PRAMET

Catalogue
Catálogo

2017

PRAMET

CONTENT
CONTENIDO GENERAL
CONTEÚDO GERAL
SOMMAIRE

GENERAL CONTENT / CONTENIDO GENERAL / CONTEÚDO GERAL / SOMMAIRE

TURNING
TORNEADO
TORNEAMENTO
TOURNAGE
T1 – T460

MILLING
FRESADO
FRESAGEM
FRAISAGE
M1 – M422

HOLE-MAKING
TALADRADO
FURAÇÃO
PERÇAGE – ALÉSAGE

DRILLING
TALADRADO
FURAÇÃO
PERÇAGE
H1 – H45

BORING
MANDRINADO
MANDRILAGEM
ALÉSAGE
H46 – H126

WORKPIECE MATERIALS CLASSIFICATION
CLASIFICACIÓN DE MATERIALES
CLASSIFICAÇÃO DE MATERIAIS
CLASSIFICATION DES MATÉRIAUX À USINER
X1 – X14

DORMER PRAMET

FOLLOW US!

LIKE

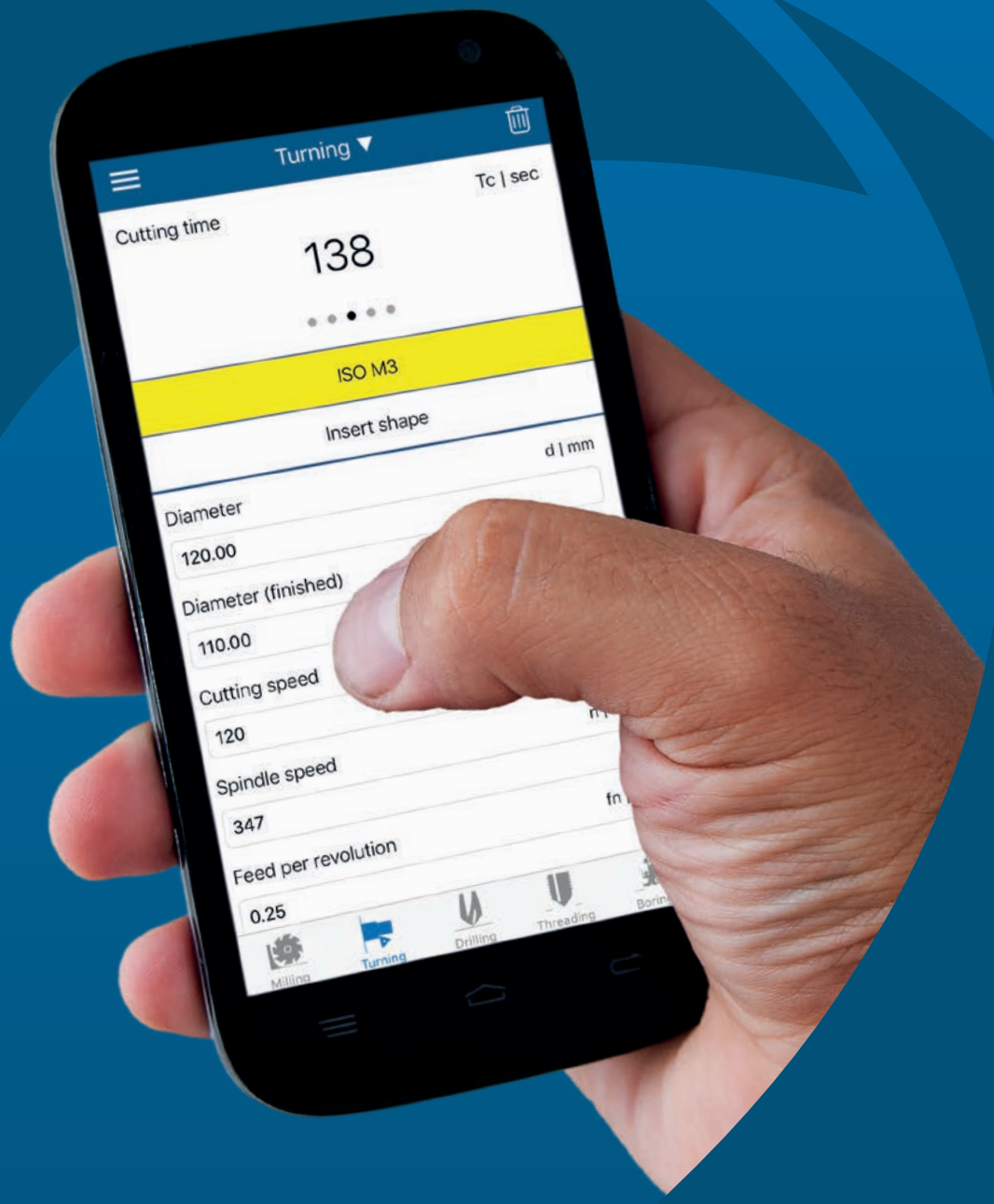
SHARE

RE-TWEET

COMMENT

TURNING
TORNEADO
TORNEAMENTO
TOURNAGE

DORMER PRAMET



Get it on iTunes

GET IT ON Google Play

CALCULATE!

CONTENTS
CONTENIDO
CONTEÚDO
CONTENU

	INSTRUCTIONS / INSTRUCCIONES INSTRUÇÕES / INSTRUCTIONS	T4 – T12
	NAVIGATORS / NAVEGADORES NAVEGADORES / NAVIGATEURS	T13 – T37
INSERTS / PLAQUITAS PASTILHAS / PLAQUETTES	ISO INSERTS / PLAQUITAS ISO PASTILHAS ISO / PLAQUETTES ISO	T38 – T131
	CERAMICS, CBN, PCD INSERTS / PLAQUITAS DE CERÁMICA, CBN, PCD PASTILHAS DE CERÂMICA, CBN, PCD / PLAQUETTES CÉRAMIQUES, CBN, PCD	T132 – T147
	PARTING & GROOVING INSERTS / PLAQUITAS PARA TRONZADO Y RANURADO PASTILHAS PARA CORTE E RENHURAR / PLAQUETTES POUR TRONÇONNAGE ET GORGES	T148 – T159
	THREADING INSERTS / PLAQUITAS PARA ROSCADO PASTILHAS PARA ROSCAGEM / PLAQUETTES DE FILETAGE	T160 – T179
TOOLS / HERRAMIENTAS FERRAMENTAS / OUTILS	ISO TOOLS - EXTERNAL / HERRAMIENTAS ISO - EXTERIORES FERRAMENTAS ISO - ESXTERIORES / OUTILS ISO - EXTÉRIEUR	T180 – T243
	ISO TOOLS - INTERNAL / HERRAMIENTAS ISO - INTERIORES FERRAMENTAS ISO - INTERIORES / OUTILS ISO - INTÉRIEUR	T244– T280
	MODULAR HEADS & HOLDERS / CABEZAS MODULARES Y SOPORTES CABEÇAS MODULARES E SUPORTES / TÊTES MODULAIRES & SUPPORTS	T281 – T289
	RAILWAY HEADS & HOLDERS / CABEZAS PARA FERROCARRIL Y SOPORTES CABEÇAS PARA FERROVIA E SUPORTES / TÊTES FERROVIAIRES & SUPPORTS	T290 – T297
	PARTING OFF & GROOVING / TRONZADO Y RANURADO CORTE E RANHURAR / OUTILS POUR TRONÇONNAGE ET GORGES	T298 – T321
	THREADING TOOLS / HERRAMIENTAS DE ROSCADO FERRAMENTAS DE ROSCAGEM / OUTILS DE FILETAGE	T322 – T326
	OTHER TOOLS / OTRAS HERRAMIENTAS OUTRAS FERRAMENTAS / AUTRES OUTILS	T327 – T336
	TECHNICAL INFORMATION / SECCIÓN TÉCNICA SECÇÃO TÉCNICA / PARTIE TECHNIQUE	T337 – T460

ALPHANUMERIC INDEX - INSERTS
ÍNDICE ALFANUMÉRICO - PLAQUITAS
ÍNDICE ALFA NUMÉRICO - PASTILHAS
INDEX ALPHANUMÉRIQUE - PLAQUETTES

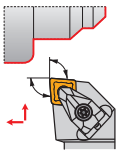
CCGT	T40
CCGW CBN	T141
CCMT	T42
CCMW	T47
CNGA CBN	T142
CNGA CER	T133
CNGG	T48
CNGN CER	T133
CNGX CER	T134
CNMA	T49
CNMG	T50
CNMM	T57
CNMX 19	T60
CPGW PCD	T146
CPGX	T47
DCGT	T61
DCGW CBN	T142
DCGW PCD	T146
DCMT	T62
DCMW	T65
DCMW PCD	T147
DNGA CBN	T143
DNGA CER	T134
DNGN CER	T135
DNMA	T66
DNMG	T66
DNMM	T73
ECGT	T73
ECMT	T74
ECMW	T75
EPGX	T75
EPMT	T76
HZ	T158
HZ-2	T159
KNUX	T76
LCMF 13	T149
LCMF 16, LCMF 30	T150
LCMF 20	T151
LCMR 13	T152
LCMR 16, LCMR 30	T153
LFMX	T154
LFUX	T155
LN.X 19, LN.X 30	T77
LNUX 40, LN.X 50	T79
RCGT	T80
RCGX CER	T135
RCMH	T80
RCMT	T81
RCMW	T83
RCMX	T83
RCUM	T85
RNGN CER	T136
RNMG	T86
SCGT	T86
SCMT	T87
SCMW	T89
SNGA CER	T136
SNGN CER	T137
SNGX CER	T137
SNMA	T90
SNMG	T91
SNMM	T95
SNMX	T98
SNMX 19	T99
SPGN CER	T138
SPMR	T99
SPUN	T100
TCGT	T101
TCGW CBN	T143
TCMT	T102
TCMW	T104
TN ACME EXT	T174
TN ACME INT	T175
TN API EXT	T175
TN API INT	T176
TN BSPT EXT	T170
TN BSPT INT	T171
TN M EXT	T161
TN M INT	T162
TN M60 PP EXT	T163
TN M60 PP INT	T164
TN M60-S PP EXT	T164
TN M60-S PP INT	T165
TN NPT EXT	T171
TN NPT INT	T172
TN R EXT	T155
TN R INT	T156
TN RD EXT	T177
TN RD INT	T177
TN TR EXT	T172
TN TR INT	T173
TN TR-S EXT	T173
TN TR-S INT	T174
TN UN EXT	T165
TN UN INT	T166
TN W EXT	T167
TN W INT	T168
TN W55 PP EXT	T169
TN W55 PP INT	T170
TN ZZ EXT	T157
TN ZZ INT	T157
TNGA CBN	T144
TNGA CER	T138
TNGN CER	T139
TNMA	T106
TNMG	T106
TNMM	T111
TPGN CER	T139
TPGX	T105
TPMR	T112
TPUN	T113
VBGW CBN	T144
VBMT	T114
VCGT	T116
VCGW	T118
VCGX	T118
VCMT	T119
VCMW	T120
VCMW PCD	T147
VNGA CBN	T145
VNGA CER	T140
VNMG	T120
WCGT	T122
WCGX	T123
WCMT	T123
WNGA CBN	T145
WNGA CER	T140
WNMA	T124
WNMG	T125
WNMM	T131

ALPHANUMERIC INDEX - TOOLHOLDERS
ÍNDICE ALFANUMÉRICO - PORTAHERRAMIENTAS
ÍNDICE ALFA NUMÉRICO - PORTA FERRAMENTAS
INDEX ALPHANUMÉRIQUE - PORTE-OUTILS

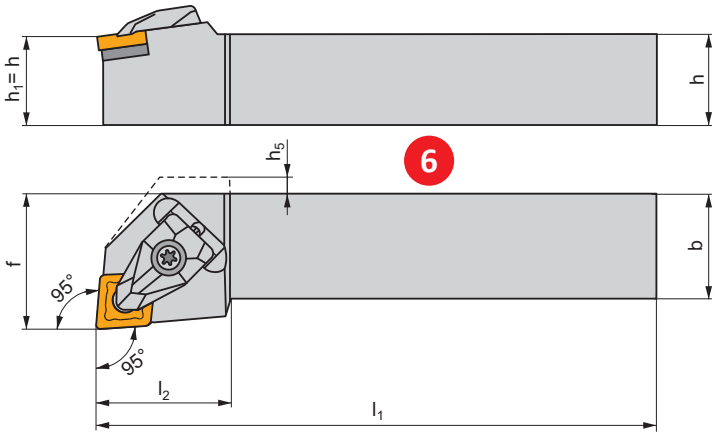
CKJN(RL) EXT	T327
DCBN(RL) EXT	T182
DCKN(RL) EXT	T183
DCLN(RL) EXT	T184
DCLN(RL) INT	T245
DDJN(RL) EXT	T186
DDUN(RL) INT	T246
DKH(RL)	T289
DKT(RL)-A	T291
DRSN(RL) EXT	T187
DSBN(RL) EXT	T188
DSDNN EXT	T189
DSKN(RL) EXT	T190
DSSN(RL) EXT	T191
DTFN(RL) EXT	T192
DTFN(RL) INT	T247
DTGN(RL) EXT	T193
DU, D	T320
DVJN(RL) EXT	T194
DVPN(RL) EXT	T195
DVUN(RL) INT	T248
DWLN(RL) EXT	T196
DWLN(RL) INT	T249
GFI(RL) EXT	T301
GFIL-L AXIAL	T309
GFIL-R AXIAL	T305
GFIR-L AXIAL	T303
GFIR-R AXIAL	T307
GFK(RL) EXT	T300
GFM(RL) EXT	T302
GFML-L AXIAL	T310
GFML-R AXIAL	T306
GFMR-L AXIAL	T304
GFMR-R AXIAL	T308
GG.(RL) INT	T312
GGI(RL)-90 AXIAL	T311
KHP-CBN(RL)	T282
KHP-CLN(RL)	T283
KHP-LBN(RL)	T284
KHP-RSC(RL)	T285
KHP-SBN(RL)	T286
KHP-SSN(RL)	T287
KHS-SBC(RL)	T288
KTP-CAN(RL)	T292
KTP-CFN(RL)	T293
KTP-LAN(RL)	T294
KTP-LFN(RL)	T295
KTP-SAN(RL)	T296
KTP-SFN(RL)	T297
MS-EN	T313
MTJN(RL) EXT	T197
MVJN(RL) EXT	T198
MWLN(RL) EXT	T199
PCBN(RL) EXT	T200
PCKN(RL) EXT	T201
PCLN(RL) EXT	T202
PCLN(RL) INT	T250
PDJN(RL) EXT	T203
PDNN(RL) EXT	T204
PDUN(RL) INT	T251
PDXN(RL) EXT	T205
PHZ	T328
PHZ-2	T329
PLBN(RL) EXT	T206
PRDCN EXT	T207
PRSC(RL) EXT	T208
PRSN(RL) EXT	T209
PSBN(RL) EXT	T210
PSDNN EXT	T211
PSKN(RL) EXT	T212
PSKN(RL) INT	T252
PSSN(RL) EXT	T213
PTFN(RL) EXT	T214
PTFN(RL) INT	T253
PTGN(RL) EXT	T215
PTTN(RL) EXT	T216
PWLN(RL) EXT	T217
PWLN(RL) INT	T254
SCAC(RL) EXT	T218
SCBC(RL) EXT	T219
SCDCR EXT	T220
SCFC(RL) EXT	T221
SCFC(RL) INT	T255
SCKC(RL) INT	T256
SCLC(RL) 10 CA	T330
SCLC(RL) EXT	T222
SCLC(RL) INT	T257
SCXC(RL) INT	T258
SDJC(RL) EXT	T223
SDNCN EXT	T224
SDQC(RL) INT	T259
SDUC(RL) INT	T260
SDUC(RL)-E INT	T261
SDZC(RL) INT	T262
SE(RL)	T323
SE(RL)-S	T324
SEGC(RL) EXT	T225
SELP(RL) INT	T263
SELP(RL)-E INT	T264
SEUC(RL) INT	T265
SEUP(RL) INT	T266
SEXP(RL) INT	T267
SEXP(RL)-E INT	T268
SI(RL)	T325
SI(RL)-S	T326
SRDC(RL) EXT	T226
SRDCN EXT	T227
SRSC(RL) 10 CA	T331
SRSC(RL) EXT	T228
SSBC(RL) EXT	T229
SSDCN EXT	T230
SSKC(RL) 10 CA	T332
SSKC(RL) EXT	T231
SSRC(RL) 10 CA	T333
SSSC(RL) 10 CA	T334
SSSC(RL) INT	T269
STFC(RL) 10 CA	T335
STFC(RL) EXT	T232
STFC(RL) INT	T270
STFC(RL)-A EXT	T233
STFC(RL)-E INT	T271
STGC(RL) 10 CA	T336
STJC(RL) EXT	T234
SVAC(RL)-DC EXT	T235
SVGC(RL) EXT	T236
SVHB(C)(RL) EXT	T237
SVJB(C)(RL) EXT	T238
SVJB(RL) INT	T272
SVJC(RL)-DC EXT	T239
SVLC(RL) INT	T273
SVPB(C)(RL) EXT	T240
SVQB(C)(RL) INT	T274
SVUB(C)(RL) INT	T275
SVVB(C)N EXT	T241
SVXB(C)(RL) EXT	T242
SVXC(RL) INT	T276
SVXC(RL)-E INT	T277
SWLC(RL) EXT	T243
SWLC(RL) INT	T278
SWUC(RL) INT	T279
SWUC(RL)-E INT	T280
XLCCN 25 BS	T314
XLCCN B	T317
XLCF(NRL) BS	T315
XLCF(RL)	T321
XLCFN B	T318
XLCFN B LFUX	T319
XLXFL BS AXIAL	T316

1 **DCLN(RL) EXT** P M K N S H 2 3 D

4



5



7 8

9

ISO	h=h1	b	f	l1	l2	h5	λs°	γo°	kg			
DCLNR/L 1616 H 09	16	16	20	100	24,8	–	-6	-6	0,30	GI133	DC09	–
DCLNR/L 2020 K 09	20	20	25	125	24,8	–	-6	-6	0,30	GI133	DC09	–
DCLNR/L 2525 M 09	25	25	32	150	24,8	–	-6	-6	0,40	GI133	DC09	–
DCLNR/L 1616 H 12	16	16	20	100	32,2	4,5	-6	-6	1,10	GI043	DCI12	AT001
DCLN[illegible]20 K 12	20	20	25	[illegible]	30,0	–	-6	-6	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
DCLN[illegible]25 M 12	25	25	32	[illegible]	30,0	–	-6	-6	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
DCLNR/L 3225 P 12	32	25	32	170	30,0	–	-6	-6	0,80	GI043	DC12	AT001
DCLNR/L 2525 M 16	25	25	32	150	39,0	–	-6	-6	1,40	GI050	DC16	AT005
DCLNR/L 3225 P 16	32	25	32	170	35,0	–	-6	-6	0,80	GI050	DC16	AT005
DCLNR/L 3232 P 19	32	32	40	170	40,0	–	-6	-6	1,10	GI042	DC19	–
DCLNR/L 4040 S 19	40	40	50	250	43,4	–	-6	-6	3,10	GI042	DC19	–

10 11 12 13 14 15

GI042	CN.. 1906..
GI043	CN.. 1204..
GI050	CN.. 1606..
GI133	CN.. 0903..

16

		Nm				
DC09	DCS 09	1,7	DCS 236-04	US 2004-T09P	FLAG T09P	–
DC12	DCS 12	3,9	DCS 234-01	US 2002-T15P	FLAG T15P/3,5	–
DC16	DCS 16	6,4	DCS 234-03	US 2007-T20P	–	LK T20P
DC19	DCS 19	6,4	DCS 236-01	US 2007-T20P	–	LK T20P
DCI12	DCS 12	3,9	DCS 236-03	US 2002-T15P	FLAG T15P/3,5	–

17

AT001	CN.. 1207..	–	DCS 234-02
AT005	CN.. 1607..	–	DCS 234-04
AT001	CER CN.N 1204..	DCS 12C4	–
AT001	CER CN.A 1204..	DCS 12C2	–
AT005	CER CN.N 1606..	DCS 16C4	–
AT005	CER CN.A 1606..	DCS 16C2	–

18

Typical page with turning holder displayed - specific page details will differ.
Típica página con un portaherramientas de torneado mostrado - Los detalles específicos en cada página son diferentes.
Página típica ilustrando um porta ferramentas de torneamento - os detalhes na página específica serão diferentes
Page typique illustrant un porte-outil de tournage - La page finale peut varier avec des détails spécifiques.

PAGE OVERVIEW - TURNING HOLDERS
VISIÓN GENERAL - PORTAHERRAMIENTAS DE TORNEADO
VISÃO GERAL- PORTA FERRAMENTAS DE TORNEAMENTO
VUE D'ENSEMBLE - PORTE-OUTILS

1	Designation of turning holder Designación Designação Désignation du porte-outil
2	Material group recommendations Gupos de material Grupos de Materiais Groupes de matériaux pour lesquels l'outil est indiqué
3	Clamping system of insert Sistema de fijación de la plaquita Sistema de fixação da pastilha Système de fixation de la plaquette
4	Illustrative picture [1)] Esquema Ilustrativo [1)] Figura ilustrativa [1)] Image pour illustration [1)]
5	Workpiece profile Formas de pieza posibles Formas possíveis da peça Formes possibles de la pièce
6	Schematic drawing of tool Esquema de la herramienta Esquema da ferramenta Dessin schématique de l'outil
7	Achievable quality of surface Calidad superficial alcanzable Qualidade de superfície alacançável État de surface pouvant être atteint
8	Character of cut/working conditions Condiciones de corte/trabajo Condições de corte trabalho Caractère de la coupe/conditions de travail
9	Possible applications Posibilidades tecnológicas de la herramienta Possibilidades tecnológicas da ferramenta Possibilités technologiques de l'outil
10	ISO code of holder Codificación ISO para portaherramientas Codificação ISO para suportes Code ISO de l'outil
11	Dimensions [mm] and angles [2)] [°] of holder Dimensiones [mm] y ángulos [2)] [°] de portaherramientas Dimensões [mm] e ângulos [2)] [°] de porta ferramentas Dimensions [mm] et angles [2)] [°] de l'outil
12	Weight [kg] Peso [kg] Peso [kg] Poids [kg]
13	Group of compatible inserts [3)] Grupo de plaquitas compatibles [3)] Grupo de pastilhas compatíveis [3)] Groupe de plaquettes compatibles [3)]
14	Group of spare parts [3), 4)] Grupo de repuestos [3), 4)] Grupo de peças sobressalentes [3), 4)] Groupe de pièces de rechange [3), 4)]
15	Group of accessories [3), 4)] Grupo de accesorios especiales [3), 4)] Grupo de acessórios especiais [3), 4)] Groupe d'accessoires spéciaux [3), 4)]
16	Compatible inserts Plaquitas Pastilhas compatíveis Plaquettes compatibles
17	Spare parts Repuestos Peças sobressalentes Pièces de rechange
18	Special accessories Accesorios especiales Acessórios especiais Accessoires spéciaux

1) Turning holder is primarily displayed in its right design (R)

2) γ_o = orthogonal rake angle (see technical pages)
λ_s = inclination angle of main cutting edge (see technical pages)

3) Code of Group of compatible inserts, spare parts and special accessories is used only for purposes of this catalogue. It cannot be used for orders.

4) Spare parts and special accessories icons are designed schematically for ease of understanding. They aren't included in list of icons. Screws are, in some cases, completed with info on torque value in Nm, length of screw and size of thread.

1) Los portaherramientas mostrados son de diseño a derecha (R)

2) γ_o = ángulo ortogonal (ver sección técnica)
λ_s = ángulo de desprendimiento del filo de corte (ver sección técnica)

3) El código del grupo de plaquitas compatibles, repuestos y accesorios especiales se utiliza sólo para el uso de este catálogo. No puede ser utilizado para pedidos.

4) Los iconos de los repuestos y accesorios especiales estan diseñados esquemáticamente para su fácil comprensión. No estan incluidos en la lista de iconos. En algunos casos, la información de los tornillos se completa con el par de apriete en Nm, longitud y tamaño de rosca.

1) Os porta ferramentas são apresentados em desenho à direita (R)

2) γ_o = ângulo ortogonal (ver secção técnica)
λ_s = ângulo de saída do fio de corte (ver secção técnica)

3) O código do grupo de pastilhas compatíveis, peças sobressalentes e acessórios especiais utiliza-se apenas para uso deste catálogo. Não pode ser utilizado para pedidos.

4) Os íconos das peças sobressalentes e acessórios especiais estão desenhados esquemáticamente para uma melhor compreensão. Não estão incluídos na lista de iconos. Em alguns casos, a informação dos parafusos completa-se com a informação de aperto em Nm, comprimento e tamanho de rosca.

1) L'illustration représente principalement un outil à droite (R)

2) γ_o = angle de coupe orthogonal (voir partie technique)
λ_s = angle d'inclinaison de l'arête de coupe principale (voir partie technique)

3) Le code du groupe de plaquettes compatibles, des pièces de rechange et des accessoires spéciaux n'est utilisable que pour naviquer dans ce catalogue. Il ne peut pas être utilisé pour des commandes.

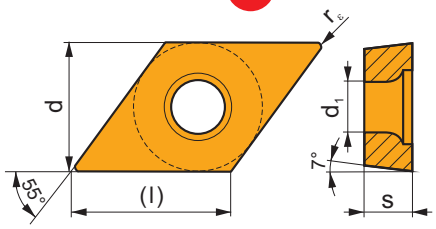
4) Les icônes des pièces de rechange et des accessoires spéciaux sont schématisées pour une compréhension simple. Elles ne sont pas incluses dans la liste des icônes. Les vis, dans certains cas, sont complétées avec l'information du couple de serrage (Nm), de la longueur de vis et du diamètre du filetage.

1 DCMW

	d	d_1	l	s
0702	6,350	2,80	7,8	2,38
11T3	9,525	4,40	11,6	3,97

3

2



ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DCMW 070202	T5305	□		■			◪	●	+	0,2	0,06	0,09	0,2	2,0
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,2	0,06	0,09	0,2	2,0
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+	0,2	0,05	0,09	0,2	2,0
DCMW [illegible]204	T5[illegible]	□		■			◪	●	+	[illegible]	0,10	0,20	0,4	2,0
	T5[illegible]	◪	□	■			□	●	+	[illegible]	0,10	0,20	0,4	2,0
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+	0,4	0,05	0,20	0,4	2,0
DCMW 11T304	T5305	□		■			◪	●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,9
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,9
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+	0,4	0,05	0,24	0,4	2,9
DCMW 11T308	T5305	□		■			◪	●	+	0,8	0,10	0,35	0,8	2,9
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,8	0,10	0,35	0,8	2,9

4 5 6 7 8 9 10 11 12

1	Designation of insert Designación Designação Désignation de la plaquette
2	Schematic drawing of insert Esquema de la plaquita Desesnho esquemático da pastilha Dessin schématique de la plaquette
3	Table with insert sizes [mm] Tabla con tamaños de plaquita [mm] Tabela com tamanhos de pastilhas [mm] Tableau des tailles de plaquettes [mm]
4	Icons - specific features, cutting edge type and picture of representative insert Iconos - características específicas, tipo de filo de corte y foto representativa de la plaquita Íconos - características específicas, tipo de fio de corte e figura representativa da pastilha Icônes - caractéristiques spécifiques, type d'arête de coupe et photo d'une plaquette représentative
5	Profile of main cutting edge Perfil del filo de corte Perfil do fio de corte Profil de l'arête de coupe principale
6	ISO code of insert Codificación ISO de plaquitas Codificação ISO de pastilhas Code ISO de la plaquette
7	Grade Calidad Qualidade Nuance
8	Application area of insert Área de aplicación Área de aplicação Domaine d'application de la plaquette
9	Suitability of insert use with respect to specific working conditions Uso de plaquitas en función de las condiciones de trabajo Utilização de pastilhas em função das condições de trabalho Possibilité d'utilisation de la plaquette en fonction des conditions de travail spécifiques
10	Influence of use of cutting fluids in continual cut Influencia del uso de fluidos de corte en corte contínuo Influência do uso de fluidos de corte em corte contínuo Influence de l'usage du fluide en coupe continue
11	Insert radii [mm] Radio de plaquita [mm] Raio de pastilha [mm] Rayon de plaquette [mm]
12	Maximum range of cutting depth [mm] and feed [mm/rev] Gama máxima de profundidad de corte [mm] y avance [mm/rot] Gama máxima de profundidade de corte [mm] e avanço [mm/rot] Plage de profondeurs de passe [mm] et d'avances [mm/tr]

ICONS AND SYMBOLS - TURNING
ICONOS Y SÍMBOLOS - TORNEADO
ÍCONOS E SÍMBOLOS - TORNEAMENTO
ICÔNES ET SYMBOLES - TOURNAGE

Priority use
Uso prioritario
Utilização prioritária
Utilisation prioritaire

Possible use
Uso posible
Utilização possível
Utilisation possible

Icon absence - tool is not recommended for specific operation or group of materials or it does not have specific feature
Ausencia de icono - la herramienta no se recomienda para la operación específica, grupo de materiales o no tiene ninguna característica específica
Ausência de ícono - a ferramenta não se recomenda para a operação específica, grupo de materiais ou não tem qualquer característica específica
Absence d'icône - outil non recommandé pour l'opération spécifique ou pour le groupe de matériaux ou parce qu'il ne possède pas de caractéristiques spécifiques

Icons - turning holders / Iconos - portaherramientas de torneado
Íconos - Porta ferramentas de torneamento / Icônes - Porte-outils

General features of tools / Características generales de las herramientas Características gerais das ferramentas / Caractéristiques principales des outils				
P M K N S H / P M K N H S	Material groups	Grupos de materiales	Grupos de materiais	Groupe de matériaux
	Finishing – very good surface quality	Acabado - calidad superficial muy buena	Acabamento - qualidade de superfície muito boa	Finition – très bonne qualité de surface
	Medium machining – good surface quality	Mecanizado medio - calidad superficial buena	Mecanização média - qualidade de superfície boa	Usinage moyen – bonne qualité de surface
	Roughing – unlimited surface roughness	Desbaste - rugosidad superficial ilimitada	Desbaste - rugosidade de superfície ilimitada	Ébauche – Rugosité de surface non limitée
	Stable working conditions	Condiciones estables	Condições de trabalho estáveis	Conditions de travail stables
	Unstable working conditions	Condiciones inestables	Condições de trabalho instáveis	Conditions de travail instables
	Very unstable working conditions	Condiciones muy inestables	Condições de trabalho muito instáveis	Conditions de travail très instables
Possible applications / Posibilidades tecnológicas de la herramienta Possibilidades tecnológicas das ferramentas / Possibilités technologiques des outils				
	Longitudinal turning without shoulder - external	Torneado longitudinal sin escuadra - exterior	Torneamento longitudinal sem esquadria - exterior	Tournage longitudinal sans épaulement - extérieur
	Longitudinal turning with shoulder - external	Torneado longitudinal con escuadra - exterior	Torneamento longitudinal com esquadria - exterior	Tournage longitudinal avec épaulement - extérieur
	Cone turning - external	Torneado cónico - exterior	Torneamento cónico - exterior	Tournage conique - extérieur
	Chamfering (bevelling)	Achaflanado (beveling)	Chanfrar	Chanfreinage (biseautage)
	One directional copy turning - external	Torneado en copia unidireccional - exterior	Torneamento em cópia unidirecional - exterior	Tournage en copiage unidirectionnel - extérieur
	Multi directional copy turning - external	Torneado en copia multidireccional - exterior	Torneamento em cópia multidirecional - exterior	Tournage en copiage multidirectionnel - extérieur
	Face turning without shoulder	Refrentado sin escuadra	Facejamento sem esquadria	Tournage de face sans épaulement
	Face turning with shoulder	Refrentado con escuadra	Facejamento com esquadria	Tournage de face avec épaulement
	Face copy turning	Refrentado en copia	Facejamento em cópia	Tournage de face en copiage

ICONS AND SYMBOLS - TURNING
ICONOS Y SÍMBOLOS - TORNEADO
ÍCONOS E SÍMBOLOS - TORNEAMENTO
ICÔNES ET SYMBOLES - TOURNAGE

	Longitudinal turning without shoulder - internal	Torneado longitudinal sin escuadra - interior	Torneamento longitudinal sem esquadria - interior	Tournage longitudinal sans épaulement - intérieur
	Longitudinal turning with shoulder - internal	Torneado longitudinal con escuadra - interior	Torneamento longitudinal com esquadria - interior	Tournage longitudinal sans épaulement - intérieur
	Cone turning - internal	Torneado cónico - interior	Torneamento cónico - interior	Tournage conique - intérieur
	Chamfering (bevelling) in hole	Achaflanado (beveling) en interior	Chanfrar em interior	Chanfreinage (biseautage) dans un trou
	One directional copy turning - internal	Torneado en copia unidireccional - interior	Torneamento de cópia unidirecional - interior	Tournage en copiage unidirectionnel - intérieur
	Multi directional copy turning - internal	Torneado en copia multidireccional - interior	Torneamento de cópia multidirecional - interior	Tournage en copiage multidirectionnel - intérieur
	Machining the rear face (shoulder) from the back	Refrentado trasero	Facejamento traseiro	Usinage de la face arrière (épaulement) en tirant
	Chamfering (bevelling) from the back	Achaflanado (beveling) trasero	Chanfragem traseira	Chanfreinage (biseautage) en tirant
	Face copy turning in hole	Refrentado en copia interior	Facejamento de cópia interior	Tournage de face en copiage dans un trou
	Internal shaping	Chavetero interior	Moldagem interior	Mortaisage intérieur
	Thread turning - external	Torneado de roscas - exterior	Torneamento de roscas - exterior	Tournage de filets - extérieur
	Thread turning - internal	Torneado de roscas - interior	Torneamento de roscas - interior	Tournage de filets - intérieur
	Scarfing	Scarfing	Escarear	Raclage
	Parting off	Tronzado	Oxicorte	Tronçonnage
	Tube parting off	Tronzado de tubos	Corte de tubos	Tronçonnage de tubes
	Shallow radial groove	Ranurado radial poco profundo	Ranhura radial pouco profunda	Gorge radiale peu profonde
	Deep radial groove	Ranurado radial profundo	Ranhura radial profunda	Gorge radiale profonde
	Wide radial groove (with following expansion)	Ranurado radial ancho (con torneado axial)	Ranhura radial larga (com torneamen-to axial)	Large gorge radiale (avec élargissements successifs)
	Shallow axial groove	Ranurado axial poco profundo	Ranhura axial pouco profunda	Gorge axiale peu profonde
	Shallow and wide axial groove (with following expansion)	Ranurado axial poco profundo y ancho (con torneado radial)	Ranhura axial pouco profunda e larga (com torneamento radial)	Gorge axiale peu profonde et large (avec élargissements successifs)
	Deep axial groove	Ranurado axial profundo	Ranhura axial profunda	Gorge axiale profonde
	Deep and wide axial groove (with following expansion)	Ranurado axial profundo y ancho (con torneado radial)	Ranhura axial profunda e larga (com torneamento radial)	Gorge axiale profonde et large (avec élargissements successifs)

	Face copy turning	Refrentado en copia	Facejamento de cópia	Tournage de face en copiage
	Internal grooving	Ranurado interior	Ranhura interior	Gorge intérieure
	Internal grooving (with following expansion)	Ranurado interior ancho (con torneado axial)	Ranhura interior larga (com torneamento axial)	Gorge intérieure (avec élargissements successifs)
	Copy turning (multi directional machining)	Torneado en copia (mecanizado multidireccional)	Torneamento de cópia (mecanização multidirecional)	Tournage en copiage (usinage multidirectionnel)
	Undercut turning	Torneado de desahogos	Torneamento de rebaixos	Tournage de dégagements
Others / Otros Outros / Autres				
	Internal supply of coolant	Refrigeración interior	Refrigeração interna	Alimentation interne de liquide de refroidissement
	Group of railway cassettes	Grupo de cassettes para ferrocarril	Grupo de cassetes para ferrovia	Groupe de cassettes ferroviaires
	Group of heads for roughing	Grupo de cabezas para desbaste	Grupo de cabeças para desbaste	Groupe de têtes d'ébauche
	Group of blades	Grupo de lamas	Grupo de lâminas	Groupe de lames
Nm	Clamping torque of screw [Nm]	Par de apriete de tornillos [Nm]	Aperto de parafusos [Nm]	Couple de serrage de la vis [Nm]

Icons and symbols - inserts / Iconos y símbolos - plaquitas
Íconos e símbolos - pastilhas / Icônes et symboles - Plaquettes

Features / Características Características / Caractéristiques				
1	First choice	Primera elección	Escolha prioritária	Premier choix
U	Universal wide range option	Gama comleta universal	Gama completa universal	Large gamme de solutions universelles
	Thin-walled and slim workpieces	Piezas delgadas y de paredes delgadas	Peças finas e de paredes finas	Paroies fines et pièces minces
	Heavy working conditions	Condiciones de trabajo pesadas	Condições de trabalho pesadas	Conditions de travail très difficiles
	Large overhang	Gran voladizo	Balanço grande	Long porte-à-faux
HFC	High Feed Cutting	Alto avance	Alto avanço	Usinage grande avance
HSC	High Speed Cutting	Alta velocidad	Alta velocidade	Usinage grande vitesse
W	Insert with wiper geometry	Plaquita con geometría rascadora (wiper)	Pastilha com geometria rascadora (wiper)	Plaquette avec géométrie wiper
	For short chipping materials	Para materiales de viruta corta	Para materiais de apara curta	Pour matériaux à copeaux courts
	For tough materials (long chipping)	Para materiales difíciles (viruta larga)	Para materiais difíceis (apara longa)	Pour matériaux tenaces (copeaux longs)

ICONS AND SYMBOLS - TURNING
ICONOS Y SÍMBOLOS - TORNEADO
ÍCONOS E SÍMBOLOS - TORNEAMENTO
ICÔNES ET SYMBOLES - TOURNAGE

	Railway wheel machining	Mecanizado de ruedas de ferrocarril	Mecanização de rodas ferroviárias	Usinage de roues ferroviaires
F	Sharp edge	Filo vivo	Fio vivo	Arête vive
E	Rounded edge	Filo redondeado	Fio arredondado	Arête arrondie
T	Edge with facet	Filo con faceta	Fio com faceta	Arête avec listel
S	Rounded edge with facet	Filo redondeado con faceta	Fio arredondado com faceta	Arête arrondie avec listel
K	Edge with double facet	Filo con doble faceta	Fio com faceta dupla	Arête avec double listel
P	Rounded edge with double facet	Filo redondeado con doble faceta	Fio arredondado com faceta dupla	Arête arrondie avec double listel
Conditions of use / Condiciones de uso Condições de utilização / Conditions d'utilisation				
■	Main application	Aplicación principal	Aplicação principal	Apllication principale
◪	Secondary application	Aplicación secundaria	Aplicação secundária	Application secondaire
□	Supplementary application	Aplicación suplementaria	Aplicação suplementar	Application supplémentaire
●	Stable working conditions	Condiciones estables	Condições de trabalho estáveis	Conditions de travail stables
	Unstable working conditions	Condiciones inestables	Condições de trabalho instáveis	Conditions de travail instables
	Very unstable working conditions	Condiciones muy inestables	Condições de trabalho muito instáveis	Conditions de travail très instables
- - -	Very negative effect on tool life – cooling is not recommended	Efecto muy negativo en la vida de filo - no se recomienda refrigerante	Efeito muito negativo na vida do fio - não se recomenda refrigerante	Effet très négatif sur la durée de vie de l'outil - L'arrosage n'est pas recommandé
- -	Negative effect on tool life – cooling is not recommended	Efecto negativo en la vida de filo - no se recomienda refrigerante	Efeito negativo na vida do fio - não se recomenda refrigerante	Effet négatif sur la durée de vie de l'outil - L'arrosage n'est pas recommandé
-	Slightly negative effect on tool life	Efecto ligeramente negativo en la vida de filo	Efeito ligeiramente negativo na vida do fio	Effet légèrement négatif sur la durée de vie de l'outil
+ / -	Influence of cooling may be both positive and negative – decisive factor is specific working conditions	La influencia del refrigerante puede ser positiva o negativa - depende de las condiciones de trabajo	A influência do refrigerante pode ser positiva ou negativa - depende das condições de trabalho	L'influence de l'arrosage peut être positive ou négative - les conditions spécifiques de travail sont le facteur décisif
+	Slightly positive effect on tool life	Efecto ligeramente positivo en la vida de filo	Efeito ligeiramente positivo na vida do fio	Effet légèrement positif sur la durée de vie de l'outil
+ +	Positive effect on tool life – cooling is recommended	Efecto positivo en la vida de filo - se recomienda refrigerante	Efeito positivo na vida do fio - recomenda-se refrigerante	Effet positif sur la durée de vie de l'outil - L'arrosage est recommandé

+ + +	Very positive effect on tool life – cooling is recommended	Efecto muy positivo en la vida de filo - se recomienda refrigerante	Efeito muito positivo na vida do fio - recomenda-se refrigerante	Effet très positif sur la durée de vie de l'outil - L'arrosage est recommandé
Others / Otros Outros / Autres				
	Thread pitch	Paso de rodca	Passo de rosca	Pas du filet
1 2 3 / 1"	Threads per inch	Hilos por pulgada	Número de fios por polegada	Filets au pouce

Icons - technical pages / Iconos - sección técnica
Íconos - secção técnica / Icônes - Pages techniques

FF	Fine finishing	Acabado fino	Acabamento fino	Finition fine
F	Finishing	Acabado	Acabamento	Finition
M	Medium machining	Mecanizado medio	Mecanização média	Usinage moyen
R	Roughing	Desbaste	Desbaste	Ébauche
HR	Heavy roughing	Desbaste pesado	Desbaste pesado	Ébauche lourde
P+G	Parting Off and Grooving	Tronzado y Ranurado	Corte e ranhurar	Tronçonnage et gorges
T	Threading	Roscado	Roscagem	Filetage
a_p	Depth of cut [mm]	Profundidad de corte [mm]	Profundidade de corte [mm]	Profondeur de coupe [mm]
f	Feed [mm/rev]	Avance [mm/rev]	Avanço [mm/rot]	Avance [mm/rev]
	Durability [min]	Durabilidad [min]	Durabilidade [min]	Durabilité [min]
	Grade	Calidad	Qualidade	Nuance
(MT)CVD PVD	Coating	Recubrimiento	Revestimento	Revêtement
V	Cutting speed	Velocidad de corte	Velocidade de corte	Vitesse de coupe
	Cutting edge profile	Perfil del filo de corte	Perfil do fio de corte	Profil de l'arête de coupe
	Cooling	Refrigerante	Refrigerante	Arrosage
01 - 05	Very high cutting speed, excellent system rigidity (stable working conditions)	Velocidad de corte muy alta (condiciones estables)	Velocidade de corte muito elevada (condições estáveis)	Vitesse de coupe très élevée, excellente rigidité du système (conditions de travail stables)

ICONS AND SYMBOLS - TURNING
ICONOS Y SÍMBOLOS - TORNEADO
ÍCONOS E SÍMBOLOS - TORNEAMENTO
ICÔNES ET SYMBOLES - TOURNAGE

05 - 10	High cutting speed, high system rigidity (stable working conditions)	Velocidad de corte alta, alta rigidez del sistema (condiciones estables)	Velocidade de corte elevada, alta rigidez do sistema (condicções estáveis)	Vitesse de coupe élevée, bonne rigidité du système (conditions de travail stables)
10 - 20	High cutting speed, system rigidity slightly limited (depth of cut changing)	Alta velocidad de corte, rigidez del sistema ligeramente limitada (profundidad de corte variable)	Velocidade de corte elevada, rigidez do sistema ligeiramente limitada (altera a profundidade de corte)	Vitesse de coupe élevée, rigidité du système légèrement limitée (variation de la profondeur de coupe)
20 - 30	Medium cutting speed, system rigidity limited (slightly interrupted cut)	Velocidad de corte media, rigidez del sistema limitada (corte ligeramente interrumpido)	Velocidade de corte média, rigidez do sistema limitada (corte ligeiramente interrompido)	Vitesse de coupe moyenne, rigidité du système limitée (coupe légèrement interrompue)
30 - 40	Low cutting speed, low system rigidity (interrupted cut)	Velocidad de corte baja, rigidez del sistema baja (corte interrumpido)	Velocidade de corte baixa, rigidez do sistema baixa (corte interrompido)	Vitesse de coupe faible, mauvaise rigidité du système (coupe interrompue)
40 - 50	Very low cutting speed, very low system rigidity (very unstable working conditions)	Velocidad de corte muy baja, rigidez del sistema muy baja (condiciones muy inestables)	Velocidade de corte muito baixa, rigidez do sistema muito baixa (condições muito instáveis)	Vitesse de coupe très faible, très mauvaise rigidité du système (conditions de travail très instables)

CCGT T40

CCMT T42

CCMW T47

CPGX T47

CNGG T48

CNMA T49

CNMG T50

CNMM T57

CNMX 19 T60

DCGT T61

DCMT T62

DCMW T65

DNMA T66

DNMG T66

DNMM T73

ECGT T73

ECMT T74

ECMW T75

EPGX T75

EPMT T76

KNUX T76

LN.X19, LN.X 30 T77

LNUX 40, LN.X 50 T79

RCGT T80

RCMH T 80

RCMT T81

RCMW T83

RCMX T83

RCUM

T85

RNMG

T86

SCGT

T86

SCMT

T87

SCMW

T89

SNMA

T90

SNMG

T91

SNMM

T95

SNMX

T98

SNMX 19

T99

SPMR

T99

SPUN

T100

TCGT

T101

TCMT

T102

TCMW

T104

TPGX

T105

TNMA

T106

TNMG

T106

TNMM

T111

TPMR

T112

TPUN

T113

VBMT

T114

VCGT

T116

VCMW

T118

VCGX

T118

VCMT

T119

VCMW

T120

VNMG

T120

NAVIGATOR - ISO INSERTS
NAVEGADOR - PLAQUITAS ISO
NAVEGADOR - PASTILHAS ISO
NAVIGATEUR - PLAQUETTES ISO

WCGT

T122

WCGX

T123

WCMT

T123

WNMA

T124

WNMG

T125

WNMM

T131

NAVIGATOR - CERAMIC INSERTS
NAVEGADOR - CERÂMICA
NAVEGADOR - PASTILHAS CERÂMICAS
NAVIGATEUR - PLAQUETTES CÉRAMIQUE

CNGA CER

T133

CNGN CER

T133

CNGX CER

T134

DNGA CER

T134

DNGN CER

T135

RCGX CER

T135

RNGN CER

T136

SNGA CER

T136

SNGN CER

T137

SNGX CER

T137

SPGN CER

T138

TNGA CER

T138

TNGN CER

T139

TPGN CER

T139

VNGA CER

T140

WNGA CER

T140

NAVIGATOR - CBN INSERTS
NAVEGADOR - CBN
NAVEGADOR - PASTILHAS CBN
NAVIGATEUR - PLAQUETTES CBN

CCGW CBN

T141

CNGA CBN

T142

DCGW CBN

T142

DNGA CBN

T143

TCGW CBN

T143

TNGA CBN

T144

VBGW CBN

T144

VNGA CBN

T145

WNGA CBN

T145

NAVIGATOR - PCD INSERTS
NAVEGADOR - PCD
NAVEGADOR - PASTILHAS PCD
NAVIGATEUR - PLAQUETTES PCD

CPGW PCD

T146

DCGW PCD

T146

DCMW PCD

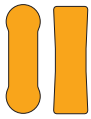
T147

VCMW PCD

T147

NAVIGATOR - INSERTS FOR PARTING AND GROOVING
NAVEGADOR - TRONZADO Y RANURADO
NAVEGADOR - PASTILHAS DE CORTE E RANHURAR
NAVIGATEUR - PLAQUETTES POUR TRONÇONNAGE ET GORGES

LCMF 13



T149

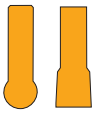
LCMF 16, LCMF 30

T150

LCMF 20

T151

LCMR 13



T152

LCMR 16, LCMR 30

T153

LFMX

T154

LFUX

T155

TN R EXT

T155

TN R INT

T156

TN ZZ EXT

T157

TN ZZ INT

T157

HZ

T158

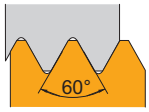
HZ2

T159

M

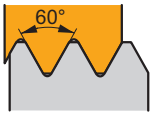
Full profile
Perfil completo
Perfil completo
Profil complet

TN M EXT



T161

TN M INT

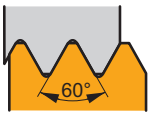


T162

M

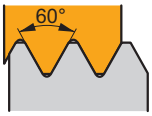
Partial profile
Perfil parcial
Perfil parcial
Profil partiel

TN M60 PP EXT



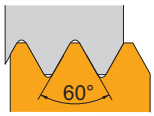
T163

TN M60 PP INT



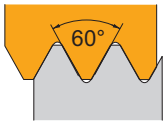
T164

TN M60-S PP EXT



T164

TN M60-S PP INT

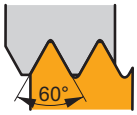


T165

UN

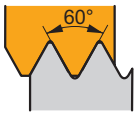
Full profile
Perfil completo
Perfil completo
Profil complet

TN UN EXT



T165

TN UN INT

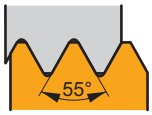


T166

W

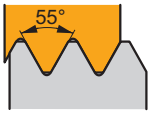
Full profile
Perfil completo
Perfil completo
Profil complet

TN W EXT



T167

TN W INT

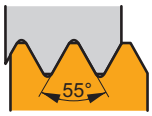


T168

W

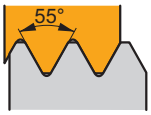
Partial profile
Perfil parcial
Perfil parcial
Profil partiel

TN W55 PP EXT



T169

TN W55 PP INT

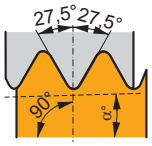


T170

BSPT

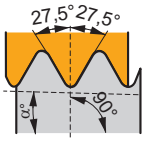
Full profile
Perfil completo
Perfil completo
Profil complet

TN BSPT EXT



T170

TN BSPT INT

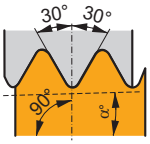


T171

NPT

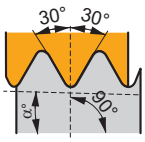
Full profile
Perfil completo
Perfil completo
Profil complet

TN NPT EXT



T171

TN NPT INT



T172

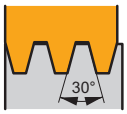
TR

Full profile
Perfil completo
Perfil completo
Profil complet

TN TR EXT

T172

TN TR INT

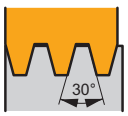


T173

TN TR-S EXT

T173

TN TR-S INT



T174

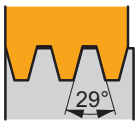
ACME

Full profile
Perfil completo
Perfil completo
Profil complet

TN ACME EXT

T174

TN ACME INT

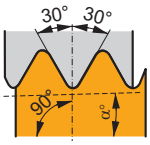


T175

API

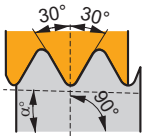
Full profile
Perfil completo
Perfil completo
Profil complet

TN API EXT



T175

TN API INT

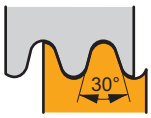


T176

RD

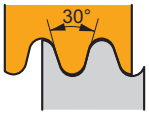
Full profile
Perfil completo
Perfil completo
Profil complet

TN RD EXT



T177

TN RD INT



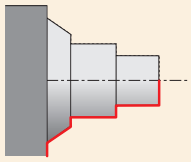
T177

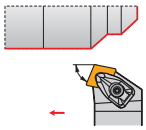
ISO TURNING – EXTERNAL
SHORT AND STABLE COMPONENTS
(negative inserts)

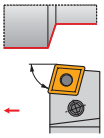
TORNEADO ISO - EXTERIOR
PIEZAS CORTAS Y ESTABLES
(plaquitas negativas)

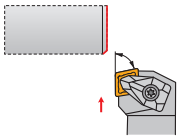
TORNEAMENTO ISO - EXTERIOR
PEÇAS CURTAS E ESTÁVEIS
(pastilhas negativas)

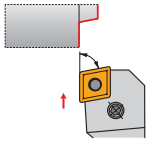
TOURNAGE ISO – EXTÉRIEUR
COMPOSANTS COURTS ET STABLES
(plaquettes négatives)

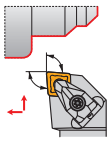


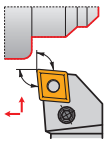
DCBN(RL) EXT
75° | CN.. | 12, 16, 19

20x20 — 40x40
T182 | T48 - T60

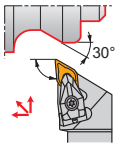
PCBN(RL) EXT
75° | CN.. | 12, 16, 19, 25

20x20 — 50x50
T200 | T48 - T60

DCKN(RL) EXT
75° | CN.. | 12, 16

20x20 — 32X32
T183 | T48 - T60

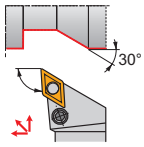
PCKN(RL) EXT
75° | CN.. | 12, 16, 19

20x20 — 40x40
T201 | T48 - T60

DCLN(RL) EXT
95° | CN.. | 09, 12, 16, 19

16x16 — 40x40
T184 | T48 - T60

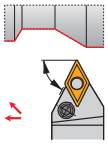
PCLN(RL) EXT
95° | CN.. | 12, 16, 19, 25

20x20 — 50x50
T202 | T48 - T60

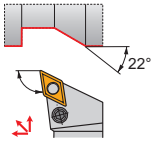
DDJN(RL) EXT
93° | DN.. | 11, 15


20x20 — 32x32
T186 | T66 - T73

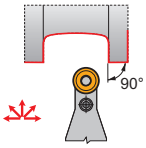
PDJN(RL) EXT
93° | DN.. | 11, 15


20x20 — 32x32
T203 | T66 - T73

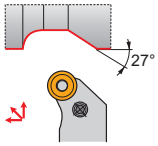
PDNN(RL) EXT
62°30´ | DN.. | 11, 15

20x20 — 32x25
T204 | T66 - T73

PDXN(RL) EXT
98° | DN.. | 15


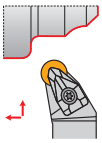
20x20 — 32x25
T205 | T66 - T73

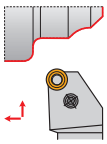
PRDCN EXT
RC.. | 16, 20, 25, 32


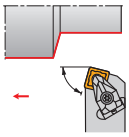
32x25 — 50x50
T207 | T80 - T85

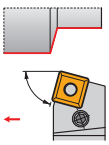
PRSC(RL) EXT
RC.. | 16, 20, 25


32x25 — 40x40
T208 | T80 - T85

DRSN(RL) EXT
RN.. | 12

25x25
T187 | T86

PRSN(RL) EXT
RN.. | 12, 15, 19

25x25 — 40x40
T209 | T86

DSBN(RL) EXT
75° | SN.. | 12, 15, 19

20x20 — 40x40
T188 | T90 - T99

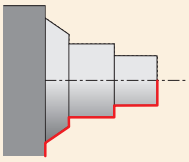
PSBN(RL) EXT
75° | SN.. | 12, 15, 19, 25

20x20 — 50x50
T210 | T90 - T99

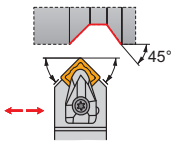
ISO TURNING – EXTERNAL
SHORT AND STABLE COMPONENTS
(negative inserts)

TORNEADO ISO - EXTERIOR
PIEZAS CORTAS Y ESTABLES
(plaquitas negativas)

TORNEAMENTO ISO - EXTERIOR
PEÇAS CURTAS E ESTÁVEIS
(pastilhas negativas)

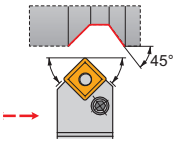
TOURNAGE ISO – EXTÉRIEUR
COMPOSANTS COURTS ET STABLES
(plaquettes négatives)



DSDNN EXT
45°
SN..
12
15
19
25


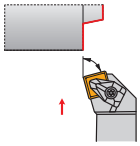
20x20

40x40
T189
T90 - T99

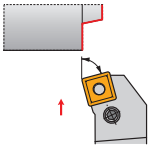
PSDNN EXT
45°
SN..
12
15
19
25


20x20

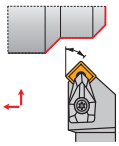
50x50
T211
T90 - T99

DSKN(RL) EXT
75°
SN..
12
19

25x25

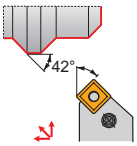
32x32
T190
T90 - T99

PSKN(RL) EXT
75°
SN..
12
15
19
25

20x20

50x50
T212
T90 - T99

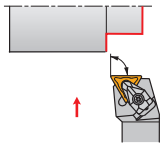
DSSN(RL) EXT
45°
SN..
12
15
19

20x20

40x40
T191
T90 - T99

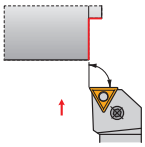
PSSN(RL) EXT
45°
SN..
12
15
19
25


20x20

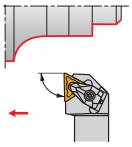
50x50
T213
T90 - T99

DTFN(RL) EXT
90°
TN..
16
22

20x20

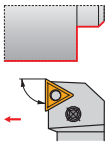
25x25
T192
T106- T112

PTFN(RL) EXT
90°
TN..
16
22
27

16x16

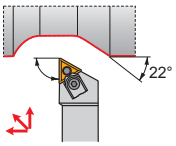
40x40
T253
T106- T112

DTGN(RL) EXT
90°
TN..
16
22

20x20

32x25
T193
T106- T112

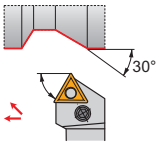
PTGN(RL) EXT
90°
TN..
16
22
27

16x16

40x40
T215
T106- T112

MTJN(RL) EXT
93°
TN..
16
22


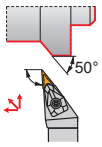
16x16

32x32
T197
T106- T112

PTTN(RL) EXT
60°
TN..
16
22


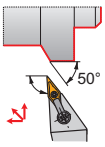
20x20

32x25
T216
T106- T112

DVJN(RL) EXT
93°
VN..
16


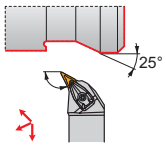
20x20

32x25
T194
T124- T131

MVJN(RL) EXT
93°
VN..
16


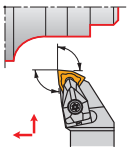
20x20

32x25
T198
T124- T131

DVPN(RL) EXT
62°30´
VN..
16


20x20

32x25
T195
T124- T131

DWLN(RL) EXT
95°
WN..
06
08
10
13

16x16

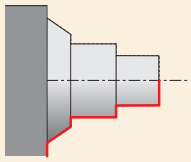
40x40
T196
T124 - T131

ISO TURNING – EXTERNAL
SHORT AND STABLE COMPONENTS
(negative inserts)

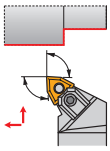
TORNEADO ISO - EXTERIOR
PIEZAS CORTAS Y ESTABLES
(plaquitas negativas)

TORNEAMENTO ISO - EXTERIOR
PEÇAS CURTAS E ESTÁVEIS
(pastilhas negativas)

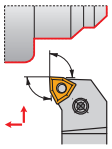
TOURNAGE ISO – EXTÉRIEUR
COMPOSANTS COURTS ET STABLES
(plaquettes négatives)



MWLN(RL) EXT

95°	WN..
	08
■ 25x25 —— 40x40	
T199	T124 - T131

PWLN(RL) EXT

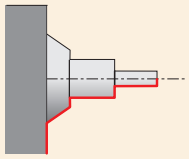
95°	WN..
	06 08
■ 16x16 —— 32x25	
T217	T124 - T131

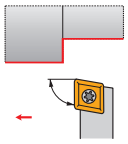
ISO TURNING – EXTERNAL
LONG AND UNSTABLE COMPONENTS
(Positive inserts)

TORNEAMENTO ISO - EXTERIOR
PEÇAS GRANDES E INSTÁVEIS
(pastilhas positivas)

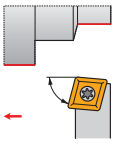
TORNEADO ISO - EXTERIOR
PIEZAS LARGAS E INESTABLES
(plaquitas positivas)

TOURNAGE ISO – EXTÉRIEUR
COMPOSANTS LONGS ET INSTABLES
(plaquettes positives)

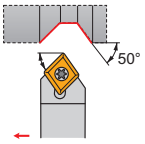


SCAC(RL) EXT
90°
CC..
06
09

08x08

16x16
T218 | T40 - T47

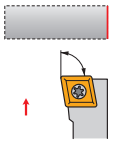
SCBC(RL) EXT
75°
CC..
09
12

12x12

25x25
T219 | T40 - T47

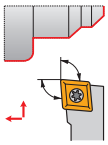
SCDCR EXT
45°
CC..
06


10x10

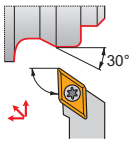
T220 | T40 - T47

SCFC(RL) EXT
90°
CC..
06
09

08x08

16x16
T221 | T40 - T47

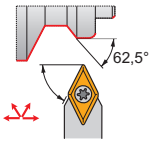
SCLC(RL) EXT
95°
CC..
06
08
09
12

08x08

25x25
T222 | T40 - T47

SDJC(RL) EXT
93°
DC..
07
11
15


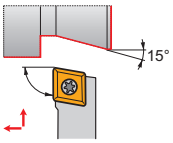
08x08

25x25
T223 | T61- T65

SDNCN EXT
62°30´
DC..
7
11


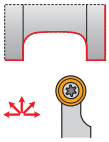
08x08

25x25
T224 | T61- T65

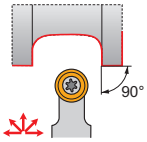
SEGC(RL) EXT
90°
EC..
08


12x12

16x16
T225 | T73 - T75

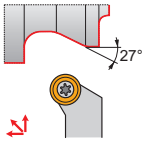
SRDC(RL) EXT
RC..
08

20x20

32x25
T226 | T80 - T85

SRDCN EXT
RC..
06
08
10
12
16


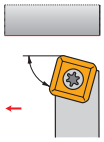
12x12

32x25
T227 | T80 - T85

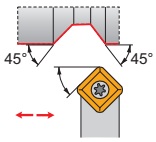
SRSC(RL) EXT
RC..
06
08
10
12
16


12x12

32x25
T228 | T80 - T85

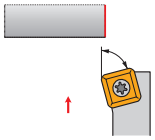
SSBC(RL) EXT
75°
SC..
09
12
25
38

12x12

60x60
T229 | T86 - T89

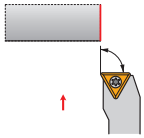
SSDCN EXT
45°
SC..
09
12


12x12

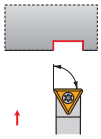
25x25
T230 | T86 - T89

SSKC(RL) EXT
75°
SC..
09
12

12x12

25x25
T231 | T86 - T89

STFC(RL) EXT
90°
TC..
11
16

16x16

25x25
T232 | T101 - T104

STFC(RL)-A EXT
90°
TC..
11
16

16x16

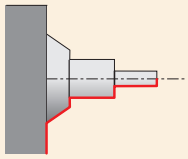
25x25
T233 | T101 - T104

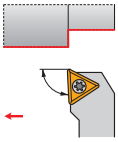
ISO TURNING – EXTERNAL
LONG AND UNSTABLE COMPONENTS
(Positive inserts)

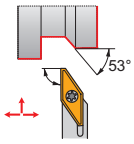
TORNEAMENTO ISO - EXTERIOR
PEÇAS GRANDES E INSTÁVEIS
(pastilhas positivas)

TORNEADO ISO - EXTERIOR
PIEZAS LARGAS E INESTABLES
(plaquitas positivas)

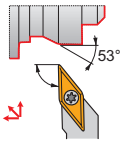
TOURNAGE ISO – EXTÉRIEUR
COMPOSANTS LONGS ET INSTABLES
(plaquettes positives)



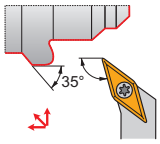
STJC(RL) EXT
93° | TC.. | 11, 16

16x16 — 25x25
T234 | T101 - T104

SVAC(RL)-DC EXT
90° | VC.. | 13


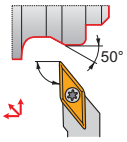
08x08 — 25x25
T235 | T116 - T120

SVGC(RL) EXT
90° | VC.. | 07


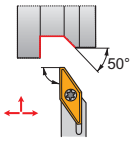
08x08 — 16x16
T236 | T116 - T120

SVHB(C)(RL) EXT
107°30´ | VB, VC.. | 11


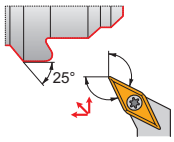
16x16
T237 | T114 - T120

SVJB(C)(RL) EXT
93° | VB, VC.. | 11


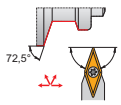
12x12 — 16x16
T238 | T114 - T120

SVJC(RL)-DC EXT
93° | VC.. | 13


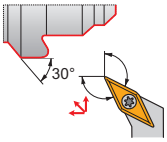
08x08 — 25x25
T239 | T116 - T120

SVPB(C)(RL) EXT
117°30´ | VB, VC.. | 11


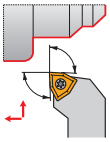
16x16 — 20X20
T240 | T114 - T120

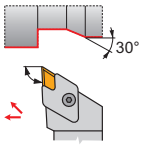
SVVB(C)N EXT
72°30´ | VB, VC.. | 11


12x12 — 20X20
T241 | T114 - T120

SVXB(C)(RL) EXT
98° | VB, VC.. | 11


12x12 — 16x16
T242 | T114 - T120

SWLC(RL) EXT
95° | WC.. | 06, 08

16x16 — 25x25
T278 | T122 - T124

CKJN(RL) EXT
93° | KN.. | 16


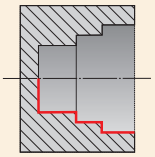
20x20 — 32x25
T327 | T76

ISO TURNING – INTERNAL
SHORT AND STABLE COMPONENTS
(negative inserts)

TORNEADO ISO - INTERIOR
PIEZAS CORTAS Y ESTABLES
(plaquitas negativas)

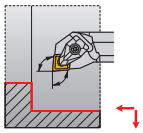
TORNEAMENTO ISO - INTERIOR
PEÇAS CURTAS E ESTÁVEIS
(pastilhas negativas)

TOURNAGE ISO – INTÉRIEUR
COMPOSANTS COURTS ET STABLES
(plaquettes négatives)



DCLN(RL) INT
95°

CN..: 09, 12

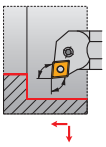


ØDmin: 32 / 50

T245 | T48 - T60

PCLN(RL) INT
95°

CN..: 09, 12, 16, 19

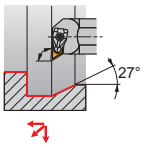


ØDmin: 20 / 80

T250 | T48 - T60

DDUN(RL) INT
93°

DN..: 11, 15

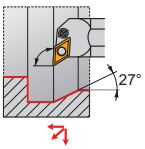


ØDmin: 32 / 63

T246 | T66 - T73

PDUN(RL) INT
93°

DN..: 11, 15

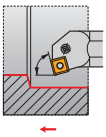


ØDmin: 32 / 80

T251 | T66 - T73

PSKN(RL) INT
93°

SN..: 11, 15

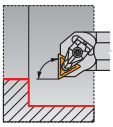


ØDmin: 32 / 80

T252 | T90 - T99

DTFN(RL) INT
90°

TN..: 16, 22

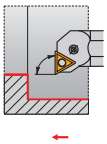


ØDmin: 32 / 50

T247 | T106 - T112

PTFN(RL) INT
90°

TN..: 16, 22

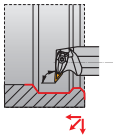


ØDmin: 32 / 50

T253 | T106 - T112

DVUN(RL) INT

VN..: 16

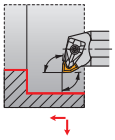


ØDmin: 50

T248 | T120 - T122

DWLN(RL) INT
95°

WN..: 06, 08

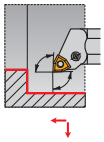


ØDmin: 32 / 63

T249 | T124 - T131

PWLN(RL) INT
95°

WN..: 06, 08



ØDmin: 20 / 80

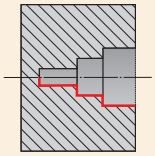
T254 | T124 - T131

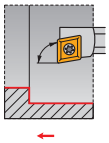
ISO TURNING – INTERNAL
LONG AND UNSTABLE COMPONENTS
(positive inserts)

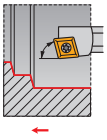
TORNEADO ISO - INTERIOR
PIEZAS LARGAS E INESTABLES
(plaquitas positivas)

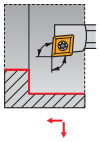
TORNEAMENTO ISO - INTERIOR
PEÇAS GRANDES E INSTÁVEIS
(pastilhas positivas)

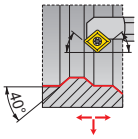
TOURNAGE ISO – INTÉRIEUR
COMPOSANTS LONGS ET INSTABLES
(plaquettes positives)



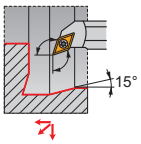
SCFC(RL) INT
90° | CC.. | 06

ØDmin 13/16
T255 | T40 - T47

SCKC(RL) INT
75° | CC.. | 06 09 12

ØDmin 11/40
T256 | T40 - T47

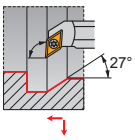
SCLC(RL) INT
95° | CC.. | 06 09 12

ØDmin 11/40
T257 | T40 - T47

SCXC(RL) INT
40° | CC.. | 06


ØDmin 13/20
T258 | T40 - T47

SDQC(RL) INT
107°30´ | DC.. | 07 11


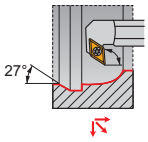
ØDmin 13/40
T259 | T61- T65

SDUC(RL) INT
93° | DC.. | 07 11


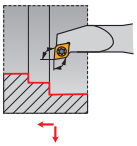
ØDmin 13/40
T260 | T61- T65

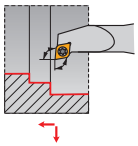
SDUC(RL)-E INT
93° | DC.. | 07 11

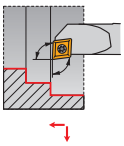
ØDmin 13/40
T261 | T61- T65

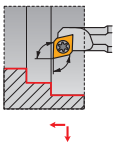
SDZC(RL) INT
93° | DC.. | 07 11


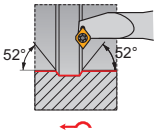
ØDmin 27/65
T262 | T61- T65

SELP(RL) INT
95° | EP.. | 05

ØDmin 8/16
T263 | T75 - T76

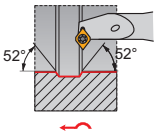
SELP(RL)-E INT
95° | EP.. | 05

ØDmin 8/16
T264 | T75 - T76

SEUC(RL) INT
93° | EC.. | 06 08

ØDmin 11/32
T265 | T73 - T75

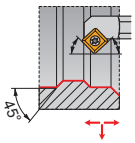
SEUP(RL) INT
93° | EP.. | 05

ØDmin 8,3
T266 | T75 - T76

SEXP(RL) INT
52°30´ | EP.. | 05


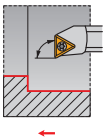
ØDmin 9,5/16
T267 | T75 - T76

SEXP(RL)-E INT
52°30´ | EP.. | 05


ØDmin 9,5/16
T268 | T75 - T76

SSSC(RL) INT
45° | SC.. | 09


ØDmin 25/32
T269 | T86 - T89

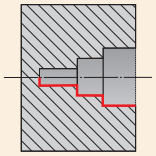
STFC(RL) INT
90° | TC.. | 06 09 11 16

ØDmin 8,5/40
T270 | T101 - T104

ISO TURNING – INTERNAL
LONG AND UNSTABLE COMPONENTS
(positive inserts)

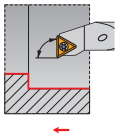
TORNEADO ISO - INTERIOR
PIEZAS LARGAS E INESTABLES
(plaquitas positivas)

TORNEAMENTO ISO - INTERIOR
PEÇAS GRANDES E INSTÁVEIS
(pastilhas positivas)

TOURNAGE ISO – INTÉRIEUR
COMPOSANTS LONGS ET INSTABLES
(plaquettes positives)



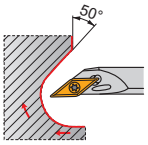
STFC(RL)-E INT
90°
TC..
06
09
11
16



ØDmin 8,5 / 40

T271 | T101 - T104

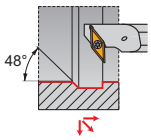
SVJB(RL) INT
93°
VB, VC..
11



ØDmin 25 / 32

T272 | T114 - T120

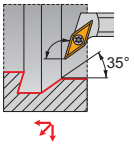
SVLC(RL) INT
95°
VC..
13



ØDmin 13 / 20

T273 | T116 - T120

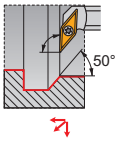
SVQB(C)(RL) INT
107°30´
VB, VC..
11



ØDmin 20 / 25

T274 | T114 - T120

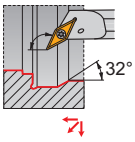
SVUB(C)(RL) INT
93°
VB, VC..
11



ØDmin 20 / 25

T275 | T114 - T120

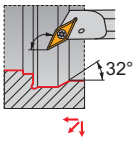
SVXC(RL) INT
113°
VC..
07



ØDmin 12,5 / 17,5

T276 | T116 - T120

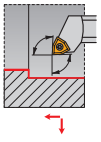
SVXC(RL)-E INT
113°
VC..
07



ØDmin 12,5 / 17,5

T277 | T116 - T120

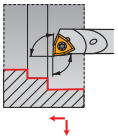
SWLC(RL) INT
95°
WC..
06
08



ØDmin 25 / 40

T278 | T122 - T124

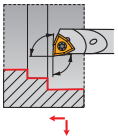
SWUC(RL) INT
93°
WC..
02



ØDmin 5,8 / 7,8

T279 | T122 - T124

SWUC(RL)-E INT
93°
WC..
02



ØDmin 5,8 / 7,8

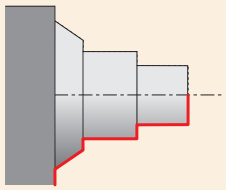
T280 | T122 - T124

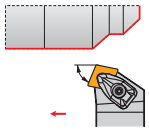
ISO TURNING – HEAVY ROUGHING – EXTERNAL
FIXED TOOL HOLDERS

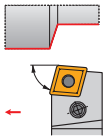
TORNEADO ISO - DESBASTE PESADO - EXTERIOR
PORTAHERRAMIENTAS FIJOS

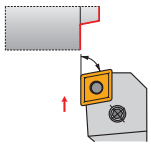
TORNEAMENTO ISO - DESBASTE PESADO - EXTERIOR
PORTA FERRAMENTAS FIXOS

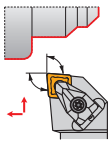
TOURNAGE ISO – ÉBAUCHE LOURDE - EXTÉRIEUR
PORTE-OUTILS FIXES

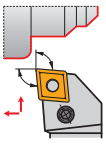


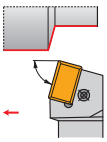
DCBN(RL) EXT
75° | CN.. | 19

40x40
T182 | T48 - T60

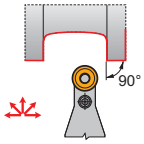
PCBN(RL) EXT
75° | CN.. | 19, 25

40x40 – 50x50
T200 | T48 - T60

PCKN(RL) EXT
75° | CN.. | 19

40x40
T201 | T48 - T60

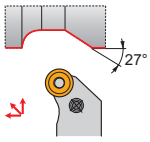
DCLN(RL) EXT
95° | CN.. | 19

40x40
T184 | T48 - T60

PCLN(RL) EXT
95° | CN.. | 19, 25

40x40 – 50x50
T202 | T48 - T60

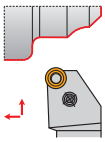
PLBN(RL) EXT
75° | LN.. | 40, 50

60x60
T206 | T77 - T79

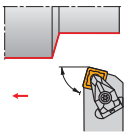
PRDCN EXT
RC.. | 20, 25, 32


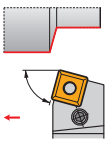
40x40 – 50x50
T207 | T80 - T85

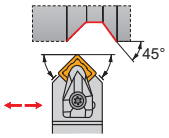
PRSC(RL) EXT
RC.. | 16, 25


40x40
T208 | T80 - T85

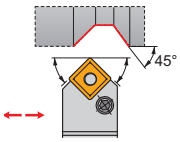
PRSN(RL) EXT
RN.. | 19

40x40
T209 | T86

DSBN(RL) EXT
75° | SN.. | 19

40x40
T188 | T90 - T99

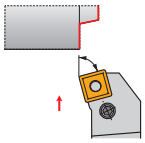
PSBN(RL) EXT
75° | SN.. | 19, 25

40x40 – 50x50
T210 | T90 - T99

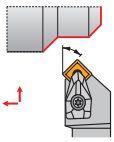
DSDNN EXT
45° | SN.. | 19, 25


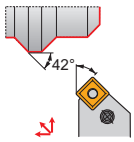
40x40
T189 | T90 - T99

PSDNN EXT
45° | SN.. | 19, 25


40x40 – 50x50
T211 | T90 - T99

PSKN(RL) EXT
75° | SN.. | 19, 25

40x40 – 50x50
T212 | T90 - T99

DSSN(RL) EXT
45° | SN.. | 19

40x40
T191 | T90 - T99

PSSN(RL) EXT
45° | SN.. | 19, 25


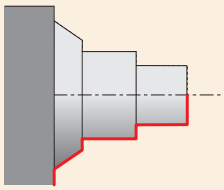
40x40 – 50x50
T213 | T90 - T99

ISO TURNING – HEAVY ROUGHING – EXTERNAL
FIXED TOOL HOLDERS

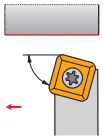
TORNEADO ISO - DESBASTE PESADO - EXTERIOR
PORTAHERRAMIENTAS FIJOS

TORNEAMENTO ISO - DESBASTE PESADO - EXTERIOR
PORTA FERRAMENTAS FIXOS

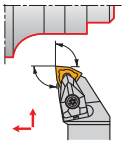
TOURNAGE ISO – ÉBAUCHE LOURDE - EXTÉRIEUR
PORTE-OUTILS FIXES



SSBC(RL) EXT

75°	SC..
	25 38
■ 40x40 —— 60x60	
T229	T86 - T89

DWLN(RL) EXT

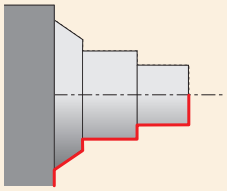
95°	WN..
	13
■ 40x40	
T196	T124 - T131

ISO TURNING – HEAVY ROUGHING – EXTERNAL
HEAD (KH)

TORNEADO ISO - DESBASTE PESADO - EXTERIOR
CABEZAS (KH)

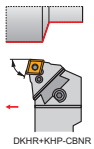
TORNEAMENTO ISO - DESBASTE PESADO - EXTERIOR
CABEÇAS (KH)

TOURNAGE ISO – ÉBAUCHE LOURDE - EXTÉRIEUR
TÊTES (KH)



KHP-CBNR + DKH(RL)

75° | CN.. | 25

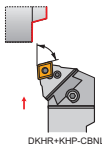


40x50 — 60X80

T282, T289 | T48 - T60

KHP-CBNL + DKH(RL)

75° | CN.. | 25

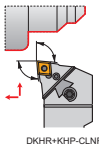


40x50 — 60X80

T282, T289 | T48 - T60

KHP-CLNR/L + DKH(RL)

95° | CN.. | 19, 25

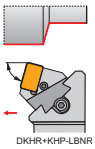


40x50 — 60X80

T283, T289 | T48 - T60

KHP-LBNR + DKH(RL)

75° | LN.. | 40

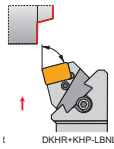


40x50 — 60X80

T284, T289 | T77 - T79

KHP-LBNL + DKH(RL)

75° | LN.. | 40

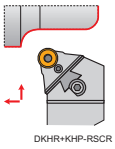


40x50 — 60X80

T284, T289 | T77 - T79

KHP-RSCR/L + DKH(RL)

RC.. | 20, 25, 32

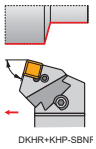


40x50 — 60X80

T285, T289 | T80 - T85

KHP-SBNR + DKH(RL)

75° | SN.. | 25

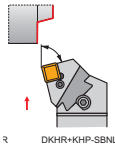


40x50 — 60X80

T286, T289 | T90 - T99

KHP-SBNL + DKH(RL)

75° | SN.. | 25

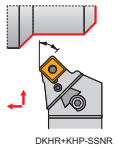


40x50 — 60X80

T286, T289 | T90 - T99

KHP-SSNR/L + DKH(RL)

45° | SN.. | 19, 25

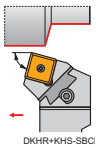


40x50 — 60X80

T287, T289 | T90 - T99

KHS-SBCR + DKH(RL)

75° | SC.. | 25, 38

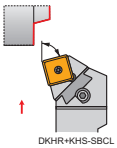


40x50 — 60X80

T288, T289 | T86 - T89

KHS-SBCL + DKH(RL)

75° | SC.. | 25, 38



40x50 — 60X80

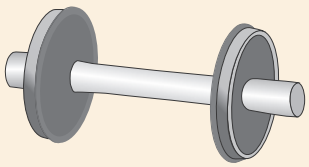
T288, T289 | T86 - T89

ISO TURNING – HEAVY ROUGHING – EXTERNAL
RAILWAY WHEEL MACHINING

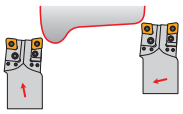
TORNEADO ISO - DESBASTE PESADO - EXTERIOR
MECANIZADO DE RUEDAS DE FERROCARRIL

TORNEAMENTO ISO - DESBASTE PESADO - EXTERIOR
MECANIZAÇÃO DE RODAS FERROVIÁRIAS

TOURNAGE ISO – ÉBAUCHE LOURDE - EXTÉRIEUR
USINAGE DE ROUES FERROVIAIRES



KTP-CAN(RL) + DKT

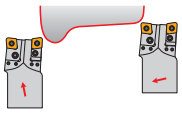


CN..: 19

50x55

T292, T291 | T48 - T60

KTP-CFN(RL) + DKT

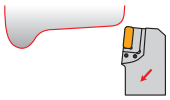


CN..: 19

50x55

T293, T291 | T48 - T60

KTP-LAN(RL) + DKT

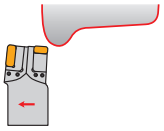


LN..: 19, 30

50x55

T294, T291 | T77 - T78

KTP-LFN(RL) + DKT

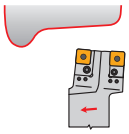


LN..: 19

50x55

T295, T291 | T77 - T78

KTP-SAN(RL) + DKT

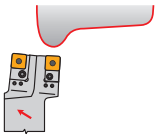


SN..: 19

50x55

T296, T291 | T90 - T99

KTP-SFN(RL) + DKT

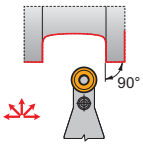


SN..: 19

50x55

T297, T291 | T90 - T99

PRDCN

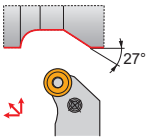


RC..: 20, 25, 32

32x25 – 50x50

T207 | T80 - T85

PRSC(RL)



RC..: 20, 25

32x25 – 40x40

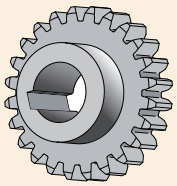
T208 | T80 - T85

INTERNAL SHAPING

MECANIZADO INTERNO (MORTAJADO)

MECANIZAÇÃO INTERIOR (MOLDAGEM)

MORTAISAGE INTÉRIEUR



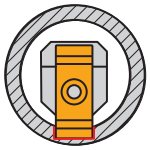
PHZ

HZ: 03, 04, 05, 06, 08, 10, 12

ØDmm: Ø 9,5 – Ø 24,7

T328 | T158 - T159

PHZ/2



HZ/2..: 14, 16, 18, 20

ØDmm: Ø 44 – Ø 58

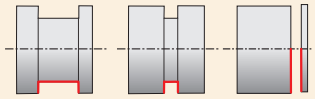
T329 | T159

PARTING OFF AND GROOVING – EXTERNAL

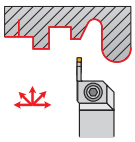
TRONZADO Y RANURADO - EXTERIOR

CORTE E RANHURAR - EXTERIOR

TRONÇONNAGE ET GORGES - EXTÉRIEUR

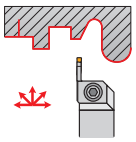


GFK(RL)



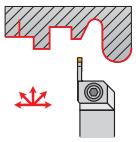
	LCMF
	0220
16x16 ––– 25x25	
T300	T151

GFI(RL)



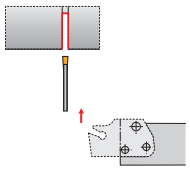
	LCMF, LCMR
	0316 0416 0516 0616 0830
16x16 ––– 32x25	
T301	T149 - T151 T152 - T153

GFM(RL)



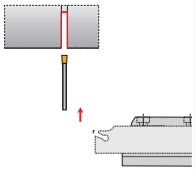
	LCMF, LCMR
	0316 0416 0516 0616 0830
20x20 ––– 32x25	
T302	T149 - T151 T152 - T153

XLCCN 25 BS + MS-EN



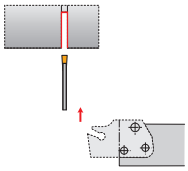
	LCMF, LCMR
	0316 0416 0516 0616
25x25 ––– 32x25	
T314, T313	T149 - T151 T152 - T153

XLCCN B + DU, D



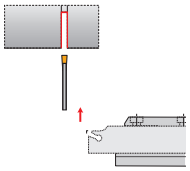
	LCMF, LCMR
	0316 0416 0516 0616
20x20 ––– 32x29	
T317, T320	T149 - T151 T152 - T153

XLCF(NRL) BS + MS-EN



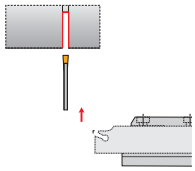
	LFMX
	1.50 1.60 2.00 2.20 3.10 4.10 5.10 6.35
12x12 ––– 32x25	
T315, T313	T154

XLCFN B + DU, D



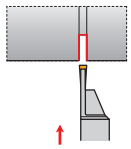
	LFMX
	1.50 1.60 2.00 2.20 3.10 4.10 5.10 6.35
20x20 ––– 40x36	
T318, T320	T154

XLCFN B LFUX + DU, D



	LFUX
	03 04 05 06
20x20 ––– 40x40	
T319, T320	T155

XLCF(RL)



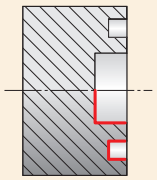
	LFUX
	03 04 05 06
16x12 ––– 32x25	
T321	T155

FACE GROOVING

RANURADO FRONTAL

RANHURAR DE FACE

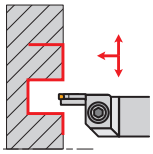
GORGES FRONTALES



GFIL-L AXIAL

LCMF, LCMR

0313
0316



min Ø / max Ø: 17-30 / 140-230

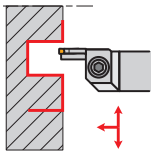
T149 - T151
T152 - T153

T309

GFIL-R AXIAL

LCMF, LCMR

0313
0316
0413
0416



min Ø / max Ø: 17-30 / 140-230

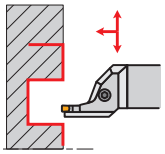
T149 - T151
T152 - T153

T305

GFIR-L AXIAL

LCMF, LCMR

0313
0316
0413
0416



min Ø / max Ø: 17-30 / 140-230

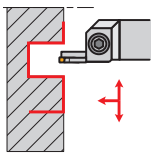
T149 - T151
T152 - T153

T303

GFIR-R AXIAL

LCMF, LCMR

0313
0316



min Ø / max Ø: 17-30 / 140-230

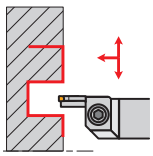
T149 - T151
T152 - T153

T307

GFML-L AXIAL

LCMF, LCMR

0413
0416



min Ø / max Ø: 17-30 / 140-230

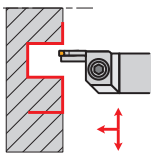
T149 - T151
T152 - T153

T310

GFML-R AXIAL

LCMF, LCMR

0413
0416



min Ø / max Ø: 17-30 / 140-230

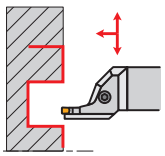
T149 - T151
T152 - T153

T306

GFMR-L AXIAL

LCMF, LCMR

0413
0416



min Ø / max Ø: 17-30 / 140-230

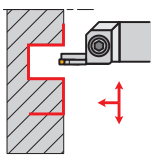
T149 - T151
T152 - T153

T304

GFMR-R AXIAL

LCMF, LCMR

0413
0416



min Ø / max Ø: 17-30 / 140-230

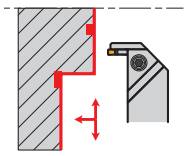
T149 - T151
T152 - T153

T308

GGI(RL)-90 AXIAL

LCMF, LCMR

0313
0316



min Ø / max Ø: 17-30 / 110-170

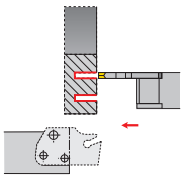
T149 - T151
T152 - T153

T311

XLXFL BS AXIAL

LFMX

3.10



min Ø / max Ø: 60-85 / 150-280

T316

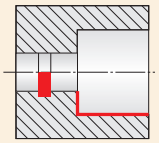
T154

GROOVING – INTERNAL

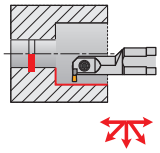
RANURADO - INTERIOR

RANHURAR - INTERIOR

GORGES - INTÉRIEUR



GG.R/L



LCMF, LCMR
0313
0413

ØDmm	16 / 25

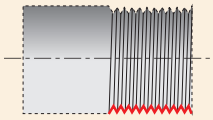
T312
T149 - T151
T152 - T153

ISO THREAD TURNING – EXTERNAL

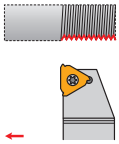
ROSCADO ISO - EXTERIOR

ROSCAGEM ISO - EXTERIOR

TOURNAGE ISO DE FILETS - EXTÉRIEUR



SE(RL)



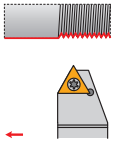
TN..

16
22

20x20
32x25

T323
T155 - T158

SE(RL)-S



TN..

22

25x25
32x25

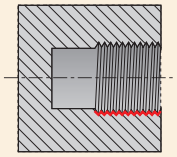
T324
T155 - T158

ISO THREAD TURNING – INTERNAL

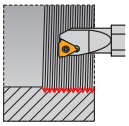
ROSCADO ISO - INTERIOR

ROSCAGEM ISO - INTERIOR

TOURNAGE ISO DE FILETS - INTÉRIEUR



SI(RL)



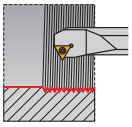
TN..

11
16
22

ØDmin
13
48

T325
T155 - T158

SI(RL)-S



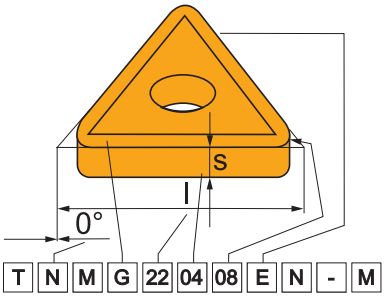
TN..

22

ØDmin
39
48

T326
T155 - T158

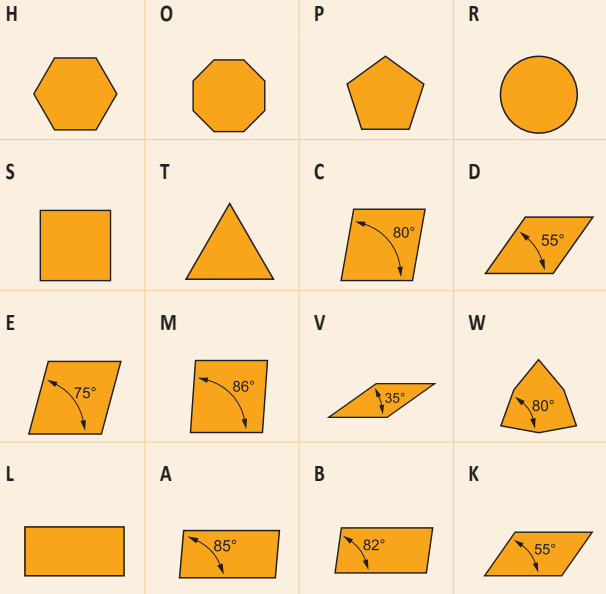
ISO CODE DESIGNATION - INSERTS
DESIGNACIÓN CÓDIGO ISO - PLAQUITAS
DESIGNAÇÃO DE CÓDIGO ISO - PASTILHAS
CODIFICATION ISO - PLAQUETTES



	1	2	3	4
ISO	T	N	U	N
	T	N	M	G
ANSI	T	N	U	N
	T	N	M	G

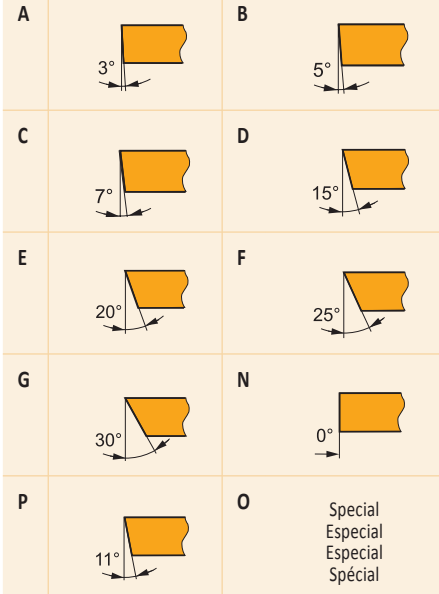
1 / 1

Insert shape
Forma de plaquita
Forma de pastilha
Forme de la plaquette



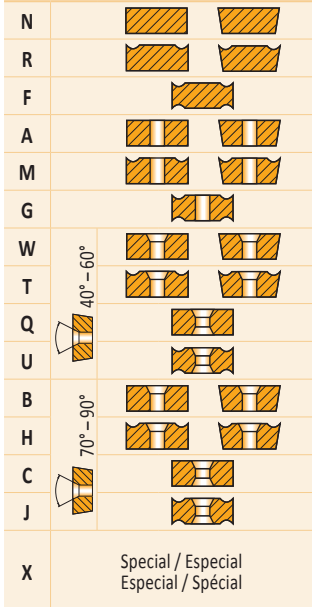
2 / 2

Insert clearance angle
Ángulo de incidencia
Ângulo de incidência
Angle de dépouille de la plaquette



4 / 4

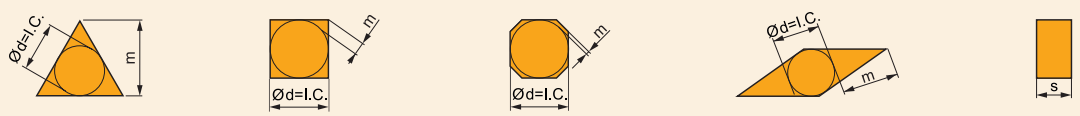
Insert type
Tipo de plaquita
Tipo de pastilha
Type de plaquette



3 / 3

Tolerances / Tolerancias
Tolerâncias / Tolérances

	[mm]			[in]		
	m (±)	s (±)	d = I.C. (±)	m (±)	s (±)	d = I.C. (±)
A	0,005	0,025	0,025	0,0002	0,001	0,0010
F	0,005	0,025	0,013	0,0002	0,001	0,0005
C	0,013	0,025	0,025	0,0005	0,001	0,0010
H	0,013	0,025	0,013	0,0005	0,001	0,0005
E	0,025	0,025	0,025	0,0010	0,001	0,0010
G	0,025	0,130	0,025	0,0010	0,005	0,0010
J	0,005	0,025	0,05 ÷ 0,13	0,0002	0,001	0,002 ÷ 0,005
K	0,013	0,025	0,05 ÷ 0,13	0,0005	0,001	0,002 ÷ 0,005
L	0,025	0,025	0,05 ÷ 0,13	0,0010	0,001	0,002 ÷ 0,005
M	0,08 ÷ 0,18	0,130	0,05 ÷ 0,13	0,003 ÷ 0,007	0,005	0,002 ÷ 0,005
N	0,08 ÷ 0,18	0,025	0,05 ÷ 0,13	0,003 ÷ 0,007	0,001	0,002 ÷ 0,005
U	0,05 ÷ 0,38	0,130	0,05 ÷ 0,13	0,005 ÷ 0,015	0,005	0,003 ÷ 0,010



ISO CODE DESIGNATION - INSERTS
DESIGNACIÓN CÓDIGO ISO - PLAQUITAS
DESIGNAÇÃO DE CÓDIGO ISO - PASTILHAS
CODIFICATION ISO - PLAQUETTES

5	6	7		8	9		10
22	04	08					
22	04	08		E	N	-	M

5A	6A	7A		8	9		10
4	3	2					
4	3	2		E	N	-	M

5

Insert cutting edge length (insert size)
Longitud del filo de corte (tamaño de plaquita)
Comprimento do fio de corte (tamanho da pastilha)
Longueur de l'arête de coupe (taille de plaquette)

d = I.C. [mm]	d = I.C. [in]	H	O	P	S	T	C	D	E	M	V	W	R	K
3,97					03	06		04			06	02		
	5/32"							1.2						
4,76					04	08	04	05	04	04	08	L3		
	3/16"							1.5						
5,56					05	09	05	06	05	05	09	03		
	7/32"							1.8						
6,35		03	02	04	08	11	06	07	08	08	11	04	06	
	1/4"							2						
7,94		04	03	05	07	13	08	09	06	07	13	05	07	
	5/16"							2,5						
9,525		05	04	07	09	16	09	11	09	09	16	06	09	16
	3/8"							3						
12,7		07	05	09	12	22	12	15	13	12	22	08	12	
	1/2"							4						
15,875		09	06	11	15	27	16	19	16	15	27	10	15	
	5/8"							5						
19,05		11	07	13	19	33	19	23	19	19	33	13	19	
	3/4"							6						
25,40		14	10	18	25	44	25	31	26	25	44	17	25	
	1"							8						
31,75		18	13	23	31	54	32	38	32	31	54	21	31	
	1 1/4"							10						

6

Insert thickness
Espesor
Espessura
Épaisseur de la plaquette

	s [mm]	s [in]
01	1,59	1/16"
T1	1,98	5/64"
02	2,38	3/32"
03	3,18	1/8"
T3	3,97	5,32"
04	4,76	3/16"
05	5,56	7/32"
06	6,35	1/4"
07	7,94	5/16"
09	9,52	3/8"

7

Insert nose radius
Radio de punta
Raio de ponta
Rayon de pointe de la plaquette

	r_ε [mm]	r_ε [in]
00	0	0"
02	0,2	1/128"
04	0,4	1/64"
08	0,8	1/32"
12	1,2	3/64"
16	1,6	1/16"
24	2,4	3/32"
32	3,2	1/8"

Round inserts
Plaquitas redondas
Pastilhas redondas
Plaquettes rondes

d=I.C.	
[in]	00
[mm]	MO

ANSI

5A

Inscribed circle
Círculo inscrito
Circulo inscrito
Cercle inscrit

	d = I.C. [mm]	d = I.C. [in]
1	3,175	1/8"
1.2	3,969	5/32"
1.5	4,763	3/16"
1.8	5,556	7/32"
2	6,350	1/4"
2.5	7,938	5/16"
3	9,525	3/8"
4	12,700	1/2"
5	15,875	5/8"
6	19,050	3/4"
7	22,225	7/8"
8	25,400	1"
10	31,750	5/4"
12	38,100	6/4"

6A

Insert thickness
Espesor
Espessura
Épaisseur de la plaquette

	s [mm]	s [in]
1	1,588	1/16"
1.2	1,984	5/64"
1.5	2,381	3/32"
2	3,175	1/8"
2.5	3,969	5/32"
3	4,763	3/16"
3.5	5,556	7/32"
4	6,350	1/4"
5	7,938	5/16"
6	9,525	3/8"
7	11,113	7/16"
8	12,700	1/2"
9	14,288	9/16"
10	15,875	5/8"

7A

Insert nose radius
Radio de punta
Raio de ponta
Rayon de pointe de la plaquette

	r_ε [mm]	r_ε [in]
0	0	0"
0.2	0,099	1/256"
0.5	0,198	1/128"
1	0,397	1/64"
2	0,794	1/32"
3	1,191	3/64"
4	1,588	1/16"
5	1,984	5/64"
6	2,381	3/32"
7	2,778	7/64"
8	3,175	1/8"
10	3,969	5/32"
12	4,763	3/16"
14	5,556	7/32"
16	6,350	1/4"

8 / 8

Insert cutting edge design / Condición del filo de corte
Designação do fio de corte da pastilha / Configuration de l'arête de coupe

F	Sharp edges Filos vivos Fios vivos Arêtes vives	E	Rounded edges Filos redondeados Fios arredondados Arêtes arrondies
T	Edges with facet Filos con faceta Fios com faceta Arêtes avec listel	S	Rounded edges with facet Filo redondeado con faceta Fios arredondados com faceta Arêtes arrondies avec listel
K	Edges with double facet Filos con doble faceta Fios com faceta dupla Arêtes avec double listel	P	Rounded edges with double facet Filos redondeados con doble faceta Fios arredondados com faceta dupla Arêtes arrondies avec double listel

9 / 9

Feed direction / Dirección de avance
Direção de avanço / Direction d'avance

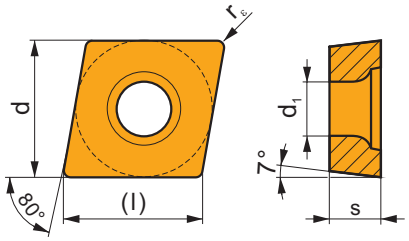
R	Feed Avanço / Avance	N	Feed Avanço / Avance Feed Avanço / Avance
L	Feed Avanço / Avance		

10 / 10

Chip breaker designation / Designación del rompevirutas
Designação do quebra aparas / Désignation du brise-copeaux (géométrie)

CCGT

	d	d_1	l	s
0602	6,350	2,80	6,4	2,38
0602-SF3	6,350	2,80	6,4	2,58
0803-AL	7,940	3,40	8,1	3,43
0803-SF3	7,940	3,40	8,1	3,43
09T3	9,525	4,40	9,7	3,97
09T3-SF3	9,525	4,40	9,7	4,22
1204	12,700	5,50	12,9	4,76
1204-SF3	12,700	5,50	12,9	5,01



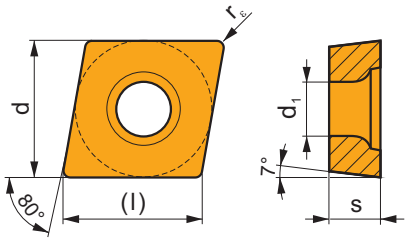
ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCGT 060202F-AL	T0315				■			●	+ / -	0,2	0,06	0,15	0,3	3,0
	HF7				■			●	+ / -	0,2	0,06	0,15	0,3	3,0
CCGT 060204F-AL	T0315				■			●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	3,5
	HF7				■			●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	3,5
CCGT 080302F-AL	T0315				■			●	+ / -	0,2	0,05	0,15	0,3	2,5
CCGT 080304F-AL	T0315				■			●	+	0,4	0,05	0,30	0,4	2,5
	HF7				■			●	+	0,4	0,05	0,30	0,4	2,5
CCGT 09T302F-AL	T0315				■			●	+ / -	0,2	0,10	0,15	0,3	4,0
	HF7				■			●	+ / -	0,2	0,10	0,15	0,3	4,0
CCGT 09T304F-AL	T0315				■			●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	4,5
	HF7				■			●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	4,5
CCGT 09T308F-AL	T0315				■			●	+	0,8	0,15	0,60	0,8	5,0
	HF7				■			●	+	0,8	0,15	0,60	0,8	5,0
CCGT 120404F-AL	T0315				■			●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	7,0
	HF7				■			●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	7,0
CCGT 120408F-AL	T0315				■			●	+	0,8	0,15	0,60	0,8	7,0
	HF7				■			●	+	0,8	0,15	0,60	0,8	7,0
CCGT 080302E-AL	T8310				◪			●	+	0,2	0,05	0,15	0,3	2,5
CCGT 080304E-AL	T8310				◪			●	+	0,4	0,05	0,30	0,4	2,5
CCGT 09T302E-FF2	T7325	◪	◪					●	+	0,2	0,04	0,15	0,2	2,5
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,2	0,04	0,15	0,2	2,5
CCGT 060204E-NF1	T7325	◪	■			■		●	+	0,4	0,04	0,20	0,3	2,0
	T6310	◪	■	◪		■		●	+	0,4	0,04	0,20	0,3	2,0
	H07		◪	◪		■		●	+	0,4	0,04	0,20	0,3	2,0
CCGT 060208E-NF1	T7325	◪	■			■		⬢	+	0,8	0,10	0,22	0,5	2,0
	T6310	◪	■	◪		■		⬢	+	0,8	0,10	0,22	0,5	2,0
	H07		◪	◪		■		●	+	0,8	0,10	0,22	0,5	2,0
CCGT 09T304E-NF1	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,04	0,25	0,3	3,0
	T6310	◪	■	◪		■		●	+	0,4	0,04	0,25	0,3	3,0
	H07		◪	◪		■		●	+	0,4	0,04	0,25	0,3	3,0
CCGT 09T308E-NF1	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	0,8	0,12	0,30	0,5	3,0
	T6310	◪	■	◪		■		⬢	+	0,8	0,12	0,30	0,5	3,0
	H07		◪	◪		■		●	+	0,8	0,12	0,30	0,5	3,0

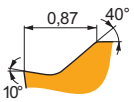
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCGT 060202E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,2	0,02	0,15	0,2	1,6
	T8315		■		◪	□		●	+ / -	0,2	0,02	0,15	0,2	1,6
	H07		◪		◪	■		●	+	0,2	0,02	0,15	0,2	1,6
CCGT 060204E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,4	0,02	0,20	0,2	2,0
	T8315		■		◪	□		●	+ / -	0,4	0,02	0,20	0,2	2,0
	H07		◪		◪	■		●	+	0,4	0,02	0,20	0,2	2,0
CCGT 080302E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,2	0,02	0,15	0,2	2,0
	T8315		■		◪	□		●	+ / -	0,2	0,02	0,15	0,2	2,0
CCGT 080304E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,4	0,02	0,22	0,2	2,5
	T8315		■		◪	□		●	+ / -	0,4	0,02	0,22	0,2	2,5
	H07		◪		◪	■		●	+	0,4	0,02	0,22	0,2	2,5
CCGT 09T302E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,2	0,02	0,15	0,2	2,0
	T8315		■		◪	□		●	+ / -	0,2	0,02	0,15	0,2	2,0
	H07		◪		◪	■		●	+	0,2	0,02	0,15	0,2	2,0
CCGT 09T304E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,4	0,02	0,25	0,2	2,8
	T8315		■		◪	□		●	+	0,4	0,02	0,25	0,2	2,8
	H07		◪		◪	■		●	+	0,4	0,02	0,25	0,2	2,8
CCGT 09T308E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,8	0,08	0,30	0,6	3,2
	T8315		■		◪	□		⬌	+	0,8	0,08	0,30	0,6	3,2
	H07		◪		◪	■		●	+	0,8	0,08	0,30	0,6	3,2
CCGT 120408E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,8	0,10	0,35	0,6	4,0
	T8315		■		◪	□		⬌	+	0,8	0,10	0,35	0,6	4,0
	H07		◪		◪	■		●	+	0,8	0,10	0,35	0,6	4,0
CCGT 060202ER-SI	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,2	0,08	0,15	0,4	1,6
CCGT 060204ER-SI	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,08	0,25	0,5	1,5
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,08	0,25	0,5	1,5
CCGT 09T304ER-SI	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,14	0,30	0,8	2,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,14	0,30	0,8	2,0
CCGT 120408ER-SI	T8330	■	■	□	□	◪		⬌	+ +	0,8	0,22	0,44	1,0	4,0
CCGT 060202EL-SI	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,2	0,08	0,15	0,4	1,6
CCGT 060204EL-SI	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,08	0,25	0,5	1,5
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,08	0,25	0,5	1,5
CCGT 09T304EL-SI	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,14	0,30	0,8	2,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,14	0,30	0,8	2,0
CCGT 120408EL-SI	T8330	■	■	□	□	◪		⬌	+ +	0,8	0,22	0,44	1,0	4,0

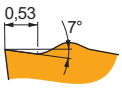
PRAMET

CCMT

	d	d_1	l	s
0602	6,350	2,80	6,4	2,38
0803	7,940	3,40	8,1	3,18
09T3	9,525	4,40	9,7	3,97
1204	12,700	5,50	12,9	4,76

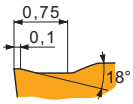


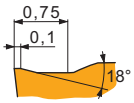




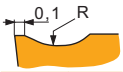
ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCMT 060202E-FF	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+ / -	0,2	0,05	0,15	0,2	2,0
	T8330	■	■	◪	□	□		●	+	0,2	0,05	0,15	0,2	2,0
CCMT 060204E-FF	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+	0,4	0,05	0,23	0,4	2,0
	T8330	■	■	◪	□	□		●	+	0,4	0,05	0,23	0,4	2,0
CCMT 09T304E-FF	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+	0,4	0,05	0,23	0,4	2,0
	T8330	■	■	◪	□	□		●	+	0,4	0,05	0,23	0,4	2,0
CCMT 060202E-FF2	T7325	◪	◪					●	+	0,2	0,02	0,12	0,2	1,5
	T9315	■		◪				●	+	0,2	0,02	0,12	0,2	1,5
	T9325	■	■	◪				●	+	0,2	0,02	0,12	0,2	1,5
	T8330	■	◪	■				●	+	0,2	0,02	0,12	0,2	1,5
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,02	0,12	0,2	1,5
CCMT 060204E-FF2	T7325	◪	◪					●	+	0,4	0,05	0,20	0,3	2,5
	T9315	■		◪				●	+	0,4	0,05	0,20	0,3	2,5
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,05	0,20	0,3	2,5
	T9335	■	◪					●	+ +	0,4	0,05	0,20	0,3	2,5
	T8330	■	◪	■				●	+	0,4	0,05	0,20	0,3	2,5
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,05	0,20	0,3	2,5
CCMT 080302E-FF2	T7325	◪	◪					●	+	0,2	0,04	0,15	0,2	1,5
	T9325	■	■	◪				●	+	0,2	0,04	0,15	0,2	1,5
	T8330	■	◪	■				●	+	0,2	0,04	0,15	0,2	1,5
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,04	0,15	0,2	1,5
CCMT 080304E-FF2	T7325	◪	◪					●	+	0,4	0,06	0,23	0,3	2,5
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,06	0,23	0,3	2,5
	T8330	■	◪	■				●	+	0,4	0,06	0,23	0,3	2,5
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,06	0,23	0,3	2,5
CCMT 080308E-FF2	T7325	◪	◪					●	+ +	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
	T8330	■	◪	■				⬢	+	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
CCMT 09T304E-FF2	T7325	◪	◪					●	+ +	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
	T9315	■		◪				●	+	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
	T9335	■	◪					●	+ +	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
	T8330	■	◪	■				●	+	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
CCMT 09T308E-FF2	T7325	◪	◪					●	+ +	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
	T8330	■	◪	■				⬢	+	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCMT 060202E-FM	T7325	◪	■			□		●	+	0,2	0,10	0,15	0,2	1,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,2	0,10	0,15	0,2	1,0
	T9315	■		◪				●	+	0,2	0,10	0,15	0,2	1,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,2	0,10	0,15	0,2	1,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+ / -	0,2	0,05	0,15	0,2	1,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,2	0,05	0,15	0,2	1,0
CCMT 060204E-FM	T7325	◪	■			□		●	+	0,4	0,15	0,20	0,3	1,5
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,3	1,5
	T9315	■		◪				●	+	0,4	0,15	0,20	0,3	1,5
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,20	0,3	1,5
	T8315	◪	■	◪		□		●	+ / -	0,4	0,08	0,20	0,3	1,5
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,08	0,20	0,3	1,5
CCMT 060208E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,5	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,5	2,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,30	0,5	2,0
	T8330	■	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,12	0,30	0,5	2,0
CCMT 09T302E-FM	T7325	◪	■			□		●	+	0,2	0,10	0,15	0,2	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,2	0,10	0,15	0,2	3,0
	T9315	■		◪				●	+	0,2	0,10	0,15	0,2	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,2	0,10	0,15	0,2	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+ / -	0,2	0,05	0,15	0,2	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,2	0,05	0,15	0,2	3,0
CCMT 09T304E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,3	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,3	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,3	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,3	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,3	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,3	3,0
CCMT 09T308E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
	T8330	■	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
CCMT 120404E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	4,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	4,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	4,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	4,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	4,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	4,0
CCMT 120408E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,5	4,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,5	4,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,5	4,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,35	0,5	4,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,35	0,5	4,0
	T8330	■	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,15	0,35	0,5	4,0
CCMT 120412E-FM	T7325	◪	■			□		⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	0,8	4,0
	T9315	■		◪				●	+ +	1,2	0,15	0,45	0,8	4,0
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	0,8	4,0
	T8330	■	■	◪		□		⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	0,8	4,0
CCMT 080304E-FM2	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
	T9325	■	◪	◪		□		●	+	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
	T9335	■	◪					●	+ +	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
	T8330	■	◪	■		□	□	●	+	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
CCMT 080308E-FM2	T9325	■	◪	◪		□		⬢	+	0,8	0,10	0,40	0,6	3,5
	T9335	■	◪					⬢	+ +	0,8	0,10	0,40	0,6	3,5
	T8330	■	◪	■		□	□	⬢	+	0,8	0,10	0,40	0,6	3,5
CCMT 09T304E-FM2	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
	T9325	■	◪	◪		□		●	+	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
	T6310	◪	◪	◪		□	□	●	+	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
	T8330	■	◪	■		□	□	●	+	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
CCMT 09T308E-FM2	T7325	◪	◪			□		⬢	+ +	0,8	0,10	0,35	0,8	3,5
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,8	0,10	0,35	0,8	3,5
	T9325	■	◪	◪		□		⬢	+	0,8	0,10	0,35	0,8	3,5

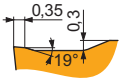




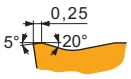
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCMT 09T308E-FM2	T9335	■	◪					⬢	++	0,8	0,10	0,35	0,8	3,5
	T6310	◪	◪	◪		□	□	⬢	+	0,8	0,10	0,35	0,8	3,5
	T8330	■	◪	■		□	□	⬢	+	0,8	0,10	0,35	0,8	3,5
CCMT 120408E-FM2	T7325	◪	◪			□		⬢	++	0,8	0,15	0,35	0,8	4,0
	T9325	■	◪	◪		□		⬢	+	0,8	0,15	0,35	0,8	4,0
	T9335	■	◪					⬢	++	0,8	0,15	0,35	0,8	4,0
	T8330	■	◪	■		□	□	⬢	+	0,8	0,15	0,35	0,8	4,0
CCMT 060202E-NF2	T7325	◪	◪					●	+	0,2	0,08	0,15	0,2	1,5
	T9325	■	■	◪				●	+	0,2	0,08	0,15	0,2	1,5
	T6310	◪	■	◪		■		●	+	0,2	0,08	0,15	0,2	1,5
	T8330	◪	■	◪		◪		●	+	0,2	0,08	0,15	0,2	1,5
	H07		◪	◪		■		●	+	0,2	0,08	0,15	0,2	1,5
CCMT 060204E-NF2	T7325	◪	◪					●	+	0,4	0,10	0,20	0,2	2,0
	T9315	■		◪				●	+	0,4	0,10	0,20	0,2	2,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,10	0,20	0,2	2,0
	T9335	◪	■			◪		●	++	0,4	0,10	0,20	0,2	2,0
	T6310	◪	■	◪		■		●	+	0,4	0,10	0,20	0,2	2,0
	T8330	◪	■	◪		◪		●	+	0,4	0,10	0,20	0,2	2,0
	H07		◪	◪		■		●	+	0,4	0,10	0,20	0,2	2,0
CCMT 080304E-NF2	T5315	◪	□	■				●	+	0,4	0,10	0,25	0,2	3,6
	T7325	◪	◪					●	++	0,4	0,10	0,25	0,2	3,6
	T7335	◪	■					●	++	0,4	0,10	0,25	0,2	3,6
	T9315	■		◪				●	++	0,4	0,10	0,25	0,2	3,6
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,10	0,25	0,2	3,6
	T9335	◪	■			◪		●	++	0,4	0,10	0,25	0,2	3,6
CCMT 080308E-NF2	T5315	◪	□	■				●	+	0,8	0,12	0,40	0,6	4,0
	T7325	◪	◪					●	++	0,8	0,12	0,40	0,6	4,0
	T7335	◪	■					●	++	0,8	0,12	0,40	0,6	4,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,8	0,12	0,40	0,6	4,0
	H07		◪	◪		■		●	+	0,8	0,12	0,40	0,6	4,0
CCMT 09T304E-NF2	T7325	◪	◪					●	++	0,4	0,10	0,25	0,2	3,6
	T9315	■		◪				●	++	0,4	0,10	0,25	0,2	3,6
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,10	0,25	0,2	3,6
	T9335	◪	■			◪		●	++	0,4	0,10	0,25	0,2	3,6
	T6310	◪	■	◪		■		●	+	0,4	0,10	0,25	0,2	3,6
	T8330	◪	■	◪		◪		●	+	0,4	0,10	0,25	0,2	3,6
	H07		◪	◪		■		●	+	0,4	0,10	0,25	0,2	3,6
CCMT 09T308E-NF2	T7325	◪	◪					⬢	++	0,8	0,12	0,35	0,6	4,0
	T9315	■		◪				●	++	0,8	0,12	0,35	0,6	4,0
	T9325	■	■	◪				⬢	+	0,8	0,12	0,35	0,6	4,0
	T9335	◪	■			◪		⬢	++	0,8	0,12	0,35	0,6	4,0
	T6310	◪	■	◪		■		⬢	+	0,8	0,12	0,35	0,6	4,0
	T8330	◪	■	◪		◪		⬢	+	0,8	0,12	0,35	0,6	4,0
	H07		◪	◪		■		⬢	+	0,8	0,12	0,35	0,6	4,0
CCMT 060202E-RF	T7335	◪	■					●	++	0,2	0,10	0,15	1,0	3,0
CCMT 060204E-RF	T5315	◪	□	■				●	+	0,4	0,10	0,30	1,0	3,0
	T7335	◪	■					●	++	0,4	0,15	0,30	1,0	3,0
	6630	■	■	◪				●	++	0,4	0,15	0,30	1,0	3,0
CCMT 09T304E-RF	T7335	◪	■					●	++	0,4	0,15	0,30	0,8	4,0
	6630	■	■	◪				●	++	0,4	0,15	0,30	0,8	4,0
CCMT 09T308E-RF	T5315	◪	□	■				●	+	0,8	0,10	0,40	0,8	4,0
	T7335	◪	■					●	++	0,8	0,15	0,40	0,8	4,0
	6630	■	■	◪				●	++	0,8	0,15	0,40	0,8	4,0
CCMT 120408E-RF	T5315	◪	□	■				●	++	0,8	0,20	0,60	1,0	4,5
	T7335	◪	■					⬢	++	0,8	0,20	0,60	1,0	4,5
	6630	■	■	◪				⬢	++	0,8	0,20	0,60	1,0	4,5



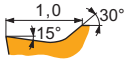
I.C.	R
6,35	1,0
9,525	1,5
12,7	2,5



ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCMT 09T304E-RM	T5305	□		■			□	●	+	0,4	0,15	0,30	1,0	4,0
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,15	0,30	1,0	4,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,30	1,0	4,0
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,4	0,15	0,30	1,0	4,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,30	1,0	4,0
	T8330	■	■	■		◪	□	●	+	0,4	0,15	0,30	1,0	4,0
CCMT 09T308E-RM	T5305	□		■			□	●	+	0,8	0,20	0,40	1,5	4,0
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+	0,8	0,20	0,40	1,5	4,0
	T7335	◪	■					⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	1,5	4,0
	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	1,5	4,0
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,20	0,40	1,5	4,0
	T8330	■	■	■		◪	□	⬢	+	0,8	0,20	0,40	1,5	4,0
CCMT 120408E-RM	T5305	□		■			□	●	+	0,8	0,20	0,40	1,5	4,5
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+	0,8	0,20	0,40	1,5	4,5
	T7335	◪	■					⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	1,5	4,5
	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	1,5	4,5
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,20	0,40	1,5	4,5
	T8330	■	■	■		◪	□	⬢	+	0,8	0,20	0,40	1,5	4,5
CCMT 120412E-RM	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	1,2	0,20	0,50	1,5	4,5
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+	1,2	0,20	0,50	1,5	4,5
	T8330	■	■	■		◪	□	⬢	+	1,2	0,20	0,50	1,5	4,5

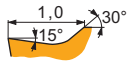


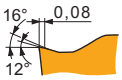
ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCMT 120404E-RM3	T7325	◪	◪					●	+ +	0,4	0,25	0,30	0,4	3,6
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,25	0,30	0,4	3,6
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,4	0,25	0,30	0,4	3,6
CCMT 120408E-RM3	T7325	◪	◪					⬢	+ +	0,8	0,25	0,40	0,8	4,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,25	0,40	0,8	4,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	0,8	0,25	0,40	0,8	4,0
	T6310	◪	◪	◪				⬢	+	0,8	0,25	0,40	0,8	4,0
CCMT 120412E-RM3	T7325	◪	◪					⬢	+ +	1,2	0,25	0,45	1,2	4,0
	T9315	■		◪				⬢	+ +	1,2	0,25	0,45	1,2	4,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,2	0,25	0,45	1,2	4,0

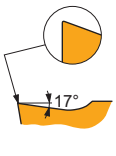


ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCMT 060202E-UR	T7325	◪	■					●	+	0,2	0,10	0,15	0,2	2,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,2	0,10	0,15	0,2	2,0
	T9315	■		◪				●	+	0,2	0,10	0,15	0,2	2,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,2	0,10	0,15	0,2	2,0
	T8315	◪	■	■	□			●	+ / -	0,2	0,08	0,15	0,2	2,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	0,2	0,08	0,15	0,2	2,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,2	0,08	0,15	0,2	2,0
CCMT 060204E-UR	T5315	◪	□	■				●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	2,0
	T7325	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	2,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	2,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	2,0
	T8315	◪	■	■	□			●	+	0,4	0,08	0,30	0,4	2,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	0,4	0,08	0,30	0,4	2,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,4	0,08	0,30	0,4	2,0
CCMT 060208E-UR	T5315	◪	□	■				●	+	0,8	0,10	0,50	0,8	2,0
	T7325	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,50	0,8	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,50	0,8	2,0
	T9325	■	■	◪				●	+ +	0,8	0,15	0,50	0,8	2,0
	T8330	■	■	■	□			⬢	+	0,8	0,08	0,50	0,8	2,0
CCMT 09T302E-UR	TT310	■	◪					●	+ / -	0,2	0,08	0,15	0,2	3,0
CCMT 09T304E-UR	T5315	◪	□	■				●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	2,0
	T7325	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	2,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	2,0
	T9310	■		◪				●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	2,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	2,0
	T8315	◪	■	■	□			●	+	0,4	0,08	0,30	0,4	2,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	0,4	0,08	0,30	0,4	2,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,4	0,08	0,30	0,4	3,0
CCMT 09T308E-UR	T5315	◪	□	■				●	+	0,8	0,10	0,50	0,8	3,0
	T7325	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,50	0,8	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,50	0,8	3,0

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCMT 09T308E-UR	T9310	■		◪				●	+	0,8	0,15	0,50	0,8	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,50	0,8	3,0
	T9325	■	■	◪				●	+ +	0,8	0,15	0,50	0,8	3,0
	T8315	◪	■	■	□			●	+	0,8	0,08	0,50	0,8	3,0
	T8330	■	■	■	□			⬢	+	0,8	0,08	0,50	0,8	3,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,8	0,08	0,50	0,8	3,0
CCMT 120404E-UR	T5315	◪	□	■				●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	3,0
	T7325	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	0,4	0,08	0,30	0,4	3,0
CCMT 120408E-UR	T5315	◪	□	■				●	+	0,8	0,10	0,50	0,8	4,0
	T7325	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,50	0,8	4,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,50	0,8	4,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,50	0,8	4,0
	T9325	■	■	◪				●	+ +	0,8	0,15	0,50	0,8	4,0
	T8330	■	■	■	□			⬢	+	0,8	0,08	0,50	0,8	4,0
CCMT 120412E-UR	T5315	◪	□	■				●	+	1,2	0,10	0,50	1,2	4,0
	T7325	◪	■					⬢	+ +	1,2	0,15	0,50	1,2	4,0
	T9315	■		◪				●	+ +	1,2	0,15	0,50	1,2	4,0
	T9325	■	■	◪				⬢	+ +	1,2	0,15	0,50	1,2	4,0
	T8330	■	■	■	□			⬢	+	1,2	0,08	0,50	1,2	4,0
CCMT 060204W-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,40	0,3	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,40	0,3	2,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,40	0,3	2,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,40	0,3	2,0
CCMT 09T304W-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,40	0,3	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,40	0,3	2,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,40	0,3	2,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,40	0,3	2,0
CCMT 09T308W-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,8	0,15	0,40	0,5	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,40	0,5	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,40	0,5	3,0
	T8330	■	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,15	0,40	0,5	3,0
CCMT 060204W-UR	TT310	■	◪					●	+ / -	0,4	0,08	0,30	0,4	2,0
CCMT 09T308W-UR	TT310	■	◪					●	+ / -	0,8	0,08	0,50	0,8	3,0

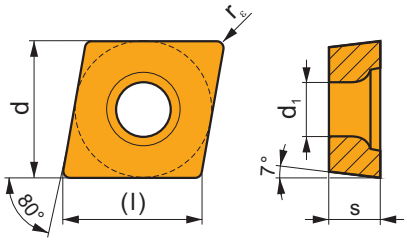






CCMW

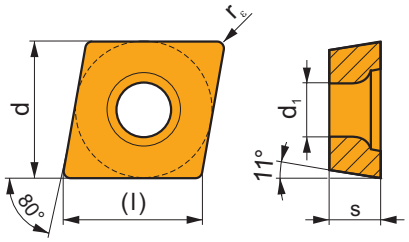
	d	d_1	l	s
0602	6,350	2,80	6,4	2,38
09T3	9,525	4,40	9,7	3,97
1204	12,700	5,50	12,9	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCMW 060202	T5305	□		■			◪	●	+ / -	0,2	0,10	0,15	0,2	4,2
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,2	0,10	0,15	0,2	4,2
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+	0,2	0,05	0,15	0,2	4,2
CCMW 060204	T5305	□		■			◪	●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	4,2
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	4,2
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+	0,4	0,05	0,30	0,4	4,2
CCMW 09T304	T5305	□		■			◪	●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	6,3
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	6,3
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+	0,4	0,05	0,30	0,4	6,3
CCMW 09T308	T5305	□		■			◪	●	+	0,8	0,10	0,35	0,8	6,3
	T5315	◪	□	■			□	◆	+	0,8	0,10	0,35	0,8	6,3
	T6310	◪	□	◪			◪	◆	+	0,8	0,05	0,35	0,8	6,3
CCMW 120404	T5305	□		■			◪	●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	8,4
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	8,4
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+	0,4	0,05	0,30	0,4	8,4
CCMW 120408	T5305	□		■			◪	●	+	0,8	0,10	0,40	0,8	8,4
	T5315	◪	□	■			□	◆	+	0,8	0,10	0,40	0,8	8,4
	T6310	◪	□	◪			◪	◆	+	0,8	0,05	0,40	0,8	8,4

CPGX

	d	d_1	l	s
0602	6,350	2,80	6,4	2,38
0803	7,940	3,40	8,1	3,18
09T3	9,525	4,40	9,7	3,97

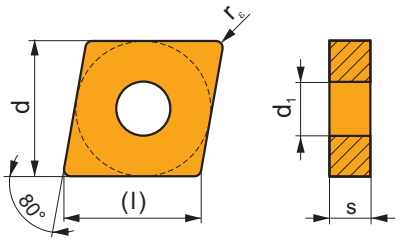


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CPGX 080304FR-JQ	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,01	0,16	0,1	1,2

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CPGX 080304FL-JQ	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,01	0,16	0,1	1,2
CPGX 09T304FL-JQ	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,01	0,16	0,1	1,2
CPGX 060204FR-JR	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,01	0,12	0,2	4,2
CPGX 080304FR-JR	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,01	0,12	0,2	5,6
CPGX 060204FL-JR	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,01	0,12	0,2	4,2
CPGX 080304FL-JR	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,01	0,12	0,2	5,6
CPGX 060202FR-JZ	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,01	0,10	0,1	0,5
CPGX 060202FL-JZ	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,01	0,10	0,1	0,5

CNGG

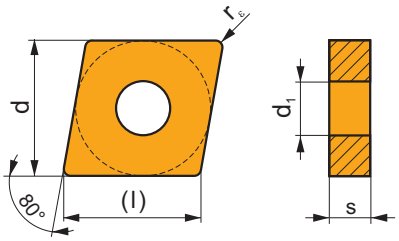
	d	d_1	l	s
1204	12,700	5,16	12,9	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNGG 120402E-SF	T6310	◪	■			■		●	+	0,2	0,08	0,15	0,2	2,5
	T8315	◪	■			□		●	+ / -	0,2	0,08	0,15	0,2	2,5
	T8330	◪	■			◪		●	+	0,2	0,08	0,15	0,2	2,5
	H07		◪			■		●	+	0,2	0,08	0,15	0,2	2,5

CNMA

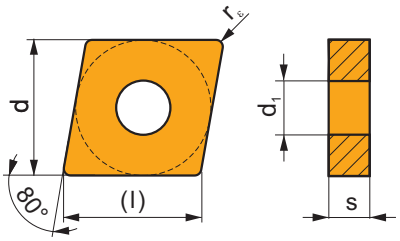
	d	d_1	l	s
1204	12,700	5,16	12,9	4,76
1606	15,875	6,35	16,1	6,35
1906	19,050	7,94	19,3	6,35



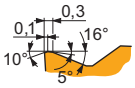
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMA 120404	T5305	☐		■			◪	●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	8,4
	T5315	◪	☐	■			☐	●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	8,4
CNMA 120408	T5305	☐		■			◪	●	+	0,8	0,10	0,60	0,8	8,4
	T5315	◪	☐	■			☐	⬢	+ +	0,8	0,10	0,60	0,8	8,4
	T6310	◪	☐	◪			◪	⬢	+ +	0,8	0,05	0,60	0,8	8,4
CNMA 120412	T5305	☐		■			◪	⬢	+	1,2	0,10	0,60	1,2	8,4
	T5315	◪	☐	■			☐	⬢	+ +	1,2	0,10	0,60	1,2	8,4
	T6310	◪	☐	◪			◪	⬢	+ +	1,2	0,05	0,60	1,2	8,4
CNMA 120416	T5305	☐		■			◪	⬢	+	1,6	0,10	0,60	1,6	8,4
	T5315	◪	☐	■			☐	⬢	+ +	1,6	0,10	0,60	1,6	8,4
CNMA 160612	T5305	☐		■			◪	⬢	+	1,2	0,10	0,60	1,2	8,5
	T5315	◪	☐	■			☐	⬢	+ +	1,2	0,10	0,60	1,2	8,5
	T6310	◪	☐	◪			◪	⬢	+ +	1,2	0,05	0,60	1,2	8,5
CNMA 160616	T5305	☐		■			◪	⬢	+	1,6	0,10	0,60	1,6	8,5
	T5315	◪	☐	■			☐	⬢	+ +	1,6	0,10	0,60	1,6	8,5
CNMA 190612	T5305	☐		■			◪	⬢	+ +	1,2	0,10	0,90	1,2	12,7
	T5315	◪	☐	■			☐	⬢	+ +	1,2	0,10	0,90	1,2	12,7
	T6310	◪	☐	◪			◪	⬢	+ +	1,2	0,05	0,90	1,2	12,7
CNMA 190616	T5305	☐		■			◪	⬢	+ +	1,6	0,10	0,90	1,6	12,7
	T5315	◪	☐	■			☐	⬢	+ +	1,6	0,10	0,90	1,6	12,7
CNMA 120408S	T5305	☐		■			◪	⬢	+	0,8	0,10	0,60	0,8	8,4
CNMA 120412S	T5305	☐		■			◪	⬢	+	1,2	0,10	0,60	1,6	8,4
CNMA 160612S	T5305	☐		■			◪	⬢	+	1,2	0,10	0,60	1,2	8,5
CNMA 190616S	T5305	☐		■			◪	⬢	+ +	1,6	0,10	0,90	1,6	12,7

CNMG

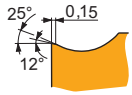
	d	d_1	l	s
0903	9,525	3,81	9,7	3,18
1204	12,700	5,16	12,9	4,76
1606	15,875	6,35	16,1	6,35
1906	19,050	7,94	19,3	6,35
2509	25,400	9,12	25,8	9,525



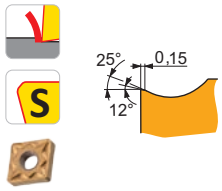
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMG 120404E-FF	T7325	◪	■			□		●	+	0,4	0,10	0,15	0,4	1,5
	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+ / -	0,4	0,06	0,15	0,4	1,5
CNMG 120408E-FF	T7325	◪	■			□		●	+	0,8	0,15	0,20	0,8	1,5
	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+ / -	0,8	0,08	0,20	0,8	1,5
CNMG 090304E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,5	6,3
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,5	6,3
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,5	6,3
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,5	6,3
CNMG 090308E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T8330	■	■	◪		□		◆	+ +	0,8	0,10	0,45	0,8	3,0
CNMG 120404E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T9310	■		◪				●	+	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,5	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,5	3,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,4	0,10	0,30	0,5	3,0
CNMG 120408E-FM	T7325	◪	■			□		◆	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T7335	◪	■					◆	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T9310	■		◪				●	+	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		◆	+	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T8330	■	■	◪		□		◆	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
CNMG 120412E-FM	T7325	◪	■			□		◆	+ +	1,2	0,15	0,45	1,2	4,0
	T9315	■		◪				◆	+ +	1,2	0,15	0,45	1,2	4,0
	T9325	■	■	◪		□		◆	+ +	1,2	0,15	0,45	1,2	4,0
CNMG 120408E-KR	T5305	□		■			□	●	+ +	0,8	0,25	0,60	0,8	7,0
	T5315	◪	□	■			□	◆	+ +	0,8	0,25	0,60	0,8	7,0
CNMG 120412E-KR	T5305	□		■			□	◆	+ +	1,2	0,25	0,70	1,2	7,0
	T5315	◪	□	■			□	◆	+ +	1,2	0,25	0,70	1,2	7,0



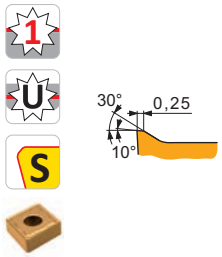
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMG 090308E-M	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	0,8	0,15	0,60	0,8	4,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	0,8	0,15	0,60	0,8	4,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	0,8	0,15	0,60	0,8	4,0
CNMG 120404E-M	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,17	0,30	0,8	6,0
	T9310	■		◪				●	+	0,4	0,17	0,30	0,8	6,0
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,4	0,17	0,30	0,8	6,0
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,4	0,17	0,30	0,8	6,0
	T9335	■	◪					●	+ +	0,4	0,17	0,30	0,8	6,0
CNMG 120408E-M	T5305	□		■			□	●	+	0,8	0,17	0,60	0,8	6,0
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	6,0
	T9310	■		◪				⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	6,0
	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	6,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	6,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	0,8	0,17	0,60	0,8	6,0
	6630	■	◪	◪				⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	6,0
	6640	■	◪	◪				⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	6,0
	T8330	■	◪	■			□	⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	6,0
CNMG 120412E-M	T5305	□		■			□	⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	6,0
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	6,0
	T9310	■		◪				⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	6,0
	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	6,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	6,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,2	0,17	0,80	1,2	6,0
	6630	■	◪	◪				⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	6,0
CNMG 120416E-M	T5305	□		■			□	⬢	+ +	1,6	0,17	0,80	1,6	6,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,6	0,17	0,80	1,6	6,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,6	0,17	0,80	1,6	6,0
CNMG 160608E-M	T9310	■		◪				⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	7,0
	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	7,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	7,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	0,8	0,17	0,60	0,8	7,0
	6630	■	◪	◪				⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	7,0
CNMG 160612E-M	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	1,2	0,17	0,60	1,2	7,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,2	0,17	0,60	1,2	7,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,2	0,17	0,60	1,2	7,0
CNMG 160616E-M	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,6	0,17	0,60	1,6	7,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,6	0,17	0,60	1,6	7,0
CNMG 190608E-M	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	8,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	8,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	0,8	0,17	0,60	0,8	8,0
	6630	■	◪	◪				⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	8,0
CNMG 190612E-M	T9310	■		◪				⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	8,0
	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	8,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	8,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,2	0,17	0,80	1,2	8,0
	6630	■	◪	◪				⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	8,0
	6640	■	◪	◪				⬢	+++	1,2	0,17	0,80	1,2	8,0
CNMG 190616E-M	T9310	■		◪				⬢	+ +	1,6	0,17	0,80	1,6	8,0
	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	1,6	0,17	0,80	1,6	8,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,6	0,17	0,80	1,6	8,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,6	0,17	0,80	1,6	8,0



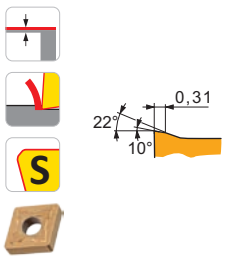
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMG 090304E-NF	T7335	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,10	0,30	0,4	3,0
	T9325	■	■			◪		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	3,0
	T6310	◪	■		□	◪		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	3,0
	T8315	◪	■		□	□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	3,0
	T8330	■	■		□	◪		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	3,0
CNMG 090308E-NF	T7335	◪	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9325	■	■			◪		●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T6310	◪	■		□	◪		⬢	+	0,8	0,13	0,30	0,8	3,0
	T8315	◪	■		□	□		⬢	+	0,8	0,13	0,30	0,8	3,0
	T8330	■	■		□	◪		⬢	+	0,8	0,13	0,30	0,8	3,0
CNMG 120404E-NF	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0
	T7335	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0
	T9315	■						●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0



ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMG 120404E-NF	T9325	■	■			◪		●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0
	T6310	◪	■		□	◪		●	+	0,4	0,13	0,30	0,4	3,0
	T8315	◪	■		□	□		●	+	0,4	0,13	0,30	0,4	3,0
	T8330	■	■		□	◪		●	+	0,4	0,13	0,30	0,4	3,0
	HF7		□		□	□		●	+	0,4	0,13	0,30	0,4	3,0
CNMG 120408E-NF	T7325	◪	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	T7335	◪	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	T9315	■						●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	T9325	■	■			◪		⬢	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	T6310	◪	■		□	◪		⬢	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	T8315	◪	■		□	□		⬢	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	T8330	■	■		□	◪		⬢	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	HF7		□		□	□		●	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
CNMG 120412E-NF	T7325	◪	■			◪		⬢	+ +	1,2	0,15	0,35	1,2	4,0
	T7335	◪	■			◪		⬢	+ +	1,2	0,15	0,35	1,2	4,0
	T9315	■						⬢	+ +	1,2	0,15	0,35	1,2	4,0
	T9325	■	■			◪		⬢	+	1,2	0,15	0,35	1,2	4,0
	T6310	◪	■		□	◪		⬢	+	1,2	0,15	0,35	1,2	4,0
	T8330	■	■		□	◪		⬢	+	1,2	0,15	0,35	1,2	4,0

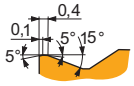


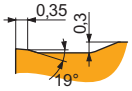
ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMG 120404E-NM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T9315	■		□				●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
CNMG 120408E-NM	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T7335	◪	■					⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T9315	■		□				⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T9325	■	■	□		□		⬢	+	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T8315	◪	■	□	□	□		⬢	+	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T8330	■	■	□	□	◪		⬢	+	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
CNMG 120412E-NM	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	1,2	0,20	0,40	1,2	3,5
	T7335	◪	■					⬢	+ +	1,2	0,20	0,40	1,2	3,5
	T9315	■		□				⬢	+ +	1,2	0,20	0,40	1,2	3,5
	T9325	■	■	□		□		⬢	+	1,2	0,20	0,40	1,2	3,5
	T8315	◪	■	□	□	□		⬢	+	1,2	0,20	0,40	1,2	3,5
	T8330	■	■	□	□	◪		⬢	+	1,2	0,20	0,40	1,2	3,5
CNMG 160608E-NM	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	0,8	0,25	0,50	0,8	5,0
	T7335	◪	■					⬢	+ +	0,8	0,25	0,50	0,8	5,0
	T9325	■	■	□		□		⬢	+ +	0,8	0,25	0,50	0,8	5,0
	T8315	◪	■	□	□	□		⬢	+	0,8	0,25	0,50	0,8	5,0
	T8330	■	■	□	□	◪		⬢	+ +	0,8	0,25	0,50	0,8	5,0
CNMG 160612E-NM	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	1,2	0,25	0,50	1,2	5,0
	T7335	◪	■					⬢	+ +	1,2	0,25	0,50	1,2	5,0
	T9325	■	■	□		□		⬢	+ +	1,2	0,25	0,50	1,2	5,0
	T8315	◪	■	□	□	□		⬢	+	1,2	0,25	0,50	1,2	5,0
CNMG 190612E-NM	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	1,2	0,30	0,50	1,2	8,0
	T7335	◪	■					⬢	+ +	1,2	0,30	0,50	1,2	8,0
	T9325	■	■	□		□		⬢	+ +	1,2	0,30	0,50	1,2	8,0
	T8315	◪	■	□	□	□		⬢	+	1,2	0,30	0,50	1,2	8,0
	T8330	■	■	□	□	◪		⬢	+ +	1,2	0,30	0,50	1,2	8,0



ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMG 090308E-NMR	T7325	◪	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T7335	◪	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T9325	■	■			◪		⬢	+	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
CNMG 120404E-NMR	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,20	0,30	0,4	4,0
	T7335	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,20	0,30	0,4	4,0
	T9315	■						●	+	0,4	0,20	0,30	0,4	4,0
	T9325	■	■			◪		●	+	0,4	0,20	0,30	0,4	4,0
	T8330	■	■			◪		⬢	+	0,4	0,20	0,30	0,4	4,0
CNMG 120408E-NMR	T7325	◪	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,55	0,8	5,0
	T7335	◪	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,55	0,8	5,0
	T9315	■						⬢	+ +	0,8	0,20	0,55	0,8	5,0
	T9325	■	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,55	0,8	5,0
	T8330	■	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,55	0,8	5,0

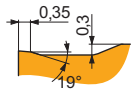
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMG 120412E-NMR	T7325	◪	■			◪		❓	++	1,2	0,22	0,60	1,2	5,5
	T7335	◪	■			◪		❓	+++	1,2	0,22	0,60	1,2	5,5
	T9315	■						❓	++	1,2	0,22	0,60	1,2	5,5
	T9325	■	■			◪		❓	++	1,2	0,22	0,60	1,2	5,5
	T8330	■	■			◪		✖	++	1,2	0,22	0,60	1,2	5,5
CNMG 120416E-NMR	T7325	◪	■			◪		❓	++	1,6	0,25	0,65	1,6	5,5
	T7335	◪	■			◪		❓	+++	1,6	0,25	0,65	1,6	5,5
	T9325	■	■			◪		❓	++	1,6	0,25	0,65	1,6	5,5
CNMG 160608E-NMR	T7325	◪	■			◪		❓	++	0,8	0,22	0,55	0,8	6,5
	T7335	◪	■			◪		❓	++	0,8	0,22	0,55	0,8	6,5
	T9315	■						❓	++	0,8	0,22	0,55	0,8	6,5
	T9325	■	■			◪		❓	++	0,8	0,22	0,55	0,8	6,5
CNMG 160612E-NMR	T7325	◪	■			◪		❓	++	1,2	0,22	0,65	1,2	7,0
	T7335	◪	■			◪		❓	+++	1,2	0,22	0,65	1,2	7,0
	T9315	■						❓	++	1,2	0,22	0,65	1,2	7,0
	T9325	■	■			◪		❓	++	1,2	0,22	0,65	1,2	7,0
	T8330	■	■			◪		✖	++	1,2	0,22	0,65	1,2	7,0
CNMG 160616E-NMR	T7325	◪	■			◪		✖	++	1,6	0,25	0,70	1,6	7,0
	T7335	◪	■			◪		✖	+++	1,6	0,25	0,70	1,6	7,0
	T9325	■	■			◪		❓	++	1,6	0,25	0,70	1,6	7,0
	T8330	■	■			◪		✖	++	1,6	0,25	0,70	1,6	7,0
CNMG 190608E-NMR	T7325	◪	■			◪		❓	++	0,8	0,20	0,60	0,8	7,5
	T7335	◪	■			◪		❓	++	0,8	0,20	0,60	0,8	7,5
	T9315	■						❓	++	0,8	0,20	0,60	0,8	7,5
	T9325	■	■			◪		❓	++	0,8	0,20	0,60	0,8	7,5
CNMG 190612E-NMR	T7325	◪	■			◪		❓	++	1,2	0,22	0,65	1,2	8,0
	T7335	◪	■			◪		❓	+++	1,2	0,22	0,65	1,2	8,0
	T9315	■						❓	++	1,2	0,22	0,65	1,2	8,0
	T9325	■	■			◪		❓	++	1,2	0,22	0,65	1,2	8,0
	T8330	■	■			◪		✖	++	1,2	0,22	0,65	1,2	8,0
CNMG 190616E-NMR	T7325	◪	■			◪		✖	++	1,6	0,25	0,70	1,6	8,0
	T7335	◪	■			◪		✖	+++	1,6	0,25	0,70	1,6	8,0
	T9315	■						❓	++	1,6	0,25	0,70	1,6	8,0
	T9325	■	■			◪		❓	++	1,6	0,25	0,70	1,6	8,0
CNMG 120408E-R	T5305	□		■			□	❓	++	0,8	0,25	0,60	2,0	6,0
	T5315	◪	□	■			□	❓	++	0,8	0,25	0,60	2,0	6,0
	T9310	■		◪			□	❓	++	0,8	0,25	0,60	2,0	6,0
	T9315	■		◪			□	❓	++	0,8	0,25	0,60	2,0	6,0
	T9325	■	◪	◪				❓	++	0,8	0,25	0,60	2,0	6,0
	T9335	■	◪					❓	+++	0,8	0,25	0,60	2,0	6,0
	6630	■	◪	◪				❓	++	0,8	0,25	0,60	2,0	6,0
	6640	■	◪	◪				❓	++	0,8	0,25	0,60	2,0	6,0
CNMG 120412E-R	T5305	□		■			□	❓	++	1,2	0,25	0,70	2,0	6,0
	T5315	◪	□	■			□	❓	++	1,2	0,25	0,70	2,0	6,0
	T9310	■		◪			□	❓	++	1,2	0,25	0,70	2,0	6,0
	T9315	■		◪			□	❓	++	1,2	0,25	0,70	2,0	6,0
	T9325	■	◪	◪				❓	++	1,2	0,25	0,70	2,0	6,0
	T9335	■	◪					✖	+++	1,2	0,25	0,70	2,0	6,0
	6630	■	◪	◪				❓	++	1,2	0,25	0,70	2,0	6,0
CNMG 120416E-R	T5315	◪	□	■			□	❓	++	1,6	0,30	0,80	2,0	6,0
	T9335	■	◪					✖	+++	1,6	0,30	0,80	2,0	6,0
CNMG 160608E-R	T5315	◪	□	■			□	❓	++	0,8	0,25	0,60	3,0	7,0
CNMG 160612E-R	T5305	□		■			□	❓	++	1,2	0,25	0,70	3,0	7,0
	T5315	◪	□	■			□	❓	++	1,2	0,25	0,70	3,0	7,0
	T9310	■		◪			□	❓	++	1,2	0,25	0,70	3,0	7,0
	T9315	■		◪			□	❓	++	1,2	0,25	0,70	3,0	7,0
	T9325	■	◪	◪				❓	++	1,2	0,25	0,70	3,0	7,0
	6630	■	◪	◪				✖	++	1,2	0,25	0,70	3,0	7,0
CNMG 160616E-R	T5305	□		■			□	❓	++	1,6	0,25	0,70	3,0	7,0
CNMG 190608E-R	T5315	◪	□	■			□	❓	++	0,8	0,25	0,60	3,0	8,0
CNMG 190612E-R	T5305	□		■			□	❓	++	1,2	0,25	0,70	3,0	8,0
	T5315	◪	□	■			□	❓	++	1,2	0,25	0,70	3,0	8,0
	T9310	■		◪			□	❓	++	1,2	0,25	0,70	3,0	8,0
	T9315	■		◪			□	❓	++	1,2	0,25	0,70	3,0	8,0

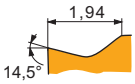


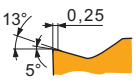


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMG 190612E-R	T9325	■	◪	◪				⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	3,0	8,0
	T9335	■	◪					✖	+++	1,2	0,25	0,70	3,0	8,0
	6630	■	◪	◪				✖	+ +	1,2	0,25	0,70	3,0	8,0
	6640	■	◪	◪				✖	+++	1,2	0,25	0,70	3,0	8,0
CNMG 190616E-R	T5305	□		■			□	⚙	+ +	1,6	0,25	0,70	2,0	9,0
	T5315	◪	□	■			□	⚙	+ +	1,6	0,25	0,70	2,0	9,0
	T9310	■		◪			□	⚙	+ +	1,6	0,25	0,70	2,0	9,0
	T9315	■		◪			□	⚙	+ +	1,6	0,25	0,70	2,0	9,0
	T9325	■	◪	◪				✖	+ +	1,6	0,25	0,70	2,0	9,0
	T9335	■	◪					✖	+++	1,6	0,25	0,70	2,0	9,0
	6630	■	◪	◪				✖	+++	1,6	0,30	0,80	3,0	8,0
	6640	■	◪	◪				✖	+++	1,6	0,30	0,80	3,0	8,0
CNMG 120408E-RM	T5305	□		■			□	●	+	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
	T5315	◪	□	■			□	⚙	+	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
	T7325	◪	■			◪		⚙	+ +	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
	T7335	◪	■			◪		⚙	+ +	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
	T9310	■		◪				⚙	+	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
	T9315	■		◪			□	⚙	+ +	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
	T9325	■	■	◪		□		⚙	+	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
	T9335	■	◪					⚙	+ +	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
	T6310	◪	■	◪		◪	□	⚙	+	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
	T8315	◪	■	■		□	□	⚙	+	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
	T8330	■	■	■		◪	□	⚙	+	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
CNMG 120412E-RM	T5305	□		■			□	⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	7,0
	T5315	◪	□	■			□	⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	7,0
	T7325	◪	■			◪		⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	7,0
	T7335	◪	■			◪		⚙	+++	1,2	0,25	0,70	1,5	7,0
	T9310	■		◪				⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	7,0
	T9315	■		◪			□	⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	7,0
	T9325	■	■	◪		□		⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	7,0
	T9335	■	◪					⚙	+++	1,2	0,25	0,70	1,5	7,0
	T6310	◪	■	◪		◪	□	⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	7,0
	T8315	◪	■	■		□	□	⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	7,0
	T8330	■	■	■		◪	□	✖	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	7,0
CNMG 120416E-RM	T5305	□		■			□	⚙	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T5315	◪	□	■			□	⚙	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T7325	◪	■			◪		⚙	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T7335	◪	■			◪		⚙	+++	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T9310	■		◪				⚙	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T9315	■		◪			□	⚙	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T9325	■	■	◪		□		⚙	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T9335	■	◪					⚙	+++	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T8330	■	■	■		◪	□	✖	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
CNMG 160608E-RM	T5305	□		■			□	⚙	+	0,8	0,20	0,50	1,0	8,0
	T5315	◪	□	■			□	⚙	+	0,8	0,20	0,50	1,0	8,0
	T7325	◪	■			◪		⚙	+ +	0,8	0,20	0,50	1,0	8,0
	T7335	◪	■			◪		⚙	+ +	0,8	0,20	0,50	1,0	8,0
	T9315	■		◪			□	⚙	+ +	0,8	0,20	0,50	1,0	8,0
	T9325	■	■	◪		□		⚙	+	0,8	0,20	0,50	1,0	8,0
	T9335	■	◪					⚙	+ +	0,8	0,20	0,50	1,0	8,0
	T8330	■	■	■		◪	□	⚙	+	0,8	0,20	0,50	1,0	8,0
CNMG 160612E-RM	T5305	□		■			□	⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	8,0
	T5315	◪	□	■			□	⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	8,0
	T7325	◪	■			◪		⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	8,0
	T7335	◪	■			◪		⚙	+++	1,2	0,25	0,70	1,5	8,0
	T9310	■		◪				⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	8,0
	T9315	■		◪			□	⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	8,0
	T9325	■	■	◪		□		⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	8,0
	T9335	■	◪					⚙	+++	1,2	0,25	0,70	1,5	8,0
	T6310	◪	■	◪		◪	□	⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	8,0
	T8330	■	■	■		◪	□	✖	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	8,0
CNMG 160616E-RM	T5305	□		■			□	⚙	+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	8,0
	T5315	◪	□	■			□	⚙	+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	8,0
	T7325	◪	■			◪		⚙	+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	8,0

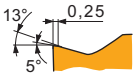
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMG 160616E-RM	T7335	◪	■			◪		⚙	+++	1,6	0,30	0,80	2,0	8,0
	T9310	■		◪				⚙	++	1,6	0,30	0,80	2,0	8,0
	T9315	■		◪			□	⚙	++	1,6	0,30	0,80	2,0	8,0
	T9325	■	■	◪		□		⚙	++	1,6	0,30	0,80	2,0	8,0
	T9335	■	◪					⚙	+++	1,6	0,30	0,80	2,0	8,0
CNMG 190608E-RM	T5305	□		■			□	⚙	+	0,8	0,20	0,50	1,0	10,0
	T5315	◪	□	■			□	⚙	+	0,8	0,20	0,50	1,0	10,0
	T7325	◪	■			◪		⚙	++	0,8	0,20	0,50	1,0	10,0
	T7335	◪	■			◪		⚙	++	0,8	0,20	0,50	1,0	10,0
	T9315	■		◪			□	⚙	++	0,8	0,20	0,50	1,0	10,0
	T9325	■	■	◪		□		⚙	+	0,8	0,20	0,50	1,0	10,0
	T9335	■	◪					⚙	++	0,8	0,20	0,50	1,0	10,0
CNMG 190612E-RM	T5305	□		■			□	⚙	++	1,2	0,25	0,70	1,5	10,0
	T5315	◪	□	■			□	⚙	++	1,2	0,25	0,70	1,5	10,0
	T7325	◪	■			◪		⚙	++	1,2	0,25	0,70	1,5	10,0
	T7335	◪	■			◪		⚙	+++	1,2	0,25	0,70	1,5	10,0
	T9310	■		◪				⚙	++	1,2	0,25	0,70	1,5	10,0
	T9315	■		◪			□	⚙	++	1,2	0,25	0,70	1,5	10,0
	T9325	■	■	◪		□		⚙	++	1,2	0,25	0,70	1,5	10,0
	T9335	■	◪					⚙	+++	1,2	0,25	0,70	1,5	10,0
	T6310	◪	■	◪		◪	□	⚙	++	1,2	0,25	0,70	1,5	10,0
	T8330	■	■	■		◪	□	✖	++	1,2	0,25	0,70	1,5	10,0
CNMG 190616E-RM	T5305	□		■			□	⚙	++	1,6	0,30	0,80	2,0	10,0
	T5315	◪	□	■			□	⚙	++	1,6	0,30	0,80	2,0	10,0
	T7325	◪	■			◪		⚙	++	1,6	0,30	0,80	2,0	10,0
	T7335	◪	■			◪		⚙	+++	1,6	0,30	0,80	2,0	10,0
	T9310	■		◪				⚙	++	1,6	0,30	0,80	2,0	10,0
	T9315	■		◪			□	⚙	++	1,6	0,30	0,80	2,0	10,0
	T9325	■	■	◪		□		⚙	++	1,6	0,30	0,80	2,0	10,0
	T9335	■	◪					⚙	+++	1,6	0,30	0,80	2,0	10,0
	T6310	◪	■	◪		◪	□	⚙	++	1,6	0,30	0,80	2,0	10,0
CNMG 250924E-RM	T7325	◪	■			◪		✖	+++	2,4	0,40	1,00	2,5	15,0
	T7335	◪	■			◪		✖	+++	2,4	0,40	1,00	2,5	15,0
	T9315	■		◪			□	⚙	+++	2,4	0,40	1,00	2,5	15,0
	T9325	■	■	◪		□		⚙	++	2,4	0,40	1,00	2,5	15,0
	T9335	■	◪					✖	+++	2,4	0,40	1,00	2,5	15,0
	T9226	■	■	◪		□		⚙	+++	2,4	0,40	1,00	2,5	15,0
CNMG 120404E-SF	T7325	◪	■			■		●	++	0,4	0,15	0,30	0,4	2,7
	T7335	◪	■			■		●	++	0,4	0,15	0,30	0,4	2,7
	T9315	◪						●	++	0,4	0,15	0,30	0,4	2,7
	T9325	◪	■			◪		●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	2,7
	T6310	◪	■			■		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	2,7
	T8315	◪	■			□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	2,7
	T8330	◪	■			◪		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	2,7
	H07		◪			■		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	2,7
CNMG 120408E-SF	T7325	◪	■			■		⚙	++	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T7335	◪	■			■		⚙	++	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9315	◪						●	++	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9325	◪	■			◪		⚙	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T6310	◪	■			■		⚙	+	0,8	0,12	0,30	0,8	3,0
	T8315	◪	■			□		⚙	+	0,8	0,12	0,30	0,8	3,0
	T8330	◪	■			◪		⚙	+	0,8	0,12	0,30	0,8	3,0
	H07		◪			■		⚙	+	0,8	0,12	0,30	0,8	3,0
CNMG 120412E-SF	T7325	◪	■			■		⚙	++	1,2	0,15	0,35	1,2	3,0
	T6310	◪	■			■		⚙	+	1,2	0,15	0,35	1,2	3,0
	T8315	◪	■			□		⚙	+	1,2	0,15	0,35	1,2	3,0
	T8330	◪	■			◪		⚙	+	1,2	0,15	0,35	1,2	3,0
CNMG 120404E-SM	T7325	◪	■			■		●	++	0,4	0,18	0,30	0,4	4,0
	T7335	◪	■			■		●	++	0,4	0,18	0,30	0,4	4,0
	T9315	◪		□				●	++	0,4	0,18	0,30	0,4	4,0
	T9325	◪	■	□		◪		●	+	0,4	0,18	0,30	0,4	4,0
	T6310	◪	■	□		■		●	+	0,4	0,18	0,30	0,4	4,0
	T8330	◪	■	□		◪		●	+	0,4	0,18	0,30	0,4	4,0
CNMG 120408E-SM	T7325	◪	■			■		⚙	++	0,8	0,20	0,45	0,8	4,0

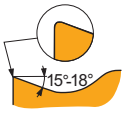


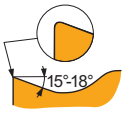


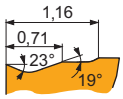


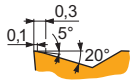
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMG 120408E-SM	T7335	◪	■			■		⚙	+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	4,0
	T9315	◪		□				⚙	+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	4,0
	T9325	◪	■	□		◪		⚙	+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	4,0
	T6310	◪	■	□		■		⚙	+	0,8	0,20	0,45	0,8	4,0
	T8330	◪	■	□		◪		⚙	+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	4,0
CNMG 120412E-SM	T7325	◪	■			■		⚙	+ +	1,2	0,22	0,45	1,2	4,5
	T7335	◪	■			■		⚙	+ +	1,2	0,22	0,45	1,2	4,5
	T9315	◪		□				⚙	+ +	1,2	0,22	0,45	1,2	4,5
	T9325	◪	■	□		◪		⚙	+ +	1,2	0,22	0,45	1,2	4,5
	T6310	◪	■	□		■		⚙	+ +	1,2	0,22	0,45	1,2	4,5
	T8330	◪	■	□		◪		⚙	+ +	1,2	0,22	0,45	1,2	4,5
CNMG 160608E-SM	T7325	◪	■			■		⚙	+ +	0,8	0,22	0,50	0,8	5,0
	T7335	◪	■			■		⚙	+ +	0,8	0,22	0,50	0,8	5,0
	T9325	◪	■	□		◪		⚙	+ +	0,8	0,22	0,50	0,8	5,0
	T8330	◪	■	□		◪		⚙	+ +	0,8	0,22	0,50	0,8	5,0
CNMG 160612E-SM	T7325	◪	■			■		⚙	+ +	1,2	0,25	0,55	1,2	5,5
	T7335	◪	■			■		⚙	+++	1,2	0,25	0,55	1,2	5,5
	T9315	◪		□				⚙	+ +	1,2	0,25	0,55	1,2	5,5
	T9325	◪	■	□		◪		⚙	+ +	1,2	0,25	0,55	1,2	5,5
	T6310	◪	■	□		■		⚙	+ +	1,2	0,25	0,55	1,2	5,5
CNMG 190612E-SM	T7325	◪	■			■		⚙	+ +	1,2	0,25	0,55	1,2	6,0
	T7335	◪	■			■		⚙	+++	1,2	0,25	0,55	1,2	6,0
	T9315	◪		□				⚙	+ +	1,2	0,25	0,55	1,2	6,0
	T9325	◪	■	□		◪		⚙	+ +	1,2	0,25	0,55	1,2	6,0
	T6310	◪	■	□		■		⚙	+ +	1,2	0,25	0,55	1,2	6,0
CNMG 120404ER-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
	6630	■	■	□		□		●	+ +	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
CNMG 120408ER-SI	T7325	◪	■			■		⚙	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
	T7335	◪	■					⚙	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
	6630	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
	T8315	◪	■	□	□	□		⚙	+	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
	T8330	■	■	□	□	◪		⚙	+	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
CNMG 120412ER-SI	T9325	■	■	□		□		⚙	+	1,2	0,20	0,50	1,2	5,0
	T8330	■	■	□	□	◪		⚙	+	1,2	0,20	0,50	1,2	5,0
CNMG 120404EL-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
CNMG 120408EL-SI	T7325	◪	■			■		⚙	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
	T7335	◪	■					⚙	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
	T8315	◪	■	□	□	□		⚙	+	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
	T8330	■	■	□	□	◪		⚙	+	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
CNMG 120412EL-SI	T9325	■	■	□		□		⚙	+	1,2	0,20	0,50	1,2	5,0
	T8330	■	■	□	□	◪		⚙	+	1,2	0,20	0,50	1,2	5,0
CNMG 120408W-F	T5315	◪		■				●	+ +	0,8	0,10	0,60	0,8	4,4
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,60	0,8	4,4
	T9325	■		◪				⚙	+ +	0,8	0,15	0,60	0,8	4,4





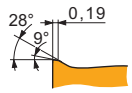






ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMG 120408W-M	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	0,8	0,15	0,60	0,8	4,0
	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	0,8	0,15	0,60	0,8	4,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	0,8	0,15	0,60	0,8	4,0
CNMG 120412W-M	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	1,2	0,20	0,90	1,2	4,0
	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	1,2	0,20	0,90	1,2	4,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,2	0,20	0,90	1,2	4,0

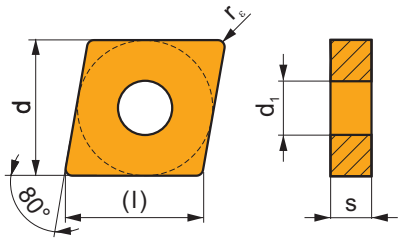
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMG 120404W-MR	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,20	0,60	0,5	4,0
	T9325	■	■	◪				●	+ +	0,4	0,20	0,60	0,5	4,0
CNMG 120408W-MR	T5315	◪	□	■				⬢	+ +	0,8	0,20	0,70	0,8	5,0
	T9310	■		◪				⬢	+ +	0,8	0,20	0,70	0,8	5,0
	T9315	■		◪				⬢	+ +	0,8	0,20	0,70	0,8	5,0
	T9325	■	■	◪				⬢	+ +	0,8	0,20	0,70	0,8	5,0
CNMG 120412W-MR	T5315	◪	□	■				⬢	+ +	1,2	0,25	0,75	1,2	5,0
	T9310	■		◪				⬢	+ +	1,2	0,25	0,75	1,2	5,0
	T9315	■		◪				⬢	+ +	1,2	0,25	0,75	1,2	5,0
	T9325	■	■	◪				⬢	+ +	1,2	0,25	0,75	1,2	5,0

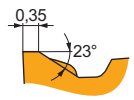


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMG 120404W-NM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,40	0,5	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,40	0,5	3,0
	T9315	■		□				●	+ +	0,4	0,15	0,40	0,5	3,0
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,15	0,40	0,5	3,0
CNMG 120408W-NM	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
	T7335	◪	■					⬢	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
	T9315	■		□				⬢	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
	T9325	■	■	□		□		⬢	+	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
CNMG 120412W-NM	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	1,2	0,20	0,55	1,2	3,5
	T7335	◪	■					⬢	+ +	1,2	0,20	0,55	1,2	3,5
	T9315	■		□				⬢	+ +	1,2	0,20	0,55	1,2	3,5
	T9325	■	■	□		□		⬢	+ +	1,2	0,20	0,55	1,2	3,5

CNMM

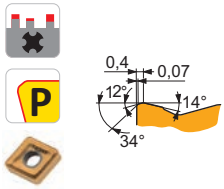
	d	d_1	l	s
1204	12,700	5,16	12,9	4,76
1606	15,875	6,35	16,1	6,35
1906	19,050	7,94	19,3	6,35
2509	25,400	9,12	25,8	9,525

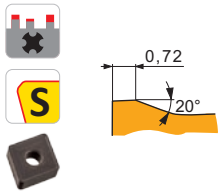


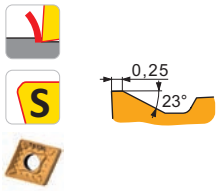


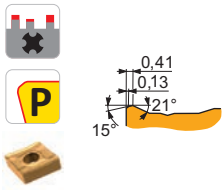
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMM 160612E-DR	T9315	■		◪				⬢	+++	1,2	0,30	0,85	2,5	9,0
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	1,2	0,30	0,85	2,5	9,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,2	0,30	0,85	2,5	9,0
CNMM 190608E-DR	T9315	■		◪				⬢	+ +	0,8	0,30	0,60	2,5	9,0
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	0,8	0,30	0,60	2,5	9,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	0,8	0,30	0,60	2,5	9,0
CNMM 190612E-DR	T9315	■		◪				⬢	+++	1,2	0,30	0,85	2,5	9,0
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	1,2	0,30	0,85	2,5	9,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,2	0,30	0,85	2,5	9,0
	6630	■	■	◪		□		⬢	+++	1,2	0,30	0,85	2,5	9,0
CNMM 190616E-DR	T9315	■		◪				⬢	+++	1,6	0,30	0,85	2,5	9,0
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	1,6	0,30	0,85	2,5	9,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,6	0,30	0,85	2,5	9,0

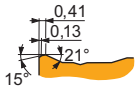
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMM 190616E-HR	T9315	■		◪				⚙	+++	1,6	0,50	1,20	5,0	13,3
	T9325	■	◪	◪		□		⚙	++	1,6	0,50	1,20	5,0	13,3
	T9335	■	◪					✖	+++	1,6	0,50	1,20	5,0	13,3
	6630	■	◪	◪		□		⚙	+++	1,6	0,50	1,20	5,0	13,3
	6640	■	◪	◪		□		✖	+++	1,6	0,50	1,20	5,0	13,3
	T8345	◪	◪	◪		□		✖	++	1,6	0,50	1,20	5,0	13,3
CNMM 190624E-HR	T9315	■		◪				⚙	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	13,3
	T9325	■	◪	◪		□		⚙	++	2,4	0,50	1,40	5,0	13,3
	T9335	■	◪					✖	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	13,3
	6630	■	◪	◪		□		✖	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	13,3
	T8345	◪	◪	◪		□		✖	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	13,3
CNMM 250924E-HR	T9315	■		◪				⚙	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	14,0
	T9325	■	◪	◪		□		✖	++	2,4	0,50	1,40	5,0	14,0
	T9335	■	◪					✖	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	14,0
	T9226	■	◪	◪		□		✖	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	14,0
	6630	■	◪	◪		□		✖	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	14,0
	6640	■	◪	◪		□		✖	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	14,0
	T8345	◪	◪	◪		□		✖	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	14,0
CNMM 190616-HR2	T9315	■		◪				⚙	+++	1,6	0,50	1,20	3,0	13,0
	T9335	■	◪			□		⚙	+++	1,6	0,50	1,20	3,0	13,0
	T9226	■	◪	◪		□		⚙	+++	1,6	0,50	1,20	3,0	13,0
CNMM 190624-HR2	T9315	■		◪				⚙	+++	2,4	0,50	1,30	3,0	13,0
	T9335	■	◪			□		✖	+++	2,4	0,50	1,30	3,0	13,0
	T9226	■	◪	◪		□		⚙	+++	2,4	0,50	1,30	3,0	13,0
CNMM 250924-HR2	T7335	◪	◪			□		✖	+++	2,4	0,70	1,40	3,0	16,0
	T9315	■		◪				⚙	+++	2,4	0,70	1,40	3,0	16,0
	T9335	■	◪			□		✖	+++	2,4	0,70	1,40	3,0	16,0
	T9226	■	◪	◪		□		⚙	+++	2,4	0,70	1,40	3,0	16,0
CNMM 120408E-NR	T7325	◪	■			■		⚙	++	0,8	0,25	0,60	1,0	8,4
	T7335	◪	■					⚙	+++	0,8	0,25	0,60	1,0	8,4
	T9315	■		□				⚙	++	0,8	0,25	0,60	1,0	8,4
	T9325	■	■	□		□		⚙	++	0,8	0,25	0,60	1,0	8,4
	6630	■	■	□		□		⚙	++	0,8	0,25	0,60	1,0	8,4
	6640	■	■	□		□		⚙	++	0,8	0,25	0,60	1,0	8,4
	T8330	■	■	□	□	◪		⚙	++	0,8	0,25	0,60	1,0	8,4
CNMM 120412E-NR	T7325	◪	■			■		✖	+++	1,2	0,25	0,80	1,2	8,4
	T7335	◪	■					✖	+++	1,2	0,25	0,80	1,2	8,4
	T9315	■		□				⚙	++	1,2	0,25	0,80	1,2	8,4
	T9325	■	■	□		□		⚙	++	1,2	0,25	0,80	1,2	8,4
	T8330	■	■	□	□	◪		✖	++	1,2	0,25	0,80	1,2	8,4
CNMM 120408E-NR2	T7325	◪	■			■		⚙	++	0,8	0,25	0,55	0,8	7,5
	T7335	◪	■					⚙	+++	0,8	0,25	0,55	0,8	7,5
	T9315	■		□				⚙	++	0,8	0,25	0,55	0,8	7,5
	T9325	■	■	□		□		⚙	++	0,8	0,25	0,55	0,8	7,5
	T8330	■	■	□	□	◪		⚙	++	0,8	0,25	0,55	0,8	7,5
CNMM 120412E-NR2	T7325	◪	■			■		✖	++	1,2	0,28	0,70	1,2	7,5
	T7335	◪	■					✖	+++	1,2	0,28	0,70	1,2	7,5
	T9315	■		□				⚙	++	1,2	0,28	0,70	1,2	7,5
	T9325	■	■	□		□		⚙	++	1,2	0,28	0,70	1,2	7,5
	T8330	■	■	□	□	◪		✖	++	1,2	0,28	0,70	1,2	7,5
CNMM 160608E-NR2	T7325	◪	■			■		⚙	++	0,8	0,30	0,60	1,0	9,5
	T7335	◪	■					⚙	+++	0,8	0,30	0,60	1,0	9,5
	T9325	■	■	□		□		⚙	++	0,8	0,30	0,60	1,0	9,5
	T8330	■	■	□	□	◪		✖	++	0,8	0,30	0,60	1,0	9,5
CNMM 160612E-NR2	T7325	◪	■			■		✖	+++	1,2	0,35	0,65	1,5	9,5
	T7335	◪	■					✖	+++	1,2	0,35	0,65	1,5	9,5
	T9315	■		□				⚙	++	1,2	0,35	0,65	1,5	9,5
	T9325	■	■	□		□		⚙	++	1,2	0,35	0,65	1,5	9,5
	T8330	■	■	□	□	◪		✖	++	1,2	0,35	0,65	1,5	9,5
CNMM 160616E-NR2	T7325	◪	■			■		✖	+++	1,6	0,35	0,80	2,0	9,5
	T7335	◪	■					✖	+++	1,6	0,35	0,80	2,0	9,5
	T9325	■	■	□		□		✖	++	1,6	0,35	0,80	2,0	9,5
CNMM 190612E-NR2	T7325	◪	■			■		✖	+++	1,2	0,35	0,90	1,5	12,0
	T7335	◪	■					✖	+++	1,2	0,35	0,90	1,5	12,0



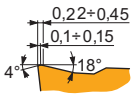




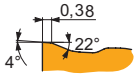




ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMM 190612E-NR2	T9315	■		□				●	+++	1,2	0,35	0,90	1,5	12,0
	T9325	■	■	□		□		●	+ +	1,2	0,35	0,90	1,5	12,0
	T8330	■	■	□	□	◪		✖	+ +	1,2	0,35	0,90	1,5	12,0
CNMM 190616E-NR2	T7325	◪	■			■		✖	+++	1,6	0,40	1,00	2,0	12,0
	T7335	◪	■					✖	+++	1,6	0,40	1,00	2,0	12,0
	T9315	■		□				●	+++	1,6	0,40	1,00	2,0	12,0
	T9325	■	■	□		□		✖	+ +	1,6	0,40	1,00	2,0	12,0
	T8330	■	■	□	□	◪		✖	+ +	1,6	0,40	1,00	2,0	12,0
CNMM 190624E-NR2	T7325	◪	■			■		✖	+++	2,4	0,40	1,20	2,5	12,0
	T7335	◪	■					✖	+++	2,4	0,40	1,20	2,5	12,0
	T9315	■		□				●	+++	2,4	0,40	1,20	2,5	12,0
	T9325	■	■	□		□		✖	+ +	2,4	0,40	1,20	2,5	12,0
CNMM 250924E-NR2	T7325	◪	■			■		✖	+++	2,4	0,50	1,60	3,0	16,0
	T7335	◪	■					✖	+++	2,4	0,50	1,60	3,0	16,0
	T9315	■		□				●	+++	2,4	0,50	1,60	3,0	16,0
	T9325	■	■	□		□		✖	+ +	2,4	0,50	1,60	3,0	16,0
	T9226	■	■	□		□		✖	+++	2,4	0,50	1,60	3,0	16,0
	T8330	■	■	□	□	◪		✖	+ +	2,4	0,50	1,60	3,0	16,0

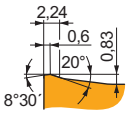


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMM 120408E-OR	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,25	0,60	2,0	8,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,25	0,60	2,0	8,0
	T9335	■	◪					●	+++	0,8	0,25	0,60	2,0	8,0
	T8330	■	■	◪		□		✖	+ +	0,8	0,25	0,60	2,0	8,0
CNMM 120412E-OR	T9315	■		◪				●	+ +	1,2	0,30	0,70	2,5	8,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	1,2	0,30	0,70	2,5	8,0
	T9335	■	◪					✖	+++	1,2	0,30	0,70	2,5	8,0
CNMM 120416E-OR	T9315	■		◪				●	+++	1,6	0,35	0,80	2,5	8,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	1,6	0,35	0,80	2,5	8,0
	T9335	■	◪					✖	+++	1,6	0,35	0,80	2,5	8,0
CNMM 160608E-OR	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,30	0,60	3,0	8,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,30	0,60	3,0	8,0
	T9335	■	◪					●	+++	0,8	0,30	0,60	3,0	8,0
CNMM 160612E-OR	T9315	■		◪				●	+++	1,2	0,35	0,90	3,0	10,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	1,2	0,35	0,90	3,0	10,0
	T8330	■	■	◪		□		✖	+ +	1,2	0,35	0,90	3,0	10,0
CNMM 160616E-OR	T9315	■		◪				●	+++	1,6	0,36	1,00	3,0	10,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	1,6	0,36	1,00	3,0	10,0
CNMM 190612E-OR	T9315	■		◪				●	+++	1,2	0,35	0,90	3,0	10,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	1,2	0,35	0,90	3,0	10,0
	T9335	■	◪					✖	+++	1,2	0,35	0,90	3,0	10,0
	6630	■	■	◪		□		✖	+++	1,2	0,35	0,90	3,0	10,0
	T8330	■	■	◪		□		✖	+ +	1,2	0,35	0,90	3,0	10,0
CNMM 190616E-OR	T9315	■		◪				●	+++	1,6	0,37	1,20	3,0	10,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	1,6	0,37	1,20	3,0	10,0
	T9335	■	◪					✖	+++	1,6	0,37	1,20	3,0	10,0
	6630	■	■	◪		□		✖	+++	1,6	0,37	1,20	3,0	10,0
	T8330	■	■	◪		□		✖	+ +	1,6	0,37	1,20	3,0	10,0
	T8345	◪	■	◪		□		✖	+ +	1,6	0,37	1,20	3,0	10,0
CNMM 190624E-OR	T9315	■		◪				✖	+++	2,4	0,38	1,25	3,0	12,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	2,4	0,38	1,25	3,0	12,0
CNMM 250924E-OR	T9315	■		◪				✖	+++	2,4	0,45	1,70	4,0	16,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+++	2,4	0,45	1,70	4,0	16,0
	T9335	■	◪					✖	+++	2,4	0,45	1,70	4,0	16,0
	T9226	■	■	◪		□		✖	+++	2,4	0,45	1,70	4,0	16,0
	6630	■	■	◪		□		✖	+++	2,4	0,45	1,70	4,0	16,0
	T8330	■	■	◪		□		✖	+ +	2,4	0,45	1,70	4,0	16,0
	T8345	◪	■	◪		□		✖	+++	2,4	0,45	1,70	4,0	16,0



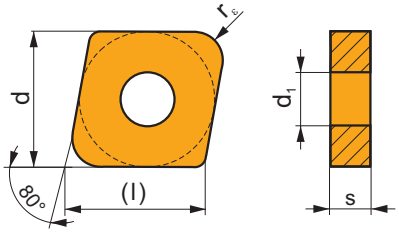
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMM 190616E-OR1	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	1,6	0,30	1,00	3,0	11,0
	T9335	■	◪					✖	+++	1,6	0,30	1,00	3,0	11,0
	6630	■	■	◪		□		✖	+++	1,6	0,30	1,00	3,0	11,0

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMM 250924S-923	T9315	■		◪				✖	+++	2,4	0,45	1,50	3,0	16,0
	T9335	■	◪					✖	+++	2,4	0,45	1,50	3,0	16,0
	T9226	■	◪	◪				✖	+++	2,4	0,45	1,50	3,0	16,0
	T8330	■	◪	◪				✖	+ +	2,4	0,45	1,50	3,0	16,0
	T8345	◪	◪	◪				✖	+++	2,4	0,45	1,50	3,0	16,0

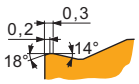


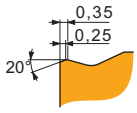
CNMX 19

	d	d_1	l	s
1907	19,050	7,75	19,3	7,94
1911	19,050	7,75	19,3	11,00



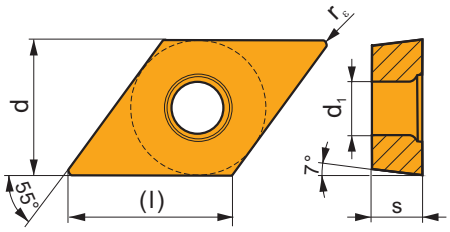
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMX 190740SN-RF	T5315	◪						✖	+ +	4,00	0,50	1,20	4,0	6,0
	T9315	■						✖	+++	4,00	0,50	1,20	4,0	6,0
CNMX 191140SN-RF	T5305	◪		■			□	✖	+ +	4,00	0,50	1,20	4,0	6,0
	T5315	◪						✖	+ +	4,00	0,50	1,20	4,0	6,0
	T9310	■		◪			□	✖	+ +	4,00	0,50	1,20	4,0	6,0
	T9315	■						✖	+++	4,00	0,50	1,20	4,0	6,0
	T9325	■	◪	◪				✖	+ +	4,00	0,50	1,20	4,0	6,0
CNMX 191140SN-TF	T5305	◪		■			□	✖	+ +	4,00	0,40	1,20	4,0	7,0
	T5315	◪	□	■			□	✖	+ +	4,00	0,40	1,20	4,0	7,0
	T9310	■		◪			□	✖	+ +	4,00	0,40	1,20	4,0	7,0
	T9315	■		◪			□	✖	+++	4,00	0,40	1,20	4,0	7,0
	T9325	■	◪	◪				✖	+ +	4,00	0,40	1,20	4,0	7,0





DCGT

	d	d_1	l	s
0702	6,350	2,80	7,8	2,38
0702-SF3	6,350	2,80	7,8	2,58
11T3	9,525	4,40	11,6	3,97
11T3-SF3	9,525	4,40	11,6	4,22

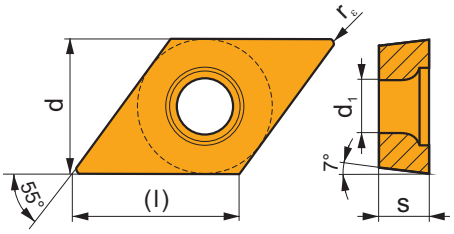


ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DCGT 070202F-AL	T0315				■			●	+	0,2	0,06	0,12	0,3	2,1
	HF7				■			●	+	0,2	0,06	0,12	0,3	2,1
DCGT 070204F-AL	T0315				■			●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,1
	HF7				■			●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,1
DCGT 11T302F-AL	T0315				■			●	+	0,2	0,06	0,12	0,3	3,3
	HF7				■			●	+	0,2	0,06	0,12	0,3	3,3
DCGT 11T304F-AL	T0315				■			●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	3,3
	HF7				■			●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	3,3
DCGT 11T308F-AL	T0315				■			●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	3,3
	HF7				■			●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	3,3
DCGT 11T302E-FF2	T7325	◪	◪					●	+ +	0,2	0,02	0,12	0,2	2,5
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,2	0,02	0,12	0,2	2,5
	T8330	■	◪	■				●	+	0,2	0,02	0,12	0,2	2,5
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,02	0,12	0,2	2,5
DCGT 11T304E-NF1	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,04	0,24	0,3	3,0
	T6310	◪	■	◪		■		●	+	0,4	0,04	0,24	0,3	3,0
	H07		◪	◪		■		●	+	0,4	0,04	0,24	0,3	3,0
DCGT 11T308E-NF1	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,12	0,25	0,5	3,0
	T6310	◪	■	◪		■		●	+	0,8	0,12	0,25	0,5	3,0
	H07		◪	◪		■		●	+	0,8	0,12	0,25	0,5	3,0
DCGT 070202E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,2	0,04	0,12	0,2	1,6
	T8315		■		◪	□		●	+	0,2	0,04	0,12	0,2	1,6
	H07		◪		◪	■		●	+	0,2	0,04	0,12	0,2	1,6
DCGT 070204E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,4	0,05	0,20	0,2	2,0
	T8315		■		◪	□		●	+	0,4	0,05	0,20	0,2	2,0
	H07		◪		◪	■		●	+	0,4	0,05	0,20	0,2	2,0
DCGT 11T302E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,2	0,04	0,12	0,2	2,0
	H07		◪		◪	■		●	+	0,2	0,04	0,12	0,2	2,0
DCGT 11T304E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,4	0,05	0,24	0,2	2,2
	T8315		■		◪	□		●	+	0,4	0,05	0,24	0,2	2,2
	H07		◪		◪	■		●	+	0,4	0,05	0,24	0,2	2,2
DCGT 11T308E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,8	0,08	0,30	0,6	2,5
	T8315		■		◪	□		●	+	0,8	0,08	0,30	0,6	2,5
	H07		◪		◪	■		●	+	0,8	0,08	0,30	0,6	2,5

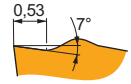
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DCGT 11T304ER-SI	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,08	0,24	0,4	2,5
DCGT 11T308ER-SI	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	2,5
DCGT 11T304EL-SI	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,08	0,24	0,4	2,5
DCGT 11T308EL-SI	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	2,5

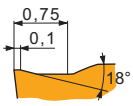
DCMT

	d	d_1	l	s
0702	6,350	2,80	7,8	2,38
11T3	9,525	4,40	11,6	3,97
1504	12,700	5,50	15,5	4,76

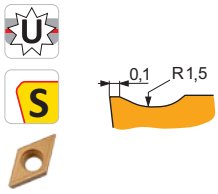


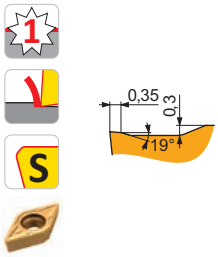
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DCMT 11T302E-FF	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+	0,2	0,05	0,12	0,2	2,0
	T8330	■	■	◪	□	□		●	+	0,2	0,05	0,12	0,2	2,0
DCMT 11T304E-FF	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+	0,4	0,05	0,23	0,4	2,0
	T8330	■	■	◪	□	□		●	+	0,4	0,05	0,23	0,4	2,0
DCMT 11T308E-FF	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+	0,8	0,05	0,23	0,8	2,0
	T8330	■	■	◪	□	□		●	+	0,8	0,05	0,23	0,8	2,0
DCMT 070202E-FF2	T7325	◪	◪					●	+ +	0,2	0,02	0,12	0,2	1,5
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,2	0,02	0,12	0,2	1,5
	T8330	■	◪	■				●	+	0,2	0,02	0,12	0,2	1,5
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,02	0,12	0,2	1,5
DCMT 070204E-FF2	T7325	◪	◪					●	+ +	0,4	0,05	0,20	0,3	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,05	0,20	0,3	2,0
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,4	0,05	0,20	0,3	2,0
	T8330	■	◪	■				●	+	0,4	0,05	0,20	0,3	2,0
DCMT 070208E-FF2	T7325	◪	◪					●	+ +	0,8	0,06	0,25	0,6	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,06	0,25	0,6	2,0
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,8	0,06	0,25	0,6	2,0
	T8330	■	◪	■				●	+	0,8	0,06	0,25	0,6	2,0
DCMT 11T304E-FF2	T7325	◪	◪					●	+ +	0,4	0,05	0,24	0,3	2,5
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,05	0,24	0,3	2,5
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,4	0,05	0,24	0,3	2,5
	T9335	■	◪					●	+ +	0,4	0,05	0,24	0,3	2,5
	T8330	■	◪	■				●	+	0,4	0,05	0,24	0,3	2,5
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,05	0,24	0,3	2,5

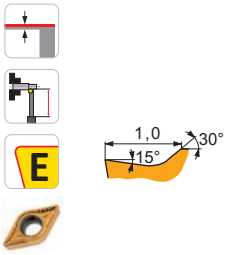




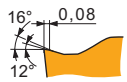
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DCMT 11T308E-FF2	T7325	◪	◪					●	+ +	0,8	0,08	0,25	0,6	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,08	0,25	0,6	3,0
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,8	0,08	0,25	0,6	3,0
	T8330	■	◪	■				●	+	0,8	0,08	0,25	0,6	3,0
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,8	0,08	0,25	0,6	3,0
DCMT 070202E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,2	0,08	0,12	0,2	1,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,2	0,08	0,12	0,2	1,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,2	0,08	0,12	0,2	1,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,2	0,05	0,12	0,2	1,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,2	0,05	0,12	0,2	1,0
DCMT 070204E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,2	2,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,2	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,2	2,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,24	0,2	2,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,4	0,08	0,24	0,2	2,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,08	0,24	0,2	1,0
DCMT 11T302E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,2	0,08	0,12	0,2	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,2	0,08	0,12	0,2	2,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,2	0,08	0,12	0,2	2,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,2	0,08	0,12	0,2	2,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,2	0,08	0,12	0,2	1,5
DCMT 11T304E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,3	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,3	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,3	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,24	0,3	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,24	0,3	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,24	0,3	3,0
DCMT 11T308E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,5	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,5	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,5	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,30	0,5	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,8	0,10	0,30	0,5	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,8	0,10	0,30	0,5	3,0
DCMT 11T312E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	1,2	0,20	0,40	0,9	3,3
	T9315	■		◪				●	+ +	1,2	0,20	0,40	0,9	3,3
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	1,2	0,20	0,40	0,9	3,3
	T8330	■	■	◪		□		●	+ +	1,2	0,20	0,40	0,9	3,3
DCMT 070204E-FM2	T7325	◪	◪			□		●	+ +	0,4	0,04	0,24	0,2	2,1
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,4	0,04	0,24	0,2	2,1
	T9325	■	◪	◪		□		●	+	0,4	0,04	0,24	0,2	2,1
	T6310	◪	◪	◪		□	□	●	+	0,4	0,04	0,24	0,2	2,1
	T8330	■	◪	■		□	□	●	+	0,4	0,04	0,24	0,2	2,1
DCMT 11T304E-FM2	T7325	◪	◪			□		●	+ +	0,4	0,04	0,24	0,2	2,8
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,4	0,04	0,24	0,2	2,8
	T9325	■	◪	◪		□		●	+	0,4	0,04	0,24	0,2	2,8
	T9335	■	◪			□		●	+ +	0,4	0,04	0,24	0,2	2,8
	T6310	◪	◪	◪		□	□	●	+	0,4	0,04	0,24	0,2	2,8
	T8330	■	◪	■		□	□	●	+	0,4	0,04	0,24	0,2	2,8
DCMT 11T308E-FM2	T7325	◪	◪			□		●	+ +	0,8	0,10	0,30	0,6	2,8
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,8	0,10	0,30	0,6	2,8
	T9325	■	◪	◪		□		●	+	0,8	0,10	0,30	0,6	2,8
	T9335	■	◪			□		●	+ +	0,8	0,10	0,30	0,6	2,8
	T6310	◪	◪	◪		□	□	●	+	0,8	0,10	0,30	0,6	2,8
	T8330	■	◪	■		□	□	●	+	0,8	0,10	0,30	0,6	2,8
DCMT 11T312E-FM2	T7325	◪	◪			□		●	+ +	1,2	0,12	0,30	1,0	2,8
	T9325	■	◪	◪		□		●	+	1,2	0,12	0,30	1,0	2,8
	T8330	■	◪	■		□	□	●	+	1,2	0,12	0,30	1,0	2,8
DCMT 150408E-FM2	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,8	0,10	0,30	0,6	3,5
	T9325	■	◪	◪		□		●	+	0,8	0,10	0,30	0,6	3,5
	T9335	■	◪			□		●	+ +	0,8	0,10	0,30	0,6	3,5







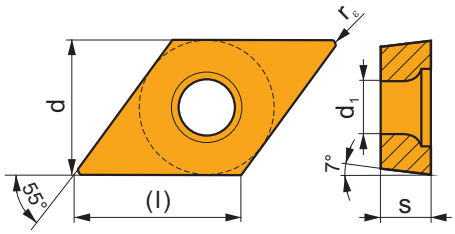
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DCMT 11T304E-RF	T5315	◪	□	■				●	+	0,4	0,10	0,24	0,8	3,3
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,8	3,3
	6630	■	■	◪				●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,8	3,3
DCMT 11T308E-RF	T5315	◪	□	■				●	+ +	0,8	0,10	0,40	0,8	3,3
	T7335	◪	■					●	+++	0,8	0,15	0,40	0,8	3,3
	6630	■	■	◪				●	+ +	0,8	0,15	0,40	0,8	3,3
DCMT 11T304E-RM	T5305	□		■			□	●	+	0,4	0,15	0,24	1,0	3,3
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,15	0,24	1,0	3,3
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,24	1,0	3,3
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,4	0,15	0,24	1,0	3,3
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,24	1,0	3,3
	T8330	■	■	■		◪	□	●	+	0,4	0,15	0,24	1,0	3,3
DCMT 11T308E-RM	T5305	□		■			□	●	+	0,8	0,15	0,40	1,0	3,3
	T5315	◪	□	■			□	●	+ +	0,8	0,15	0,40	1,0	3,3
	T7335	◪	■					●	+++	0,8	0,15	0,40	1,0	3,3
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,8	0,15	0,40	1,0	3,3
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,15	0,40	1,0	3,3
	T8330	■	■	■		◪	□	⬢	+ +	0,8	0,15	0,40	1,0	3,3
DCMT 11T312E-RM	T7335	◪	■					⬢	+++	1,2	0,15	0,45	1,5	3,3
	T9315	■		◪			□	●	+ +	1,2	0,15	0,45	1,5	3,3
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	1,5	3,3
	T8330	■	■	■		◪	□	⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	1,5	3,3
DCMT 150408E-RM	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,8	0,20	0,48	1,0	4,5
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,20	0,48	1,0	4,5
	T8330	■	■	■		◪	□	⬢	+ +	0,8	0,20	0,48	1,0	4,5
DCMT 070202E-UR	T7325	◪	■					●	+ +	0,2	0,08	0,12	0,2	1,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,2	0,08	0,12	0,2	1,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,2	0,08	0,12	0,2	1,0
	T8315	◪	■	■	□			●	+	0,2	0,05	0,12	0,2	1,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	0,2	0,05	0,12	0,2	1,0
DCMT 070204E-UR	T7325	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	2,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,15	0,24	0,4	2,0
	T8315	◪	■	■	□			●	+	0,4	0,08	0,24	0,4	2,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	0,4	0,08	0,24	0,4	2,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,4	0,05	0,15	0,4	2,0
DCMT 11T302E-UR	T7325	◪	■					●	+ +	0,2	0,08	0,12	0,2	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,2	0,08	0,12	0,2	2,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,2	0,08	0,12	0,2	2,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	0,2	0,05	0,12	0,2	2,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,2	0,05	0,12	0,2	2,0
DCMT 11T304E-UR	T5315	◪	□	■				●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,0
	T7325	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	2,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	2,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,15	0,24	0,4	2,0
	T8315	◪	■	■	□			●	+	0,4	0,08	0,24	0,4	2,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	0,4	0,08	0,24	0,4	2,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,4	0,08	0,24	0,4	2,5
DCMT 11T308E-UR	T5315	◪	□	■				●	+ +	0,8	0,10	0,48	0,8	2,0
	T7325	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	2,0
	T7335	◪	■					●	+++	0,8	0,15	0,48	0,8	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	2,0
	T9325	■	■	◪				●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	2,0
	T8315	◪	■	■	□			●	+ +	0,8	0,08	0,48	0,8	2,0
	T8330	■	■	■	□			●	+ +	0,8	0,08	0,48	0,8	2,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,8	0,08	0,48	0,8	2,5
DCMT 11T312E-UR	T7325	◪	■					●	+ +	1,2	0,15	0,30	1,2	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	1,2	0,15	0,30	1,2	2,0
	T9325	■	■	◪				●	+	1,2	0,15	0,30	1,2	2,0

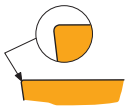


ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DCMX 11T304W-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,40	0,3	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,40	0,3	2,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	0,4	0,15	0,40	0,3	2,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+ +	0,4	0,10	0,40	0,3	2,0
DCMX 11T308W-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,8	0,15	0,40	0,5	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,40	0,5	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,15	0,40	0,5	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,15	0,40	0,5	3,0

DCMW

	d	d_1	l	s
0702	6,350	2,80	7,8	2,38
11T3	9,525	4,40	11,6	3,97

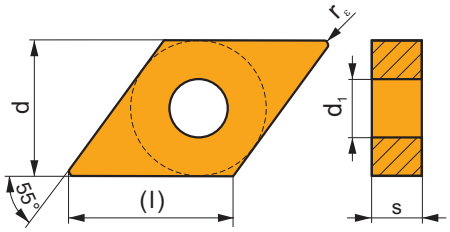




ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DCMW 070202	T5305	□		■			◪	●	+	0,2	0,06	0,09	0,2	2,0
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,2	0,06	0,09	0,2	2,0
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+	0,2	0,05	0,09	0,2	2,0
DCMW 070204	T5305	□		■			◪	●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	2,0
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	2,0
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+	0,4	0,05	0,20	0,4	2,0
DCMW 11T304	T5305	□		■			◪	●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,9
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,9
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+	0,4	0,05	0,24	0,4	2,9
DCMW 11T308	T5305	□		■			◪	●	+	0,8	0,10	0,35	0,8	2,9
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,8	0,10	0,35	0,8	2,9
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+	0,8	0,05	0,35	0,8	2,9

DNMA

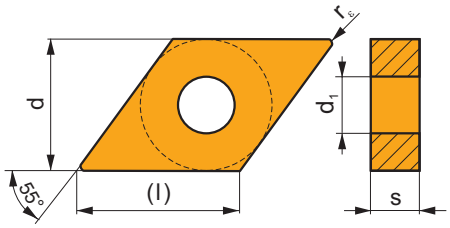
	d	d_1	l	s
1504	12,700	5,16	15,5	4,76
1506	12,700	5,16	15,5	6,35



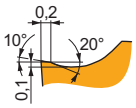
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DNMA 150404	T5305	□		■			◪	●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	3,9
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	3,9
DNMA 150408	T5305	□		■			◪	●	+ +	0,8	0,10	0,48	0,8	3,9
	T5315	◪	□	■			□	●	+ +	0,8	0,10	0,48	0,8	3,9
DNMA 150604	T5305	□		■			◪	●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	3,9
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	3,9
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+	0,4	0,05	0,24	0,4	3,9
DNMA 150608	T5305	□		■			◪	●	+ +	0,8	0,10	0,48	0,8	3,9
	T5315	◪	□	■			□	●	+ +	0,8	0,10	0,48	0,8	3,9
	T6310	◪	□	◪			◪	◆	+ +	0,8	0,05	0,48	0,8	3,9
DNMA 150612	T5305	□		■			◪	●	+ +	1,2	0,10	0,72	1,2	3,9
	T5315	◪	□	■			□	◆	+ +	1,2	0,10	0,72	1,2	3,9

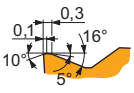
DNMG

	d	d_1	l	s
1104	9,525	3,81	11,6	4,76
1504	12,700	5,16	15,5	4,76
1506	12,700	5,16	15,5	6,35



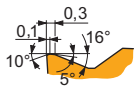
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DNMG 110402E-FF	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+	0,2	0,06	0,12	0,2	1,5
DNMG 110404E-FF	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+	0,4	0,06	0,20	0,4	1,5
	T8330	■	■	◪	□	□		●	+	0,4	0,06	0,20	0,4	1,5
DNMG 110408E-FF	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+	0,8	0,08	0,25	0,8	1,5
DNMG 150404E-FF	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+	0,4	0,06	0,20	0,4	1,5
DNMG 150604E-FF	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,4	1,5
	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+	0,4	0,06	0,20	0,4	1,5
DNMG 150608E-FF	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,8	0,15	0,25	0,8	1,5
	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+	0,8	0,08	0,25	0,8	1,5
DNMG 110404E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T9310	■		◪				●	+	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	3,0
DNMG 110408E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,8	3,0
	T9310	■		◪				●	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,0

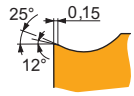


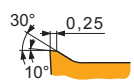


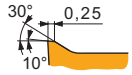
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DNMG 110408E-FM	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,8	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,8	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,8	0,10	0,35	0,8	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,10	0,35	0,8	3,0
DNMG 150404E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,24	0,5	3,0
DNMG 150408E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
DNMG 150604E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T9310	■		◪				●	+	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,24	0,5	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,24	0,5	3,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,4	0,10	0,24	0,5	3,0
DNMG 150608E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T7335	◪	■					●	+++	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T9310	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
DNMG 150612E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	1,2	0,15	0,45	1,2	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	1,2	0,15	0,45	1,2	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	1,2	0,15	0,45	1,2	3,0
	T8330	■	■	◪		□		⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	1,2	3,0
DNMG 150616E-FM	T9315	■		◪				●	+ +	1,6	0,15	0,45	1,6	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	1,6	0,15	0,45	1,6	3,0
DNMG 110404E-M	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,12	0,24	0,8	3,0
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,8	3,0
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,4	0,15	0,24	0,8	3,0
	T9335	■	◪					●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,8	3,0
DNMG 110408E-M	T5315	◪	□	■			□	●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	3,0
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	3,0
	T9325	■	◪	◪				●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	3,0
	T9335	■	◪					●	+++	0,8	0,15	0,48	0,8	3,0
DNMG 110412E-M	T9315	■		◪			□	●	+++	1,2	0,17	0,72	1,2	3,3
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,2	0,17	0,72	1,2	3,3
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,2	0,17	0,72	1,2	3,3
DNMG 150404E-M	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,17	0,24	0,8	3,0
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,4	0,17	0,24	0,8	3,0
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,4	0,17	0,24	0,8	3,0
	T9335	■	◪					●	+ +	0,4	0,17	0,24	0,8	3,0
DNMG 150408E-M	T5315	◪	□	■			□	●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	4,5
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	4,5
	T9325	■	◪	◪				●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	4,5
	T9335	■	◪					●	+++	0,8	0,15	0,48	0,8	4,5
DNMG 150412E-M	T5315	◪	□	■			□	●	+ +	1,2	0,17	0,72	1,2	4,5
	T9315	■		◪			□	●	+++	1,2	0,17	0,72	1,2	4,5
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,2	0,17	0,72	1,2	4,5
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,2	0,17	0,72	1,2	4,5
DNMG 150604E-M	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,17	0,24	0,8	3,0
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,4	0,17	0,24	0,8	3,0
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,4	0,17	0,24	0,8	3,0
	T9335	■	◪					●	+ +	0,4	0,17	0,24	0,8	3,0
DNMG 150608E-M	T5315	◪	□	■			□	●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	4,5
	T9310	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	4,5
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	4,5

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DNMG 150608E-M	T9325	■	◪	◪				●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	4,5
	T9335	■	◪					●	+++	0,8	0,15	0,48	0,8	4,5
	6630	■	◪	◪				●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	4,5
DNMG 150612E-M	T5315	◪	□	■			□	●	+ +	1,2	0,17	0,72	1,2	4,5
	T9310	■		◪				●	+ +	1,2	0,17	0,72	1,2	4,5
	T9315	■		◪			□	●	+++	1,2	0,17	0,72	1,2	4,5
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,2	0,17	0,72	1,2	4,5
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,2	0,17	0,72	1,2	4,5
DNMG 110404E-NF	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,10	0,24	0,4	3,0
	T7335	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,10	0,24	0,4	3,0
	T9315	■						●	+ +	0,4	0,10	0,24	0,4	3,0
	T9325	■	■			◪		●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	3,0
	T6310	◪	■		□	◪		●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	3,0
	T8330	■	■		□	◪		●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	3,0
DNMG 110408E-NF	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T7335	◪	■			◪		●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9315	■						●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9325	■	■			◪		●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T6310	◪	■		□	◪		●	+	0,8	0,13	0,30	0,8	3,0
	T8330	■	■		□	◪		●	+	0,8	0,13	0,30	0,8	3,0
DNMG 150404E-NF	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T7335	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T9315	■						●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T9325	■	■			◪		●	+	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T6310	◪	■		□	◪		●	+	0,4	0,13	0,24	0,4	3,0
	T8330	■	■		□	◪		●	+	0,4	0,13	0,24	0,4	3,0
DNMG 150408E-NF	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T7335	◪	■			◪		●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9315	■						●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9325	■	■			◪		●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T6310	◪	■		□	◪		●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T8330	■	■		□	◪		●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
DNMG 150604E-NF	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T7335	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T9315	■						●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T9325	■	■			◪		●	+	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T6310	◪	■		□	◪		●	+	0,4	0,13	0,24	0,4	3,0
	T8315	◪	■		□	□		●	+	0,4	0,13	0,24	0,4	3,0
	T8330	■	■		□	◪		●	+	0,4	0,13	0,24	0,4	3,0
	HF7		□		□	□		●	+	0,4	0,13	0,24	0,4	3,0
DNMG 150608E-NF	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T7335	◪	■			◪		●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9315	■						●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9325	■	■			◪		●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T6310	◪	■		□	◪		●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T8315	◪	■		□	□		●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T8330	■	■		□	◪		●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	HF7		□		□	□		●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
DNMG 150612E-NF	T9315	■						●	+ +	1,2	0,15	0,35	1,2	3,5
	T9325	■	■			◪		●	+ +	1,2	0,15	0,35	1,2	3,5
	T6310	◪	■		□	◪		●	+	1,2	0,15	0,35	1,2	3,5
	T8330	■	■		□	◪		⬢	+ +	1,2	0,15	0,35	1,2	3,5
DNMG 110404E-NM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
DNMG 110408E-NM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T9325	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T8330	■	■	□	□	◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
DNMG 150408E-NM	T7335	◪	■					●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0

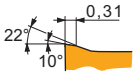




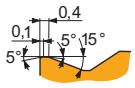




ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DNMG 150408E-NM	T9325	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T8330	■	■	□	□	◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
DNMG 150604E-NM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T9315	■		□				●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
DNMG 150608E-NM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T9315	■		□				●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T9325	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T8330	■	■	□	□	◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
DNMG 150612E-NM	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	1,2	0,20	0,40	1,2	3,5
	T7335	◪	■					⬢	+ +	1,2	0,20	0,40	1,2	3,5
	T9325	■	■	□		□		⬢	+ +	1,2	0,20	0,40	1,2	3,5
	T8315	◪	■	□	□	□		⬢	+	1,2	0,20	0,40	1,2	3,5

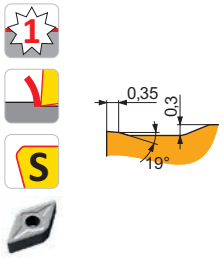


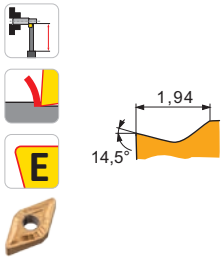
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DNMG 110404E-NMR	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,18	0,24	0,4	3,0
	T9315	■						●	+ +	0,4	0,18	0,24	0,4	3,0
	T9325	■	■			◪		●	+	0,4	0,18	0,24	0,4	3,0
DNMG 110408E-NMR	T7325	◪	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T9315	■						●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T9325	■	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
DNMG 110412E-NMR	T7325	◪	■			◪		⬢	+ +	1,2	0,20	0,50	1,2	3,3
	T9315	■						⬢	+ +	1,2	0,20	0,50	1,2	3,3
	T9325	■	■			◪		⬢	+ +	1,2	0,20	0,50	1,2	3,3
DNMG 150404E-NMR	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,4	3,5
	T7335	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,4	3,5
	T9325	■	■			◪		●	+	0,4	0,20	0,24	0,4	3,5
DNMG 150408E-NMR	T7325	◪	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,0
	T7335	◪	■			◪		⬢	+++	0,8	0,20	0,48	0,8	4,0
	T9315	■						●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,0
	T9325	■	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,0
	T8330	■	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,0
DNMG 150604E-NMR	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,4	3,5
	T7335	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,4	3,5
	T9315	■						●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,4	3,5
	T9325	■	■			◪		●	+	0,4	0,20	0,24	0,4	3,5
	T8330	■	■			◪		●	+	0,4	0,20	0,24	0,4	3,5
DNMG 150608E-NMR	T7325	◪	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,0
	T7335	◪	■			◪		⬢	+++	0,8	0,20	0,48	0,8	4,0
	T9315	■						●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,0
	T9325	■	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,0
	T8330	■	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,0
DNMG 150612E-NMR	T7325	◪	■			◪		⬢	+ +	1,2	0,22	0,55	1,2	4,0
	T7335	◪	■			◪		⬢	+++	1,2	0,22	0,55	1,2	4,0
	T9315	■						⬢	+ +	1,2	0,22	0,55	1,2	4,0
	T9325	■	■			◪		⬢	+ +	1,2	0,22	0,55	1,2	4,0
	T8330	■	■			◪		⬢	+ +	1,2	0,22	0,55	1,2	4,0

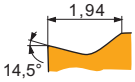


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DNMG 150408E-R	T5315	◪	□	■			□	●	+ +	0,8	0,25	0,48	2,0	4,5
DNMG 150608E-R	T5305	□		■			□	●	+ +	0,8	0,25	0,48	2,0	4,5
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	0,8	0,25	0,48	2,0	4,5
	T9310	■		◪			□	●	+ +	0,8	0,25	0,48	2,0	4,5
	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	0,8	0,25	0,48	2,0	4,5
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	0,8	0,25	0,48	2,0	4,5
	6630	■	◪	◪				⬢	+++	0,8	0,25	0,48	2,0	4,5
DNMG 150612E-R	T5305	□		■			□	⬢	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	4,5
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	4,5
	T9310	■		◪			□	⬢	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	4,5
	T9315	■		◪			□	⬢	+++	1,2	0,25	0,70	2,0	4,5
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	4,5
	6630	■	◪	◪				⬢	+++	1,2	0,25	0,70	2,0	4,5
DNMG 150616E-R	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	4,5

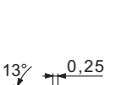
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DNMG 110408E-RM	T7325	◪	■			◪		❓	++	0,8	0,20	0,48	1,0	3,3
	T7335	◪	■			◪		❓	+++	0,8	0,20	0,48	1,0	3,3
	T9315	■		◪			□	●	++	0,8	0,20	0,48	1,0	3,3
	T9325	■	■	◪		□		●	++	0,8	0,20	0,48	1,0	3,3
	T9335	■	◪					❓	+++	0,8	0,20	0,48	1,0	3,3
DNMG 110412E-RM	T7325	◪	■			◪		❓	+++	1,2	0,25	0,60	1,5	3,3
	T9315	■		◪			□	❓	+++	1,2	0,25	0,60	1,5	3,3
	T9325	■	■	◪		□		❓	++	1,2	0,25	0,60	1,5	3,3
	T9335	■	◪					❓	+++	1,2	0,25	0,60	1,5	3,3
DNMG 150408E-RM	T9315	■		◪			□	●	++	0,8	0,25	0,48	0,8	4,5
	T9325	■	■	◪		□		●	++	0,8	0,25	0,48	0,8	4,5
	T9335	■	◪					❓	+++	0,8	0,25	0,48	0,8	4,5
DNMG 150412E-RM	T7325	◪	■			◪		❓	+++	1,2	0,25	0,70	1,5	4,5
	T9315	■		◪			□	❓	+++	1,2	0,25	0,70	1,5	4,5
	T9325	■	■	◪		□		❓	++	1,2	0,25	0,70	1,5	4,5
	T9335	■	◪					❓	+++	1,2	0,25	0,70	1,5	4,5
DNMG 150608E-RM	T5305	□		■			□	●	++	0,8	0,20	0,48	1,0	4,5
	T5315	◪	□	■			□	●	++	0,8	0,20	0,48	1,0	4,5
	T7325	◪	■			◪		❓	++	0,8	0,20	0,48	1,0	4,5
	T7335	◪	■			◪		❓	+++	0,8	0,20	0,48	1,0	4,5
	T9310	■		◪				●	++	0,8	0,20	0,48	1,0	4,5
	T9315	■		◪			□	●	++	0,8	0,20	0,48	1,0	4,5
	T9325	■	■	◪		□		❓	++	0,8	0,20	0,48	1,0	4,5
	T9335	■	◪					❓	+++	0,8	0,20	0,48	1,0	4,5
	T8315	◪	■	■		□	□	❓	++	0,8	0,20	0,48	1,0	4,5
	T8330	■	■	■		◪	□	❓	++	0,8	0,20	0,48	1,0	4,5
DNMG 150612E-RM	T5305	□		■			□	●	++	1,2	0,25	0,70	1,5	4,5
	T5315	◪	□	■			□	❓	++	1,2	0,25	0,70	1,5	4,5
	T7325	◪	■			◪		❓	+++	1,2	0,25	0,70	1,5	4,5
	T7335	◪	■			◪		❓	+++	1,2	0,25	0,70	1,5	4,5
	T9310	■		◪				❓	++	1,2	0,25	0,70	1,5	4,5
	T9315	■		◪			□	❓	+++	1,2	0,25	0,70	1,5	4,5
	T9325	■	■	◪		□		❓	++	1,2	0,25	0,70	1,5	4,5
	T9335	■	◪					❓	+++	1,2	0,25	0,70	1,5	4,5
	T8330	■	■	■		◪	□	❓	++	1,2	0,25	0,70	1,5	4,5
DNMG 150616E-RM	T5315	◪	□	■			□	❓	++	1,6	0,30	0,75	2,0	4,5
	T7325	◪	■			◪		❓	+++	1,6	0,30	0,75	2,0	4,5
	T7335	◪	■			◪		❓	+++	1,6	0,30	0,75	2,0	4,5
	T9315	■		◪			□	❓	+++	1,6	0,30	0,75	2,0	4,5
	T9325	■	■	◪		□		❓	++	1,6	0,30	0,75	2,0	4,5
	T9335	■	◪					❓	+++	1,6	0,30	0,75	2,0	4,5
DNMG 110404E-SF	T7325	◪	■			■		●	++	0,4	0,15	0,24	0,4	2,0
	T7335	◪	■			■		●	++	0,4	0,15	0,24	0,4	2,0
	T9315	◪						●	++	0,4	0,15	0,24	0,4	2,0
	T9325	◪	■			◪		●	+	0,4	0,15	0,24	0,4	2,0
	T6310	◪	■			■		●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,0
	T8315	◪	■			□		●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,0
	T8330	◪	■			◪		●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,0
DNMG 110408E-SF	T7325	◪	■			■		●	++	0,8	0,15	0,27	0,8	2,5
	T7335	◪	■			■		●	++	0,8	0,15	0,27	0,8	2,5
	T9315	◪						●	++	0,8	0,15	0,27	0,8	2,5
	T9325	◪	■			◪		●	++	0,8	0,15	0,27	0,8	2,5
	T6310	◪	■			■		●	+	0,8	0,12	0,27	0,8	2,5
	T8315	◪	■			□		●	+	0,8	0,12	0,27	0,8	2,5
	T8330	◪	■			◪		●	+	0,8	0,12	0,27	0,8	2,5
DNMG 150404E-SF	T9325	◪	■			◪		●	+	0,4	0,15	0,24	0,4	2,5
	T6310	◪	■			■		●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,5
	T8315	◪	■			□		●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,5
	T8330	◪	■			◪		●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,5
DNMG 150408E-SF	T9325	◪	■			◪		●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T6310	◪	■			■		●	+	0,8	0,12	0,30	0,8	3,0
	T8315	◪	■			□		●	+	0,8	0,12	0,30	0,8	3,0
	T8330	◪	■			◪		●	+	0,8	0,12	0,30	0,8	3,0
DNMG 150604E-SF	T7325	◪	■			■		●	++	0,4	0,15	0,24	0,4	2,5

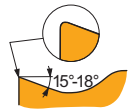


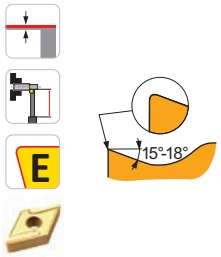




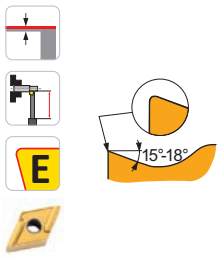
ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DNMG 150604E-SF	T7335	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	2,5
	T9315	◪						●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	2,5
	T9325	◪	■			◪		●	+	0,4	0,15	0,24	0,4	2,5
	T6310	◪	■			■		●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,5
	T8315	◪	■			□		●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,5
	T8330	◪	■			◪		●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,5
	H07		◪			■		●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,5
DNMG 150608E-SF	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T7335	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9315	◪						●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9325	◪	■			◪		●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T6310	◪	■			■		●	+	0,8	0,12	0,30	0,8	3,0
	T8315	◪	■			□		●	+	0,8	0,12	0,30	0,8	3,0
	T8330	◪	■			◪		⬢	+	0,8	0,12	0,30	0,8	3,0
	H07		◪			■		●	+	0,8	0,12	0,30	0,8	3,0
DNMG 150612E-SF	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	1,2	0,15	0,30	1,2	3,0
	T9315	◪						●	+ +	1,2	0,15	0,30	1,2	3,0
	T6310	◪	■			■		⬢	+	1,2	0,15	0,30	1,2	3,0
	T8315	◪	■			□		⬢	+	1,2	0,15	0,30	1,2	3,0
DNMG 110404E-SM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T7335	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T9325	◪	■	□		◪		●	+	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T6310	◪	■	□		■		●	+	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T8330	◪	■	□		◪		●	+	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
DNMG 110408E-SM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,18	0,35	0,8	3,3
	T7335	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,18	0,35	0,8	3,3
	T9315	◪		□				●	+ +	0,8	0,18	0,35	0,8	3,3
	T9325	◪	■	□		◪		●	+ +	0,8	0,18	0,35	0,8	3,3
	T6310	◪	■	□		■		●	+	0,8	0,18	0,35	0,8	3,3
	T8330	◪	■	□		◪		⬢	+ +	0,8	0,18	0,35	0,8	3,3
DNMG 150404E-SM	T6310	◪	■	□		■		●	+	0,4	0,18	0,24	0,4	4,0
DNMG 150408E-SM	T6310	◪	■	□		■		⬢	+	0,8	0,20	0,45	0,8	4,0
DNMG 150604E-SM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,18	0,24	0,4	3,5
	T7335	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,18	0,24	0,4	3,5
	T9315	◪		□				●	+ +	0,4	0,18	0,24	0,4	3,5
	T9325	◪	■	□		◪		●	+	0,4	0,18	0,24	0,4	3,5
	T6310	◪	■	□		■		●	+	0,4	0,18	0,24	0,4	3,5
	T8330	◪	■	□		◪		●	+	0,4	0,18	0,24	0,4	3,5
DNMG 150608E-SM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	4,0
	T7335	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	4,0
	T9315	◪		□				●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	4,0
	T9325	◪	■	□		◪		●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	4,0
	T6310	◪	■	□		■		●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	4,0
	T8330	◪	■	□		◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	4,0
DNMG 150612E-SM	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	1,2	0,22	0,40	1,2	4,0
	T7335	◪	■			■		⬢	+++	1,2	0,22	0,40	1,2	4,0
	T9315	◪		□				●	+ +	1,2	0,22	0,40	1,2	4,0
	T9325	◪	■	□		◪		⬢	+ +	1,2	0,22	0,40	1,2	4,0
	T6310	◪	■	□		■		⬢	+ +	1,2	0,22	0,40	1,2	4,0
	T8330	◪	■	□		◪		⬢	+ +	1,2	0,22	0,40	1,2	4,0
DNMG 110404ER-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,8	3,3
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,8	3,3
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,20	0,24	0,8	3,3
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,20	0,24	0,8	3,3
DNMG 110408ER-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	3,3
	T7335	◪	■					●	+++	0,8	0,20	0,48	0,8	3,3
	T9325	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	3,3
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	3,3
DNMG 150404ER-SI	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,20	0,24	0,4	4,5
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,20	0,24	0,4	4,5
DNMG 150408ER-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,5
	T7335	◪	■					●	+++	0,8	0,20	0,48	0,8	4,5
	T9325	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,5
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,5



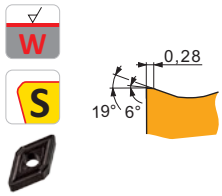




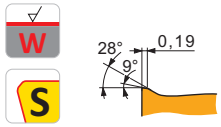
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DNMG 150604ER-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,8	4,5
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,8	4,5
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,20	0,24	0,8	4,5
	6630	■	■	□		□		●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,8	4,5
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,20	0,24	0,8	4,5
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,20	0,24	0,8	4,5
DNMG 150608ER-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,5
	T7335	◪	■					●	+++	0,8	0,20	0,48	0,8	4,5
	T9325	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,5
	6630	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,5
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,5
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,5



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DNMG 110404EL-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,8	3,3
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,8	3,3
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,20	0,24	0,8	3,3
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,20	0,24	0,8	3,3
DNMG 110408EL-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	3,3
	T7335	◪	■					●	+++	0,8	0,20	0,48	0,8	3,3
	T9325	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	3,3
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	3,3
DNMG 150404EL-SI	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,20	0,24	0,4	4,5
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,20	0,24	0,4	4,5
DNMG 150408EL-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,5
	T7335	◪	■					●	+++	0,8	0,20	0,48	0,8	4,5
	T9325	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,5
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,5
DNMG 150604EL-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,8	4,5
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,8	4,5
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,20	0,24	0,8	4,5
	6630	■	■	□		□		●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,8	4,5
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,20	0,24	0,8	4,5
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,20	0,24	0,8	4,5
DNMG 150608EL-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,5
	T7335	◪	■					●	+++	0,8	0,20	0,48	0,8	4,5
	T9325	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,5
	6630	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,5
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,5
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,5



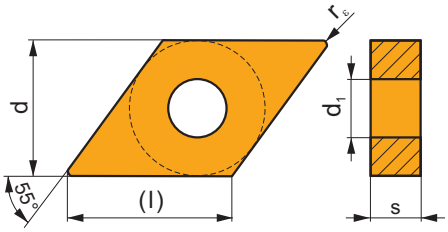
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DNMG 150608W-MR	T5315	◪	□	■				●	+ +	0,8	0,20	0,55	0,8	4,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,20	0,55	0,8	4,0
	T9325	■	■	◪				●	+ +	0,8	0,20	0,55	0,8	4,0
DNMG 150612W-MR	T5315	◪	□	■				⬢	+ +	1,2	0,20	0,60	1,2	4,0
	T9310	■		◪				●	+ +	1,2	0,20	0,60	1,2	4,0
	T9315	■		◪				⬢	+ +	1,2	0,20	0,60	1,2	4,0
	T9325	■	■	◪				⬢	+ +	1,2	0,20	0,60	1,2	4,0



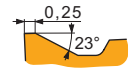
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DNMX 150604W-NM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,40	0,5	3,0
	T7335	◪	■					●	+++	0,4	0,15	0,40	0,5	3,0
	T9315	■		□				●	+ +	0,4	0,15	0,40	0,5	3,0
	T9325	■	■	□		□		●	+ +	0,4	0,15	0,40	0,5	3,0
DNMX 150608W-NM	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
	T7335	◪	■					⬢	+++	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
	T9315	■		□				●	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
	T9325	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0

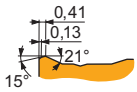
DNMM

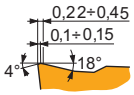
	d	d_1	l	s
1504	12,700	5,16	15,5	4,76
1506	12,700	5,16	15,5	6,35



ISO		P	M	K	N	S	H		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DNMM 150408E-NR	T7325	◪	■			■		❋	+++	0,8	0,25	0,48	1,0	4,5
	T7335	◪	■					❋	+++	0,8	0,25	0,48	1,0	4,5
	T9325	■	■	□		□		❋	+ +	0,8	0,25	0,48	1,0	4,5
DNMM 150608E-NR	T7325	◪	■			■		❋	+++	0,8	0,25	0,48	1,0	4,5
	T7335	◪	■					❋	+++	0,8	0,25	0,48	1,0	4,5
	T9325	■	■	□		□		❋	+ +	0,8	0,25	0,48	1,0	4,5
	T8330	■	■	□	□	◪		❋	+ +	0,8	0,25	0,48	1,0	4,5
DNMM 150608E-NR2	T7325	◪	■			■		❋	+++	0,8	0,28	0,48	0,8	4,5
	T7335	◪	■					❋	+++	0,8	0,28	0,48	0,8	4,5
	T9325	■	■	□		□		❋	+ +	0,8	0,28	0,48	0,8	4,5
DNMM 150608E-OR	T9325	■	■	◪		□		❋	+ +	0,8	0,25	0,48	2,0	4,5
	T9335	■	◪					❋	+++	0,8	0,25	0,48	2,0	4,5
DNMM 150612E-OR	T9315	■		◪				❋	+++	1,2	0,30	0,70	2,0	4,5
	T9325	■	■	◪		□		❋	+ +	1,2	0,30	0,70	2,0	4,5
	T9335	■	◪					❋	+++	1,2	0,30	0,70	2,0	4,5
DNMM 150616E-OR	T9325	■	■	◪		□		❋	+ +	1,6	0,35	0,80	2,0	4,5
	T9335	■	◪					❋	+++	1,6	0,35	0,80	2,0	4,5

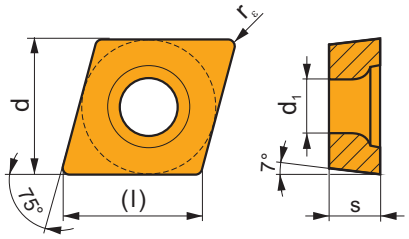




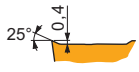


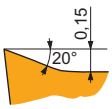
ECGT

	d	d_1	l	s
0602	6,350	2,80	6,5	2,38
0602-SF3	6,350	2,80	6,5	2,58
0803	7,940	3,40	8,2	3,18
0803-SF3	7,940	3,40	8,2	3,43



ISO		P	M	K	N	S	H		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ECGT 060202E-SF2	T6310		■		◪	■		●	+	0,2	0,02	0,15	0,1	1,6
	H07		◪		◪	■		●	+	0,2	0,02	0,15	0,1	1,6
ECGT 060204E-SF2	T6310		■		◪	■		●	+	0,4	0,04	0,20	0,2	2,5
	H07		◪		◪	■		●	+	0,4	0,04	0,20	0,2	2,5
ECGT 080302E-SF2	T6310		■		◪	■		●	+	0,2	0,02	0,20	0,1	2,0
	H07		◪		◪	■		●	+	0,2	0,02	0,20	0,1	2,0
ECGT 080304E-SF2	T6310		■		◪	■		●	+	0,4	0,04	0,25	0,2	2,5
	H07		◪		◪	■		●	+	0,4	0,04	0,25	0,2	2,5

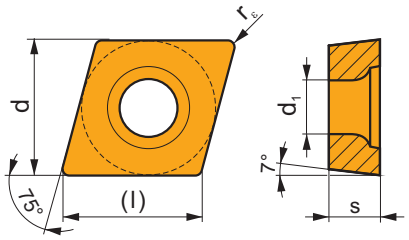


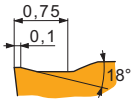


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ECGT 060202E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,2	0,03	0,15	0,2	1,6
	H07		◪		◪	■		●	+	0,2	0,03	0,15	0,2	1,6
ECGT 080304E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,4	0,04	0,22	0,2	2,5
	H07		◪		◪	■		●	+	0,4	0,04	0,22	0,2	2,5

ECMT

	d	d_1	l	s
0602	6,350	2,80	6,5	2,38
0803	7,940	3,40	8,2	3,18

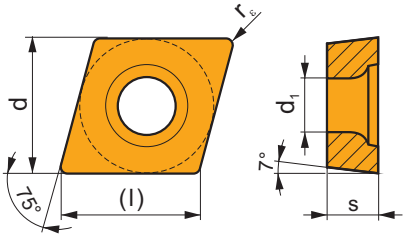




ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ECMT 060204E-FM2	T7325	◪	◪			□		●	+ +	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
	T9325	■	◪	◪		□		●	+	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
	T9335	■	◪					●	+ +	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
	T8330	■	◪	■		□	□	●	+	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
ECMT 080304E-FM2	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
	T7325	◪	◪			□		●	+ +	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
	T9325	■	◪	◪		□		●	+	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
	T9335	■	◪					●	+ +	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
	T8330	■	◪	■		□	□	●	+	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
ECMT 080308E-FM2	T7325	◪	◪			□		⬢	+ +	0,8	0,10	0,40	0,6	3,5
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,8	0,10	0,40	0,6	3,5
	T9325	■	◪	◪		□		⬢	+	0,8	0,10	0,40	0,6	3,5
	T9335	■	◪					⬢	+ +	0,8	0,10	0,40	0,6	3,5
	T8330	■	◪	■		□	□	⬢	+ +	0,8	0,10	0,40	0,6	3,5

ECMW

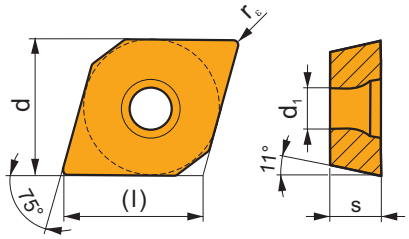
	d	d_1	l	s
0602	6,350	2,80	6,5	2,38
0803	7,940	3,40	8,2	3,18



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ECMW 060204	H07		□	■				●	+	0,4	0,05	0,30	0,4	4,2
ECMW 080304	H07		□	■				●	+	0,4	0,05	0,30	0,4	5,6
ECMW 080308	H07		□	■				●	+	0,8	0,05	0,30	0,8	5,6

EPGX

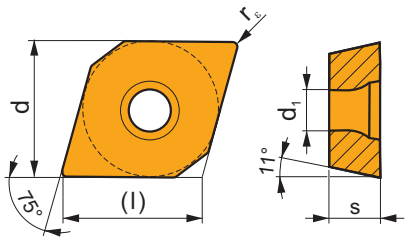
	d	d_1	l	s
0502	5,560	2,50	5,7	2,38



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
EPGX 050202FR-JZ	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,01	0,10	0,1	0,5
EPGX 050202FL-JZ	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,01	0,10	0,1	0,5

EPMT

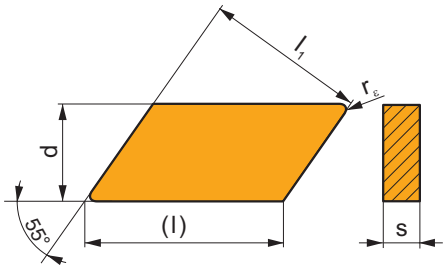
	d	d_1	l	s
0502	5,560	2,50	5,7	2,38



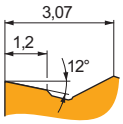
ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
EPMT 050202E-NF2	T7325	◪	◪					●	+	0,2	0,05	0,15	0,2	2,5
	T7335	◪	■					●	+ +	0,2	0,05	0,15	0,2	2,5
	T9315	■		◪				●	+	0,2	0,05	0,15	0,2	2,5
	T9325	■	■	◪				●	+	0,2	0,05	0,15	0,2	2,5
	T9335	◪	■			◪		●	+ +	0,2	0,05	0,15	0,2	2,5
	H07		◪	◪		■		●	+	0,2	0,05	0,15	0,2	2,5
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,05	0,15	0,2	2,5

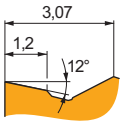
KNUX

	d	l	l_1	s
1604	9,525	19,5	16,15	4,76

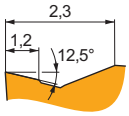


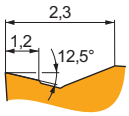
ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
KNUX 160405ER-72	T5315	◪	□	■				●	+	0,5	0,15	0,23	0,5	4,0
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,5	0,15	0,23	0,5	4,0
	T9335	■	◪					●	+ +	0,5	0,15	0,23	0,5	4,0
KNUX 160405EL-72	T5315	◪	□	■				●	+	0,5	0,15	0,23	0,5	4,0
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,5	0,15	0,23	0,5	4,0
	T9335	■	◪					●	+ +	0,5	0,15	0,23	0,5	4,0

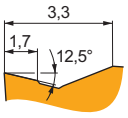


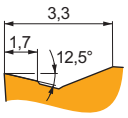


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
KNUX 160405SR-73	6640	■	■	◪		□		●	+ +	0,5	0,20	0,30	0,5	4,8
KNUX 160410SR-73	T5315	◪	□	◪				●	+ +	1,0	0,20	0,60	1,0	4,8
	6640	■	■	◪		□		●	+++	1,0	0,20	0,60	1,0	4,8
KNUX 160405SL-73	6640	■	■	◪		□		●	+ +	0,5	0,20	0,30	0,5	4,8
KNUX 160410SL-73	T5315	◪	□	◪				●	+ +	1,0	0,20	0,60	1,0	4,8
	6640	■	■	◪		□		●	+++	1,0	0,20	0,60	1,0	4,8
KNUX 160415SR-74	6640	■	■	◪		□		●	+++	1,5	0,30	0,70	1,5	4,8
KNUX 160415SL-74	6640	■	■	◪		□		●	+++	1,5	0,30	0,70	1,5	4,8



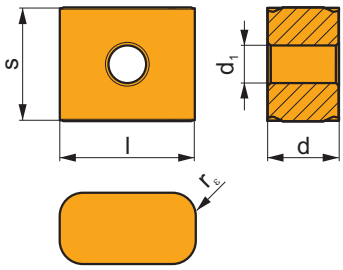




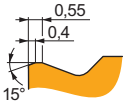


LN.X 19, LN.X 30

	d	d_1	l	s
1919	10,000	6,35	19,05	19,05
3019	12,000	6,35	30,00	19,05



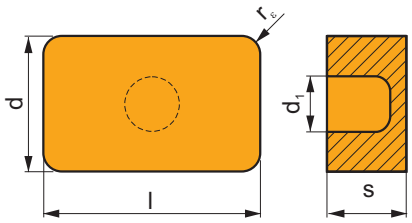
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
LNUX 191940SN-DF	T9325	■	◪	◪				✖	+ +	4,0	0,70	1,50	2,0	6,0



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
LNUX 301940SN-DM	T9325	■	◪	◪				✖	+++	4,0	0,80	1,50	3,0	10,0
LNMX 191940SN-RF	T9310	■						✖	+ +	4,0	0,40	1,10	2,0	5,0
	T9315	■						✖	+ +	4,0	0,40	1,10	2,0	5,0
	T9325	■						✖	+++	4,0	0,40	1,10	2,0	5,0
LNMX 301940SN-RF	T9310	■						✖	+ +	4,0	0,40	1,10	2,0	8,0
	T9315	■						✖	+ +	4,0	0,40	1,10	2,0	8,0
	T9325	■						✖	+++	4,0	0,40	1,10	2,0	8,0
LNMX 191940SN-RM	T9310	■						✖	+ +	4,0	0,45	1,40	2,0	5,0
	T9315	■						✖	+ +	4,0	0,45	1,40	2,0	5,0
	T9325	■						✖	+++	4,0	0,45	1,40	2,0	5,0
LNMX 301940SN-RM	T9310	■						✖	+ +	4,0	0,55	1,80	2,0	10,0
	T9315	■						✖	+ +	4,0	0,55	1,80	2,0	10,0
	T9325	■						✖	+ +	4,0	0,55	1,80	2,0	10,0
LNMX 191940SN-RR	T5305	◪		■			□	✖	+ +	4,0	0,75	1,80	2,0	6,0
	T5315	◪	□	■			□	✖	+ +	4,0	0,75	1,80	2,0	6,0
	T9310	■						✖	+ +	4,0	0,75	1,80	2,0	6,0
	T9315	■						✖	+++	4,0	0,75	1,80	2,0	6,0
	T9325	■						✖	+ +	4,0	0,75	1,80	2,0	6,0
LNMX 301940SN-RR	T9310	■						✖	+ +	4,0	0,75	1,80	2,0	12,0
	T9315	■						✖	+ +	4,0	0,75	1,80	2,0	12,0
	T9325	■						✖	+++	4,0	0,75	1,80	2,0	12,0
LNMX 191940SN-RR2	T5305	◪		■			□	✖	+ +	4,0	0,60	1,80	2,0	6,0
	T5315	◪	□	■			□	✖	+ +	4,0	0,60	1,80	2,0	6,0
	T9310	■		◪			□	✖	+ +	4,0	0,60	1,80	2,0	6,0
	T9315	■		◪			□	✖	+++	4,0	0,60	1,80	2,0	6,0
	T9325	■	◪	◪				✖	+ +	4,0	0,60	1,80	2,0	6,0
LNMX 191940SN-TF	T5305	◪		■			□	✖	+ +	4,0	0,40	1,50	2,0	8,0
	T5315	◪	□	■			□	✖	+ +	4,0	0,40	1,50	2,0	8,0
	T9310	■		◪			□	✖	+ +	4,0	0,40	1,50	2,0	8,0
	T9315	■		◪			□	✖	+++	4,0	0,40	1,50	2,0	8,0
	T9325	■	◪	◪				✖	+ +	4,0	0,40	1,50	2,0	8,0
LNMX 301940SN-TF	T5305	◪		■			□	✖	+ +	4,0	0,40	1,50	2,0	12,0
	T5315	◪	□	■			□	✖	+ +	4,0	0,40	1,50	2,0	12,0
	T9310	■		◪			□	✖	+ +	4,0	0,40	1,50	2,0	12,0
	T9315	■		◪			□	✖	+++	4,0	0,40	1,50	2,0	12,0
	T9325	■	◪	◪				✖	+ +	4,0	0,40	1,50	2,0	12,0

LNUX 40, LN.X 50

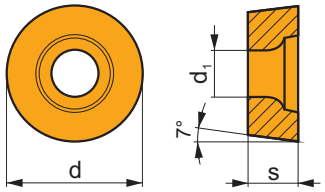
	d	d_1	l	s
40-1	25,200	9,30	40,00	14,00
50-1	25,400	9,30	50,80	14,00
50-2	25,400	6,45	50,80	14,00
5014	25,400	6,35	50,80	14,00



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
LNUX 40-1129002	T9325	■	□	◪				✖	+++	3,2	1,30	2,60	10,0	27,0
	T9335	■	□					✖	+++	3,2	1,30	2,60	10,0	27,0
	T9226	■	□	◪				✖	+++	3,2	1,30	2,60	10,0	27,0
LNUX 40-1129003	T9325	■	□	◪				✖	+++	3,2	1,20	2,50	10,0	27,0
	T9335	■	□					✖	+++	3,2	1,20	2,50	10,0	27,0
	T9226	■	□	◪				✖	+++	3,2	1,20	2,50	10,0	27,0
	6630	■	□	◪				✖	+++	3,2	1,20	2,50	10,0	27,0
LNUX 50-1275000	T9325	■	□	◪				✖	+++	3,2	1,20	2,50	10,0	36,0
	T9226	■	□	◪				✖	+++	3,2	1,20	2,50	10,0	36,0
	6630	■	□	◪				✖	+++	3,2	1,20	2,50	10,0	36,0
LNMX 501432E	T9335	■	□					✖	+++	3,2	1,50	2,60	10,0	36,0
	T9226	■	□	◪				✖	+++	3,2	1,50	2,60	10,0	36,0
LNMX 50-2284000	T7335	◪	■					✖	+++	3,2	1,40	2,50	10,0	36,0
	T9315	■		◪				✖	+++	3,2	1,40	2,50	10,0	36,0
	T9335	■	□					✖	+++	3,2	1,40	2,50	10,0	36,0
	T9226	■	□	◪				✖	+++	3,2	1,40	2,50	10,0	36,0

RCGT

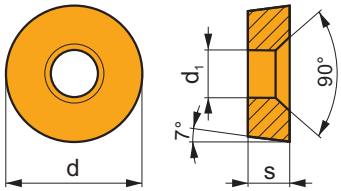
	d	d_1	s
0803	8,000	3,40	3,18
1003	10,000	4,40	3,18



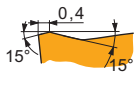
ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RCGT 0803MOF-AL	T0315				■			●	+	–	0,20	1,50	0,8	3,0
	HF7				■			●	+	–	0,20	1,50	0,8	3,0
RCGT 1003MOF-AL	T0315				■			●	+	–	0,20	2,00	1,0	4,0
	HF7				■			●	+	–	0,20	2,00	1,0	4,0

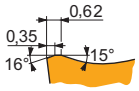
RCMH

	d	d_1	s
3209	32,000	10,50	9,525



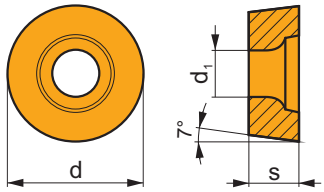
ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RCMH 3209MO-RM2	T9310	■		◪				✖	+ +	–	0,80	1,30	2,0	8,0
	T9315	■		◪				✖	+ +	–	0,80	1,30	2,0	8,0
	T9325	■	□	◪				✖	+ +	–	0,80	1,30	2,0	8,0
RCMH 3209MO-RR2	T9310	■		◪				✖	+ +	–	0,80	1,50	2,5	8,0
	T9315	■		◪				✖	+ +	–	0,80	1,50	2,5	8,0
	T9325	■	□	◪				✖	+ +	–	0,80	1,50	2,5	8,0



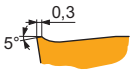


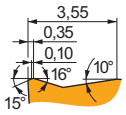
RCMT

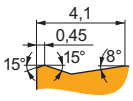
	d	d_1	s
0602	6,000	2,80	2,38
0803	8,000	3,40	3,18
10T3	10,000	4,40	3,97
1204	12,000	4,40	4,76
1606	16,000	5,50	6,35
2006	20,000	6,50	6,35
2507	25,000	8,60	7,94
3009	30,000	10,00	9,525

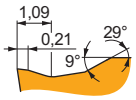


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RCMT 1606MOS-37	T9315	■		◪				✖	+ +	–	0,20	0,90	1,0	4,0
	T9325	■	□	◪				✖	+	–	0,20	0,90	1,0	4,0
RCMT 2006MOS-371	T9315	■		◪				✖	+ +	–	0,20	1,20	1,0	5,0
	T9325	■	□	◪				✖	+	–	0,20	1,20	1,0	5,0
RCMT 2507MOS-372	T9325	■	□	◪				✖	+	–	0,20	1,20	1,0	6,0
RCMT 0602MOE-FM	T7325	◪	■			□		✖	+	–	0,15	0,60	0,3	2,4
	T9315	■		◪				✖	+	–	0,15	0,60	0,3	2,4
	T9325	■	■	◪		□		✖	+	–	0,15	0,60	0,3	2,4
	T8330	■	■	◪		□		✖	+	–	0,10	0,60	0,3	2,4
RCMT 0803MOE-FM	T7325	◪	■			□		✖	+ +	–	0,15	0,80	0,5	3,0
	T9315	■		◪				✖	+ +	–	0,15	0,80	0,5	3,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+	–	0,15	0,80	0,5	3,0
	T8330	■	■	◪		□		✖	+	–	0,15	0,80	0,5	3,0
RCMT 10T3MOE-FM	T7325	◪	■			□		✖	+ +	–	0,30	1,00	0,7	4,0
	T9315	■		◪				✖	+ +	–	0,30	1,00	0,7	4,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+	–	0,30	1,00	0,7	4,0
	T8330	■	■	◪		□		✖	+	–	0,30	1,00	0,7	4,0
RCMT 1204MOE-FM	T7325	◪	■			□		✖	+ +	–	0,30	1,00	0,7	4,8
	T9315	■		◪				✖	+ +	–	0,30	1,00	0,7	4,8
	T9325	■	■	◪		□		✖	+	–	0,30	1,00	0,7	4,8
	T8330	■	■	◪		□		✖	+	–	0,30	1,00	0,7	4,8





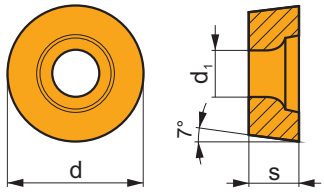


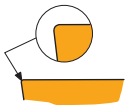


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RCMT 0803MOE-RM3	T7325	◪	◪						+	–	0,15	0,60	0,5	3,0
	T9315	■		◪					+	–	0,15	0,60	0,5	3,0
RCMT 1204MOE-RM3	T7325	◪	◪						+ +	–	0,25	0,70	0,7	4,5
	T9315	■		◪					+ +	–	0,25	0,70	0,7	4,5
	T8330	■	◪	■					+	–	0,25	0,70	0,7	4,5
	H07		◪	■					+	–	0,25	0,70	0,7	4,5
RCMT 1606MOE-RM3	T7325	◪	◪						+ +	–	0,25	0,90	1,0	4,5
	T9315	■		◪					+ +	–	0,25	0,90	1,0	4,5
	T8330	■	◪	■					+	–	0,25	0,90	1,0	4,5
RCMT 2507MOE-RM3	H07		◪	■					+	–	0,30	0,90	2,0	6,0
RCMT 0602MOE-UR	T7325	◪	■						+	–	0,15	0,40	0,2	1,5
	T9315	■		◪					+	–	0,15	0,40	0,2	1,5
	T9325	■	■	◪					+	–	0,15	0,40	0,2	1,5
	T6310	◪	■	◪	□				+ / -	–	0,10	0,40	0,2	1,5
	T8330	■	■	■	□				+	–	0,10	0,40	0,2	1,5
RCMT 0803MOE-UR	T7325	◪	■						+	–	0,15	0,50	0,3	3,0
	T9315	■		◪					+	–	0,15	0,50	0,3	3,0
	T9325	■	■	◪					+	–	0,15	0,50	0,3	3,0
	T6310	◪	■	◪	□				+	–	0,13	0,50	0,3	3,0
	T8330	■	■	■	□				+	–	0,13	0,50	0,3	3,0
RCMT 10T3MOE-UR	T7325	◪	■						+	–	0,15	0,60	0,4	4,0
	T9315	■		◪					+	–	0,15	0,60	0,4	4,0
	T9325	■	■	◪					+	–	0,15	0,60	0,4	4,0
	T6310	◪	■	◪	□				+	–	0,15	0,60	0,4	4,0
	T8330	■	■	■	□				+	–	0,15	0,60	0,4	4,0
RCMT 1204MOE-UR	T7325	◪	■						+ +	–	0,17	1,00	0,5	4,8
	T9315	■		◪					+ +	–	0,17	1,00	0,5	4,8
	T9325	■	■	◪					+	–	0,17	1,00	0,5	4,8
	T6310	◪	■	◪	□				+	–	0,17	1,00	0,5	4,8
	T8330	■	■	■	□				+	–	0,17	1,00	0,5	4,8
RCMT 3009MO-RR4	T9310	■		◪					+ +	–	0,80	1,50	4,0	8,0
	T9315	■		◪					+ +	–	0,80	1,50	4,0	8,0
	T9316	■	□	■					+ +	–	0,80	1,50	4,0	8,0

RCMW

	d	d_1	s
0602	6,000	2,80	2,38
0803	8,000	3,40	3,18
10T3	10,000	4,40	3,97
1204	12,000	4,40	4,76

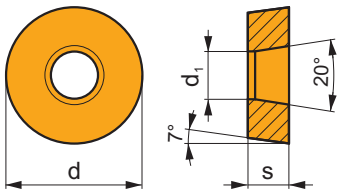


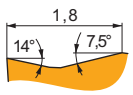


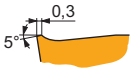
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RCMW 0602MO	T5305	□		■			◪		+ / -	–	0,10	0,20	0,5	1,5
	T5315	◪	□	■			□		+ / -	–	0,10	0,20	0,5	1,5
RCMW 0803MO	T5305	□		■			◪		+ / -	–	0,10	0,30	0,5	2,0
	T5315	◪	□	■			□		+ / -	–	0,10	0,30	0,5	2,0
RCMW 10T3MO	T5305	□		■			◪		+ / -	–	0,10	0,35	0,5	2,5
	T5315	◪	□	■			□		+ / -	–	0,10	0,35	0,5	2,5
RCMW 1204MO	T5305	□		■			◪		+ / -	–	0,10	0,40	0,5	3,0
	T5315	◪	□	■			□		+ / -	–	0,10	0,40	0,5	3,0

RCMX

	d	d_1	s
1003	10,000	3,60	3,18
1204	12,000	4,20	4,76
1606	16,000	5,20	6,35
2006	20,000	6,50	6,35
2507	25,000	7,20	7,94
3209	32,000	9,50	9,525



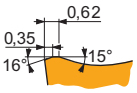




ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RCMX 1003MOS-31	T9325	■	◪	◪					++	–	0,40	1,00	1,5	2,5
	T9335	■	◪						++	–	0,40	1,00	1,5	2,5
RCMX 1606MOS-37	T9315	■		◪					++	–	0,20	0,90	1,0	4,0
	T9325	■	□	◪					+	–	0,20	0,90	1,0	4,0
RCMX 2006MOS-37	6630	■	□	◪					++	–	0,20	0,90	1,5	5,0
RCMX 2507MOS-37	6630	■	□	◪					++	–	0,60	0,90	2,0	7,0

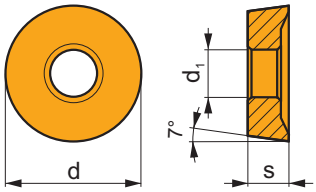
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RCMX 1204MOS-321	T9315	■		◪				✖	++	–	0,40	1,00	1,0	3,0
	T9325	■	□	◪				✖	++	–	0,40	1,00	1,0	3,0
	T9335	■	□					✖	++	–	0,40	1,00	1,0	3,0
RCMX 1606MOS-331	T9315	■		◪				✖	++	–	0,40	1,20	1,0	4,0
	T9325	■	□	◪				✖	++	–	0,40	1,20	1,0	4,0
	T9335	■	□					✖	++	–	0,40	1,20	1,0	4,0
	6630	■	□	◪				✖	++	–	0,40	1,20	1,0	4,0
RCMX 2006MOS-341	6630	■	□	◪				✖	++	–	0,60	1,20	2,0	5,0
	6640	■	□	◪				✖	++	–	0,60	1,20	2,0	5,0
RCMX 2507MOS-351	6630	■	□	◪				✖	++	–	0,80	1,20	3,0	7,0
	6640	■	□	◪				✖	+++	–	0,80	1,20	3,0	7,0
RCMX 3209MOS-361	6640	■	□	◪				✖	+++	–	0,80	1,50	3,0	8,0
RCMX 2006MO-RF1	T5305	□		■				✖	+	–	0,45	1,20	1,0	5,0
	T9310	■		◪				✖	++	–	0,45	1,20	1,0	5,0
	T9315	■		◪				✖	++	–	0,45	1,20	1,0	5,0
	T9316	■	□	■				✖	++	–	0,45	1,20	1,0	5,0
	T9325	■	□	◪				✖	++	–	0,45	1,20	1,0	5,0
	T9335	■	□						-	–	–	–	–	–
RCMX 2507MO-RF1	T9310	■		◪				✖	++	–	0,60	1,20	1,5	7,0
	T9315	■		◪				✖	++	–	0,60	1,20	1,5	7,0
	T9316	■	□	■				✖	++	–	0,60	1,20	1,5	7,0
	T9325	■	□	◪				✖	++	–	0,60	1,20	1,5	7,0
	T9335	■	□					✖	+++	–	0,80	1,20	3,0	7,0
	T8345	◪	□	◪				✖	++	–	0,80	1,20	3,0	7,0
RCMX 2006MO-RM1	T9310	■		◪				✖	++	–	0,50	1,30	1,5	5,0
	T9315	■		◪				✖	++	–	0,50	1,30	1,5	5,0
	T9316	■	□	■				✖	++	–	0,50	1,30	1,5	5,0
	T9325	■	□	◪				✖	++	–	0,50	1,30	1,5	5,0
	T9335	■	□					✖	++	–	0,20	0,90	1,5	5,0
RCMX 2507MO-RM1	T9310	■		◪				✖	++	–	0,70	1,20	2,0	7,0
	T9315	■		◪				✖	++	–	0,70	1,20	2,0	7,0
	T9316	■	□	■				✖	++	–	0,70	1,20	2,0	7,0
	T9325	■	□	◪				✖	++	–	0,70	1,20	2,0	7,0
	T9335	■	□					✖	+++	–	0,60	0,90	2,0	7,0
RCMX 3209MO-RM1	T9310	■		◪				✖	++	–	0,80	1,30	2,0	8,0
	T9315	■		◪				✖	++	–	0,80	1,30	2,0	8,0
	T9316	■	□	■				✖	++	–	0,70	1,50	2,0	8,0
	T9325	■	□	◪				✖	++	–	0,80	1,30	2,0	8,0
	T9335	■	□					✖	+++	–	0,80	1,30	2,0	8,0
RCMX 2507MO-RM2	T9310	■		◪				✖	++	–	0,80	1,50	2,0	7,0
	T9315	■		◪				✖	++	–	0,80	1,50	2,0	7,0
	T9316	■	□	■				✖	++	–	0,80	1,50	2,0	7,0
	T9325	■	□	◪				✖	++	–	0,80	1,50	2,0	7,0
RCMX 3209MO-RM2	T5315	◪	□	■				✖	++	–	0,80	1,30	2,0	8,0
	T9310	■		◪				✖	++	–	0,80	1,30	2,0	8,0
	T9315	■		◪				✖	++	–	0,80	1,30	2,0	8,0
	T9325	■	□	◪				✖	++	–	0,80	1,30	2,0	8,0
	T9335	■	□					✖	+++	–	0,80	1,50	3,0	8,0

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RCMX 3209MO-RR2	T9310	■		◪					++	–	0,80	1,50	2,5	8,0
	T9315	■		◪					++	–	0,80	1,50	2,5	8,0
	T9316	■	□	■					++	–	0,80	1,50	2,5	8,0
	T9325	■	□	◪					++	–	0,80	1,50	2,5	8,0

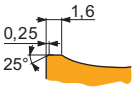


RCUM

	d	d_1	s
3010	30,000	10,00	9,60



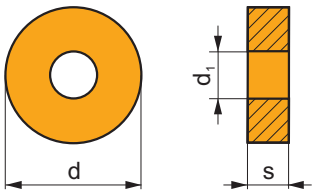
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RCUM 3010MO-RR7	T9310	■		◪					++	–	0,90	1,60	2,0	8,0
	T9315	■		◪					++	–	0,90	1,60	2,0	8,0
	T9316	■	□	■					++	–	0,90	1,60	2,0	8,0



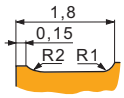
PRAMET

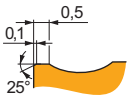
RNMG

	d	d_1	s
1204	12,700	5,16	4,76
1506	15,875	6,35	6,35
1906	19,050	7,94	6,35
2509	25,400	9,12	9,525



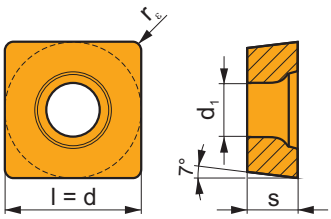
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RNMG 120400E-08	T5305	□		■			■	●	+	–	0,30	0,80	1,0	4,8
	T9315	◪		◪			◪	●	+ +	–	0,30	0,80	1,0	4,8
	T9325	◪		◪				●	+	–	0,30	0,80	1,0	4,8
RNMG 150600E-08	T5305	□		■			■	✖	+	–	0,30	0,80	1,0	6,0
	T9315	◪		◪			◪	✖	+ +	–	0,30	0,80	1,0	6,0
	T9325	◪		◪				✖	+	–	0,30	0,80	1,0	6,0
RNMG 190600E-08	T9315	◪		◪			◪	●	+ +	–	0,30	0,80	1,0	6,0
	T9325	◪		◪				●	+	–	0,30	0,80	1,0	6,0
RNMG 250900E-081	T9315	■		◪				✖	+ +	–	0,80	1,20	3,0	7,0
	T9325	■	◪	◪				✖	+ +	–	0,80	1,20	3,0	7,0



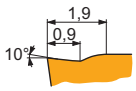


SCGT

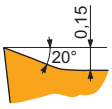
	d	d_1	l	s
09T3	9,525	4,40	9,525	3,97
09T3-SF3	9,525	4,40	9,525	4,22
1204	12,700	5,50	12,700	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SCGT 120408F-AL	T0315				■			●	+	0,8	0,15	0,60	0,8	7,0
	HF7				■			●	+	0,8	0,15	0,60	0,8	7,0

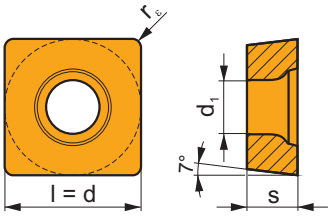


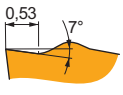
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SCGT 09T308E-NF1	T7325	◪	■			■		✱	+	0,8	0,12	0,30	0,5	3,0
	T6310	◪	■	◪		■		✱	+	0,8	0,12	0,30	0,5	3,0
	H07		◪	◪		■		●	+	0,8	0,12	0,30	0,5	3,0
SCGT 120408E-NF1	T7325	◪	■			■		✱	+ +	0,8	0,15	0,35	0,5	3,5
	T6310	◪	■	◪		■		✱	+	0,8	0,15	0,35	0,5	3,5
	H07		◪	◪		■		●	+	0,8	0,15	0,35	0,5	3,5
SCGT 09T304E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,4	0,04	0,25	0,4	3,0
	T8315		■		◪	□		●	+ / -	0,4	0,04	0,25	0,4	3,0
	H07		◪		◪	■		●	+	0,4	0,04	0,25	0,4	3,0
SCGT 09T308E-SF3	T6310		■		◪	■		✱	+	0,8	0,10	0,30	0,6	3,2
	T8315		■		◪	□		✱	+ / -	0,8	0,10	0,30	0,6	3,2



SCMT

	d	d_1	l	s
09T3	9,525	4,40	9,525	3,97
1204	12,700	5,50	12,700	4,76
2509	25,400	8,70	25,400	9,525
3809	38,100	8,70	38,100	9,525





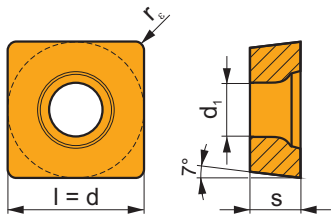
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SCMT 09T304E-FF2	T7325	◪	◪					●	+	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
	T8330	■	◪	■				●	+	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
SCMT 09T308E-FF2	T7325	◪	◪					✱	+	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
	T8330	■	◪	■				✱	+	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
SCMT 09T304E-FM	T7325	◪	■			□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,3	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,3	3,0
	T9315	■		◪				●	+	0,4	0,15	0,30	0,3	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,3	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+ / -	0,4	0,10	0,30	0,3	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,3	3,0
SCMT 09T308E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
	T9315	■		◪				●	+	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
	T8330	■	■	◪		□		✱	+	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
SCMT 120404E-FM	T7325	◪	■			□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	4,0
	T9315	■		◪				●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	4,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	4,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+ / -	0,4	0,10	0,30	0,4	4,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	4,0
SCMT 120408E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,5	4,0

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SCMT 120408E-FM	T7335	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,5	4,0
	T9315	■		◪				●	+	0,8	0,15	0,35	0,5	4,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,35	0,5	4,0
	T8315	◪	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,15	0,35	0,5	4,0
	T8330	■	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,15	0,35	0,5	4,0
SCMT 120412E-FM	T7325	◪	■			□		⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	0,8	4,0
	T9315	■		◪				⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	0,8	4,0
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+	1,2	0,15	0,45	0,8	4,0
	T8330	■	■	◪		□		⬢	+	1,2	0,15	0,45	0,8	4,0
SCMT 09T304E-FM2	T7325	◪	◪			□		●	+	0,4	0,06	0,25	0,4	3,0
	T9325	■	◪	◪		□		●	+	0,4	0,06	0,25	0,4	3,0
	T8330	■	◪	■		□	□	●	+	0,4	0,06	0,25	0,4	3,0
SCMT 09T308E-FM2	T7325	◪	◪			□		⬢	+ +	0,8	0,10	0,35	0,8	3,5
	T9315	■		◪			□	●	+	0,8	0,10	0,35	0,8	3,5
	T9325	■	◪	◪		□		⬢	+	0,8	0,10	0,35	0,8	3,5
	T9335	■	◪			□		⬢	+ +	0,8	0,10	0,35	0,8	3,5
	T8330	■	◪	■		□	□	⬢	+	0,8	0,10	0,35	0,8	3,5
SCMT 09T308E-RF	T5315	◪	□	■				●	+	0,8	0,10	0,40	0,8	4,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,40	0,8	4,0
	6630	■	■	◪				●	+ +	0,8	0,15	0,40	0,8	4,0
SCMT 120408E-RF	T5315	◪	□	■				●	+	0,8	0,20	0,68	1,0	4,5
	T7335	◪	■					⬢	+ +	0,8	0,20	0,68	1,0	4,5
	6630	■	■	◪				⬢	+ +	0,8	0,20	0,68	1,0	4,5
SCMT 09T308E-RM	T5305	□		■			□	●	+	0,8	0,20	0,40	1,5	4,0
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+	0,8	0,20	0,40	1,5	4,0
	T7335	◪	■					⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	1,5	4,0
	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	1,5	4,0
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,20	0,40	1,5	4,0
	T8330	■	■	■		◪	□	⬢	+	0,8	0,20	0,40	1,5	4,0
SCMT 120408E-RM	T5305	□		■			□	●	+	0,8	0,20	0,40	1,5	4,5
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+	0,8	0,20	0,40	1,5	4,5
	T7335	◪	■					⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	1,5	4,5
	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	1,5	4,5
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,20	0,40	1,5	4,5
	T8330	■	■	■		◪	□	⬢	+	0,8	0,20	0,40	1,5	4,5
SCMT 120408E-RM3	T7325	◪	◪					⬢	+ +	0,8	0,25	0,40	0,8	4,0
	T9315	■		◪				⬢	+ +	0,8	0,25	0,40	0,8	4,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+	0,8	0,25	0,40	0,8	4,0
	T9335	■	◪					⬢	+ +	0,8	0,25	0,40	0,8	4,0
	T6310	◪	◪	◪				⬢	+	0,8	0,25	0,40	0,8	4,0
	T8330	■	◪	■				⬢	+	0,8	0,25	0,40	0,8	4,0
SCMT 120412E-RM3	T7325	◪	◪					⬢	+ +	1,2	0,25	0,45	1,2	4,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,2	0,25	0,45	1,2	4,0
SCMT 09T304E-UR	T7325	◪	■					●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0
	T9315	■		◪				●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	0,4	0,08	0,30	0,4	3,0
SCMT 09T308E-UR	T5315	◪	□	■				●	+	0,8	0,10	0,50	0,8	3,0
	T7325	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,50	0,8	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,50	0,8	3,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,8	0,15	0,50	0,8	3,0
	T8330	■	■	■	□			⬢	+	0,8	0,08	0,50	0,8	3,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,8	0,08	0,50	0,8	3,0
SCMT 120408E-UR	T5315	◪	□	■				●	+	0,8	0,10	0,50	0,8	4,0
	T7325	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,50	0,8	4,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,50	0,8	4,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,8	0,15	0,50	0,8	4,0
	T8330	■	■	■	□			⬢	+	0,8	0,08	0,50	0,8	4,0
SCMT 120412E-UR	T7325	◪	■					⬢	+ +	1,2	0,15	0,50	1,2	4,0
	T9325	■	■	◪				⬢	+	1,2	0,15	0,50	1,2	4,0
	T8330	■	■	■	□			⬢	+	1,2	0,08	0,50	1,2	4,0

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SCMT 380932E-DR4	T9335	■	◪					✱	+++	3,2	0,70	1,40	4,0	18,0
	T9226	■	◪	◪				✱	+++	3,2	0,70	1,40	4,0	18,0
SCMT 250924E-OR	T9315	■		◪				✱	+++	2,4	0,60	1,80	3,0	16,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	2,4	0,60	1,80	3,0	16,0
	T9335	■	◪					✖	+++	2,4	0,60	1,80	3,0	16,0
	T9226	■	■	◪		□		✖	+++	2,4	0,60	1,80	3,0	16,0
SCMT 380932E-OR	T9315	■		◪				✱	+++	3,2	1,00	2,00	4,0	24,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+++	3,2	1,00	2,00	4,0	24,0
	T9335	■	◪					✖	+++	3,2	1,00	2,00	4,0	24,0
	T9226	■	■	◪		□		✖	+++	3,2	1,00	2,00	4,0	24,0
	6635	■	■	□				✖	+++	3,2	1,00	2,00	4,0	24,0
SCMT 250924E-SR	T9325	■	■	◪				✖	+ +	2,4	0,60	1,80	3,0	16,0
	T9335	■	◪					✖	+++	2,4	0,60	1,80	3,0	16,0
	T9226	■	■	◪				✖	+++	2,4	0,60	1,80	3,0	16,0
SCMT 380932E-SR	T9335	■	◪					✖	+++	3,2	1,20	2,00	4,0	24,0
	T9226	■	■	◪				✖	+++	3,2	1,20	2,00	4,0	24,0

SCMW

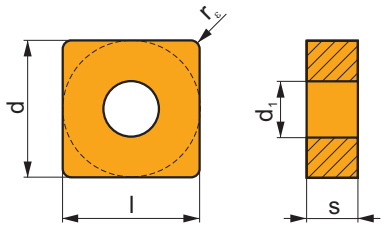
	d	d_1	l	s
09T3	9,525	4,40	9,525	3,97
1204	12,700	5,50	12,700	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SCMW 09T304	T5305	□		■			◪	●	+	0,4	0,10	0,34	0,4	4,5
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,34	0,4	4,5
SCMW 09T308	T5305	□		■			◪	●	+	0,8	0,10	0,35	0,8	4,5
	T5315	◪	□	■			□	✱	+	0,8	0,10	0,35	0,8	4,5
SCMW 120408	T5305	□		■			◪	●	+	0,8	0,10	0,40	0,8	6,0
	T5315	◪	□	■			□	✱	+	0,8	0,10	0,40	0,8	6,0

SNMA

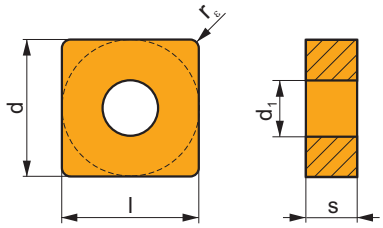
	d	d_1	l	s
1204	12,700	5,16	12,700	4,76
1506	15,875	6,35	15,875	6,35
1906	19,050	7,94	19,050	6,35
2507	25,400	9,12	25,400	7,94
2509	25,400	9,12	25,400	9,525



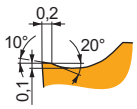
ISO		P	M	K	N	S	H		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNMA 120408	T5305	☐		■			◪		+	0,8	0,10	0,60	0,8	6,0
	T5315	◪	☐	■			☐		+	0,8	0,10	0,60	0,8	6,0
	T6310	◪	☐	◪			◪		+	0,8	0,05	0,60	0,8	6,0
SNMA 120412	T5305	☐		■			◪		+	1,2	0,10	0,60	1,2	6,0
	T5315	◪	☐	■			☐		+	1,2	0,10	0,60	1,2	6,0
SNMA 150612	T5305	☐		■			◪		+	1,2	0,10	0,90	1,2	7,1
	T5315	◪	☐	■			☐		+ +	1,2	0,10	0,90	1,2	7,1
SNMA 190612	T5305	☐		■			◪		+	1,2	0,10	0,90	1,2	8,9
	T5315	◪	☐	■			☐		+ +	1,2	0,10	0,90	1,2	8,9
SNMA 190616	T5305	☐		■			◪		+	1,6	0,10	0,90	1,6	8,9
	T5315	◪	☐	■			☐		+ +	1,6	0,10	0,90	1,6	8,9
SNMA 250724	T5305	☐		■			◪		+ +	2,4	0,10	1,10	2,4	12,0
	T5315	◪	☐	■			☐		+ +	2,4	0,10	1,10	2,4	12,0
SNMA 250924	T5305	☐		■			◪		+ +	2,4	0,10	1,10	2,4	12,0
	T5315	◪	☐	■			☐		+ +	2,4	0,10	1,10	2,4	12,0
SNMA 120412S	T5305	☐		■			◪		+	1,2	0,10	0,60	1,2	6,0
SNMA 190616S	T5305	☐		■			◪		+	1,6	0,10	0,90	1,2	8,9
SNMA 250724S	T5305	☐		■			◪		+ +	2,4	0,10	1,10	2,4	12,0
SNMA 250924S	T5305	☐		■			◪		+ +	2,4	0,10	1,10	2,4	12,0

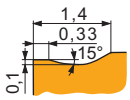
SNMG

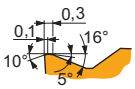
	d	d_1	l	s
1204	12,700	5,16	12,700	4,76
1506	15,875	6,35	15,875	6,35
1906	19,050	7,94	19,050	6,35
2509	25,400	9,12	25,400	9,525



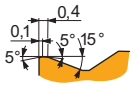
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNMG 120404E-FM	T7325	◪	■			□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T9315	■		◪				●	+	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T6310	◪	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,5	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+ / -	0,4	0,10	0,30	0,5	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,5	3,0
SNMG 120408E-FM	T7325	◪	■			□		⬢	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T9310	■		◪				●	+	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T8330	■	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
SNMG 120412E-FM	T7325	◪	■			□		⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	1,2	3,0
	T9315	■		◪				⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	1,2	3,0
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+	1,2	0,15	0,45	1,2	3,0
	T8330	■	■	◪		□		⬢	+	1,2	0,15	0,45	1,2	3,0
SNMG 120416E-FM	T7325	◪	■			□		⬢	+ +	1,6	0,15	0,45	1,6	8,4
	T9315	■		◪				⬢	+ +	1,6	0,15	0,45	1,6	8,4
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+	1,6	0,15	0,45	1,6	8,4
	T8330	■	■	◪		□		⬢	+	1,6	0,15	0,45	1,6	8,4
SNMG 120408E-KR	T5305	□		■			□	⬢	+	0,8	0,20	0,50	0,8	7,0
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+	0,8	0,20	0,50	0,8	7,0
SNMG 120412E-KR	T5305	□		■			□	⬢	+	1,2	0,25	0,70	1,2	7,0
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	1,2	0,25	0,70	1,2	7,0
SNMG 120408E-M	T5305	□		■			□	●	+	0,8	0,15	0,60	0,8	6,0
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+	0,8	0,15	0,60	0,8	6,0
	T9310	■		◪				⬢	+	0,8	0,15	0,60	0,8	6,0
	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	0,8	0,15	0,60	0,8	6,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	0,8	0,15	0,60	0,8	6,0
	T9335	■	◪					⬢	+ +	0,8	0,15	0,60	0,8	6,0
	6630	■	◪	◪				⬢	+ +	0,8	0,15	0,60	0,8	6,0
SNMG 120412E-M	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	6,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	6,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,2	0,17	0,80	1,2	6,0
SNMG 120416E-M	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	1,6	0,17	0,80	1,6	6,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,6	0,17	0,80	1,6	6,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,6	0,17	0,80	1,6	6,0
SNMG 150612E-M	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	8,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	8,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,2	0,17	0,80	1,2	8,0
	6630	■	◪	◪				⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	8,0
SNMG 190612E-M	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	8,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	8,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,2	0,17	0,80	1,2	8,0
	6630	■	◪	◪				⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	8,0

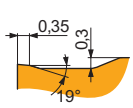




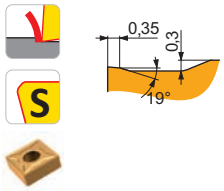


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNMG 190616E-M	T9315	■		◪			□	✱	++	1,6	0,17	0,80	1,6	8,0
	T9325	■	◪	◪				✱	++	1,6	0,17	0,80	1,6	8,0
	T9335	■	◪					✱	+++	1,6	0,17	0,80	1,6	8,0
SNMG 120404E-NF	T7325	◪	■			◪		●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0
	T7335	◪	■			◪		●	++	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0
	T9315	■						●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0
	T9325	■	■			◪		●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0
	T6310	◪	■		□	◪		●	+	0,4	0,13	0,30	0,4	3,0
	T8330	■	■		□	◪		●	+	0,4	0,13	0,30	0,4	3,0
SNMG 120408E-NF	T7325	◪	■			◪		✱	++	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	T7335	◪	■			◪		✱	++	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	T9315	■						●	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	T9325	■	■			◪		✱	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	T6310	◪	■		□	◪		✱	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	T8315	◪	■		□	□		✱	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	T8330	■	■		□	◪		✱	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	HF7		□		□	□		✱	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
SNMG 120408E-NM	T7325	◪	■			■		✱	++	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
	T7335	◪	■					✱	++	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
	T9325	■	■	□		□		✱	+	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
	T8315	◪	■	□	□	□		✱	+	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
	T8330	■	■	□	□	◪		✱	+	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
SNMG 120412E-NM	T7325	◪	■			■		✱	++	1,2	0,20	0,50	1,2	3,5
	T7335	◪	■					✱	++	1,2	0,20	0,50	1,2	3,5
	T9325	■	■	□		□		✱	+	1,2	0,20	0,50	1,2	3,5
	T8315	◪	■	□	□	□		✱	+	1,2	0,20	0,50	1,2	3,5
SNMG 120408E-NMR	T7325	◪	■			◪		✱	++	0,8	0,20	0,55	0,8	5,0
	T7335	◪	■			◪		✱	++	0,8	0,20	0,55	0,8	5,0
	T9315	■						✱	++	0,8	0,20	0,55	0,8	5,0
	T9325	■	■			◪		✱	+	0,8	0,20	0,55	0,8	5,0
	T8330	■	■			◪		✱	+	0,8	0,20	0,55	0,8	5,0
SNMG 120412E-NMR	T7325	◪	■			◪		✱	++	1,2	0,22	0,60	1,2	5,5
	T7335	◪	■			◪		✱	++	1,2	0,22	0,60	1,2	5,5
	T9315	■						✱	++	1,2	0,22	0,60	1,2	5,5
	T9325	■	■			◪		✱	++	1,2	0,22	0,60	1,2	5,5
SNMG 120416E-NMR	T7325	◪	■			◪		✖	++	1,6	0,25	0,65	1,6	6,0
	T7335	◪	■			◪		✖	+++	1,6	0,25	0,65	1,6	6,0
	T9325	■	■			◪		✱	++	1,6	0,25	0,65	1,6	6,0
SNMG 150612E-NMR	T7325	◪	■			◪		✖	++	1,2	0,22	0,65	1,2	6,0
	T9315	■						✱	++	1,2	0,22	0,65	1,2	6,0
	T9325	■	■			◪		✱	++	1,2	0,22	0,65	1,2	6,0
SNMG 190612E-NMR	T7325	◪	■			◪		✖	++	1,2	0,22	0,65	1,2	8,0
	T7335	◪	■			◪		✖	++	1,2	0,22	0,65	1,2	8,0
	T9315	■						✱	++	1,2	0,22	0,65	1,2	8,0
	T9325	■	■			◪		✱	++	1,2	0,22	0,65	1,2	8,0
SNMG 190616E-NMR	T7325	◪	■			◪		✖	++	1,6	0,25	0,70	1,6	8,0
	T7335	◪	■			◪		✖	++	1,6	0,25	0,70	1,6	8,0
	T9315	■						✱	++	1,6	0,25	0,70	1,6	8,0
	T9325	■	■			◪		✱	++	1,6	0,25	0,70	1,6	8,0
SNMG 120408E-R	T5305	□		■			□	✱	+	0,8	0,25	0,60	2,0	6,0
	T9310	■		◪			□	✱	++	0,8	0,25	0,60	2,0	6,0
	T9315	■		◪			□	✱	++	0,8	0,25	0,60	2,0	6,0
	T9325	■	◪	◪				✱	++	0,8	0,25	0,60	2,0	6,0
	T9335	■	◪					✱	++	0,8	0,25	0,60	2,0	6,0
	6630	■	◪	◪				✱	++	0,8	0,25	0,60	2,0	6,0
	6640	■	◪	◪				✱	++	0,8	0,25	0,60	2,0	6,0
SNMG 120412E-R	T5305	□		■			□	✱	+	1,2	0,25	0,70	2,0	6,0
	T9310	■		◪			□	✱	++	1,2	0,25	0,70	2,0	6,0

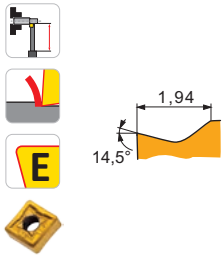




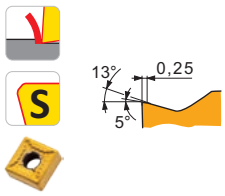
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNMG 120412E-R	T9325	■	◪	◪				⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	6,0
	T9335	■	◪					✖	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	6,0
	6630	■	◪	◪				✖	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	6,0
SNMG 120416E-R	T9310	■		◪			□	⚙	+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	6,0
	T9315	■		◪			□	⚙	+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	6,0
	T9325	■	◪	◪				✖	+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	6,0
SNMG 150612E-R	T5305	□		■			□	⚙	+	1,2	0,25	0,70	2,0	7,0
	T5315	◪	□	■			□	⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	7,0
	T9310	■		◪			□	⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	7,0
	T9315	■		◪			□	⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	7,0
	T9325	■	◪	◪				✖	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	7,0
SNMG 150616E-R	T5315	◪	□	■			□	⚙	+ +	1,6	0,25	0,70	2,0	7,0
	T9310	■		◪			□	⚙	+ +	1,6	0,25	0,70	2,0	7,0
	T9315	■		◪			□	⚙	+ +	1,6	0,25	0,70	2,0	7,0
	T9325	■	◪	◪				✖	+ +	1,6	0,25	0,70	2,0	7,0
SNMG 190612E-R	T9310	■		◪			□	⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	9,0
	T9315	■		◪			□	⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	9,0
	T9325	■	◪	◪				✖	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	9,0
	6630	■	◪	◪				✖	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	9,0
	6640	■	◪	◪				✖	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	9,0
SNMG 190616E-R	T9310	■		◪			□	⚙	+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	9,0
	T9315	■		◪			□	⚙	+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	9,0
	T9325	■	◪	◪				✖	+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	9,0
	T9335	■	◪					✖	+ + +	1,6	0,30	0,80	2,0	9,0
	6630	■	◪	◪				✖	+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	9,0
SNMG 120408E-RM	T5305	□		■			□	⚙	+	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
	T5315	◪	□	■			□	⚙	+	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
	T7325	◪	■			◪		⚙	+ +	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
	T7335	◪	■			◪		⚙	+ +	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
	T9310	■		◪				⚙	+	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
	T9315	■		◪			□	⚙	+ +	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
	T9325	■	■	◪		□		⚙	+	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
	T9335	■	◪					⚙	+ +	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
	T6310	◪	■	◪		◪	□	⚙	+	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
	T8315	◪	■	■		□	□	⚙	+	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
	T8330	■	■	■		◪	□	⚙	+	0,8	0,20	0,50	1,0	7,0
SNMG 120412E-RM	T5305	□		■			□	⚙	+	1,2	0,25	0,70	1,5	7,0
	T5315	◪	□	■			□	⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	7,0
	T7325	◪	■			◪		⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	7,0
	T7335	◪	■			◪		⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	7,0
	T9310	■		◪				⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	7,0
	T9315	■		◪			□	⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	7,0
	T9325	■	■	◪		□		⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	7,0
	T9335	■	◪					⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	7,0
	T6310	◪	■	◪		◪	□	⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	7,0
SNMG 120416E-RM	T5305	□		■			□	⚙	+	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T5315	◪	□	■			□	⚙	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T7325	◪	■			◪		⚙	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T7335	◪	■			◪		⚙	+ + +	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T9310	■		◪				⚙	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T9315	■		◪			□	⚙	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T9325	■	■	◪		□		⚙	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T9335	■	◪					⚙	+ + +	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T8330	■	■	■		◪	□	✖	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
SNMG 150612E-RM	T5305	□		■			□	⚙	+	1,2	0,25	0,70	1,5	8,0
	T5315	◪	□	■			□	⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	8,0
	T7325	◪	■			◪		⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	8,0
	T7335	◪	■			◪		⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	8,0
	T9310	■		◪				⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	8,0
	T9315	■		◪			□	⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	8,0
	T9325	■	■	◪		□		⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	8,0
	T9335	■	◪					⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	8,0
	T6310	◪	■	◪		◪	□	⚙	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	8,0
SNMG 150616E-RM	T5305	□		■			□	⚙	+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	8,0



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNMG 150616E-RM	T5315	◪	□	■			□		+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	8,0
	T7325	◪	■			◪			+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	8,0
	T7335	◪	■			◪			+++	1,6	0,30	0,80	2,0	8,0
	T9315	■		◪			□		+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	8,0
	T9325	■	■	◪		□			+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	8,0
	T9335	■	◪						+++	1,6	0,30	0,80	2,0	8,0
SNMG 190612E-RM	T5305	□		■			□		+	1,2	0,25	0,70	1,5	10,0
	T5315	◪	□	■			□		+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	10,0
	T7325	◪	■			◪			+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	10,0
	T7335	◪	■			◪			+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	10,0
	T9310	■		◪					+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	10,0
	T9315	■		◪			□		+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	10,0
	T9325	■	■	◪		□			+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	10,0
	T9335	■	◪						+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	10,0
SNMG 190616E-RM	T5305	□		■			□		+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	10,0
	T5315	◪	□	■			□		+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	10,0
	T7325	◪	■			◪			+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	10,0
	T7335	◪	■			◪			+++	1,6	0,30	0,80	2,0	10,0
	T9310	■		◪					+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	10,0
	T9315	■		◪			□		+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	10,0
	T9325	■	■	◪		□			+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	10,0
	T9335	■	◪						+++	1,6	0,30	0,80	2,0	10,0
	T6310	◪	■	◪		◪	□		+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	10,0
SNMG 250924E-RM	T7325	◪	■			◪		✖	+++	2,4	0,40	1,20	2,4	15,0
	T7335	◪	■			◪		✖	+++	2,4	0,40	1,20	2,4	15,0
	T9315	■		◪			□		+++	2,4	0,40	1,20	2,4	15,0
	T9325	■	■	◪		□			+ +	2,4	0,40	1,20	2,4	15,0
	T9335	■	◪					✖	+++	2,4	0,40	1,20	2,4	15,0
	T9226	■	■	◪		□			+++	2,4	0,40	1,20	2,4	15,0



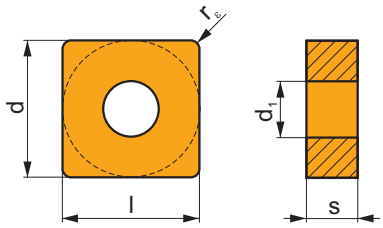
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNMG 120404E-SF	T7325	◪	■			■		●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0
	T9325	◪	■			◪		●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0
SNMG 120408E-SF	T7325	◪	■			■			+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T7335	◪	■			■			+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9315	◪							+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9325	◪	■			◪			+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T6310	◪	■			■			+	0,8	0,12	0,30	0,8	3,0
	T8315	◪	■			□			+ / -	0,8	0,12	0,30	0,8	3,0
	T8330	◪	■			◪			+	0,8	0,12	0,30	0,8	3,0
	H07		◪			■			+	0,8	0,12	0,30	0,8	3,0
SNMG 120412E-SF	T7325	◪	■			■			+ +	1,2	0,15	0,35	1,2	3,5
	T6310	◪	■			■			+	1,2	0,15	0,35	1,2	3,5
	T8315	◪	■			□			+	1,2	0,15	0,35	1,2	3,5
	T8330	◪	■			◪			+	1,2	0,15	0,35	1,2	3,5

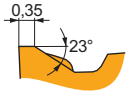


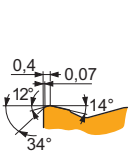
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNMG 120408E-SM	T7325	◪	■			■			+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	4,5
	T7335	◪	■			■			+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	4,5
	T9315	◪		□					+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	4,5
	T9325	◪	■	□		◪			+	0,8	0,20	0,45	0,8	4,5
	T6310	◪	■	□		■			+	0,8	0,20	0,45	0,8	4,5
	T8330	◪	■	□		◪			+	0,8	0,20	0,45	0,8	4,5
SNMG 120412E-SM	T7325	◪	■			■			+ +	1,2	0,22	0,50	1,2	5,0
	T7335	◪	■			■			+ +	1,2	0,22	0,50	1,2	5,0
	T9315	◪		□					+ +	1,2	0,22	0,50	1,2	5,0
	T9325	◪	■	□		◪			+	1,2	0,22	0,50	1,2	5,0
SNMG 190612E-SM	T7325	◪	■			■			+ +	1,2	0,25	0,55	1,2	5,5
	T7335	◪	■			■			+ +	1,2	0,25	0,55	1,2	5,5
	T9325	◪	■	□		◪			+ +	1,2	0,25	0,55	1,2	5,5
	T6310	◪	■	□		■			+	1,2	0,25	0,55	1,2	5,5
SNMG 190616E-SM	T7325	◪	■			■			+ +	1,6	0,30	0,55	1,6	6,0
	T7335	◪	■			■			+ +	1,6	0,30	0,55	1,6	6,0
	T9325	◪	■	□		◪			+ +	1,6	0,30	0,55	1,6	6,0

SNMM

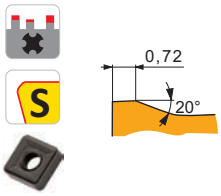
	d	d_1	l	s
1204	12,700	5,16	12,700	4,76
1506	15,875	6,35	15,875	6,35
1906	19,050	7,94	19,050	6,35
2507	25,400	9,12	25,400	7,94
2509	25,400	9,12	25,400	9,525



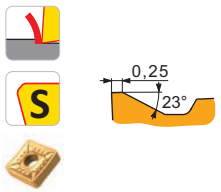




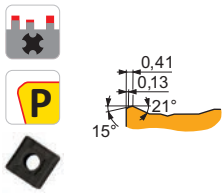
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNMM 120412E-DR	T9315	■		◪				✱	++	1,2	0,30	0,85	2,5	8,4
	T9325	■	■	◪		□		✱	++	1,2	0,30	0,85	2,5	8,4
	T9335	■	◪					✱	+++	1,2	0,30	0,85	2,5	8,4
SNMM 150612E-DR	T9315	■		◪				✱	++	1,2	0,30	0,85	2,5	9,0
	T9325	■	■	◪		□		✱	++	1,2	0,30	0,85	2,5	9,0
	T9335	■	◪					✱	+++	1,2	0,30	0,85	2,5	9,0
SNMM 190612E-DR	T9315	■		◪				✱	++	1,2	0,30	0,85	2,5	9,0
	T9325	■	■	◪		□		✱	++	1,2	0,30	0,85	2,5	9,0
	T9335	■	◪					✱	+++	1,2	0,30	0,85	2,5	9,0
	6640	■	■	◪		□		✱	+++	1,2	0,30	0,85	2,5	9,0
SNMM 190616E-DR	T9315	■		◪				✱	++	1,6	0,30	0,85	2,5	9,0
	T9325	■	■	◪		□		✱	++	1,6	0,30	0,85	2,5	9,0
	T9335	■	◪					✱	+++	1,6	0,30	0,85	2,5	9,0
SNMM 190616E-HR	T9325	■	◪	◪		□		✱	++	1,6	0,50	1,36	5,0	13,3
	T9335	■	◪					✖	+++	1,6	0,50	1,36	5,0	13,3
	6630	■	◪	◪		□		✖	+++	1,6	0,50	1,36	5,0	13,3
	T8345	◪	◪	◪		□		✖	++	1,6	0,50	1,36	5,0	13,3
SNMM 190624E-HR	T9315	■		◪				✱	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	13,3
	T9325	■	◪	◪		□		✖	++	2,4	0,50	1,40	5,0	13,3
	T9335	■	◪					✖	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	13,3
	T8345	◪	◪	◪		□		✖	++	2,4	0,50	1,40	5,0	13,3
SNMM 250716E-HR	T9315	■		◪				✱	+++	1,6	0,50	1,36	5,0	14,0
	T9325	■	◪	◪		□		✖	++	1,6	0,50	1,36	5,0	14,0
	T9335	■	◪					✖	+++	1,6	0,50	1,36	5,0	14,0
	T9226	■	◪	◪		□		✖	+++	1,6	0,50	1,36	5,0	14,0
	T8345	◪	◪	◪		□		✖	++	1,6	0,50	1,36	5,0	14,0
SNMM 250724E-HR	T9315	■		◪				✱	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	14,0
	T9325	■	◪	◪		□		✖	++	2,4	0,50	1,40	5,0	14,0
	T9335	■	◪					✖	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	14,0
	T9226	■	◪	◪		□		✖	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	14,0
	6630	■	◪	◪		□		✖	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	14,0
	6640	■	◪	◪		□		✖	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	14,0
	T8345	◪	◪	◪		□		✖	++	2,4	0,50	1,40	5,0	14,0
SNMM 250732E-HR	T9325	■	◪	◪		□		✖	++	3,2	0,60	1,40	5,0	14,0
	T9335	■	◪					✖	+++	3,2	0,60	1,40	5,0	14,0
	T9226	■	◪	◪		□		✖	+++	3,2	0,60	1,40	5,0	14,0
SNMM 250924E-HR	T9315	■		◪				✱	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	14,0
	T9325	■	◪	◪		□		✖	++	2,4	0,50	1,40	5,0	14,0
	T9335	■	◪					✖	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	14,0
	T9226	■	◪	◪		□		✖	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	14,0
	6630	■	◪	◪		□		✖	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	14,0
	T8345	◪	◪	◪		□		✖	++	2,4	0,50	1,40	5,0	14,0
SNMM 250932E-HR	T9325	■	◪	◪		□		✖	++	3,2	0,60	1,40	5,0	14,0
	T9335	■	◪					✖	+++	3,2	0,60	1,40	5,0	14,0
	T9226	■	◪	◪		□		✖	+++	3,2	0,60	1,40	5,0	14,0



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNMM 190616-HR2	T9315	■		◪					+++	1,6	0,50	1,30	3,0	13,0
	T9335	■	◪			□			+++	1,6	0,50	1,30	3,0	13,0
	T9226	■	◪	◪		□			+++	1,6	0,50	1,30	3,0	13,0
SNMM 190624-HR2	T9315	■		◪					+++	2,4	0,50	1,30	3,0	13,0
	T9335	■	◪			□			+++	2,4	0,50	1,30	3,0	13,0
	T9226	■	◪	◪		□			+++	2,4	0,50	1,30	3,0	13,0
SNMM 250724-HR2	T9315	■		◪					+++	2,4	0,70	1,40	3,0	16,0
	T9335	■	◪			□			+++	2,4	0,70	1,40	3,0	16,0
	T9226	■	◪	◪		□			+++	2,4	0,70	1,40	3,0	16,0
SNMM 250732-HR2	T9315	■		◪					+++	3,2	0,70	1,40	3,2	16,0
	T9335	■	◪			□			+++	3,2	0,70	1,40	3,2	16,0
	T9226	■	◪	◪		□			+++	3,2	0,70	1,40	3,2	16,0
SNMM 250924-HR2	T7335	◪	◪			□			+++	2,4	0,70	1,40	3,0	16,0
	T9315	■		◪					+++	2,4	0,70	1,40	3,0	16,0
	T9335	■	◪			□			+++	2,4	0,70	1,40	3,0	16,0
	T9226	■	◪	◪		□			+++	2,4	0,70	1,40	3,0	16,0
SNMM 250932-HR2	T9315	■		◪					+++	3,2	0,70	1,40	3,2	16,0
	T9335	■	◪			□			+++	3,2	0,70	1,40	3,2	16,0
	T9226	■	◪	◪		□			+++	3,2	0,70	1,40	3,2	16,0

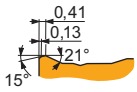


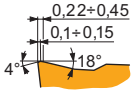
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNMM 120408E-NR	T7325	◪	■			■			++	0,8	0,25	0,68	1,0	8,4
	T7335	◪	■						+++	0,8	0,25	0,68	1,0	8,4
	T9315	■		□					++	0,8	0,25	0,68	1,0	8,4
	T9325	■	■	□		□			++	0,8	0,25	0,68	1,0	8,4
	T8330	■	■	□	□	◪			++	0,8	0,25	0,68	1,0	8,4

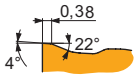


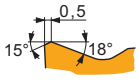
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNMM 120408E-NR2	T7325	◪	■			■			++	0,8	0,30	0,55	0,8	7,0
	T7335	◪	■						++	0,8	0,30	0,55	0,8	7,0
	T9315	■		□					++	0,8	0,30	0,55	0,8	7,0
	T9325	■	■	□		□			++	0,8	0,30	0,55	0,8	7,0
	T8330	■	■	□	□	◪			+	0,8	0,30	0,55	0,8	7,0
SNMM 120412E-NR2	T7325	◪	■			■			++	1,2	0,32	0,70	1,2	7,5
	T7335	◪	■						+++	1,2	0,32	0,70	1,2	7,5
	T9325	■	■	□		□			++	1,2	0,32	0,70	1,2	7,5
	T8330	■	■	□	□	◪			++	1,2	0,32	0,70	1,2	7,5
SNMM 150612E-NR2	T7325	◪	■			■			++	1,2	0,30	0,70	1,2	9,0
	T7335	◪	■						++	1,2	0,30	0,70	1,2	9,0
	T9315	■		□					++	1,2	0,30	0,70	1,2	9,0
	T9325	■	■	□		□			++	1,2	0,30	0,70	1,2	9,0
	T8330	■	■	□	□	◪			++	1,2	0,30	0,70	1,2	9,0
SNMM 150616E-NR2	T7325	◪	■			■			++	1,6	0,35	0,90	1,6	9,0
	T7335	◪	■						+++	1,6	0,35	0,90	1,6	9,0
	T9325	■	■	□		□			++	1,6	0,35	0,90	1,6	9,0
SNMM 190612E-NR2	T7325	◪	■			■			++	1,2	0,32	0,70	1,5	12,0
	T7335	◪	■						+++	1,2	0,32	0,70	1,5	12,0
	T9325	■	■	□		□			++	1,2	0,32	0,70	1,5	12,0
SNMM 190616E-NR2	T7325	◪	■			■			++	1,6	0,35	0,90	1,6	12,0
	T7335	◪	■						+++	1,6	0,35	0,90	1,6	12,0
	T9315	■		□					++	1,6	0,35	0,90	1,6	12,0
	T9325	■	■	□		□			++	1,6	0,35	0,90	1,6	12,0
	T8330	■	■	□	□	◪			++	1,6	0,35	0,90	1,6	12,0
SNMM 190624E-NR2	T7325	◪	■			■			+++	2,4	0,40	1,20	2,5	12,0
	T7335	◪	■						+++	2,4	0,40	1,20	2,5	12,0
	T9325	■	■	□		□			++	2,4	0,40	1,20	2,5	12,0
SNMM 250724E-NR2	T7325	◪	■			■			+++	2,4	0,50	1,40	3,0	16,0
	T7335	◪	■						+++	2,4	0,50	1,40	3,0	16,0
	T9315	■		□					+++	2,4	0,50	1,40	3,0	16,0
	T9325	■	■	□		□			++	2,4	0,50	1,40	3,0	16,0
	T9226	■	■	□		□			+++	2,4	0,50	1,40	3,0	16,0
	T8330	■	■	□	□	◪			++	2,4	0,50	1,40	3,0	16,0
SNMM 250924E-NR2	T7325	◪	■			■			+++	2,4	0,50	1,60	3,0	16,0
	T7335	◪	■						+++	2,4	0,50	1,60	3,0	16,0
	T9315	■		□					+++	2,4	0,50	1,60	3,0	16,0
	T9325	■	■	□		□			++	2,4	0,50	1,60	3,0	16,0

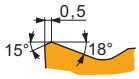
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNMM 250924E-NR2	T9226	■	■	□		□		✖	+++	2,4	0,50	1,60	3,0	16,0
SNMM 120408E-OR	T9315	■		◪				✖	+ +	0,8	0,30	0,68	1,5	6,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	0,8	0,30	0,68	1,5	6,0
	T9335	■	◪					✖	+++	0,8	0,30	0,68	1,5	6,0
SNMM 120412E-OR	T9315	■		◪				✖	+ +	1,2	0,32	0,70	2,0	6,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	1,2	0,32	0,70	2,0	6,0
SNMM 120416E-OR	T9315	■		◪				✖	+ +	1,6	0,35	0,80	2,0	8,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	1,6	0,35	0,80	2,0	8,0
SNMM 150608E-OR	T9315	■		◪				✖	+ +	0,8	0,35	0,60	2,0	8,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	0,8	0,35	0,60	2,0	8,0
	T9335	■	◪					✖	+++	0,8	0,35	0,60	2,0	8,0
SNMM 150612E-OR	T9315	■		◪				✖	+ +	1,2	0,35	1,00	2,0	9,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	1,2	0,35	1,00	2,0	9,0
	T9335	■	◪					✖	+++	1,2	0,35	1,00	2,0	9,0
SNMM 150616E-OR	T9315	■		◪				✖	+++	1,6	0,40	1,00	2,0	10,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	1,6	0,40	1,00	2,0	10,0
SNMM 190612E-OR	T9315	■		◪				✖	+ +	1,2	0,35	1,00	3,0	10,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	1,2	0,35	1,00	3,0	10,0
	T9335	■	◪					✖	+++	1,2	0,35	1,00	3,0	10,0
	T8330	■	■	◪		□		✖	+ +	1,2	0,35	1,00	3,0	10,0
SNMM 190616E-OR	T9315	■		◪				✖	+++	1,6	0,38	1,20	2,0	10,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	1,6	0,38	1,20	2,0	10,0
	T9335	■	◪					✖	+++	1,6	0,38	1,20	2,0	10,0
	6630	■	■	◪		□		✖	+++	1,6	0,38	1,20	2,0	10,0
	T8330	■	■	◪		□		✖	+ +	1,6	0,38	1,20	2,0	10,0
	T8345	◪	■	◪		□		✖	+ +	1,6	0,38	1,20	2,0	10,0
SNMM 190624E-OR	T9315	■		◪				✖	+++	2,4	0,45	1,20	3,5	12,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	2,4	0,45	1,20	3,5	12,0
SNMM 250716E-OR	T9315	■		◪				✖	+++	1,6	0,45	1,36	4,0	16,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	1,6	0,45	1,36	4,0	16,0
	T9335	■	◪					✖	+++	1,6	0,45	1,36	4,0	16,0
	T9226	■	■	◪		□		✖	+++	1,6	0,45	1,36	4,0	16,0
SNMM 250724E-OR	T9315	■		◪				✖	+++	2,4	0,45	1,70	4,0	16,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	2,4	0,45	1,70	4,0	16,0
	T9335	■	◪					✖	+++	2,4	0,45	1,70	4,0	16,0
	T9226	■	■	◪		□		✖	+++	2,4	0,45	1,70	4,0	16,0
	6630	■	■	◪		□		✖	+++	2,4	0,45	1,70	4,0	16,0
	T8330	■	■	◪		□		✖	+ +	2,4	0,45	1,70	4,0	16,0
	T8345	◪	■	◪		□		✖	+ +	2,4	0,45	1,70	4,0	16,0
SNMM 250924E-OR	T9315	■		◪				✖	+++	2,4	0,45	1,70	4,0	16,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	2,4	0,45	1,70	4,0	16,0
	T9335	■	◪					✖	+++	2,4	0,45	1,70	4,0	16,0
	T9226	■	■	◪		□		✖	+++	2,4	0,45	1,70	4,0	16,0
	T8330	■	■	◪		□		✖	+ +	2,4	0,45	1,70	4,0	16,0
SNMM 190616E-OR1	T9315	■		◪				✖	+ +	1,6	0,30	1,00	3,0	11,0
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	1,6	0,30	1,00	3,0	11,0
	T9335	■	◪					✖	+++	1,6	0,30	1,00	3,0	11,0
	6630	■	■	◪		□		✖	+ +	1,6	0,30	1,00	3,0	11,0
SNMM 250724S-SR	T9325	■	■	◪				✖	+ +	2,4	0,70	1,60	5,0	16,0
	T9335	■	◪					✖	+++	2,4	0,70	1,60	5,0	16,0
	T9226	■	■	◪				✖	+++	2,4	0,70	1,60	5,0	16,0
	6640	■	■	◪				✖	+++	2,4	0,70	1,60	5,0	16,0
SNMM 250924S-SR	T9325	■	■	◪				✖	+ +	2,4	0,70	1,60	5,0	16,0
	T9335	■	◪					✖	+++	2,4	0,70	1,60	5,0	16,0
	T9226	■	■	◪				✖	+++	2,4	0,70	1,60	5,0	16,0



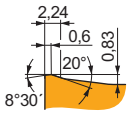








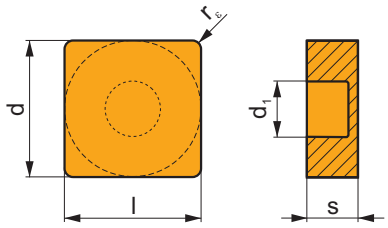
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNMM 250924S-SR	6630	■	■	◪				✖	+++	2,4	0,70	1,60	5,0	16,0

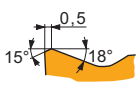


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNMM 190616S-923	T9335	■	◪					✖	+++	1,6	0,45	1,36	3,0	13,0
	T8330	■	◪	◪				✖	+ +	1,6	0,45	1,36	3,0	13,0
	T8345	◪	◪	◪				✖	+ +	1,6	0,45	1,36	3,0	13,0
SNMM 250716S-923	T9335	■	◪					✖	+++	1,6	0,45	1,36	3,0	13,0
	T9226	■	◪	◪				✖	+++	1,6	0,45	1,36	3,0	13,0
SNMM 250724S-923	T9315	■		◪				✖	+++	2,4	0,45	1,50	3,0	13,0
	T9335	■	◪					✖	+++	2,4	0,45	1,50	3,0	13,0
	T9226	■	◪	◪				✖	+++	2,4	0,45	1,50	3,0	13,0
	T8330	■	◪	◪				✖	+ +	2,4	0,45	1,50	3,0	13,0
	T8345	◪	◪	◪				✖	+ +	2,4	0,45	1,50	3,0	13,0
SNMM 250924S-923	T9315	■		◪				✖	+++	2,4	0,45	1,50	3,0	16,0
	T9335	■	◪					✖	+++	2,4	0,45	1,50	3,0	16,0
	T9226	■	◪	◪				✖	+++	2,4	0,45	1,50	3,0	16,0
	T8330	■	◪	◪				✖	+ +	2,4	0,45	1,50	3,0	16,0
	T8345	◪	◪	◪				✖	+ +	2,4	0,45	1,50	3,0	16,0
SNMM 250932S-923	T9226	■	◪	◪				✖	+++	3,2	0,45	1,50	3,2	16,0
	T8345	◪	◪	◪				✖	+ +	3,2	0,45	1,50	3,2	16,0

SNMX

	d	d_1	l	s
2512	25,400	9,17	25,400	12,00

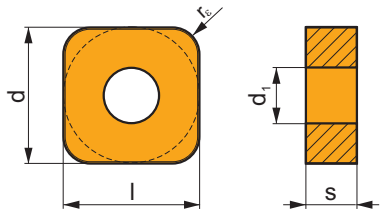




ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNMX 251224S-SR	T9325	■	■	◪				✖	+ +	2,4	0,70	1,60	5,0	16,0
	T9335	■	◪					✖	+++	2,4	0,70	1,60	5,0	16,0
	T9226	■	■	◪				✖	+++	2,4	0,70	1,60	5,0	16,0
	6630	■	■	◪				✖	+++	2,4	0,70	1,60	5,0	16,0
	T8345	◪	■	◪				✖	+ +	2,4	0,70	1,60	5,0	16,0

SNMX 19

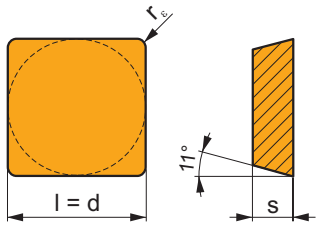
	d	d_1	l	s
1911	19,050	7,75	19,050	11,00



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNMX 191140SN-RF	T5305	◪		■			□	✖	+ +	4,0	0,40	1,10	4,0	7,0
	T5315	◪	□	■			□	✖	+ +	4,0	0,40	1,10	4,0	7,0
	T9310	■						✖	+ +	4,0	0,40	1,10	4,0	7,0
	T9315	■						✖	+ +	4,0	0,40	1,10	4,0	7,0
	T9325	■						✖	+++	4,0	0,40	1,10	4,0	7,0
SNMX 191140SN-TF	T5305	◪		■			□	✖	+ +	4,0	0,40	1,20	4,0	7,0
	T5315	◪	□	■			□	✖	+ +	4,0	0,40	1,20	4,0	7,0
	T9310	■		◪			□	✖	+ +	4,0	0,40	1,20	4,0	7,0
	T9315	■		◪			□	✖	+++	4,0	0,40	1,20	4,0	7,0
	T9325	■	◪	◪				✖	+ +	4,0	0,40	1,20	4,0	7,0

SPMR

	d	l	s
0903	9,525	9,525	3,18
1203	12,700	12,700	3,18

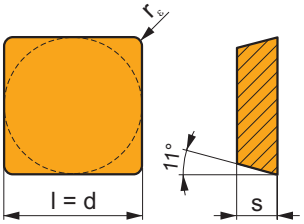


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SPMR 090304E-46	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,15	0,34	1,0	3,0
SPMR 090308E-46	T9325	■	■	◪				●	+	0,8	0,15	0,40	1,0	3,0
SPMR 120304E-48	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,20	0,34	1,0	8,0
	T9335	■	◪					●	+ +	0,4	0,20	0,34	1,0	8,0
	6630	■	■	◪				●	+ +	0,4	0,20	0,34	1,0	8,0
SPMR 120308E-48	T9325	■	■	◪				⬢	+ +	0,8	0,20	0,68	1,0	8,0
	T9335	■	◪					⬢	+ +	0,8	0,20	0,68	1,0	8,0
	6630	■	■	◪				⬢	+ +	0,8	0,20	0,68	1,0	8,0
	6640	■	■	◪				⬢	+ +	0,8	0,20	0,68	1,0	8,0

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SPMR 120312E-48	T9325	■	■	◪					++	1,2	0,20	0,70	1,2	8,0
	T9335	■	◪						++	1,2	0,20	0,70	1,2	8,0

SPUN

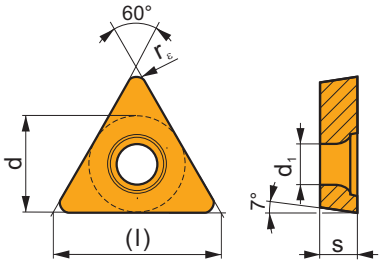
	d	l	m	s
1203	12,700	12,700	2,14	3,18
1504	15,875	15,875	2,80	4,76
1904	19,050	19,050	3,45	4,76
2506	25,400	25,400	4,43	6,35



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SPUN 120308	6640	◪	□	◪					++	0,8	0,10	0,30	0,8	6,0
SPUN 120312	6640	◪	□	◪					++	1,2	0,10	0,30	1,2	6,0
SPUN 150408	6640	◪	□	◪					++	0,8	0,10	0,40	0,8	7,1
SPUN 150412	6640	◪	□	◪					++	1,2	0,10	0,40	1,2	7,1
SPUN 190408	6640	◪	□	◪					++	0,8	0,10	0,40	1,6	8,9
SPUN 190412	6640	◪	□	◪					++	1,2	0,10	0,40	1,2	8,9
SPUN 190416	6640	◪	□	◪					++	1,6	0,10	0,40	1,6	8,9
SPUN 250620S	6640	◪	□	◪				✖	++	2,0	0,40	0,60	2,0	17,5

TCGT

	d	d_1	l	s
06T1	3,970	2,20	6,9	1,98
0902	5,560	2,50	9,6	2,38
1102	6,350	2,80	11,0	2,38
1102-SF3	6,350	2,80	11,0	2,58
16T3	9,525	4,40	16,5	3,97
16T3-SF3	9,525	4,40	16,5	4,22

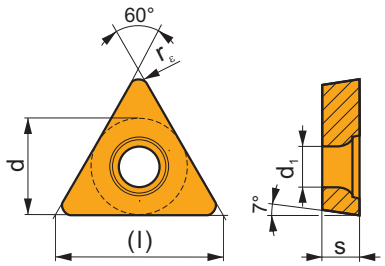


ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TCGT 090202F-AL	T0315				■			●	+	0,2	0,06	0,12	0,3	3,0
	HF7				■			●	+	0,2	0,06	0,12	0,3	3,0
TCGT 090204F-AL	T0315				■			●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	3,0
	HF7				■			●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	3,0
TCGT 110202F-AL	T0315				■			●	+	0,2	0,06	0,12	0,3	3,6
	HF7				■			●	+	0,2	0,06	0,12	0,3	3,6
TCGT 110204F-AL	T0315				■			●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	3,6
	HF7				■			●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	3,6
TCGT 110208F-AL	T0315				■			●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	3,6
	HF7				■			●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	3,6
TCGT 16T304F-AL	T0315				■			●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	5,3
	HF7				■			●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	5,3
TCGT 16T308F-AL	T0315				■			●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	5,3
	HF7				■			●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	5,3
TCGT 06T102E-FF2	T8330	■	◪	■				●	+	0,2	0,02	0,12	0,2	2,0
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,02	0,12	0,2	2,0
TCGT 090202E-FF2	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,04	0,12	0,2	1,5
TCGT 110204E-NF1	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,08	0,24	0,3	2,5
	T6310	◪	■	◪		■		●	+	0,4	0,08	0,24	0,3	2,5
	H07		◪	◪		■		●	+	0,4	0,08	0,24	0,3	2,5
TCGT 110202E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,2	0,03	0,12	0,2	1,6
	T8315		■		◪	□		●	+	0,2	0,03	0,12	0,2	1,6
TCGT 110204E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,4	0,04	0,20	0,2	2,0
	T8315		■		◪	□		●	+	0,4	0,04	0,20	0,2	2,0
	H07		◪		◪	■		●	+	0,4	0,04	0,20	0,2	2,0
TCGT 16T304E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,4	0,04	0,24	0,2	2,5
	T8315		■		◪	□		●	+	0,4	0,04	0,24	0,2	2,5
	H07		◪		◪	■		●	+	0,4	0,04	0,24	0,2	2,5
TCGT 16T308E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,8	0,08	0,30	0,6	3,2
	T8315		■		◪	□		●	+	0,8	0,08	0,30	0,6	3,2
	H07		◪		◪	■		●	+	0,8	0,08	0,30	0,6	3,2

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TCGT 110202ER-SI	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,2	0,08	0,12	0,4	1,6
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,2	0,08	0,12	0,4	1,6
TCGT 110204ER-SI	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,08	0,24	0,4	1,6
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,08	0,24	0,4	1,6
TCGT 110202EL-SI	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,2	0,08	0,12	0,4	1,6
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,2	0,08	0,12	0,4	1,6
TCGT 110204EL-SI	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,08	0,24	0,4	1,6
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,08	0,24	0,4	1,6

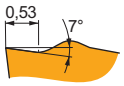
TCMT

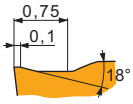
	d	d_1	l	s
06T1	3,970	2,20	6,9	1,98
0902	5,560	2,50	9,6	2,38
1102	6,350	2,80	11,0	2,38
16T3	9,525	4,40	16,5	3,97

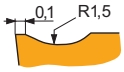


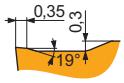
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TCMT 06T102E-FF2	T9315	■		◪				●	+ +	0,2	0,04	0,12	0,2	1,5
	T8330	■	◪	■				●	+	0,2	0,02	0,12	0,2	2,0
TCMT 06T104E-FF2	T7325	◪	◪					●	+ +	0,4	0,06	0,24	0,3	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,06	0,23	0,3	2,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,06	0,23	0,3	2,0
	T8330	■	◪	■				●	+	0,4	0,06	0,24	0,3	2,0
TCMT 090204E-FF2	T5315	◪	□	■				●	+	0,4	0,06	0,23	0,3	2,5
	T7325	◪	◪					●	+ +	0,4	0,06	0,24	0,3	2,5
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,06	0,23	0,3	2,5
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,06	0,23	0,3	2,5
	T8330	■	◪	■				●	+	0,4	0,06	0,24	0,3	2,5
TCMT 110204E-FF2	T7325	◪	◪					●	+ +	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
	T9335	■	◪					●	+ +	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
	T8330	■	◪	■				●	+	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
TCMT 110208E-FF2	T7325	◪	◪					●	+ +	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
	T9325	■	■	◪				●	+ +	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
	T8330	■	◪	■				●	+	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
TCMT 16T304E-FF2	T7325	◪	◪					●	+ +	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
	T9335	■	◪					●	+ +	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
	T8330	■	◪	■				●	+	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
TCMT 16T308E-FF2	T7325	◪	◪					●	+ +	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0

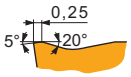
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TCMT 16T308E-FF2	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
	T9325	■	■	◪				●	+ +	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
	T9335	■	◪					●	+ +	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
	T8330	■	◪	■				●	+	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
TCMT 110202E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,2	0,08	0,12	0,2	2,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,2	0,08	0,12	0,2	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,2	0,08	0,12	0,2	2,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,2	0,08	0,12	0,2	2,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,2	0,08	0,12	0,2	2,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,2	0,08	0,12	0,2	2,0
TCMT 110204E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,2	2,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,2	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,2	2,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,24	0,2	2,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,4	0,08	0,24	0,2	2,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,08	0,24	0,2	2,0
TCMT 110208E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,5	2,5
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,5	2,5
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,30	0,5	2,5
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,30	0,5	2,5
TCMT 16T304E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,3	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,3	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,3	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,24	0,3	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,24	0,3	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,24	0,3	3,0
TCMT 16T308E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	-	0,8	0,10	0,25	0,5	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	-	0,8	0,10	0,25	0,5	3,0
TCMT 110204E-FM2	T9325	■	◪	◪		□		●	+	0,4	0,04	0,24	0,3	2,5
	T8330	■	◪	■		□	□	●	+	0,4	0,04	0,24	0,3	2,5
TCMT 110208E-FM2	T9325	■	◪	◪		□		●	+	0,8	0,10	0,30	0,6	3,0
	T9335	■	◪			□		●	+ +	0,8	0,10	0,30	0,6	3,0
	T8330	■	◪	■		□	□	●	+	0,8	0,10	0,30	0,6	3,0
TCMT 16T308E-FM2	T7325	◪	◪			□		●	+ +	0,8	0,10	0,35	0,8	3,5
	T9325	■	◪	◪		□		●	+ +	0,8	0,10	0,35	0,8	3,5
	T9335	■	◪			□		●	+ +	0,8	0,10	0,35	0,8	3,5
	T8330	■	◪	■		□	□	⬢	+ +	0,8	0,10	0,35	0,8	3,5
TCMT 16T308E-RF	6630	■	◪	◪				●	+ +	0,8	0,15	0,40	1,0	4,0
TCMT 16T308E-RM	T5305	□		■			□	●	+	0,8	0,15	0,40	1,0	4,0
	T5315	◪	□	■			□	●	+ +	0,8	0,15	0,40	1,0	4,0
	T7335	◪	■					●	+++	0,8	0,15	0,40	1,0	4,0
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,8	0,15	0,40	1,0	4,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,15	0,40	1,0	4,0
	T8330	■	■	■		◪	□	⬢	+ +	0,8	0,15	0,40	1,0	4,0
TCMT 16T312E-RM	T5305	□		■			□	●	+ +	1,2	0,15	0,45	1,5	4,0
	T5315	◪	□	■			□	●	+ +	1,2	0,15	0,45	1,5	4,0
	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	1,5	4,0
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	1,5	4,0
	T8330	■	■	■		◪	□	⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	1,5	4,0







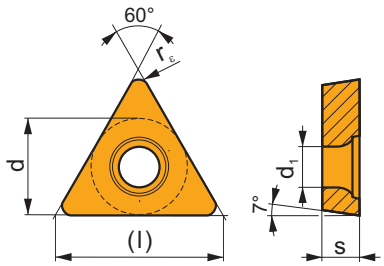


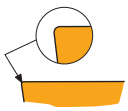


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TCMT 16T304E-RM3	T7325	◪	◪					●	+ +	0,4	0,25	0,24	0,4	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,25	0,24	0,4	3,0
	T9325	■	◪	◪				●	+ +	0,4	0,25	0,24	0,4	3,0
	T9335	■	◪					●	+ +	0,4	0,25	0,24	0,4	3,0
	T6310	◪	◪	◪				●	+	0,4	0,25	0,24	0,4	3,0
	T8330	■	◪	■				●	+ +	0,4	0,25	0,24	0,4	3,0
TCMT 16T308E-RM3	T7325	◪	◪					●	+ +	0,8	0,25	0,40	0,8	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,25	0,40	0,8	3,0
	T9325	■	◪	◪				●	+ +	0,8	0,25	0,40	0,8	3,0
	T9335	■	◪					●	+++	0,8	0,25	0,40	0,8	3,0
	T6310	◪	◪	◪				●	+ +	0,8	0,25	0,40	0,8	3,0
	T8330	■	◪	■				●	+ +	0,8	0,25	0,40	0,8	3,0
TCMT 110204E-UR	T7325	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	2,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,15	0,24	0,4	2,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	0,4	0,08	0,24	0,4	2,0
TCMT 16T304E-UR	T7325	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	0,4	0,08	0,24	0,4	3,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,4	0,08	0,24	0,4	3,0
TCMT 16T308E-UR	T5315	◪	□	■				●	+	0,8	0,10	0,30	0,8	3,0
	T7325	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	0,8	0,08	0,30	0,8	3,0

TCMW

	d	d_1	l	s
1102	6,350	2,80	11,0	2,38
16T3	9,525	4,40	16,5	3,97

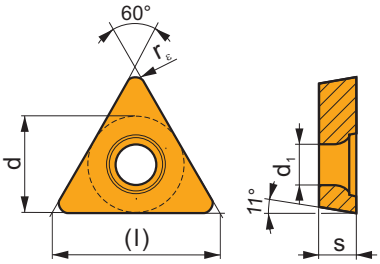




ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TCMW 110204	T5305	□		■			◪	●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	3,6
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	3,6
TCMW 16T304	T5305	□		■			◪	●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	4,8
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	4,8
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+	0,4	0,05	0,24	0,4	4,8
TCMW 16T308	T5305	□		■			◪	●	+	0,8	0,10	0,35	0,8	4,8
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,8	0,10	0,35	0,8	4,8
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+	0,8	0,05	0,35	0,8	4,8

TPGX

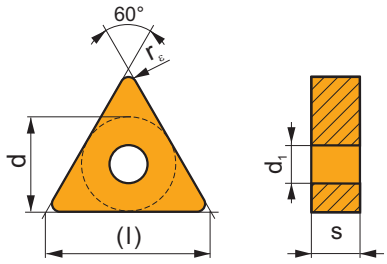
	d	d_1	l	s
0902	5,560	2,50	9,6	2,38
1102	6,350	2,80	11,0	2,38
16T3	9,525	4,40	16,5	3,97



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TPGX 110204FR-JQ	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,01	0,16	0,1	1,2
TPGX 090204FL-JQ	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,01	0,16	0,1	1,2
TPGX 110204FL-JQ	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,01	0,16	0,1	1,2
TPGX 16T304FL-JR	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,01	0,12	0,2	5,3
TPGX 090202FR-JZ	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,01	0,10	0,1	0,5
TPGX 090202FL-JZ	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,01	0,10	0,1	0,5

TNMA

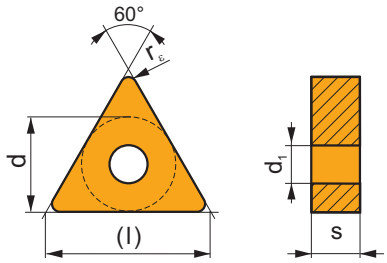
	d	d_1	l	s
1604	9,525	3,81	16,5	4,76
2204	12,700	5,16	22,0	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TNMA 160404	T5305	□		■			◪	●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	4,8
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	4,8
TNMA 160408	T5305	□		■			◪	●	+	0,8	0,10	0,40	0,8	4,8
	T5315	◪	□	■			□	●	+ +	0,8	0,10	0,40	0,8	4,8
	T6310	◪	□	◪			◪	⬢	+ +	0,8	0,05	0,40	0,8	4,8
TNMA 160412	T5305	□		■			◪	●	+	1,2	0,10	0,40	1,2	4,8
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	1,2	0,10	0,40	1,2	4,8
	T6310	◪	□	◪			◪	⬢	+ +	1,2	0,05	0,40	1,2	4,8
TNMA 220408	T5305	□		■			◪	●	+	0,8	0,10	0,40	0,8	6,4
	T5315	◪	□	■			□	●	+ +	0,8	0,10	0,40	0,8	6,4
	T6310	◪	□	◪			◪	⬢	+ +	0,8	0,05	0,40	0,8	6,4
TNMA 220412	T5305	□		■			◪	●	+	1,2	0,10	0,40	1,2	6,4
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	1,2	0,10	0,40	1,2	6,4
TNMA 160408S	T5305	□		■			◪	●	+	0,8	0,10	0,40	0,8	4,8
TNMA 220412S	T5305	□		■			◪	⬢	+	1,2	0,10	0,40	1,2	6,4

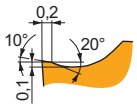
TNMG

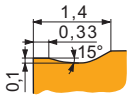
	d	d_1	l	s
1604	9,525	3,81	16,5	4,76
2204	12,700	5,16	22,0	4,76
2706	15,875	6,35	27,5	6,35
3309	19,050	7,94	33,0	9,525

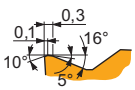


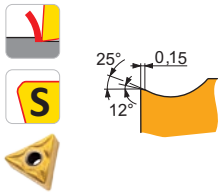
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TNMG 160404E-FF	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,4	1,5
	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+	0,4	0,06	0,20	0,4	1,5
	T8330	■	■	◪	□	□		●	+	0,4	0,06	0,20	0,4	1,5
TNMG 160408E-FF	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,8	0,15	0,25	0,8	1,5
	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+	0,8	0,08	0,25	0,8	1,5

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TNMG 160404E-FM	T7325	◪	■			□		●	++	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T7335	◪	■					●	++	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T9310	■		◪				●	+	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T9315	■		◪				●	++	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,24	0,5	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,24	0,5	3,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,4	0,10	0,24	0,5	3,0
TNMG 160408E-FM	T7325	◪	■			□		●	++	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T7335	◪	■					●	+++	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T9310	■		◪				●	++	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T9315	■		◪				●	++	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	++	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	++	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	++	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
TNMG 160412E-FM	T7325	◪	■			□		●	++	1,2	0,15	0,45	1,2	3,0
	T9315	■		◪				●	++	1,2	0,15	0,45	1,2	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	++	1,2	0,15	0,45	1,2	3,0
	T8330	■	■	◪		□		✱	++	1,2	0,15	0,45	1,2	3,0
TNMG 220404E-FM	T9315	■		◪				●	++	0,4	0,20	0,24	0,8	5,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,24	0,8	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,24	0,8	3,0
TNMG 220408E-FM	T9315	■		◪				●	++	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	++	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	++	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
TNMG 160408E-KR	T5305	□		■			□	●	+	0,8	0,20	0,40	0,8	4,0
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,8	0,20	0,40	0,8	4,0
TNMG 160404E-M	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,17	0,24	0,8	3,0
	T9315	■		◪			□	●	++	0,4	0,17	0,24	0,8	3,0
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,4	0,17	0,24	0,8	3,0
	T9335	■	◪					●	++	0,4	0,17	0,24	0,8	3,0
TNMG 160408E-M	T5305	□		■			□	●	++	0,8	0,15	0,48	0,8	5,0
	T5315	◪	□	■			□	●	++	0,8	0,15	0,48	0,8	5,0
	T9310	■		◪				●	++	0,8	0,15	0,48	0,8	5,0
	T9315	■		◪			□	●	++	0,8	0,15	0,48	0,8	5,0
	T9325	■	◪	◪				●	++	0,8	0,15	0,48	0,8	5,0
	T9335	■	◪					●	+++	0,8	0,15	0,48	0,8	5,0
	6630	■	◪	◪				●	++	0,8	0,15	0,48	0,8	5,0
TNMG 160412E-M	T5315	◪	□	■			□	●	++	1,2	0,17	0,72	1,2	5,3
	T9315	■		◪			□	●	+++	1,2	0,17	0,72	1,2	5,3
	T9325	■	◪	◪				✱	++	1,2	0,17	0,72	1,2	5,3
	T9335	■	◪					✱	+++	1,2	0,17	0,72	1,2	5,3
TNMG 220408E-M	T5305	□		■			□	●	++	0,8	0,17	0,48	0,8	6,0
	T5315	◪	□	■			□	●	++	0,8	0,17	0,48	0,8	6,0
	T9310	■		◪				●	++	0,8	0,17	0,48	0,8	6,0
	T9315	■		◪			□	●	++	0,8	0,17	0,48	0,8	6,0
	T9325	■	◪	◪				●	++	0,8	0,17	0,48	0,8	6,0
	T9335	■	◪					●	+++	0,8	0,17	0,48	0,8	6,0
	6630	■	◪	◪				●	++	0,8	0,15	0,48	0,8	6,0
TNMG 220412E-M	T5305	□		■			□	●	++	1,2	0,17	0,72	1,2	6,0
	T5315	◪	□	■			□	●	++	1,2	0,17	0,72	1,2	6,0
	T9315	■		◪			□	●	+++	1,2	0,17	0,72	1,2	6,0
	T9325	■	◪	◪				✱	++	1,2	0,17	0,72	1,2	6,0
	T9335	■	◪					✱	+++	1,2	0,17	0,72	1,2	6,0
	6630	■	◪	◪				✱	+++	1,2	0,17	0,72	1,2	6,0

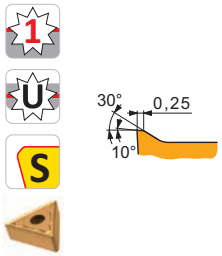




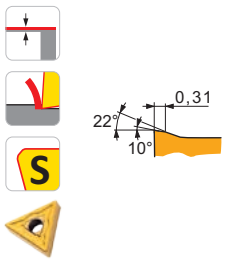




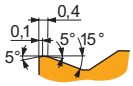
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TNMG 160404E-NF	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T7335	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T9315	■						●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T9325	■	■			◪		●	+	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T6310	◪	■		□	◪		●	+	0,4	0,13	0,24	0,4	3,0
	T8315	◪	■		□	□		●	+	0,4	0,13	0,24	0,4	3,0
	T8330	■	■		□	◪		●	+	0,4	0,13	0,24	0,4	3,0
	HF7		□		□	□		●	+	0,4	0,13	0,24	0,4	3,0
TNMG 160408E-NF	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T7335	◪	■			◪		●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9315	■						●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9325	■	■			◪		●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T6310	◪	■		□	◪		●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T8315	◪	■		□	□		●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T8330	■	■		□	◪		●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	HF7		□		□	□		●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0

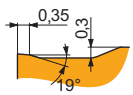


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TNMG 160404E-NM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,15	0,24	0,5	3,0
TNMG 160408E-NM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,40	1,0	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,8	0,20	0,40	1,0	3,0
	T9315	■		□				●	+ +	0,8	0,20	0,40	1,0	3,0
	T9325	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,20	0,40	1,0	3,0
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,8	0,20	0,40	1,0	3,0
	T8330	■	■	□	□	◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	1,0	3,0
TNMG 220408E-NM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,40	1,0	3,5
	T7335	◪	■					●	+ +	0,8	0,20	0,40	1,0	3,5
	T9315	■		□				●	+ +	0,8	0,20	0,40	1,0	3,5
	T9325	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,20	0,40	1,0	3,5
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,8	0,20	0,40	1,0	3,5
	T8330	■	■	◪		□		⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	1,0	3,5
TNMG 220412E-NM	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	1,2	0,20	0,40	1,2	3,5
	T7335	◪	■					⬢	+ +	1,2	0,20	0,40	1,2	3,5
	T9325	■	■	□		□		⬢	+ +	1,2	0,20	0,40	1,2	3,5

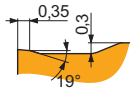


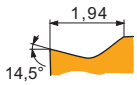
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TNMG 160404E-NMR	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,4	4,0
	T7335	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,4	4,0
	T9315	■						●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,4	4,0
	T9325	■	■			◪		●	+	0,4	0,20	0,24	0,4	4,0
	T8330	■	■			◪		●	+	0,4	0,20	0,24	0,4	4,0
TNMG 160408E-NMR	T7325	◪	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,0
	T7335	◪	■			◪		⬢	+++	0,8	0,20	0,48	0,8	4,0
	T9315	■						●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,0
	T9325	■	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,0
	T8330	■	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	4,0
TNMG 160412E-NMR	T7325	◪	■			◪		⬢	+ +	1,2	0,22	0,55	1,2	4,5
	T9315	■						⬢	+ +	1,2	0,22	0,55	1,2	4,5
	T9325	■	■			◪		⬢	+ +	1,2	0,22	0,55	1,2	4,5
TNMG 220408E-NMR	T7325	◪	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	6,0
	T7335	◪	■			◪		⬢	+++	0,8	0,20	0,48	0,8	6,0
	T9315	■						●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	6,0
	T9325	■	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	6,0
	T8330	■	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	6,0
TNMG 220412E-NMR	T7325	◪	■			◪		⬢	+++	1,2	0,22	0,70	1,2	6,0
	T9315	■						⬢	+ +	1,2	0,22	0,70	1,2	6,0
	T9325	■	■			◪		⬢	+ +	1,2	0,22	0,70	1,2	6,0

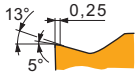




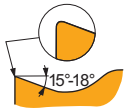
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TNMG 160408E-R	T5305	◪		■			□	●	+ +	0,8	0,25	0,48	0,8	5,3
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	0,8	0,25	0,48	0,8	5,3
	T9310	■		◪			□	⬢	+ +	0,8	0,25	0,48	0,8	5,3
	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	0,8	0,25	0,48	0,8	5,3
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	0,8	0,25	0,48	0,8	5,3
	T9335	■	◪					⬢	+++	0,8	0,25	0,48	0,8	5,3
TNMG 160412E-R	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	6,0
	T9310	■		◪			□	⬢	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	6,0
	T9315	■		◪			□	⬢	+++	1,2	0,25	0,70	2,0	6,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	6,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,2	0,25	0,70	2,0	6,0
TNMG 220408E-R	T9310	■		◪			□	⬢	+ +	0,8	0,25	0,48	2,0	6,0
	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	0,8	0,25	0,48	2,0	6,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	0,8	0,25	0,48	2,0	6,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	0,8	0,25	0,48	2,0	6,0
TNMG 220412E-R	T9310	■		◪			□	⬢	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	6,0
	T9315	■		◪			□	⬢	+++	1,2	0,25	0,70	2,0	6,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	6,0
TNMG 220416E-R	T9310	■		◪			□	⬢	+ +	1,6	0,25	0,80	2,0	6,0
	T9315	■		◪			□	⬢	+++	1,6	0,25	0,80	2,0	6,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,6	0,25	0,80	2,0	6,0
TNMG 160408E-RM	T5305	□		■			□	●	+ +	0,8	0,20	0,48	1,0	5,3
	T5315	◪	□	■			□	●	+ +	0,8	0,20	0,48	1,0	5,3
	T7325	◪	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,48	1,0	5,3
	T7335	◪	■			◪		⬢	+++	0,8	0,20	0,48	1,0	5,3
	T9310	■		◪				●	+ +	0,8	0,20	0,48	1,0	5,3
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,8	0,20	0,48	1,0	5,3
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	0,8	0,20	0,48	1,0	5,3
	T9335	■	◪					⬢	+++	0,8	0,20	0,48	1,0	5,3
TNMG 160412E-RM	T5305	□		■			□	●	+ +	1,2	0,25	0,65	1,5	5,3
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	1,2	0,25	0,65	1,5	5,3
	T7325	◪	■			◪		⬢	+++	1,2	0,25	0,65	1,5	5,3
	T7335	◪	■			◪		⬢	+++	1,2	0,25	0,65	1,5	5,3
	T9315	■		◪			□	⬢	+++	1,2	0,25	0,65	1,5	5,3
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	1,2	0,25	0,65	1,5	5,3
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,2	0,25	0,65	1,5	5,3
	T8330	■	■	■		◪	□	⬢	+ +	1,2	0,25	0,65	1,5	5,3
TNMG 220408E-RM	T5305	□		■			□	●	+ +	0,8	0,20	0,48	1,0	7,0
	T5315	◪	□	■			□	●	+ +	0,8	0,20	0,48	1,0	7,0
	T7325	◪	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,48	1,0	7,0
	T7335	◪	■			◪		⬢	+++	0,8	0,20	0,48	1,0	7,0
	T9310	■		◪				●	+ +	0,8	0,20	0,48	1,0	7,0
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,8	0,20	0,48	1,0	7,0
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	0,8	0,20	0,48	1,0	7,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	0,8	0,20	0,48	1,0	7,0
TNMG 220412E-RM	T5305	□		■			□	●	+ +	1,2	0,25	0,65	1,5	7,0
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	1,2	0,25	0,65	1,5	7,0
	T7325	◪	■			◪		⬢	+++	1,2	0,25	0,65	1,5	7,0
	T7335	◪	■			◪		⬢	+++	1,2	0,25	0,65	1,5	7,0
	T9310	■		◪				⬢	+ +	1,2	0,25	0,65	1,5	7,0
	T9315	■		◪			□	⬢	+++	1,2	0,25	0,65	1,5	7,0
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	1,2	0,25	0,65	1,5	7,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,2	0,25	0,65	1,5	7,0
TNMG 220416E-RM	T5305	□		■			□	●	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T7325	◪	■			◪		⬢	+++	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T7335	◪	■			◪		⬢	+++	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T9315	■		◪			□	⬢	+++	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,6	0,30	0,75	2,0	7,0
TNMG 270612E-RM	T7325	◪	■			◪		⬢	+++	1,2	0,35	0,72	1,2	8,9
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	1,2	0,35	0,72	1,2	8,9
TNMG 270616E-RM	T7325	◪	■			◪		⬢	+++	1,6	0,35	0,75	2,0	8,9
	T9315	■		◪			□	⬢	+++	1,6	0,35	0,75	2,0	8,9



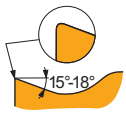




ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TNMG 270616E-RM	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	1,6	0,35	0,75	2,0	8,9
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,6	0,35	0,75	2,0	8,9
	T9226	■	■	◪		□		⬢	+++	1,6	0,35	0,75	2,0	8,9
TNMG 270624E-RM	T7325	◪	■			◪		⬢	+++	2,4	0,35	0,80	3,0	8,9
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	2,4	0,35	0,80	3,0	8,9
	T9335	■	◪					⬢	+++	2,4	0,35	0,80	3,0	8,9
	T9226	■	■	◪		□		⬢	+++	2,4	0,35	0,80	3,0	8,9
TNMG 270632E-RM	T9335	■	◪					⬢	+++	3,2	0,35	0,80	3,2	8,9
TNMG 330924E-RM	T9335	■	◪					⬢	+++	2,4	0,45	0,90	3,0	10,9
	T9226	■	■	◪		□		⬢	+++	2,4	0,45	0,90	3,0	10,9
TNMG 160404E-SF	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	2,5
	T7335	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	2,5
	T9315	◪						●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,4	2,5
	T9325	◪	■			◪		●	+	0,4	0,15	0,24	0,4	2,5
	T6310	◪	■			■		●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,5
	T8315	◪	■			□		●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,5
	T8330	◪	■			◪		●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,5
	H07		◪			■		●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,5
TNMG 160408E-SF	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,15	0,28	0,8	3,0
	T7335	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,15	0,28	0,8	3,0
	T9315	◪						●	+ +	0,8	0,15	0,28	0,8	3,0
	T9325	◪	■			◪		●	+ +	0,8	0,15	0,28	0,8	3,0
	T6310	◪	■			■		●	+	0,8	0,12	0,28	0,8	3,0
	T8315	◪	■			□		●	+	0,8	0,12	0,28	0,8	3,0
	T8330	◪	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,12	0,28	0,8	3,0
	H07		◪			■		●	+	0,8	0,12	0,28	0,8	3,0
TNMG 160412E-SF	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	1,2	0,15	0,28	1,2	3,0
TNMG 220408E-SF	T6310	◪	■			■		●	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	T8315	◪	■			□		●	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	T8330	◪	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
TNMG 160404E-SM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,18	0,24	0,4	4,0
	T7335	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,18	0,24	0,4	4,0
	T9315	◪		□				●	+ +	0,4	0,18	0,24	0,4	4,0
	T9325	◪	■	□		◪		●	+	0,4	0,18	0,24	0,4	4,0
	T6310	◪	■	□		■		●	+	0,4	0,18	0,24	0,4	4,0
	T8330	◪	■	□		◪		●	+	0,4	0,18	0,24	0,4	4,0
TNMG 160408E-SM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	4,0
	T7335	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	4,0
	T9315	◪		□				●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	4,0
	T9325	◪	■	□		◪		●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	4,0
	T6310	◪	■	□		■		●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	4,0
	T8330	◪	■	□		◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	4,0
TNMG 160412E-SM	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	1,2	0,22	0,40	1,2	4,0
	T7335	◪	■			■		⬢	+++	1,2	0,22	0,40	1,2	4,0
	T9325	◪	■	□		◪		⬢	+ +	1,2	0,22	0,40	1,2	4,0
TNMG 220404E-SM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,4	4,0
	T9325	◪	■	□		◪		●	+	0,4	0,20	0,24	0,4	4,0
	T6310	◪	■	□		■		●	+	0,4	0,20	0,24	0,4	4,0
	T8330	◪	■	□		◪		●	+	0,4	0,20	0,24	0,4	4,0
TNMG 220408E-SM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	4,5
	T7335	◪	■			■		●	+++	0,8	0,20	0,45	0,8	4,5
	T9315	◪		□				●	+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	4,5
	T9325	◪	■	□		◪		●	+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	4,5
	T6310	◪	■	□		■		●	+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	4,5
	T8330	◪	■	□		◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	4,5
TNMG 220412E-SM	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	1,2	0,22	0,50	1,2	5,0
	T7335	◪	■			■		⬢	+++	1,2	0,22	0,50	1,2	5,0
	T9315	◪		□				●	+ +	1,2	0,22	0,50	1,2	5,0
	T9325	◪	■	□		◪		⬢	+ +	1,2	0,22	0,50	1,2	5,0



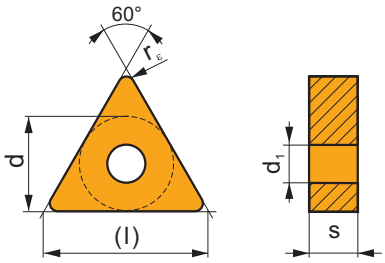
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TNMG 160404ER-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,8	5,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,8	5,0
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,20	0,24	0,8	5,0
	6630	■	■	□		□		●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,8	5,0
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,20	0,24	0,8	5,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,20	0,24	0,8	5,0
TNMG 160408ER-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	5,0
	T7335	◪	■					●	+++	0,8	0,20	0,48	0,8	5,0
	T9325	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	5,0
	6630	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	5,0
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	5,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	5,0

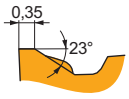


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TNMG 160404EL-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,8	5,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,8	5,0
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,20	0,24	0,8	5,0
	6630	■	■	□		□		●	+ +	0,4	0,20	0,24	0,8	5,0
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,20	0,24	0,8	5,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,20	0,24	0,8	5,0
TNMG 160408EL-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	5,0
	T7335	◪	■					●	+++	0,8	0,20	0,48	0,8	5,0
	T9325	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	5,0
	6630	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	5,0
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	5,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	5,0

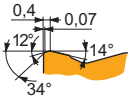
TNMM

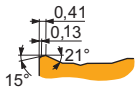
	d	d_1	l	s
1604	9,525	3,81	16,5	4,76
2204	12,700	5,16	22,0	4,76
2706	15,875	6,35	27,5	6,35



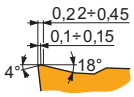


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TNMM 160408E-DR	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	0,8	0,30	0,48	2,5	5,3
TNMM 220408E-DR	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,30	0,48	2,5	7,3
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	0,8	0,30	0,48	2,5	7,3
	T9335	■	◪					⬢	+++	0,8	0,30	0,48	2,5	7,3
TNMM 220412E-DR	T9315	■		◪				⬢	+++	1,2	0,30	0,72	2,5	7,3
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	1,2	0,30	0,72	2,5	7,3
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,2	0,30	0,72	2,5	7,3
TNMM 220416E-DR	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	1,6	0,30	0,85	2,5	7,3
TNMM 270616E-DR	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	1,6	0,30	0,85	2,5	8,9
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,6	0,30	0,85	2,5	8,9
	T9226	■	■	◪		□		⬢	+++	1,6	0,30	0,85	2,5	8,9
	6640	■	■	◪		□		⬢	+++	1,6	0,30	0,85	2,5	8,9
TNMM 270616E-HR	T9325	■	◪	◪		□		⬢	+++	1,6	0,50	0,96	5,0	8,9
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,6	0,50	0,96	5,0	8,9
	T9226	■	◪	◪		□		⬢	+++	1,6	0,50	0,96	5,0	8,9
TNMM 270624E-HR	T9325	■	◪	◪		□		⬢	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	8,9
	T9226	■	◪	◪		□		⬢	+++	2,4	0,50	1,40	5,0	8,9

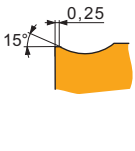




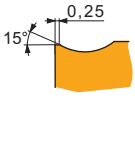
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TNMM 160408E-NR2	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	5,3
	T9325	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,20	0,48	0,8	5,3
TNMM 220408E-NR2	T7325	◪	■			■		●	+++	0,8	0,25	0,48	0,8	7,3
	T9325	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,25	0,48	0,8	7,3
TNMM 220412E-NR2	T7325	◪	■			■		●	+++	1,2	0,30	0,70	1,2	7,3
	T9325	■	■	□		□		●	+ +	1,2	0,30	0,70	1,2	7,3
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+ +	1,2	0,30	0,70	1,2	7,3



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TNMM 160408E-OR	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,25	0,45	2,0	5,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,25	0,45	2,0	5,0
TNMM 160412E-OR	T9315	■		◪				●	+++	1,2	0,30	0,60	2,0	5,3
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	1,2	0,30	0,60	2,0	5,3
TNMM 220408E-OR	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,30	0,48	2,0	6,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,30	0,48	2,0	6,0
	T9335	■	◪					●	+++	0,8	0,30	0,48	2,0	6,0
TNMM 220412E-OR	T9315	■		◪				●	+++	1,2	0,32	0,70	2,0	7,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	1,2	0,32	0,70	2,0	7,0
	T9335	■	◪					●	+++	1,2	0,32	0,70	2,0	7,0
TNMM 220416E-OR	T9315	■		◪				●	+++	1,6	0,40	0,80	3,0	7,3
	T9325	■	■	◪		□		●	+++	1,6	0,40	0,80	3,0	7,3



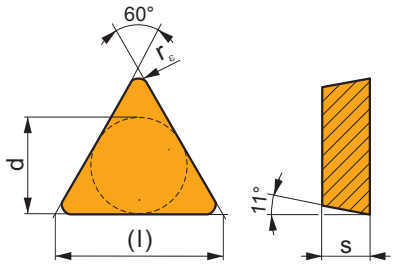
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TNMM 220412ER	T9335	■	◪					●	+++	1,2	0,20	0,50	1,2	5,0

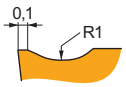


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TNMM 220412EL	T9335	■	◪					●	+++	1,2	0,20	0,50	1,2	5,0

TPMR

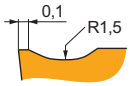
	d	l	s
1103	6,350	11,0	3,18
1603	9,525	16,5	3,18

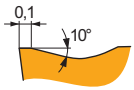


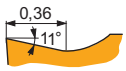


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TPMR 110304E-46	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,15	0,24	1,0	3,0
	T9335	■	◪					●	+ +	0,4	0,15	0,24	1,0	3,0
	6640	■	■	◪				●	+ +	0,4	0,10	0,24	1,0	3,0
TPMR 110308E-46	T9325	■	■	◪				●	+ +	0,8	0,15	0,40	1,0	3,0
	T9335	■	◪					●	+++	0,8	0,15	0,40	1,0	3,0
	6640	■	■	◪				●	+ +	0,8	0,10	0,40	1,0	3,0

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TPMR 160304E-47	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,15	0,24	0,8	4,0
	T9335	■	◪					●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,8	4,0
	6630	■	■	◪				●	+ +	0,4	0,15	0,24	0,8	4,0
	6640	■	■	◪				●	+ +	0,4	0,10	0,24	0,8	4,0
TPMR 160308E-47	T9325	■	■	◪				●	+ +	0,8	0,15	0,40	0,8	4,0
	T9335	■	◪					●	+++	0,8	0,15	0,40	0,8	4,0
	6630	■	■	◪				●	+ +	0,8	0,15	0,40	0,8	4,0
	6640	■	■	◪				●	+ +	0,8	0,10	0,40	0,8	4,0
TPMR 160312E-47	T9325	■	■	◪				●	+ +	1,2	0,15	0,40	1,2	4,0
	T9335	■	◪					●	+++	1,2	0,15	0,40	1,2	4,0
TPMR 160308E-61	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,30	0,48	1,0	5,3
	T9335	■	◪					●	+++	0,8	0,30	0,48	1,0	5,3
TPMR 110304-PF2	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,10	0,24	0,2	3,0
TPMR 160304-PF2	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,10	0,24	0,2	3,8

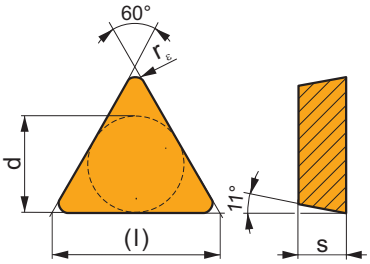






TPUN

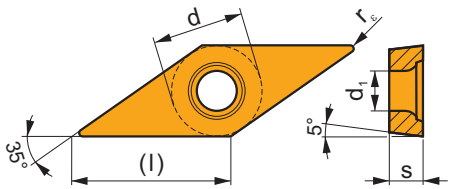
	d	l	s
1103	6,350	11,0	3,18
1603	9,525	16,5	3,18
2204	12,700	22,0	4,76
2706	15,875	27,5	6,35
3306	19,050	33,0	6,35



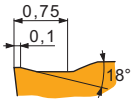
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TPUN 110304	6640	◪	□	◪				●	+ +	0,4	0,10	0,24	0,4	3,6
TPUN 110308	6640	◪	□	◪				⬢	+ +	0,8	0,10	0,30	0,8	3,6
TPUN 160304	6640	◪	□	◪				●	+ +	0,4	0,10	0,24	0,4	4,8
TPUN 160308	6640	◪	□	◪				⬢	+ +	0,8	0,10	0,30	0,8	4,8
TPUN 160312	6640	◪	□	◪				⬢	+ +	1,2	0,10	0,30	1,2	4,8
TPUN 220408	6640	◪	□	◪				⬢	+ +	0,8	0,10	0,40	0,8	6,4
TPUN 220412	6640	◪	□	◪				⬢	+ +	1,2	0,10	0,40	1,2	6,4
TPUN 270616S	6640	◪	□	◪				⬢	+ +	1,6	0,20	0,45	1,6	7,8
TPUN 330620S	6640	◪	□	◪				⬢	+ +	2,0	0,20	0,45	2,0	9,5

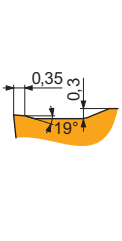
VBMT

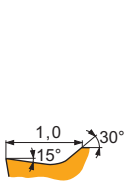
	d	d_1	l	s
1102	6,350	2,80	11,1	2,38
1103	6,350	2,80	11,1	3,18
1604	9,525	4,40	16,6	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
VBMT 160404E-FF2	T7325	◪	◪					●	++	0,4	0,06	0,20	0,3	2,5
	T9315	■		◪				●	++	0,4	0,06	0,20	0,3	2,5
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,4	0,06	0,20	0,3	2,5
	T9335	■	◪					●	++	0,4	0,06	0,20	0,3	2,5
	T8330	■	◪	■				●	+	0,4	0,06	0,20	0,3	2,5
VBMT 110302E-FM	T7325	◪	■			□		●	++	0,2	0,07	0,10	0,2	2,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,2	0,07	0,10	0,2	2,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,2	0,08	0,10	0,2	2,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,2	0,08	0,10	0,2	2,0
VBMT 110304E-FM	T7325	◪	■			□		●	++	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T7335	◪	■					●	++	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T9315	■		◪				●	++	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,4	0,08	0,20	0,4	2,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,08	0,20	0,4	2,0
VBMT 110308E-FM	T7325	◪	■			□		●	++	0,8	0,15	0,25	0,8	2,5
	T9315	■		◪				●	++	0,8	0,15	0,25	0,8	2,5
	T9325	■	■	◪		□		●	++	0,8	0,15	0,25	0,8	2,5
	T8330	■	■	◪		□		●	++	0,8	0,10	0,25	0,8	2,5
VBMT 160402E-FM	T7325	◪	■			□		●	++	0,2	0,07	0,10	0,2	2,0
	T9315	■		◪				●	++	0,2	0,07	0,10	0,2	2,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,2	0,07	0,10	0,2	2,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,2	0,08	0,10	0,2	2,0
VBMT 160404E-FM	T5315	◪	□	◪				●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	2,0
	T7325	◪	■			□		●	++	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T7335	◪	■					●	++	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T9315	■		◪				●	++	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	2,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	2,0
VBMT 160408E-FM	T5315	◪	□	◪				●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	2,5
	T7325	◪	■			□		●	++	0,8	0,15	0,30	0,8	2,5
	T7335	◪	■					●	++	0,8	0,15	0,30	0,8	2,5
	T9315	■		◪				●	++	0,8	0,15	0,30	0,8	2,5
	T9325	■	■	◪		□		●	++	0,8	0,15	0,30	0,8	2,5
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	2,5
	T8330	■	■	◪		□		●	++	0,8	0,15	0,30	0,8	2,5
VBMT 160412E-FM	T7325	◪	■			□		●	++	1,2	0,20	0,40	1,2	3,0
	T9315	■		◪				●	++	1,2	0,20	0,40	1,2	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	++	1,2	0,20	0,40	1,2	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	++	1,2	0,20	0,40	1,2	3,0





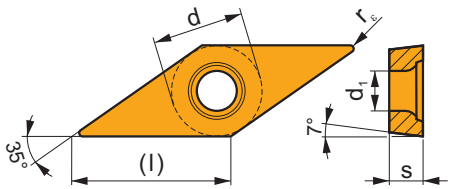


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
VBMT 160404E-FM2	T7325	◪	◪			□		●	+ +	0,4	0,04	0,20	0,2	2,8
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,4	0,04	0,20	0,2	2,8
	T9325	■	◪	◪		□		●	+	0,4	0,04	0,20	0,2	2,8
	T9335	■	◪			□		●	+ +	0,4	0,04	0,20	0,2	2,8
	T6310	◪	◪	◪		□	□	●	+	0,4	0,04	0,20	0,2	2,8
	T8330	■	◪	■		□	□	●	+	0,4	0,04	0,20	0,2	2,8
VBMT 160408E-FM2	T7325	◪	◪			□		●	+ +	0,8	0,10	0,25	0,6	3,0
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,8	0,10	0,25	0,6	3,0
	T9325	■	◪	◪		□		●	+ +	0,8	0,10	0,25	0,6	3,0
	T9335	■	◪			□		●	+ +	0,8	0,10	0,25	0,6	3,0
	T6310	◪	◪	◪		□	□	●	+ +	0,8	0,10	0,25	0,6	3,0
	T8330	■	◪	■		□	□	●	+ +	0,8	0,10	0,25	0,6	3,0
VBMT 160412E-FM2	T9315	■		◪			□	●	+ +	1,2	0,12	0,30	1,0	3,0
	T9325	■	◪	◪		□		●	+ +	1,2	0,12	0,30	1,0	3,0
	T8330	■	◪	■		□	□	●	+ +	1,2	0,12	0,30	1,0	3,0
VBMT 160404E-RM	T5305	□		■			□	●	+	0,4	0,10	0,20	0,8	3,6
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,20	0,8	3,6
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,8	3,6
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,8	3,6
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,20	0,8	3,6
	T8330	■	■	■		◪	□	●	+	0,4	0,10	0,20	0,8	3,6
VBMT 160408E-RM	T5305	□		■			□	●	+	0,8	0,10	0,35	1,0	3,6
	T5315	◪	□	■			□	●	+ +	0,8	0,10	0,35	1,0	3,6
	T7335	◪	■					●	+++	0,8	0,15	0,35	1,0	3,6
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,8	0,15	0,35	1,0	3,6
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,15	0,35	1,0	3,6
	T8330	■	■	■		◪	□	●	+ +	0,8	0,10	0,35	1,0	3,6
VBMT 160412E-RM	T7335	◪	■					●	+++	1,2	0,15	0,40	1,2	3,6
	T9315	■		◪			□	●	+ +	1,2	0,15	0,40	1,2	3,6
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	1,2	0,15	0,40	1,2	3,6
	T8330	■	■	■		◪	□	●	+ +	1,2	0,15	0,40	1,2	3,6
VBMT 110202E-UR	TT310	■	◪					●	+ / -	0,2	0,07	0,10	0,2	2,0
VBMT 110204E-UR	T7325	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	0,4	0,08	0,20	0,4	2,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,4	0,08	0,20	0,4	2,0
VBMT 160402E-UR	T8330	■	■	■	□			●	+	0,2	0,05	0,10	0,2	2,0
VBMT 160404E-UR	T5315	◪	□	■				●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	2,0
	T7325	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T9310	■		◪				●	+	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	0,4	0,08	0,20	0,4	2,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,4	0,08	0,20	0,4	2,0
VBMT 160408E-UR	T5315	◪	□	■				●	+	0,8	0,10	0,30	0,8	3,0
	T7325	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9310	■		◪				●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9325	■	■	◪				●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	0,8	0,08	0,30	0,8	3,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,8	0,08	0,30	0,8	3,0
VBMT 160412E-UR	T7325	◪	■					●	+ +	1,2	0,15	0,30	1,2	3,0
	T9310	■		◪				●	+	1,2	0,15	0,30	1,2	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	1,2	0,15	0,30	1,2	3,0
	T9325	■	■	◪				●	+ +	1,2	0,15	0,30	1,2	3,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	1,2	0,08	0,30	1,2	3,0

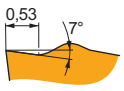
PRAMET

VCGT

	d	d_1	l	s
0702	3,970	2,20	6,9	2,38
1102-SF3	6,350	2,80	11,1	2,58
1103	6,350	2,80	11,1	3,18
1303	7,940	3,40	13,8	3,18
1303-AL	7,940	3,40	13,8	3,43
1303-SF3	7,940	3,40	13,8	3,43
1604	9,525	4,40	16,6	4,76
1604-SF3	9,525	4,40	16,6	5,01

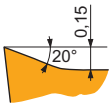


ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
VCGT 070202E-AL	T8310				◪			●	+	0,2	0,05	0,10	0,3	1,8
VCGT 070202F-AL	HF7				■			●	+	0,2	0,04	0,10	0,3	1,8
VCGT 070204E-AL	T8310				◪			●	+	0,4	0,05	0,20	0,4	1,8
VCGT 110302F-AL	T0315				■			●	+	0,2	0,06	0,10	0,3	2,8
	HF7				■			●	+	0,2	0,06	0,10	0,3	2,8
VCGT 110304F-AL	T0315				■			●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	2,8
	HF7				■			●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	2,8
VCGT 130302E-AL	T8310				◪			●	+	0,2	0,05	0,10	0,3	3,3
VCGT 130302F-AL	T0315				■			●	+	0,2	0,05	0,10	0,3	3,3
	HF7				■			●	+	0,2	0,04	0,10	0,3	3,3
VCGT 130304E-AL	T8310				◪			●	+	0,4	0,05	0,20	0,4	3,3
VCGT 130304F-AL	T0315				■			●	+	0,4	0,05	0,20	0,4	3,3
	HF7				■			●	+	0,4	0,05	0,20	0,4	3,3
VCGT 130308E-AL	T8310				◪			●	+ +	0,8	0,10	0,35	0,8	3,3
VCGT 130308F-AL	T0315				■			●	+	0,8	0,10	0,35	0,8	3,3
	HF7				■			●	+	0,8	0,10	0,35	0,8	3,3
VCGT 160402F-AL	T0315				■			●	+	0,2	0,06	0,10	0,3	4,0
	HF7				■			●	+	0,2	0,06	0,10	0,3	4,0
VCGT 160404F-AL	T0315				■			●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	4,0
	HF7				■			●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	4,0
VCGT 160408F-AL	T0315				■			●	+ +	0,8	0,15	0,40	0,8	4,0
	HF7				■			●	+ +	0,8	0,15	0,40	0,8	4,0
VCGT 160412F-AL	T0315				■			●	+ +	1,2	0,15	0,60	1,2	4,0
	HF7				■			●	+ +	1,2	0,15	0,60	1,2	4,0
VCGT 070202E-FF2	T8315	◪	◪	■				●	+	0,2	0,02	0,10	0,2	1,5
	T8330	■	◪	■				●	+	0,2	0,02	0,10	0,2	1,5
VCGT 070204E-FF2	T8315	◪	◪	■				●	+	0,4	0,05	0,20	0,3	1,8
	T8330	■	◪	■				●	+	0,4	0,05	0,20	0,3	1,8
VCGT 130302E-FF2	T5315	◪	□	■				●	+	0,2	0,04	0,10	0,2	1,5
	T7325	◪	◪					●	+ +	0,2	0,04	0,10	0,2	1,5
	T9315	■		◪				●	+ +	0,2	0,04	0,10	0,2	1,5
	T9325	■	■	◪				●	+	0,2	0,04	0,10	0,2	1,5
	T8330	■	◪	■				●	+	0,2	0,04	0,10	0,2	1,5
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,04	0,10	0,2	1,5
VCGT 130304E-FF2	T5315	◪	□	■				●	+	0,4	0,06	0,20	0,3	2,5
	T7325	◪	◪					●	+ +	0,4	0,06	0,20	0,3	2,5
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,06	0,20	0,3	2,5
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,06	0,20	0,3	2,5
	T8330	■	◪	■				●	+	0,4	0,06	0,20	0,3	2,5
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,06	0,20	0,3	2,5
VCGT 130308E-FF2	T7325	◪	◪					●	+ +	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
	T9325	■	■	◪				●	+ +	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0



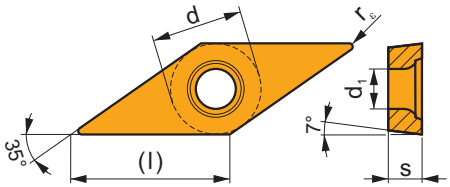
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
VCGT 130308E-FM2	T9325	■	◪	◪		□		●	+ +	0,8	0,10	0,37	0,6	3,3
	T8330	■	◪	■		□	□	●	+ +	0,8	0,10	0,37	0,6	3,3
VCGT 130302E-NF2	T7325	◪	◪					●	+ +	0,2	0,05	0,10	0,2	3,3
	T7335	◪	■					●	+ +	0,2	0,05	0,10	0,2	3,3
	T9315	◪		◪				●	+ +	0,2	0,05	0,10	0,2	3,3
	T9325	■	■	◪				●	+	0,2	0,05	0,10	0,2	3,3
	T9335	◪	■			◪		●	+ +	0,2	0,05	0,10	0,2	3,3
	H07		◪	◪		■		●	+	0,2	0,05	0,10	0,2	3,3
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,05	0,10	0,2	3,3
VCGT 130304E-NF2	T5315	◪	□	■				●	+	0,4	0,10	0,15	0,2	3,3
	T7325	◪	◪					●	+ +	0,4	0,10	0,15	0,2	3,3
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,10	0,15	0,2	3,3
	T9315	◪		◪				●	+ +	0,4	0,10	0,15	0,2	3,3
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,10	0,15	0,2	3,3
	T9335	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,10	0,15	0,2	3,3
	T6310	◪	■	◪		■		●	+	0,4	0,10	0,15	0,2	3,3
	H07		◪	◪		■		●	+	0,4	0,10	0,15	0,2	3,3
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,10	0,15	0,2	3,3
VCGT 130308E-NF2	T5315	◪	□	■				●	+ +	0,8	0,15	0,37	0,6	3,3
	T7325	◪	◪					●	+ +	0,8	0,15	0,37	0,6	3,3
	T7335	◪	■					●	+++	0,8	0,15	0,37	0,6	3,3
	T9315	◪		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,37	0,6	3,3
	T9325	■	■	◪				●	+ +	0,8	0,15	0,37	0,6	3,3
	T9335	◪	■			◪		●	+++	0,8	0,15	0,37	0,6	3,3
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,8	0,15	0,37	0,6	3,3
VCGT 130301E-SF2	T6310		■		◪	■		●	+	0,1	0,02	0,10	0,1	2,5
	T8310	□	■		◪	■		●	+	0,1	0,02	0,10	0,1	2,5
	H07		◪		◪	■		●	+	0,1	0,02	0,10	0,1	2,5
VCGT 130302E-SF2	T6310		■		◪	■		●	+	0,2	0,02	0,10	0,2	2,5
	T8310	□	■		◪	■		●	+	0,2	0,02	0,10	0,2	2,5
	H07		◪		◪	■		●	+	0,2	0,02	0,10	0,2	2,5
	HF7		□		■	□		●	+	0,2	0,02	0,10	0,2	2,5
VCGT 130304E-SF2	T6310		■		◪	■		●	+	0,4	0,04	0,20	0,2	2,5
	T8310	□	■		◪	■		●	+	0,4	0,04	0,20	0,2	2,5
	H07		◪		◪	■		●	+	0,4	0,04	0,20	0,2	2,5
	HF7		□		■	□		●	+	0,4	0,04	0,20	0,2	2,5
VCGT 130308E-SF2	T6310		■		◪	■		●	+ +	0,8	0,08	0,28	0,5	2,5
	T8310	□	■		◪	■		●	+ +	0,8	0,08	0,28	0,5	2,5
	H07		◪		◪	■		●	+ +	0,8	0,08	0,28	0,5	2,5
	HF7		□		■	□		●	+	0,8	0,08	0,28	0,5	2,5
VCGT 070202E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,2	0,02	0,10	0,2	1,6
	H07		◪		◪	■		●	+	0,2	0,02	0,10	0,2	1,6
VCGT 070204E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,4	0,02	0,20	0,2	1,8
VCGT 110202E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,2	0,03	0,10	0,2	1,6
	T8315		■		◪	□		●	+	0,2	0,03	0,10	0,2	1,6
	H07		◪		◪	■		●	+	0,2	0,03	0,10	0,2	1,6
VCGT 110204E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,4	0,04	0,20	0,2	2,0
	T8315		■		◪	□		●	+	0,4	0,04	0,20	0,2	2,0
	H07		◪		◪	■		●	+	0,4	0,04	0,20	0,2	2,0
VCGT 130302E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,2	0,02	0,10	0,2	1,6
	T8315		■		◪	□		●	+	0,2	0,02	0,10	0,2	1,6
	H07		◪		◪	■		●	+	0,2	0,02	0,10	0,2	1,6
VCGT 130304E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,4	0,02	0,20	0,2	2,2
	T8315		■		◪	□		●	+	0,4	0,02	0,20	0,2	2,2
	H07		◪		◪	■		●	+	0,4	0,02	0,20	0,2	2,2
VCGT 130308E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,8	0,08	0,30	0,6	3,0
	T8315		■		◪	□		●	+	0,8	0,08	0,30	0,6	3,0
	H07		◪			■		●	+	0,8	0,08	0,30	0,6	3,0
VCGT 160404E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,4	0,02	0,20	0,2	2,2

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
VCGT 160404E-SF3	T8315		■		◪	□		●	+	0,4	0,02	0,20	0,2	2,2
	H07		◪		◪	■		●	+	0,4	0,02	0,20	0,2	2,2
VCGT 160408E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,8	0,08	0,30	0,6	3,0
	T8315		■		◪	□		●	+	0,8	0,08	0,30	0,6	3,0
	H07		◪		◪	■		●	+	0,8	0,08	0,30	0,6	3,0
VCGT 160412E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+ +	1,2	0,10	0,35	1,0	3,2
	H07		◪		◪	■		●	+ +	1,2	0,10	0,35	1,0	3,2

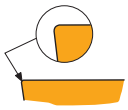


VCGW

	d	d_1	l	s
1303	7,940	3,40	13,8	3,18

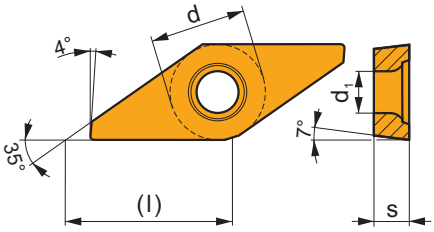


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
VCGW 130302	T5305	□		■			◪	●	+	0,2	0,07	0,10	0,4	3,3
VCGW 130304	T5305	□		■			◪	●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	3,3
VCGW 130308	T5305	□		■			◪	●	+ +	0,8	0,10	0,40	0,8	3,3

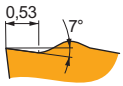


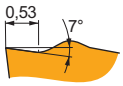
VCGX

	d	d_1	l	s
1303	7,940	3,40	13,8	3,18



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
VCGX 130300FR-FF2	T6310	◪	◪	◪				●	+	0	0,04	0,08	0,2	1,5
	T8315	◪	■	■				●	+	0	0,04	0,08	0,2	1,5
	TT010	■	◪					●	+ / -	0	0,04	0,08	0,2	1,5
VCGX 130301FR-FF2	T6310	◪	◪	◪				●	+	0,1	0,04	0,08	0,2	1,5
	T8315	◪	■	■				●	+	0,1	0,04	0,08	0,2	1,5
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,1	0,04	0,08	0,2	1,5

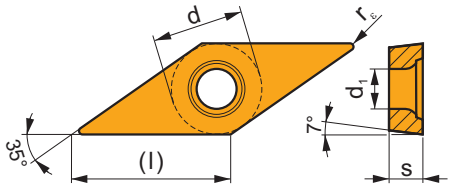


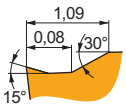


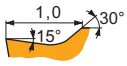
ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
VCGX 130300FL-FF2	T6310	◪	◪	◪				●	+	0	0,04	0,08	0,2	1,5
	T8315	◪	■	■				●	+	0	0,04	0,08	0,2	1,5
	TT010	■	◪					●	+ / -	0	0,04	0,08	0,2	1,5
VCGX 130301FL-FF2	T6310	◪	◪	◪				●	+	0,1	0,04	0,08	0,2	1,5
	T8315	◪	■	■				●	+	0,1	0,04	0,08	0,2	1,5

VCMT

	d	d_1	l	s
1103	6,350	2,80	11,1	3,18
1604	9,525	4,40	16,6	4,76



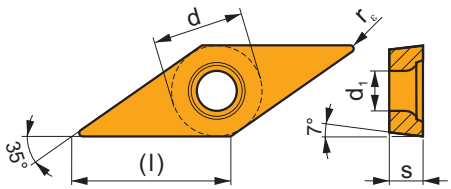




ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
VCMT 160404E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,3	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,3	2,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,20	0,3	2,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,20	0,3	2,0
VCMT 160408E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,5	2,5
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,5	2,5
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,5	2,5
	T8330	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,5	2,5
VCMT 110304E-UR	T7325	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	0,4	0,08	0,20	0,4	2,0
VCMT 110308E-UR	T7325	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	2,0
	T9325	■	■	◪				●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	2,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	0,8	0,08	0,30	0,8	2,0
VCMT 160404E-UR	T7325	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	0,4	0,08	0,20	0,4	2,0
VCMT 160408E-UR	T7325	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9325	■	■	◪				●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	0,8	0,08	0,30	0,8	3,0

VCMW

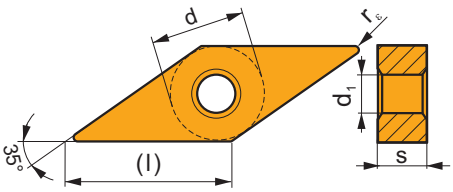
	d	d_1	l	s
1103	6,350	2,80	11,1	3,18
1604	9,525	4,40	16,6	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
VCMW 110302	T5305	□		■			◪	●	+	0,2	0,07	0,10	0,2	2,4
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,2	0,07	0,10	0,2	2,4
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+	0,2	0,05	0,10	0,2	2,4
VCMW 110304	T5305	□		■			◪	●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	2,4
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	2,4
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+	0,4	0,05	0,20	0,4	2,4
VCMW 160404	T5305	□		■			◪	●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	3,7
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	3,7
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+	0,4	0,05	0,20	0,4	3,7
VCMW 160408	T5305	□		■			◪	●	+ +	0,8	0,10	0,40	0,8	3,7
	T5315	◪	□	■			□	●	+ +	0,8	0,10	0,40	0,8	3,7
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+ +	0,8	0,05	0,40	0,8	3,7

VNMG

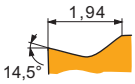
	d	d_1	l	s
1604	9,525	3,81	16,6	4,76

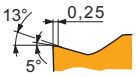


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
VNMG 160404E-FF	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,4	1,5
	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+	0,4	0,06	0,20	0,4	1,5
	T8330	■	■	◪	□	□		●	+	0,4	0,06	0,20	0,4	1,5
VNMG 160404E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,5	3,0
	T9310	■		◪				●	+	0,4	0,15	0,20	0,5	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,5	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,20	0,5	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,20	0,5	3,0
VNMG 160408E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,8	3,0
	T9310	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,8	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,8	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,8	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,8	3,0

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
VNMG 160412E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	1,2	0,15	0,45	1,2	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	1,2	0,15	0,45	1,2	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	1,2	0,15	0,45	1,2	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+ +	1,2	0,15	0,45	1,2	3,0
VNMG 160404E-M	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,12	0,20	0,8	3,0
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,8	3,0
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,4	0,15	0,20	0,8	3,0
	T9335	■	◪					●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,8	3,0
VNMG 160408E-M	T5305	□		■			□	●	+ +	0,8	0,15	0,40	0,8	3,0
	T5315	◪	□	■			□	●	+ +	0,8	0,15	0,40	0,8	3,0
	T9310	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,40	0,8	3,0
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,8	0,15	0,40	0,8	3,0
	T9325	■	◪	◪				●	+ +	0,8	0,15	0,40	0,8	3,0
	T9335	■	◪					●	+++	0,8	0,15	0,40	0,8	3,0
VNMG 160412E-M	T9325	■	◪	◪				●	+ +	1,2	0,17	0,60	1,2	4,0
	T9335	■	◪					●	+++	1,2	0,17	0,60	1,2	4,0
VNMG 160404E-NF	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,4	2,5
	T7335	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,4	2,5
	T9315	■						●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,4	2,5
	T9325	■	■			◪		●	+	0,4	0,15	0,20	0,4	2,5
	T6310	◪	■		□	◪		●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	2,5
	T8315	◪	■		□	□		●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	2,5
	T8330	■	■		□	◪		●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	2,5
VNMG 160408E-NF	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T7335	◪	■			◪		●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9315	■						●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9325	■	■			◪		●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T6310	◪	■		□	◪		●	+	0,8	0,13	0,30	0,8	3,0
	T8315	◪	■		□	□		●	+	0,8	0,13	0,30	0,8	3,0
	T8330	■	■		□	◪		●	+ +	0,8	0,13	0,30	0,8	3,0
VNMG 160404E-NM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,5	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,5	3,0
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,15	0,20	0,5	3,0
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,15	0,20	0,5	3,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,15	0,20	0,5	3,0
VNMG 160408E-NM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T7335	◪	■					●	+++	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T9325	■	■	□		□		●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
VNMG 160404E-NMR	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,18	0,20	0,4	3,0
	T7335	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,18	0,20	0,4	3,0
	T9325	■	■			◪		●	+	0,4	0,18	0,20	0,4	3,0
VNMG 160408E-NMR	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,8	0,20	0,35	0,8	3,0
	T7335	◪	■			◪		●	+ +	0,8	0,20	0,35	0,8	3,0
	T9315	■						●	+ +	0,8	0,20	0,35	0,8	3,0
	T9325	■	■			◪		●	+ +	0,8	0,20	0,35	0,8	3,0
	T8330	■	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,35	0,8	3,0
VNMG 160412E-NMR	T7325	◪	■			◪		⬢	+ +	1,2	0,20	0,40	1,2	3,0
	T9325	■	■			◪		⬢	+ +	1,2	0,20	0,40	1,2	3,0
	T8330	■	■			◪		⬢	+ +	1,2	0,20	0,40	1,2	3,0
VNMG 160404E-SF	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T9315	◪						●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T9325	◪	■			◪		●	+	0,4	0,15	0,20	0,4	2,0
	T6310	◪	■			■		●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	2,0
	T8315	◪	■			□		●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	2,0
	T8330	◪	■			◪		●	+	0,4	0,10	0,20	0,4	2,0
VNMG 160408E-SF	T9315	◪						●	+ +	0,8	0,15	0,25	0,8	2,5
	T9325	◪	■			◪		●	+ +	0,8	0,15	0,25	0,8	2,5
	T6310	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,12	0,25	0,8	2,5
	T8315	◪	■			□		●	+	0,8	0,12	0,25	0,8	2,5

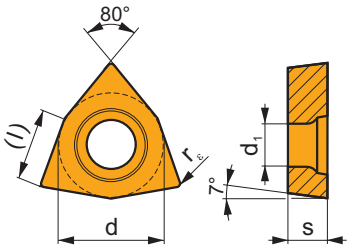
ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
VNMG 160408E-SF	T8330	◪	■			◪		●	+ +	0,8	0,12	0,25	0,8	2,5
VNMG 160412E-SF	T7325	◪	■			■		●	+ +	1,2	0,15	0,28	1,2	3,0
	T6310	◪	■			■		●	+ +	1,2	0,15	0,28	1,2	3,0
	T8315	◪	■			□		●	+	1,2	0,15	0,28	1,2	3,0
VNMG 160404E-SM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,4	3,0
	T7335	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,4	3,0
	T9315	◪		□				●	+ +	0,4	0,15	0,20	0,4	3,0
	T9325	◪	■	□		◪		●	+	0,4	0,15	0,20	0,4	3,0
	T6310	◪	■	□		■		●	+	0,4	0,15	0,20	0,4	3,0
	T8330	◪	■	□		◪		●	+	0,4	0,15	0,20	0,4	3,0
VNMG 160408E-SM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,30	0,8	3,5
	T7335	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,30	0,8	3,5
	T9315	◪		□				●	+ +	0,8	0,20	0,30	0,8	3,5
	T9325	◪	■	□		◪		●	+ +	0,8	0,20	0,30	0,8	3,5
	T6310	◪	■	□		■		●	+	0,8	0,20	0,30	0,8	3,5
	T8330	◪	■	□		◪		●	+	0,8	0,20	0,30	0,8	3,5
VNMG 160412E-SM	T7325	◪	■			■		●	+ +	1,2	0,22	0,40	1,2	3,5
	T9325	◪	■	□		◪		●	+ +	1,2	0,22	0,40	1,2	3,5
	T6310	◪	■	□		■		●	+ +	1,2	0,22	0,40	1,2	3,5



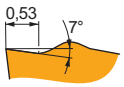


WCGT

	d	d_1	l	s
0201	3,970	2,20	2,7	1,59
06T3	9,525	4,40	6,5	3,97
0804	12,700	5,50	8,7	4,76

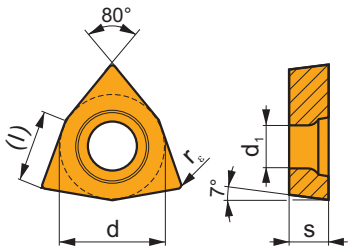


ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
WCGT 06T302F-AL	T0315				■			●	+ / -	0,2	0,06	0,15	0,3	3,0
	HF7				■			●	+ / -	0,2	0,06	0,15	0,3	3,0
WCGT 06T304F-AL	T0315				■			●	+	0,4	0,08	0,30	0,4	3,5
	HF7				■			●	+	0,4	0,08	0,30	0,4	3,5
WCGT 06T308F-AL	T0315				■			●	+	0,8	0,08	0,60	0,8	4,2
	HF7				■			●	+	0,8	0,08	0,60	0,8	4,2
WCGT 080412F-AL	T0315				■			●	+	1,2	0,15	0,60	1,2	5,6
	HF7				■			●	+	1,2	0,15	0,60	1,2	5,6
WCGT 020102E-FF2	T8330	■	◪	■				●	+	0,2	0,04	0,15	0,2	1,4
	HF7		□	■				●	+ / -	0,2	0,04	0,15	0,2	1,4
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,04	0,15	0,2	1,4
WCGT 020104E-FF2	T8330	■	◪	■				●	+	0,4	0,06	0,23	0,3	1,4
	HF7		□	■				●	+	0,4	0,06	0,23	0,3	1,4
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,06	0,23	0,3	1,4

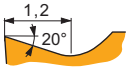


WCGX

	d	d_1	l	s
0201	3,970	2,20	2,7	1,59

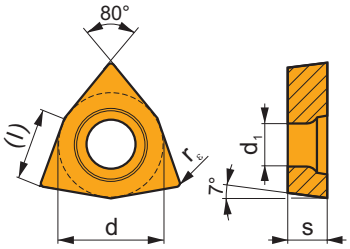


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
WCGX 020102FL-JZ	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,01	0,10	0,1	0,5

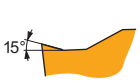


WCMT

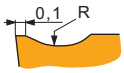
	d	d_1	l	s
06T3	9,525	4,40	6,5	3,97
0804	12,700	5,50	8,7	4,76



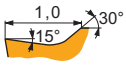
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
WCMT 06T304E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,3	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,3	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,3	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,3	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,3	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,3	3,0
WCMT 06T308E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
WCMT 080404E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	4,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	4,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	4,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	4,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	4,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	4,0
WCMT 080408E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,5	4,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,5	4,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,5	4,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,35	0,5	4,0



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
WCMT 080408E-FM	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,35	0,5	4,0
	T8330	■	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,15	0,35	0,5	4,0
WCMT 080412E-FM	T7325	◪	■			□		⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	0,8	4,0
	T9315	■		◪				●	+ +	1,2	0,15	0,45	0,8	4,0
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	0,8	4,0
	T8330	■	■	◪		□		⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	0,8	4,0
WCMT 06T308E-RF	T7335	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,40	0,8	4,0
WCMT 080412E-RF	T7335	◪	■					⬢	+++	1,2	0,20	0,70	1,2	5,6
WCMT 06T308E-UR	T7325	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9325	■	■	◪				●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0

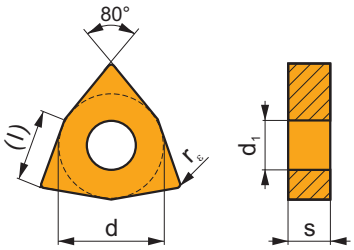


I.C.	R
9,525	1,5
12,7	2,5

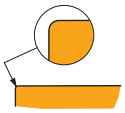


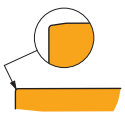
WNMA

	d	d_1	l	s
0804	12,700	5,16	8,7	4,76



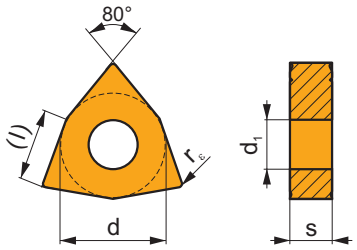
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
WNMA 080404	T5305	□		■			◪	●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	4,4
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	4,4
WNMA 080408	T5305	□		■			◪	●	+	0,8	0,10	0,60	0,8	4,4
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	0,8	0,10	0,60	0,8	4,4
	T6310	◪	□	◪			◪	⬢	+ +	0,8	0,05	0,60	0,8	4,4
WNMA 080412	T5305	□		■			◪	⬢	+	1,2	0,10	0,60	1,2	4,4
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	1,2	0,10	0,60	1,2	4,4
	T6310	◪	□	◪			◪	⬢	+ +	1,2	0,05	0,60	1,2	4,4
WNMA 080408S	T5305	□		■			◪	⬢	+	0,8	0,10	0,60	0,8	4,4

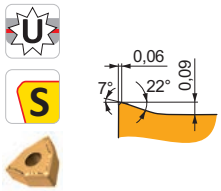


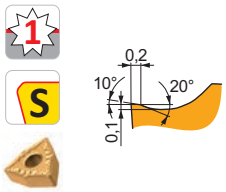


WNMG

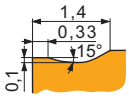
	d	d_1	l	s
0604	9,525	3,81	6,5	4,76
06T3	9,525	3,81	6,5	3,97
0804	12,700	5,16	8,7	4,76

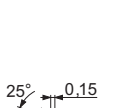




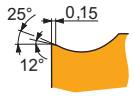


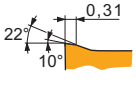
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
WNMG 060402E-FF	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+ / -	0,2	0,06	0,15	0,2	1,5
WNMG 060404E-FF	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+ / -	0,4	0,06	0,20	0,4	1,5
WNMG 080404E-FF	T7325	◪	■			□		●	+	0,4	0,15	0,20	0,4	1,5
	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+ / -	0,4	0,06	0,20	0,4	1,5
WNMG 080408E-FF	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,8	0,15	0,25	0,8	1,5
	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+	0,8	0,08	0,25	0,8	1,5
WNMG 060404E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,5	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,5	3,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,4	0,10	0,30	0,5	3,0
WNMG 060408E-FM	T7325	◪	■			□		⬢	+ +	0,8	0,15	0,35	0,8	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,8	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,0
	T8330	■	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,10	0,35	0,8	3,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,8	0,10	0,35	0,8	3,0
WNMG 060412E-FM	T9315	■		◪				⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	1,2	3,0
WNMG 06T304E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,5	3,0
WNMG 06T308E-FM	T7325	◪	■			□		⬢	+ +	0,8	0,15	0,35	0,8	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,0
	T8330	■	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,10	0,35	0,8	3,0
WNMG 080404E-FM	T7325	◪	■			□		●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T9310	■		◪				●	+	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,5	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,5	3,0
WNMG 080408E-FM	T7325	◪	■			□		⬢	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T7335	◪	■					⬢	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T9310	■		◪				●	+	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T8315	◪	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	T8330	■	■	◪		□		⬢	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
WNMG 080412E-FM	T7325	◪	■			□		⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	1,2	4,0
	T7335	◪	■					⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	1,2	4,0
	T9310	■		◪				⬢	+	1,2	0,15	0,45	1,2	4,0
	T9315	■		◪				⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	1,2	4,0
	T9325	■	■	◪		□		⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	1,2	4,0
	T8330	■	■	◪		□		⬢	+ +	1,2	0,15	0,45	1,2	4,0



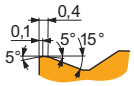


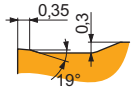
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
WNMG 080408E-KR	T5305	□		■			□	●	+ +	0,8	0,25	0,60	0,8	5,5
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	0,8	0,25	0,60	0,8	5,5
WNMG 080412E-KR	T5305	□		■			□	⬢	+ +	1,2	0,25	0,60	1,2	5,5
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	1,2	0,25	0,60	1,2	5,5
WNMG 060404E-M	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,4	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9335	■	◪					●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,8	3,0
WNMG 060408E-M	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	4,0
	T9310	■		◪				⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	4,0
	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	4,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	4,0
	T9335	■	◪					⬢	+++	0,8	0,17	0,60	0,8	4,0
WNMG 080404E-M	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9315	■		◪			□	●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,4	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9335	■	◪					●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,8	3,0
WNMG 080408E-M	T5305	□		■			□	●	+	0,8	0,17	0,60	0,8	5,6
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	5,6
	T9310	■		◪				⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	5,6
	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	5,6
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	5,6
	T9335	■	◪					⬢	+++	0,8	0,17	0,60	0,8	5,6
	6630	■	◪	◪				⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	5,6
	T8330	■	◪	■			□	⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	5,6
WNMG 080412E-M	T5305	□		■			□	⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	5,6
	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	5,6
	T9310	■		◪				⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	5,6
	T9315	■		◪			□	⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	5,6
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	1,2	0,17	0,80	1,2	5,6
	T9335	■	◪					⬢	+++	1,2	0,17	0,80	1,2	5,6
WNMG 060404E-NF	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0
	T7335	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,10	0,30	0,4	3,0
	T9315	■						●	+ +	0,4	0,10	0,30	0,4	3,0
	T9325	■	■			◪		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	3,0
	T6310	◪	■		□	◪		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	3,0
	T8315	◪	■		□	□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	3,0
	T8330	■	■		□	◪		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	3,0
WNMG 060408E-NF	T7325	◪	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9315	■						●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9325	■	■			◪		⬢	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T6310	◪	■		□	◪		⬢	+	0,8	0,13	0,30	0,8	3,0
	T8330	■	■		□	◪		⬢	+	0,8	0,13	0,30	0,8	3,0
WNMG 080404E-NF	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0
	T7335	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0
	T9315	■						●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0
	T9325	■	■			◪		●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0
	T6310	◪	■		□	◪		●	+	0,4	0,13	0,30	0,4	3,0
	T8315	◪	■		□	□		●	+	0,4	0,13	0,30	0,4	3,0
	T8330	■	■		□	◪		●	+	0,4	0,13	0,30	0,4	3,0
	HF7		□		□	□		●	+	0,4	0,13	0,30	0,4	3,0
WNMG 080408E-NF	T7325	◪	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	T7335	◪	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	T9315	■						●	+ +	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	T9325	■	■			◪		⬢	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	T6310	◪	■		□	◪		⬢	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	T8315	◪	■		□	□		⬢	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	T8330	■	■		□	◪		⬢	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	HF7		□		□	□		●	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
WNMG 080412E-NF	T7325	◪	■			◪		⬢	+ +	1,2	0,15	0,35	1,2	4,0
	T7335	◪	■			◪		⬢	+ +	1,2	0,15	0,35	1,2	4,0

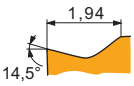




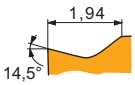
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
WNMG 080412E-NF	T9315	■						✱	+ +	1,2	0,15	0,35	1,2	4,0
	T9325	■	■			◪		✱	+	1,2	0,15	0,35	1,2	4,0
	T6310	◪	■		□	◪		✱	+	1,2	0,15	0,35	1,2	4,0
	T8330	■	■		□	◪		✱	+	1,2	0,15	0,35	1,2	4,0
WNMG 060404E-NM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
WNMG 060408E-NM	T7325	◪	■			■		✱	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T7335	◪	■					✱	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T9315	■		□				✱	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T9325	■	■	□		□		✱	+	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T8315	◪	■	□	□	□		✱	+	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T8330	■	■	□	□	◪		✱	+	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
WNMG 060412E-NM	T7325	◪	■			■		✱	+ +	1,2	0,20	0,50	1,2	3,5
	T7335	◪	■					✱	+ +	1,2	0,20	0,50	1,2	3,5
	T9315	■		□				✱	+ +	1,2	0,20	0,50	1,2	3,5
	T9325	■	■	□		□		✱	+	1,2	0,20	0,50	1,2	3,5
WNMG 080404E-NM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T9315	■		□				●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
WNMG 080408E-NM	T7325	◪	■			■		✱	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
	T7335	◪	■					✱	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
	T9315	■		□				✱	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
	T9325	■	■	□		□		✱	+	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
	T8315	◪	■	□	□	□		✱	+	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
	T8330	■	■	□	□	◪		✱	+	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
WNMG 080412E-NM	T7325	◪	■			■		✱	+ +	1,2	0,20	0,50	1,2	3,5
	T7335	◪	■					✱	+ +	1,2	0,20	0,50	1,2	3,5
	T9325	■	■	□		□		✱	+	1,2	0,20	0,50	1,2	3,5
	T8315	◪	■	□	□	□		✱	+	1,2	0,20	0,50	1,2	3,5
WNMG 060404E-NMR	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,20	0,30	0,4	3,5
	T9325	■	■			◪		●	+	0,4	0,20	0,30	0,4	3,5
	T8330	■	■			◪		✱	+	0,4	0,20	0,30	0,4	3,5
WNMG 060408E-NMR	T7325	◪	■			◪		✱	+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	3,5
	T7335	◪	■			◪		✱	+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	3,5
	T9315	■						✱	+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	3,5
	T9325	■	■			◪		✱	+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	3,5
WNMG 080404E-NMR	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,20	0,30	0,4	4,0
	T7335	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,20	0,30	0,4	4,0
	T9315	■						●	+	0,4	0,20	0,30	0,4	4,0
	T9325	■	■			◪		●	+	0,4	0,20	0,30	0,4	4,0
	T8330	■	■			◪		✱	+	0,4	0,20	0,30	0,4	4,0
WNMG 080408E-NMR	T7325	◪	■			◪		✱	+ +	0,8	0,20	0,55	0,8	5,0
	T7335	◪	■			◪		✱	+ +	0,8	0,20	0,55	0,8	5,0
	T9315	■						✱	+ +	0,8	0,20	0,55	0,8	5,0
	T9325	■	■			◪		✱	+ +	0,8	0,20	0,55	0,8	5,0
	T8330	■	■			◪		✱	+ +	0,8	0,20	0,55	0,8	5,0
WNMG 080412E-NMR	T7325	◪	■			◪		✱	+ +	1,2	0,22	0,60	1,2	5,0
	T7335	◪	■			◪		✱	+ + +	1,2	0,22	0,60	1,2	5,0
	T9315	■						✱	+ +	1,2	0,22	0,60	1,2	5,0
	T9325	■	■			◪		✱	+ +	1,2	0,22	0,60	1,2	5,0
	T8330	■	■			◪		✖	+ +	1,2	0,22	0,60	1,2	5,0



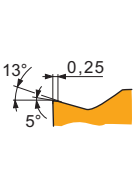


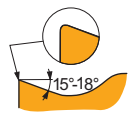


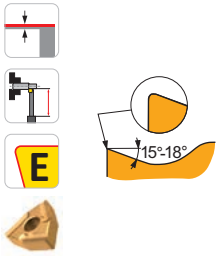
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
WNMG 080408E-R	T5305	□		■			□	⁘	+ +	0,8	0,25	0,60	2,0	5,6
	T5315	◪	□	■			□	⁘	+ +	0,8	0,25	0,60	2,0	5,6
	T9310	■		◪			□	⁘	+ +	0,8	0,25	0,60	2,0	5,6
	T9315	■		◪			□	⁘	+ +	0,8	0,25	0,60	2,0	5,6
	T9325	■	◪	◪				⁘	+ +	0,8	0,25	0,60	2,0	5,6
	T9335	■	◪					⁘	+++	0,8	0,25	0,60	2,0	5,6
	6630	■	◪	◪				⁘	+ +	0,8	0,25	0,60	2,0	5,6
WNMG 080412E-R	T5305	□		■			□	⁘	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	5,6
	T5315	◪	□	■			□	⁘	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	5,6
	T9310	■		◪			□	⁘	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	5,6
	T9315	■		◪			□	⁘	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	5,6
	T9325	■	◪	◪				⁘	+ +	1,2	0,25	0,70	2,0	5,6
	T9335	■	◪					✖	+++	1,2	0,25	0,70	2,0	5,6
WNMG 080416E-R	T5315	◪	□	■			□	⁘	+ +	1,6	0,30	0,80	2,0	5,6
WNMG 060412E-RM	T7325	◪	■			◪		⁘	+ +	1,2	0,25	0,60	1,3	4,0
	T7335	◪	■			◪		⁘	+++	1,2	0,25	0,60	1,3	4,0
	T9315	■		◪			□	⁘	+ +	1,2	0,25	0,60	1,3	4,0
	T9325	■	■	◪		□		⁘	+ +	1,2	0,25	0,60	1,3	4,0
	T9335	■	◪					⁘	+++	1,2	0,25	0,60	1,3	4,0
WNMG 080408E-RM	T5305	□		■			□	●	+	0,8	0,20	0,55	1,0	5,0
	T5315	◪	□	■			□	⁘	+	0,8	0,20	0,55	1,0	5,0
	T7325	◪	■			◪		⁘	+ +	0,8	0,20	0,55	1,0	5,0
	T7335	◪	■			◪		⁘	+ +	0,8	0,20	0,55	1,0	5,0
	T9310	■		◪				⁘	+	0,8	0,20	0,55	1,0	5,0
	T9315	■		◪			□	⁘	+ +	0,8	0,20	0,55	1,0	5,0
	T9325	■	■	◪		□		⁘	+ +	0,8	0,20	0,55	1,0	5,0
	T9335	■	◪					⁘	+ +	0,8	0,20	0,55	1,0	5,0
	T8315	◪	■	■		□	□	⁘	+	0,8	0,20	0,55	1,0	5,0
	T8330	■	■	■		◪	□	⁘	+ +	0,8	0,20	0,55	1,0	5,0
WNMG 080412E-RM	T5305	□		■			□	⁘	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	5,0
	T5315	◪	□	■			□	⁘	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	5,0
	T7325	◪	■			◪		⁘	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	5,0
	T7335	◪	■			◪		⁘	+++	1,2	0,25	0,70	1,5	5,0
	T9310	■		◪				⁘	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	5,0
	T9315	■		◪			□	⁘	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	5,0
	T9325	■	■	◪		□		⁘	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	5,0
	T9335	■	◪					⁘	+++	1,2	0,25	0,70	1,5	5,0
	T8315	◪	■	■		□	□	⁘	+ +	1,2	0,25	0,70	1,5	5,0
WNMG 080416E-RM	T5305	□		■			□	⁘	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	5,0
	T5315	◪	□	■			□	⁘	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	5,0
	T7325	◪	■			◪		⁘	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	5,0
	T7335	◪	■			◪		⁘	+++	1,6	0,30	0,75	2,0	5,0
	T9310	■		◪				⁘	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	5,0
	T9315	■		◪			□	⁘	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	5,0
	T9325	■	■	◪		□		⁘	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	5,0
	T9335	■	◪					⁘	+++	1,6	0,30	0,75	2,0	5,0
	T8330	■	■	■		◪	□	✖	+ +	1,6	0,30	0,75	2,0	5,0
WNMG 060404E-SF	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,25	0,4	2,5
	T7335	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,25	0,4	2,5
	T9325	◪	■			◪		●	+	0,4	0,15	0,25	0,4	2,5
	T6310	◪	■			■		●	+	0,4	0,10	0,25	0,4	2,5
	T8315	◪	■			□		●	+	0,4	0,10	0,25	0,4	2,5
	T8330	◪	■			◪		●	+	0,4	0,10	0,25	0,4	2,5
	H07		◪			■		●	+	0,4	0,10	0,25	0,4	2,5
WNMG 060408E-SF	T7335	◪	■			■		⁘	+ +	0,8	0,15	0,28	0,8	3,0
	T9325	◪	■			◪		⁘	+	0,8	0,15	0,28	0,8	3,0
	T6310	◪	■			■		⁘	+	0,8	0,12	0,28	0,8	3,0
	T8315	◪	■			□		⁘	+	0,8	0,12	0,28	0,8	3,0
	T8330	◪	■			◪		⁘	+	0,8	0,12	0,28	0,8	3,0
	H07		◪			■		⁘	+	0,8	0,12	0,28	0,8	3,0
WNMG 080404E-SF	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	2,7
	T7335	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	2,7
	T9315	◪						●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	2,7
	T9325	◪	■			◪		●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	2,7



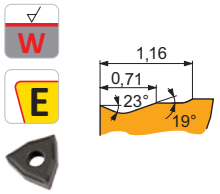
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
WNMG 080404E-SF	T6310	◪	■			■		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	2,7
	T8315	◪	■			□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	2,7
	T8330	◪	■			◪		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	2,7
	H07		◪			■		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	2,7
WNMG 080408E-SF	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T7335	◪	■			■		⬢	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9315	◪						●	+ +	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T9325	◪	■			◪		⬢	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T6310	◪	■			■		⬢	+	0,8	0,12	0,30	0,8	3,0
	T8315	◪	■			□		⬢	+	0,8	0,12	0,30	0,8	3,0
	T8330	◪	■			◪		⬢	+	0,8	0,12	0,30	0,8	3,0
	H07		◪			■		⬢	+	0,8	0,12	0,30	0,8	3,0
WNMG 080412E-SF	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	1,2	0,15	0,30	1,2	3,0
WNMG 060404E-SM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,18	0,30	0,4	3,0
	T7335	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,18	0,30	0,4	3,0
	T9315	◪		□				●	+ +	0,4	0,18	0,30	0,4	3,0
	T9325	◪	■	□		◪		●	+	0,4	0,18	0,30	0,4	3,0
	T8330	◪	■	□		◪		●	+	0,4	0,18	0,30	0,4	3,0
WNMG 060408E-SM	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	0,8	0,18	0,35	0,8	3,5
	T7335	◪	■			■		⬢	+ +	0,8	0,18	0,35	0,8	3,5
	T9325	◪	■	□		◪		⬢	+	0,8	0,18	0,35	0,8	3,5
	T6310	◪	■	□		■		⬢	+	0,8	0,18	0,35	0,8	3,5
	T8330	◪	■	□		◪		⬢	+	0,8	0,18	0,35	0,8	3,5
WNMG 060412E-SM	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	1,2	0,20	0,40	1,2	4,0
	T7335	◪	■			■		⬢	+ +	1,2	0,20	0,40	1,2	4,0
	T9325	◪	■	□		◪		⬢	+	1,2	0,20	0,40	1,2	4,0
	T8330	◪	■	□		◪		⬢	+	1,2	0,20	0,40	1,2	4,0
WNMG 080404E-SM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,18	0,30	0,4	4,0
	T7335	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,18	0,30	0,4	4,0
	T9315	◪		□				●	+ +	0,4	0,18	0,30	0,4	4,0
	T9325	◪	■	□		◪		●	+	0,4	0,18	0,30	0,4	4,0
	T6310	◪	■	□		■		●	+	0,4	0,18	0,30	0,4	4,0
	T8330	◪	■	□		◪		●	+	0,4	0,18	0,30	0,4	4,0
WNMG 080408E-SM	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	4,0
	T7335	◪	■			■		⬢	+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	4,0
	T9315	◪		□				⬢	+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	4,0
	T9325	◪	■	□		◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	4,0
	T6310	◪	■	□		■		⬢	+	0,8	0,20	0,45	0,8	4,0
	T8330	◪	■	□		◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	4,0
WNMG 080412E-SM	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	1,2	0,22	0,45	1,2	4,5
	T7335	◪	■			■		⬢	+ +	1,2	0,22	0,45	1,2	4,5
	T9315	◪		□				⬢	+ +	1,2	0,22	0,45	1,2	4,5
	T9325	◪	■	□		◪		⬢	+ +	1,2	0,22	0,45	1,2	4,5
	T6310	◪	■	□		■		⬢	+ +	1,2	0,22	0,45	1,2	4,5
	T8330	◪	■	□		◪		⬢	+ +	1,2	0,22	0,45	1,2	4,5
WNMG 060404ER-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,20	0,30	0,8	4,2
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,20	0,30	0,8	4,2
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,20	0,30	0,8	4,2
WNMG 080404ER-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
	T7335	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
WNMG 080408ER-SI	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
	T7335	◪	■			■		⬢	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
	T8315	◪	■	□	□	□		⬢	+	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
	T8330	■	■	□	□	◪		⬢	+	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
WNMG 080412ER-SI	T9325	■	■	□		□		⬢	+	1,2	0,20	0,50	1,2	5,0
	T8330	■	■	□	□	◪		⬢	+	1,2	0,20	0,50	1,2	5,0



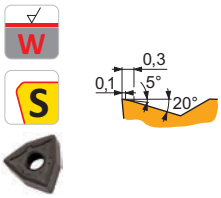




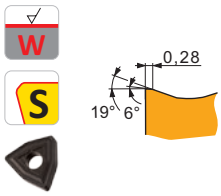
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
WNMG 060404EL-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,20	0,30	0,8	4,2
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,20	0,30	0,8	4,2
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,20	0,30	0,8	4,2
WNMG 080404EL-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
	T7335	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
WNMG 080408EL-SI	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
	T7335	◪	■			■		⬢	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
	T8315	◪	■	□	□	□		⬢	+	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
	T8330	■	■	□	□	◪		⬢	+	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
WNMG 080412EL-SI	T9325	■	■	□		□		⬢	+	1,2	0,20	0,50	1,2	5,0
	T8330	■	■	□	□	◪		⬢	+	1,2	0,20	0,50	1,2	5,0



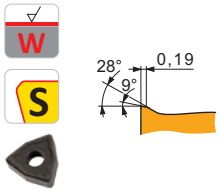
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
WNMG 060408W-F	T9315	■		◪				●	+ +	0,8	0,15	0,60	0,8	4,2
	T9325	■		◪				⬢	+ +	0,8	0,15	0,60	0,8	4,2
WNMG 080404W-F	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	4,4
	T9325	■		◪				●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	4,4



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
WNMG 060408W-M	T9310	■		◪				⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	3,0
	T9315	■		◪				⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	3,0
	T9325	■		◪				⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	3,0
WNMG 060412W-M	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	1,2	0,20	0,90	1,2	3,0
	T9315	■		◪				⬢	+ +	1,2	0,20	0,90	1,2	3,0
	T9325	■		◪				⬢	+ +	1,2	0,20	0,90	1,2	3,0
WNMG 080408W-M	T9315	■		◪				⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	4,0
	T9325	■		◪				⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	4,0
WNMG 080412W-M	T5315	◪		■				⬢	+ +	1,2	0,20	0,90	1,2	4,0
	T9315	■		◪				⬢	+ +	1,2	0,20	0,90	1,2	4,0
	T9325	■		◪				⬢	+ +	1,2	0,20	0,90	1,2	4,0



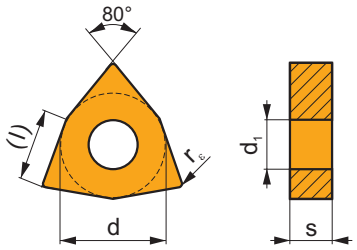
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
WNMG 060408W-MR	T9315	■		◪				⬢	+ +	0,8	0,20	0,70	0,8	3,0
	T9325	■	■	◪				⬢	+ +	0,8	0,20	0,70	0,8	3,0
WNMG 080404W-MR	T9315	■		◪				●	+ +	0,4	0,20	0,60	0,5	4,0
	T9325	■	■	◪				●	+ +	0,4	0,20	0,60	0,5	4,0
WNMG 080408W-MR	T5315	◪	□	■				⬢	+ +	0,8	0,20	0,70	0,8	4,0
	T9310	■		◪				⬢	+ +	0,8	0,20	0,70	0,8	4,0
	T9315	■		◪				⬢	+ +	0,8	0,20	0,70	0,8	4,0
	T9325	■	■	◪				⬢	+ +	0,8	0,20	0,70	0,8	4,0
WNMG 080412W-MR	T5315	◪	□	■				⬢	+ +	1,2	0,25	0,75	1,2	4,0
	T9310	■		◪				⬢	+ +	1,2	0,25	0,75	1,2	4,0
	T9315	■		◪				⬢	+ +	1,2	0,25	0,75	1,2	4,0
	T9325	■	■	◪				⬢	+ +	1,2	0,25	0,75	1,2	4,0



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
WNMG 060408W-NM	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
	T7335	◪	■					⬢	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
	T9315	■		□				⬢	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
	T9325	■	■	□		□		⬢	+	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
WNMG 080404W-NM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,40	0,5	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,40	0,5	3,0
	T9315	■		□				●	+ +	0,4	0,15	0,40	0,5	3,0
	T9325	■	■	□		□		●	+	0,4	0,15	0,40	0,5	3,0
WNMG 080408W-NM	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
	T7335	◪	■					⬢	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
	T9315	■		□				⬢	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
	T9325	■	■	□		□		⬢	+	0,8	0,20	0,50	0,8	3,0
WNMG 080412W-NM	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	1,2	0,20	0,55	1,2	3,5
	T7335	◪	■					⬢	+ +	1,2	0,20	0,55	1,2	3,5
	T9315	■		□				⬢	+ +	1,2	0,20	0,55	1,2	3,5
	T9325	■	■	□		□		⬢	+ +	1,2	0,20	0,55	1,2	3,5

WNMM

	d	d_1	l	s
0804	12,700	5,16	8,7	4,76
1006	15,875	6,35	10,8	6,35
1306	19,050	7,94	13,0	6,35

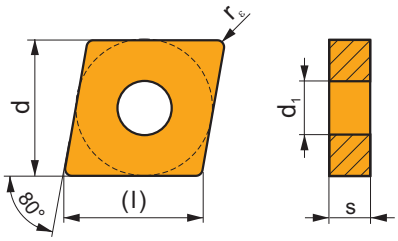


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
WNMM 100608E-DR	T9325	■	■	◪		□		✱	+ +	0,8	0,30	0,60	2,5	7,0
	T9335	■	◪					✱	+++	0,8	0,30	0,60	2,5	7,0
	6630	■	■	◪		□		✱	+ +	0,8	0,30	0,60	2,5	7,0
WNMM 130612E-DR	T9325	■	■	◪		□		✱	+ +	1,2	0,30	0,85	2,5	9,0
	T9335	■	◪					✱	+++	1,2	0,30	0,85	2,5	9,0
	6630	■	■	◪		□		✱	+++	1,2	0,30	0,85	2,5	9,0
WNMM 080408E-NR	T7325	◪	■			■		✱	+ +	0,8	0,25	0,60	1,0	5,6
	T7335	◪	■					✱	+++	0,8	0,25	0,60	1,0	5,6
	T9325	■	■	□		□		✱	+ +	0,8	0,25	0,60	1,0	5,6
	T8330	■	■	□	□	◪		✱	+ +	0,8	0,25	0,60	1,0	5,6
WNMM 080408E-NR2	T7325	◪	■			■		✱	+ +	0,8	0,25	0,60	1,0	5,0
	T7335	◪	■					✱	+++	0,8	0,25	0,60	1,0	5,0
	T9325	■	■	□		□		✱	+ +	0,8	0,25	0,60	1,0	5,0
WNMM 080412E-NR2	T7325	◪	■			■		✖	+ +	1,2	0,28	0,70	1,5	5,0
	T7335	◪	■					✖	+++	1,2	0,28	0,70	1,5	5,0
	T9325	■	■	□		□		✱	+ +	1,2	0,28	0,70	1,5	5,0
WNMM 080408E-OR	T9315	■		◪				✱	+ +	0,8	0,25	0,60	2,0	5,0
	T9325	■	■	◪		□		✱	+ +	0,8	0,25	0,60	2,0	5,0
	T9335	■	◪					✱	+++	0,8	0,25	0,60	2,0	5,0
	T8330	■	■	◪		□		✖	+ +	0,8	0,25	0,60	2,0	5,0
WNMM 080412E-OR	T9315	■		◪				✱	+ +	1,2	0,32	0,70	2,0	5,6
	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	1,2	0,32	0,70	2,0	5,6
	T9335	■	◪					✖	+++	1,2	0,32	0,70	2,0	5,6
WNMM 080416E-OR	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	1,6	0,35	1,00	3,0	5,6
WNMM 130612E-OR	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	1,2	0,32	0,70	2,0	9,0
WNMM 130616E-OR	T9325	■	■	◪		□		✖	+ +	1,6	0,35	1,00	3,0	9,0

CERAMICS, CBN, PCD INSERTS
PLAQUITAS DE CERÁMICA, CBN, PCD
PASTILHAS DE CERÂMICA, CBN, PCD
PLAQUETTES CÉRAMIQUES, CBN, PCD

CNGA CER

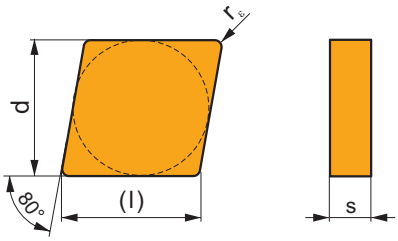
	d	d_1	l	s
1204	12,700	5,16	12,9	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNGA 120404 T02020	TC100			■		◪	□	●	-	0,40	0,05	0,17	0,4	6,0
CNGA 120408 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,80	0,05	0,33	0,8	6,0
CNGA 120408 T02020	SN100			■				●	-	0,80	0,05	0,33	0,8	6,0
CNGA 120412 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	1,20	0,05	0,50	1,2	6,0

CNGN CER

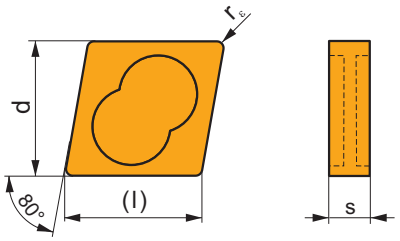
	d	l	s
1204	12,700	12,9	4,76
1207	12,700	12,9	7,94



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNGN 120408 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,80	0,05	0,33	0,8	6,0
CNGN 120708 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,80	0,05	0,33	0,8	6,0
CNGN 120712 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	1,20	0,05	0,50	1,2	6,0

CNGX CER

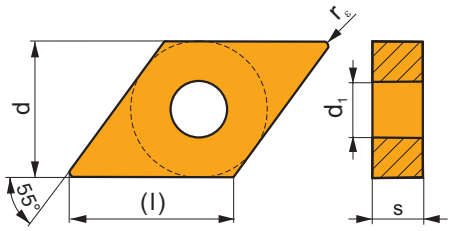
	d	l	s
1207	12,700	12,9	7,94



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNGX 120712 T02025	SN100			■				●	-	1,20	0,05	0,50	1,2	6,0
CNGX 120716 T02025	SN100			■				●	-	1,60	0,05	0,56	1,6	6,0

DNGA CER

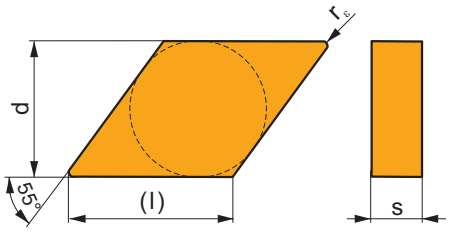
	d	d_1	l	s
1504	12,700	5,16	15,5	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DNGA 150408 S02020	TC100			■		◪	□	●	-	0,80	0,05	0,27	0,8	3,2
DNGA 150404 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,40	0,05	0,13	0,4	3,2
DNGA 150408 T00520	TC100			■		◪	□	●	-	0,80	0,05	0,27	0,8	3,2

DNGN CER

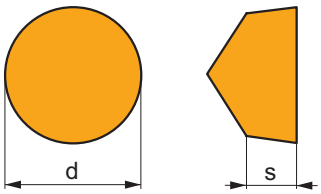
	d	l	s
1504	12,700	15,5	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DNGN 150404 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,40	0,05	0,13	0,4	3,2
DNGN 150408 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,80	0,05	0,27	0,8	3,2

RCGX CER

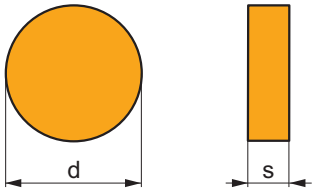
	d	s
0606	6,350	6,35
0907	9,525	7,94
1207	12,700	7,94



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RCGX 060600 K15015	TC100			■		◪	□	●	-	–	0,10	0,45	0,2	1,7
RCGX 090700 K15015	TC100			■		◪	□	●	-	–	0,15	0,55	0,4	2,6
RCGX 120700 K15015	TC100			■		◪	□	●	-	–	0,20	0,65	0,5	3,4

RNGN CER

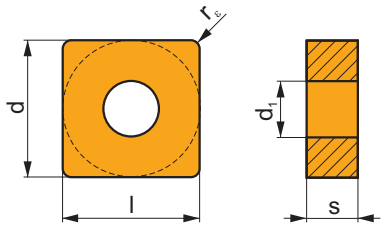
	d	s
0903	9,525	3,18
1204	12,700	4,76
1207	12,700	7,94



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RNGN 090300 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	–	0,15	0,60	0,4	2,6
RNGN 120400 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	–	0,25	0,70	0,5	3,4
RNGN 120700 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	–	0,25	0,70	0,5	3,4
RNGN 120700 T15015	TC100			■		◪	□	●	-	–	0,25	0,70	0,5	3,4

SNGA CER

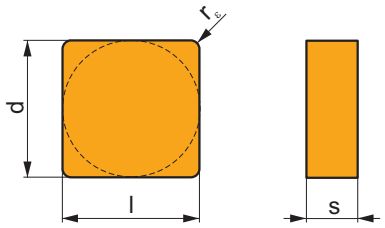
	d	d_1	l	s
1204	12,700	5,16	12,700	4,76

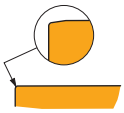


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNGA 120408 T01025	TC100			■		◪	□	●	-	0,8	0,05	0,38	0,8	6,0
SNGA 120408 T02020	SN100			■				●	-	0,8	0,05	0,38	0,8	6,0
SNGA 120412 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	1,2	0,05	0,56	1,2	6,0

SNGN CER

	d	l	s
0903	9,525	9,525	3,18
1204	12,700	12,700	4,76
1207	12,700	12,700	7,94

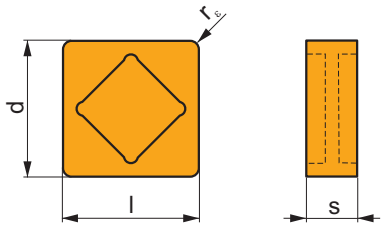


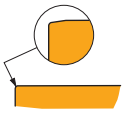


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNGN 090308 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,8	0,05	0,38	0,8	4,5
SNGN 090312 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	1,2	0,05	0,56	1,2	4,5
SNGN 120404 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,4	0,05	0,19	0,4	6,0
SNGN 120408 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,8	0,05	0,38	0,8	6,0
SNGN 120708 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,8	0,05	0,38	0,8	6,0
SNGN 120712 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	1,2	0,05	0,56	1,2	6,0
SNGN 120716 T02020	SN100			■				●	-	1,6	0,05	0,56	1,6	6,0

SNGX CER

	d	l	s
1207	12,700	12,700	7,94
1507	15,875	15,875	7,94



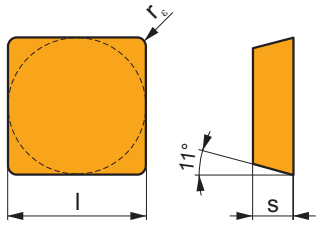


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNGX 120712 T02025	SN100			■				●	-	1,2	0,05	0,56	1,2	6,0
SNGX 150716 T02025	SN100			■				●	-	1,6	0,05	0,56	1,6	7,1

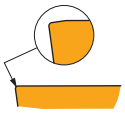
PRAMET

SPGN CER

	d	l	s
1203	12,700	12,700	3,18
1204	12,700	12,700	4,76

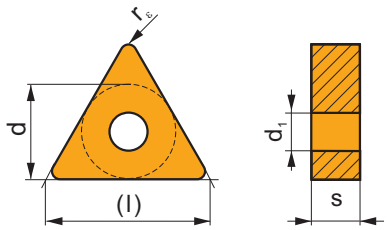


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SPGN 120308 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,8	0,05	0,38	0,8	6,0
SPGN 120408 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,8	0,05	0,38	0,8	6,0

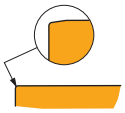


TNGA CER

	d	d_1	l	s
1604	9,525	3,81	16,5	4,76

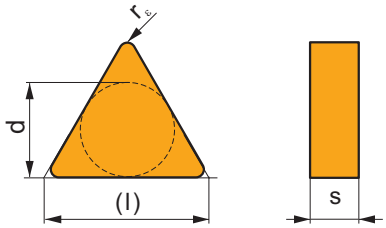


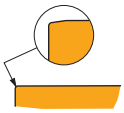
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TNGA 160408 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,8	0,05	0,27	0,8	3,8
TNGA 160408 T02020	SN100			■				●	-	0,8	0,05	0,27	0,8	3,8
TNGA 160412 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	1,2	0,05	0,40	1,2	3,8



TNGN CER

	d	l	s
1604	9,525	16,5	4,76
1607	9,525	16,5	7,94

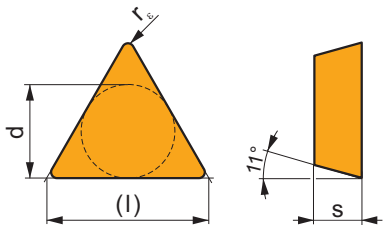


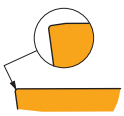


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TNGN 160404 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,4	0,05	0,13	0,4	3,8
TNGN 160408 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,8	0,05	0,27	0,8	3,8
TNGN 160412 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	1,2	0,05	0,40	1,2	3,8
TNGN 160708 T02020	TC100			■		◪	□	●	-	0,8	0,05	0,27	0,8	3,8

TPGN CER

	d	l	s
1103	6,350	11,0	3,18
1603	9,525	16,5	3,18



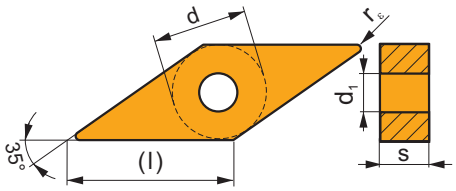


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TPGN 110304 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,4	0,05	0,13	0,4	2,6
TPGN 110308 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,8	0,05	0,27	0,8	2,6
TPGN 160304 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,4	0,05	0,13	0,4	3,8
TPGN 160308 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,8	0,05	0,27	0,8	3,8
TPGN 160312 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	1,2	0,05	0,40	1,2	3,8

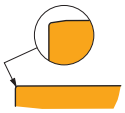
PRAMET

VNGA CER

	d	d_1	l	s
1604	9,525	3,81	16,6	4,76

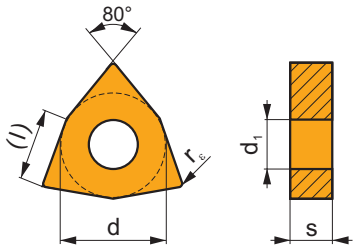


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
VNGA 160404 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,4	0,05	0,11	0,4	2,9
VNGA 160408 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,8	0,05	0,22	0,8	2,9

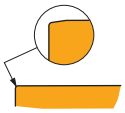


WNGA CER

	d	d_1	l	s
0804	12,700	5,16	8,7	4,76

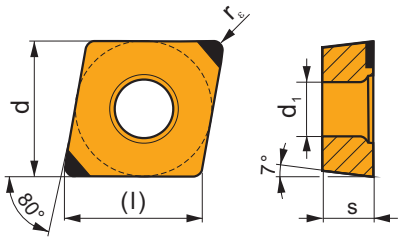


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
WNGA 080408 T02020	SN100			■				●	-	0,8	0,05	0,33	0,8	4,0



CCGW CBN

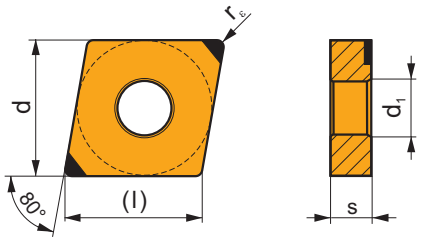
	d	d_1	l	s
0602	6,350	2,80	6,5	2,38
09T3	9,525	4,50	9,7	3,97



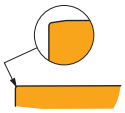
ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCGW 060204E-B	TB310					◪	■	●	- - -	0,4	0,02	0,20	0,1	2,7
CCGW 09T304E-B	TB310					◪	■	●	- - -	0,4	0,02	0,20	0,1	2,7
CCGW 060204S01020B	TB310					◪	■	●	- - -	0,4	0,02	0,20	0,1	2,7
CCGW 09T304S01020B	TB310					◪	■	●	- - -	0,4	0,02	0,20	0,1	2,7
CCGW 09T304S01020WB	TB310					◪	■	●	- - -	0,4	0,02	0,20	0,1	2,7

CNGA CBN

	d	d_1	l	s
1204	12,700	5,16	12,9	4,76

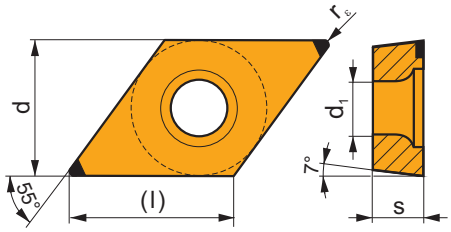


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNGA 120404S01020B	TB310					◪	■	●	- - -	0,4	0,02	0,20	0,1	2,7
CNGA 120408S01020B	TB310					◪	■	●	- - -	0,8	0,02	0,20	0,1	2,7

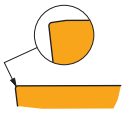


DCGW CBN

	d	d_1	l	s
11T3	9,525	4,50	11,6	3,97

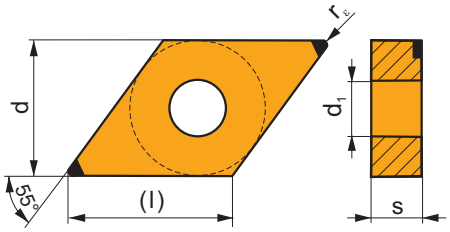


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DCGW 11T304S01020B	TB310					◪	■	●	- - -	0,4	0,02	0,20	0,1	3,0
DCGW 11T308S01020B	TB310					◪	■	●	- - -	0,8	0,02	0,20	0,1	3,0

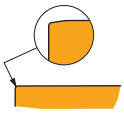


DNGA CBN

	d	d_1	l	s
1506	12,700	5,16	15,5	6,35

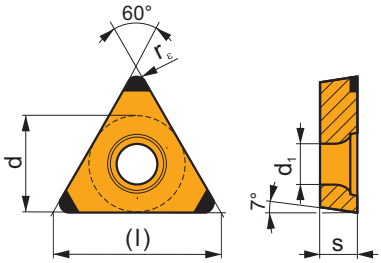


ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DNGA 150608S01020B	TB310					◪	■	●	- - -	0,8	0,02	0,20	0,1	3,0

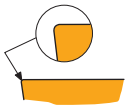


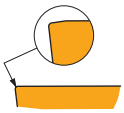
TCGW CBN

	d	d_1	l	s
1102	6,350	2,90	11,0	2,38



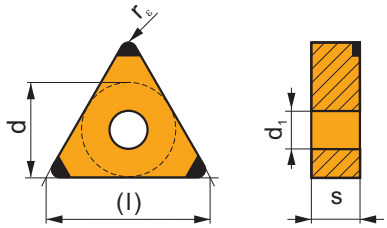
ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TCGW 110204E-C	TB310					◪	■	●	- - -	0,4	0,02	0,20	0,1	2,5
TCGW 110204S01020C	TB310					◪	■	●	- - -	0,4	0,02	0,20	0,1	2,5
TCGW 110208S01020C	TB310					◪	■	●	- - -	0,8	0,02	0,20	0,1	2,5



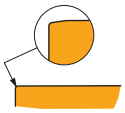


TNGA CBN

	d	d_1	l	s
1604	9,525	3,81	16,5	s

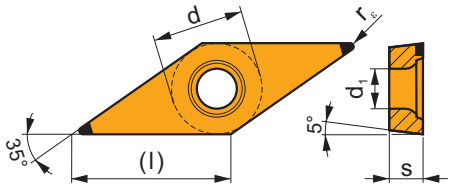


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TNGA 160408S01020C	TB310					◪	■	●	- - -	0,8	0,02	0,20	0,1	2,5

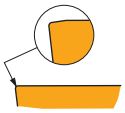


VBGW CBN

	d	d_1	l	s
1604	9,525	4,50	16,0	4,76

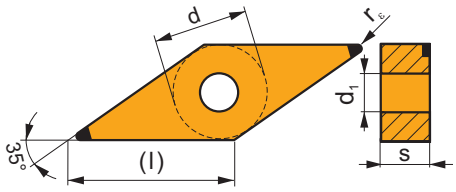


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
VBGW 160404S01020B	TB310					◪	■	●	- - -	0,4	0,02	0,20	0,1	3,6
VBGW 160408S01020B	TB310					◪	■	●	- - -	0,8	0,02	0,20	0,1	3,6

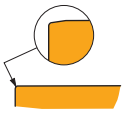


VNGA CBN

	d	d_1	l	s
1604	9,525	3,81	16,0	4,76

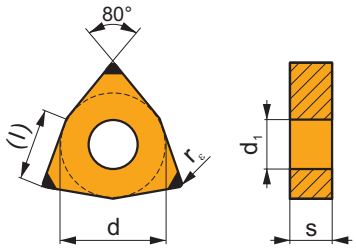


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
VNGA 160404S01020B	TB310					◪	■	●	- - -	0,4	0,02	0,20	0,1	3,6
VNGA 160408S01020B	TB310					◪	■	●	- - -	0,8	0,02	0,20	0,1	3,6

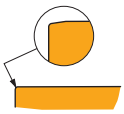


WNGA CBN

	d	d_1	l	s
0804	12,700	5,16	8,7	4,76

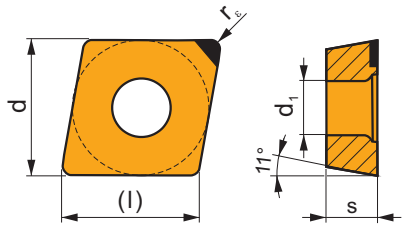


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
WNGA 080408S01020C	TB310					◪	■	●	- - -	0,8	0,02	0,20	0,1	2,7
WNGA 080408S01020WC	TB310					◪	■	●	- - -	0,8	0,02	0,20	0,1	2,7



CPGW PCD

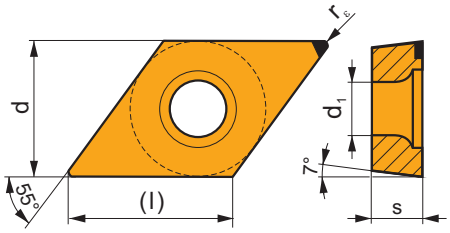
	d	d_1	l	s
0602	6,350	2,80	6,4	2,38
0803	7,940	3,40	8,1	3,18



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CPGW 060202 FN-30-1	PC30				■			●	- -	0,20	0,05	0,15	0,2	2,0
CPGW 060204 F	D720				■			●	- -	0,40	0,05	0,30	0,4	2,0
CPGW 060204 FN-30-1	PC30				■			●	- -	0,40	0,05	0,30	0,4	2,0
CPGW 060208 F	D720				■			●	- -	0,80	0,05	0,40	0,8	2,0
CPGW 060208 FN-30-1	PC30				■			●	- -	0,80	0,05	0,40	0,8	2,0
CPGW 080302 FN-30-1	PC30				■			●	- -	0,20	0,05	0,15	0,2	2,0
CPGW 080304 F	D720				■			●	- -	0,40	0,05	0,30	0,4	2,0
CPGW 080304 FN-30-1	PC30				■			●	- -	0,40	0,05	0,30	0,4	2,0
CPGW 080308 FN-30-1	PC30				■			●	- -	0,80	0,05	0,40	0,8	2,0

DCGW PCD

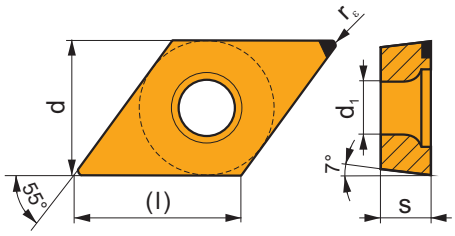
	d	d_1	l	s
0702	6,350	2,80	7,8	2,38



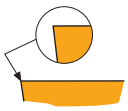
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DCGW 070208 FN-30-1	PC30				■			●	- -	0,80	0,05	0,30	0,8	2,0

DCMW PCD

	d	d_1	l	s
11T3	9,525	4,40	11,6	3,97

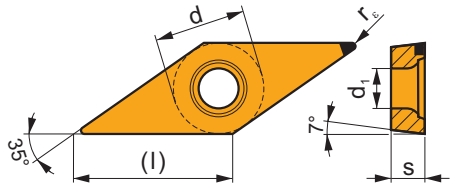


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DCMW 11T304FN	PD1				■			●	+ / -	0,4	0,05	0,18	0,4	2,0
DCMW 11T308FN	PD1				■			●	+ / -	0,8	0,05	0,30	0,8	2,0

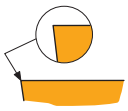


VCMW PCD

	d	d_1	l	s
1604	9,525	4,40	16,6	4,76



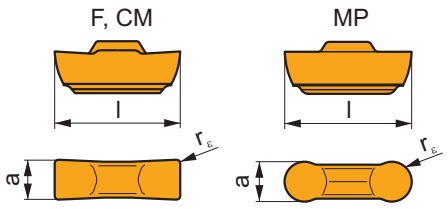
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
VCMW 160404FN	PD1				■			●	+ / -	0,4	0,10	0,14	0,4	2,0
VCMW 160408FN	PD1				■			●	+ / -	0,8	0,10	0,14	0,8	2,0



PARTING & GROOVING INSERTS
PLAQUITAS PARA TRONZADO Y RANURADO
PASTILHAS PARA CORTE E RENHURAR
PLAQUETTES POUR TRONÇONNAGE ET GORGES

LCMF 13

	a	a±	l
0313	3,00	±0,05	12,6
0413	4,00	±0,05	12,6



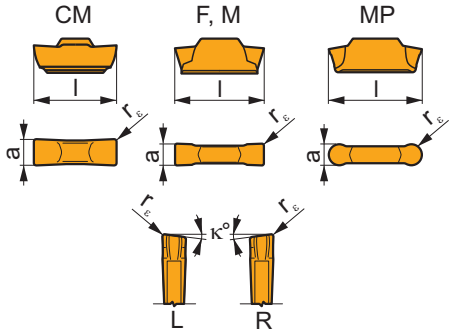
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$	κ°
LCMF 031304-CM	T8330	■	◪	■				●	+++	0,4	0,05	0,30	–	–	–
LCMF 031304-CM-04*	T8330	■	◪	■				●	+++	0,4	0,05	0,30	–	–	–
LCMF 041304-CM	T8330	■	◪	■				●	+++	0,4	0,05	0,30	–	–	–
LCMF 031302-F	T8330	■	◪	■				●	+++	0,2	0,05	0,20	0,3	3,0	–
LCMF 031302-F-04*	T8330	■	◪	■				●	+++	0,2	0,05	0,20	0,3	2,0	–
LCMF 031304-F	T8330	■	◪	■				●	+++	0,4	0,05	0,25	0,3	3,0	–
LCMF 031304-F-04*	T8330	■	◪	■				●	+++	0,4	0,05	0,20	0,3	2,0	–
LCMF 041304-F	T9325	■	◪	◪				●	+++	0,4	0,05	0,25	0,5	3,0	–
	T8330	■	◪	■				●	+++	0,4	0,05	0,25	0,5	3,0	–
LCMF 0313MO-MP	T8330	■	◪	■				⬢	+++	1,5	0,05	0,30	0,5	1,5	–
LCMF 0313MO-MP-04*	T8330	■	◪	■				⬢	+++	1,5	0,05	0,30	0,5	1,5	–
LCMF 0413MO-MP	T8330	■	◪	■				⬢	+++	2,0	0,05	0,35	0,5	2,0	–

* Insert for internal holder A16Q-GGERIL0313-04, A20R-GGFRIL0313-04
* Plaquita para portaherramientas de interior A16Q-GGERIL0313-04, A20R-GGFRIL0313-04
* Pastilha para porta ferramentas de interior A16Q-GGERIL0313-04, A20R-GGFRIL0313-04
* Plaquette pour outil intérieur A16Q-GGERIL0313-04, A20R-GGFRIL0313-04

PRAMET

LCMF 16, LCMF 30

	a	a±	l
0316	3,00	±0,05	16,4
0416	4,00	±0,05	16,4
0516	5,00	±0,05	16,4
0616	6,00	±0,05	16,4
0830	8,00	±0,05	30,0



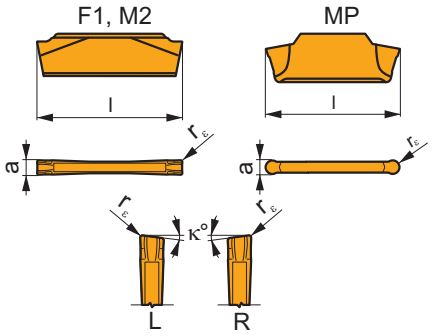
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$	κ°
LCMF 031602-CM	T8330	■	◪	■				●	+++	0,2	0,05	0,30	–	–	–
LCMF 031604-CM	T8330	■	◪	■				●	+++	0,4	0,05	0,30	–	–	–
LCMF 041602-CM	T8330	■	◪	■				●	+++	0,2	0,05	0,30	–	–	–
LCMF 041604-CM	T8330	■	◪	■				●	+++	0,4	0,05	0,30	–	–	–
LCMF 051604-CM	T8330	■	◪	■				●	+++	0,4	0,10	0,40	–	–	–
LCMF 061604-CM	T8330	■	◪	■				●	+++	0,4	0,10	0,40	–	–	–
LCMF 031602R6-CM	T8330	■	◪	■				●	+++	0,2	0,05	0,30	–	–	6
LCMF 031602R15-CM*	T8330	■	◪	■				●	+++	0,2	0,05	0,30	–	–	15
LCMF 041602R6-CM	T8330	■	◪	■				●	+++	0,2	0,05	0,30	–	–	6
LCMF 041602R15-CM*	T8330	■	◪	■				●	+++	0,2	0,05	0,30	–	–	15
LCMF 031602L6-CM	T8330	■	◪	■				●	+++	0,2	0,05	0,30	–	–	6
LCMF 031602L15-CM*	T8330	■	◪	■				●	+++	0,2	0,05	0,30	–	–	15
LCMF 041602L6-CM	T8330	■	◪	■				●	+++	0,2	0,05	0,30	–	–	6
LCMF 041602L15-CM*	T8330	■	◪	■				●	+++	0,2	0,05	0,30	–	–	15
LCMF 031602-F	T8330	■	◪	■				●	+++	0,2	0,05	0,17	0,3	3,0	–
LCMF 031604-F	T8330	■	◪	■				●	+++	0,4	0,05	0,17	0,3	3,0	–
LCMF 041604-F	T9325	■	◪	◪				●	+++	0,4	0,15	0,25	0,5	3,0	–
	T8330	■	◪	■				●	+++	0,4	0,08	0,25	0,5	3,0	–
LCMF 041608-F	T9325	■	◪	◪				●	+++	0,8	0,15	0,25	0,5	3,0	–
	T8330	■	◪	■				⬢	+++	0,8	0,08	0,25	0,5	3,0	–
LCMF 051608-F	T9325	■	◪	◪				●	+++	0,8	0,15	0,30	0,5	3,0	–
	T8330	■	◪	■				⬢	+++	0,8	0,10	0,30	0,5	3,0	–
LCMF 061608-F	T9325	■	◪	◪				●	+++	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0	–
	T8330	■	◪	■				⬢	+++	0,8	0,10	0,35	0,5	3,0	–
LCMF 083008-F	T8330	■	◪	■				⬢	+++	0,8	0,10	0,50	0,8	6,0	–
LCMF 083012-F	T8330	■	◪	■				⬢	+++	1,2	0,25	0,50	1,2	6,0	–

* Toolholders have to be modified
* El portaherramientas debe ser modificado
* Os porta ferramentas devem ser modificados
* Les porte-outils doivent être modifiés

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$	κ°
LCMF 031602-M	T8330	■	◪	■				●	+++	0,2	0,10	0,25	0,3	3,0	–
LCMF 031604-M	T8330	■	◪	■				●	+++	0,4	0,10	0,25	0,3	3,0	–
LCMF 041604-M	T9325	■	◪	◪				●	+++	0,4	0,15	0,35	0,5	3,0	–
	T8330	■	◪	■				●	+++	0,4	0,15	0,35	0,5	3,0	–
LCMF 041608-M	T9325	■	◪	◪				⬢	+++	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0	–
	T8330	■	◪	■				⬢	+++	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0	–
LCMF 051608-M	T9325	■	◪	◪				⬢	+++	0,8	0,18	0,43	0,5	3,0	–
	T8330	■	◪	■				⬢	+++	0,8	0,18	0,43	0,5	3,0	–
LCMF 061608-M	T9325	■	◪	◪				⬢	+++	0,8	0,20	0,50	0,5	3,0	–
	T8330	■	◪	■				⬢	+++	0,8	0,20	0,50	0,5	3,0	–
LCMF 0316MO-MP	T8330	■	◪	■				⬢	+++	1,5	0,05	0,40	0,5	1,5	–
LCMF 0416MO-MP	T9325	■	◪	◪				⬢	+++	2,0	0,15	0,60	0,8	2,0	–
	T8330	■	◪	■				⬢	+++	2,0	0,07	0,60	0,8	2,0	–
LCMF 0516MO-MP	T9325	■	◪	◪				⬢	+++	2,5	0,15	0,70	0,8	2,5	–
	T8330	■	◪	■				⬢	+++	2,5	0,07	0,70	0,8	2,5	–
LCMF 0616MO-MP	T9325	■	◪	◪				⬢	+++	3,0	0,15	0,80	1,0	3,0	–
	T8330	■	◪	■				⬢	+++	3,0	0,07	0,80	1,0	3,0	–
LCMF 0830MO-MP	T8330	■	◪	■				⬢	+++	4,0	0,10	1,00	1,0	4,0	–

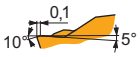
LCMF 20

	a	a±	l
0220	2,00	±0,03	19,5



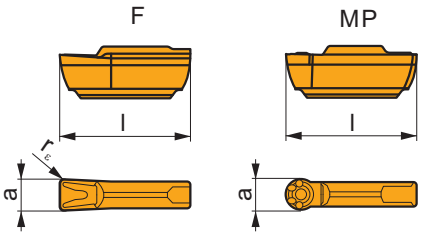
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$	κ°
LCMF 022002-F1	T8330	■	◪	■				●	+++	0,2	0,08	0,20	0,2	2,0	–
LCMF 022002-M2	T8330	■	■	◪	□	◪	□	●	+++	0,2	0,09	0,23	0,2	2,0	–
LCMF 022002R6-M2	T8330	■	■	◪	□	◪	□	●	+++	0,2	0,05	0,20	–	–	6
LCMF 022002L6-M2	T8330	■	■	◪	□	◪	□	●	+++	0,2	0,05	0,20	–	–	6

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$	κ°
LCMF 0220MO-MP	T8330	■	◪	■				⚙	+++	1	0,08	0,40	0,2	1,0	–

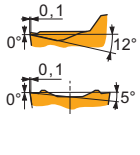


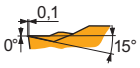
LCMR 13

	a	a±	l
0313	3,00	±0,05	12,6
0413	4,00	±0,05	12,6



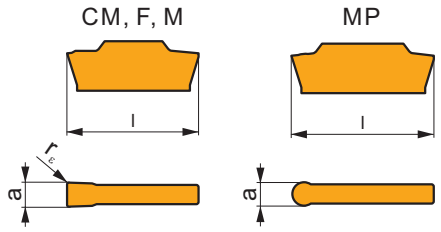
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$	κ°
LCMR 031304-F	T8330	■	■	◪				●	+++	0,4	0,05	0,25	0,3	3,0	–
LCMR 041304-F	T8330	■	■	◪				●	+++	0,4	0,10	0,25	0,5	3,0	–
LCMR 0313MO-MP	T8330	■	◪	■				⚙	+++	1,5	0,05	0,30	0,5	1,5	–
LCMR 0413MO-MP	T8330	■	◪	■				⚙	+++	2,0	0,05	0,35	0,5	2,0	–





LCMR 16, LCMR 30

	a	a±	l
0316	3,00	±0,05	16,4
0416	4,00	±0,05	16,4
0516	5,00	±0,05	16,4
0616	6,00	±0,05	16,4
0830	8,00	±0,05	30,0

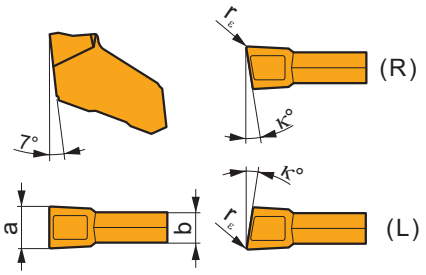


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$	κ°
LCMR 031602-CM	T8330	■	◪	■				●	+++	0,2	0,05	0,30	–	–	–
LCMR 041604-CM	T8330	■	◪	■				●	+++	0,4	0,05	0,30	–	–	–
LCMR 031604-F	T8330	■	■	◪				●	+++	0,4	0,05	0,17	0,3	3,0	–
LCMR 041604-F	T8330	■	■	◪				●	+++	0,4	0,08	0,25	0,5	3,0	–
LCMR 051604-F	T8330	■	■	◪				●	+++	0,4	0,10	0,30	0,5	3,0	–
LCMR 061608-F	T8330	■	■	◪				●	+++	0,8	0,10	0,35	0,5	3,0	–
LCMR 083008-F	T8330	■	■	◪				●	+++	0,8	0,10	0,50	0,8	6,0	–
LCMR 031604-M	T8330	■	◪	■				●	+++	0,4	0,10	0,25	0,3	3,0	–
LCMR 041604-M	T8330	■	◪	■				●	+++	0,4	0,15	0,35	0,5	3,0	–
LCMR 051604-M	T8330	■	◪	■				●	+++	0,4	0,18	0,43	0,5	3,0	–
LCMR 061608-M	T8330	■	◪	■				●	+++	0,8	0,20	0,50	0,5	3,0	–
LCMR 0316MO-MP	T8330	■	◪	■				●	+++	1,5	0,05	0,40	0,5	1,5	–
LCMR 0416MO-MP	T8330	■	◪	■				●	+++	2,0	0,07	0,60	0,8	2,0	–
LCMR 0516MO-MP	T8330	■	◪	■				●	+++	2,5	0,07	0,70	0,8	2,5	–
LCMR 0616MO-MP	T8330	■	◪	■				●	+++	3,0	0,10	0,80	1,0	3,0	–

PRAMET

LFMX

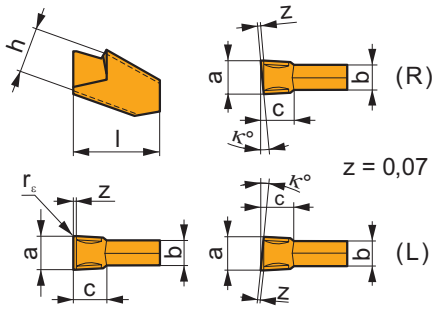
	a	a±	b
1.5-	1,50	±0,03	1,30
1.6-	1,60	±0,03	1,30
2.0-	2,00	±0,03	1,60
2.2-	2,20	±0,03	1,60
3.1-	3,10	±0,04	2,60
4.1-	4,10	±0,04	3,60
5.1-	5,10	±0,04	4,60
6.35	6,35	±0,04	5,80



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$	κ°
LFMX 1.5-.16ENF1	T8330	■	◪	■				●	+++	0,16	0,04	0,10	–	–	–
LFMX 1.6-.16ENF1	T8330	■	◪	■				●	+++	0,16	0,04	0,10	–	–	–
LFMX 2.0-.16ENF1	T8330	■	◪	■				●	+++	0,16	0,05	0,12	–	–	–
LFMX 3.1-.20ENF1	T8330	■	◪	■				●	+++	0,20	0,05	0,15	–	–	–
LFMX 4.1-.20ENF1	T8330	■	◪	■				●	+++	0,20	0,05	0,18	–	–	–
LFMX 1.6-.16SNF2	T8330	■	◪	■		□	□	●	+++	0,16	0,05	0,10	–	–	–
LFMX 2.0-.16SNF2	6640	■	◪	◪		□		●	+++	0,16	0,10	0,15	–	–	–
	T8330	■	◪	■		□	□	●	+++	0,16	0,05	0,15	–	–	–
LFMX 3.1-.20SNF2	6640	■	◪	◪		□		●	+++	0,20	0,10	0,17	–	–	–
	T8330	■	◪	■		□	□	●	+++	0,20	0,08	0,17	–	–	–
LFMX 3.1-.20TNF2	6640	■	◪	◪		□		●	+++	0,20	0,10	0,17	–	–	–
	T8330	■	◪	■		□	□	●	+++	0,20	0,05	0,17	–	–	–
LFMX 4.1-.20SNF2	T8330	■	◪	■		□	□	●	+++	0,20	0,08	0,22	–	–	–
LFMX 4.1-.20TNF2	T8330	■	◪	■		□	□	●	+++	0,20	0,05	0,22	–	–	–
LFMX 5.1-.20SNF2	T8330	■	◪	■		□	□	●	+++	0,20	0,08	0,25	–	–	–
LFMX 6.35-.20SNF2	T8330	■	◪	■		□	□	●	+++	0,20	0,08	0,30	–	–	–
LFMX 2.0-.16SNM2	6640	■	■	◪		□		●	+++	0,16	0,10	0,17	–	–	–
	T8330	■	■	◪	□	◪	□	●	+++	0,16	0,08	0,17	–	–	–
LFMX 2.2-.16SNM2	6640	■	■	◪		□		●	+++	0,16	0,10	0,17	–	–	–
	T8330	■	■	◪	□	◪	□	●	+++	0,16	0,08	0,17	–	–	–
LFMX 3.1-.20SNM2	6640	■	■	◪		□		●	+++	0,20	0,10	0,20	–	–	–
	T8330	■	■	◪	□	◪	□	●	+++	0,20	0,08	0,20	–	–	–
LFMX 3.1-.20TNM2	6640	■	■	◪		□		●	+++	0,20	0,10	0,20	–	–	–
	T8330	■	■	◪	□	◪	□	●	+++	0,20	0,05	0,20	–	–	–
LFMX 4.1-.20SNM2	6640	■	■	◪		□		●	+++	0,20	0,10	0,25	–	–	–
	T8330	■	■	◪	□	◪	□	●	+++	0,20	0,08	0,25	–	–	–
LFMX 4.1-.20TNM2	6640	■	■	◪		□		●	+++	0,20	0,10	0,25	–	–	–
	T8330	■	■	◪	□	◪	□	●	+++	0,20	0,05	0,25	–	–	–
LFMX 5.1-.20SNM2	6640	■	■	◪		□		●	+++	0,20	0,10	0,30	–	–	–
	T8330	■	■	◪	□	◪	□	●	+++	0,20	0,08	0,30	–	–	–
LFMX 6.35-.20SNM2	6640	■	■	◪		□		●	+++	0,20	0,10	0,35	–	–	–
	T8330	■	■	◪	□	◪	□	●	+++	0,20	0,08	0,35	–	–	–
LFMX 2.0-.16SR6M2	T8330	■	■	◪	□	◪	□	●	+++	0,16	0,05	0,14	–	–	6
LFMX 2.0-.16SR12M2	T8330	■	■	◪	□	◪	□	●	+++	0,16	0,05	0,12	–	–	12
LFMX 3.1-.20SR8M2	T8330	■	■	◪	□	◪	□	●	+++	0,20	0,07	0,16	–	–	8
LFMX 4.1-.20SR8M2	T8330	■	■	◪	□	◪	□	●	+++	0,20	0,07	0,20	–	–	8
LFMX 2.0-.16SL6M2	T8330	■	■	◪	□	◪	□	●	+++	0,16	0,05	0,14	–	–	6
LFMX 2.0-.16SL12M2	T8330	■	■	◪	□	◪	□	●	+++	0,16	0,05	0,12	–	–	12
LFMX 3.1-.20SL8M2	T8330	■	■	◪	□	◪	□	●	+++	0,20	0,07	0,16	–	–	8
LFMX 4.1-.20SL8M2	T8330	■	■	◪	□	◪	□	●	+++	0,20	0,07	0,20	–	–	8

LFUX

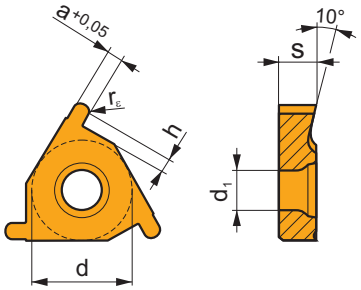
	a	b	c	h	l
0308	3,00	2,51	4,90	8,00	11,5
0408	4,00	3,44	4,90	8,00	11,5
0508	5,00	4,30	4,90	8,00	11,5
0608	6,00	5,30	4,90	8,00	11,5



	ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$	κ°
	LFUX 030802TN	6640	■	□	◪				●	+++	0,2	0,10	0,15	–	–	–
		T8330	■	□	■				●	+++	0,2	0,10	0,15	–	–	–
	LFUX 040802TN	6640	■	□	◪				●	+++	0,2	0,10	0,17	–	–	–
		T8330	■	□	■				●	+++	0,2	0,10	0,17	–	–	–
	LFUX 050802TN	6640	■	□	◪				●	+++	0,2	0,12	0,20	–	–	–
		T8330	■	□	■				●	+++	0,2	0,12	0,20	–	–	–
	LFUX 060802TN	6640	■	□	◪				●	+++	0,2	0,15	0,30	–	–	–
		T8330	■	□	■				●	+++	0,2	0,15	0,30	–	–	–
	LFUX 030800TR	6640	■	□	◪				●	+++	0,2	0,10	0,15	–	–	5
		T8330	■	□	■				●	+++	0,2	0,10	0,15	–	–	5
	LFUX 040800TR	6640	■	□	◪				●	+++	0,2	0,10	0,17	–	–	5
		T8330	■	□	■				●	+++	0,2	0,10	0,17	–	–	5
	LFUX 030800TL	6640	■	□	◪				●	+++	0,2	0,10	0,15	–	–	5
		T8330	■	□	■				●	+++	0,2	0,10	0,15	–	–	5

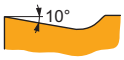
TN R EXT

	d	d_1	s
16	9,525	3,90	3,58
22	12,700	4,90	4,70



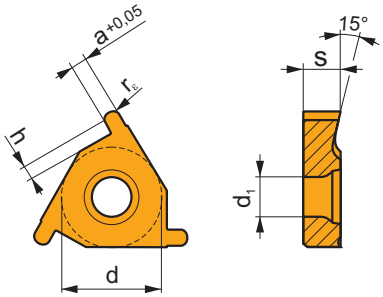
	ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$	a	h
	TN 16ER-R050	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	0,5	–	–	–	–	1,00	1,30
	TN 16ER-R100	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	1,0	–	–	–	–	2,00	1,85
	TN 22ER-R150	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	1,5	–	–	–	–	3,00	2,20

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$	a	h
TN 16EL-R050	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	0,5	–	–	–	–	1,00	1,30
TN 16EL-R100	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	1,0	–	–	–	–	2,00	1,85
TN 22EL-R150	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	1,5	–	–	–	–	3,00	2,20

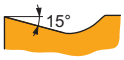


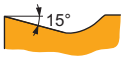
TN R INT

	d	d_1	s
11	6,350	2,80	3,10
16	9,525	3,90	3,58
22	12,700	4,90	4,70



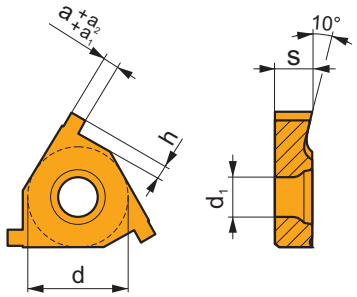
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$	a	h
TN 11NR-R050	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	0,5	–	–	–	–	1,00	1,30
TN 16NR-R100	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	1,0	–	–	–	–	2,00	1,85
TN 22NR-R150	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	1,5	–	–	–	–	3,00	2,20
TN 11NL-R050	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	0,5	–	–	–	–	1,00	1,30
TN 16NL-R100	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	1,0	–	–	–	–	2,00	1,85
TN 22NL-R150	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	1,5	–	–	–	–	3,00	2,20





TN ZZ EXT

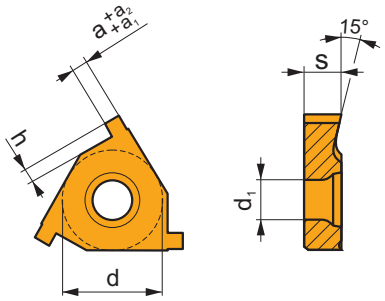
	d	d_1	s
16	9,525	3,90	3,40
22	12,700	4,90	4,70



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$	a	a_1	a_2	h
TN 16ER090ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,90	0,05	0,10	0,90
TN 16ER110ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,10	0,05	0,10	1,30
TN 16ER130ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,30	0,05	0,10	1,60
TN 16ER160ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,60	0,05	0,10	1,85
TN 16ER185ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,85	0,05	0,10	1,85
TN 16ER215ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,15	0,05	0,10	1,85
TN 16ER265ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,65	0,05	0,10	2,05
TN 22ER265ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,65	0,08	0,13	2,20
TN 22ER315ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,15	0,08	0,13	2,20
TN 22ER415ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	4,15	0,08	0,13	2,40
TN 16EL090ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,90	0,05	0,10	0,90
TN 16EL110ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,10	0,05	0,10	1,30
TN 16EL130ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,30	0,05	0,10	1,60
TN 16EL160ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,60	0,05	0,10	1,85
TN 16EL185ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,85	0,05	0,10	1,85
TN 16EL215ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,15	0,05	0,10	1,85
TN 16EL265ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,65	0,05	0,10	2,05
TN 22EL265ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,65	0,08	0,13	2,20
TN 22EL315ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,15	0,08	0,13	2,20
TN 22EL415ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	4,15	0,08	0,13	2,40

TN ZZ INT

	d	d_1	s
11	6,350	2,80	3,00
16	9,525	3,90	3,40
22	12,700	4,90	4,70



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$	a	a_1	a_2	h
TN 11NR090ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,90	0,05	0,10	0,90
TN 11NR110ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,10	0,05	0,10	1,30
TN 16NR090ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,90	0,05	0,10	0,90
TN 16NR110ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,10	0,05	0,10	1,30
TN 16NR130ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,30	0,05	0,10	1,60
TN 16NR160ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,60	0,05	0,10	1,85
TN 16NR185ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,85	0,05	0,10	1,85
TN 16NR215ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,15	0,05	0,10	1,85
TN 16NR265ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,65	0,05	0,10	2,05

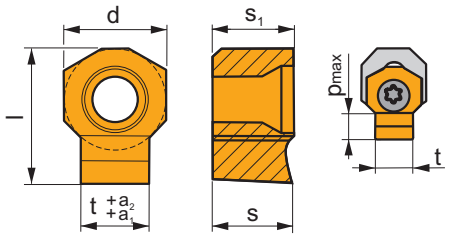
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$	a	a_1	a_2	h
TN 22NR265ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,65	0,08	0,13	2,20
TN 22NR315ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,15	0,08	0,13	2,20
TN 22NR415ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	4,15	0,08	0,13	2,40
TN 11NL090ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,90	0,05	0,10	0,90
TN 11NL110ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,10	0,05	0,10	1,30
TN 16NL090ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,90	0,05	0,10	0,90
TN 16NL110ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,10	0,05	0,10	1,30
TN 16NL130ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,30	0,05	0,10	1,60
TN 16NL160ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,60	0,05	0,10	1,85
TN 16NL185ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,85	0,05	0,10	1,85
TN 16NL215ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,15	0,05	0,10	1,85
TN 16NL265ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,65	0,05	0,10	2,05
TN 22NL265ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,65	0,08	0,13	2,20
TN 22NL315ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,15	0,08	0,13	2,20
TN 22NL415ZZ	T8330	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	4,15	0,08	0,13	2,40

15°

15°

HZ

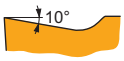
	d	l	p_{max}	s	s_1	t
0604-30	6,000	7,5	1,60	4,66	4,76	3,00
0604-40	6,000	8,0	2,50	4,66	4,76	4,00
0604-50	6,000	8,0	3,00	4,66	4,76	5,00
1006-60	10,000	13,5	4,20	6,25	6,35	6,00
1006-80	10,000	13,5	5,20	6,25	6,35	8,00
1309-100	13,000	18,5	6,20	9,40	9,53	10,00
1309-120	13,000	18,5	7,20	9,40	9,53	12,00



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$	t	a_1	a_2
HZ90 0604-30 C11	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,03	0,10	–	–	3,00	0,060	0,120
HZ90 0604-40 C11	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,03	0,10	–	–	4,00	0,070	0,145
HZ90 0604-50 C11	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,03	0,10	–	–	5,00	0,070	0,145
HZ 1006-60 C11	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,03	0,15	–	–	6,00	0,070	0,145
HZ 1006-80 C11	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,03	0,15	–	–	8,00	0,080	0,170
HZ 1309-100 C11	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,05	0,20	–	–	10,00	0,080	0,170
HZ 1309-120 C11	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,05	0,20	–	–	12,00	0,095	0,205
HZ90 0604-30 D10	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,03	0,10	–	–	3,00	0,020	0,060
HZ90 0604-40 D10	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,03	0,10	–	–	4,00	0,030	0,078
HZ90 0604-50 D10	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,03	0,10	–	–	5,00	0,030	0,078
HZ 1006-60 D10	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,03	0,15	–	–	6,00	0,030	0,078
HZ 1006-80 D10	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,03	0,15	–	–	8,00	0,040	0,098
HZ 1309-100 D10	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,05	0,20	–	–	10,00	0,040	0,098
HZ 1309-120 D10	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,05	0,20	–	–	12,00	0,050	0,120
HZ90 0604-30 H7	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,03	0,10	–	–	3,00	0,000	0,010
HZ90 0604-40 H7	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,03	0,10	–	–	4,00	0,000	0,012
HZ90 0604-50 H7	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,03	0,10	–	–	5,00	0,000	0,012
HZ 1006-60 H7	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,03	0,15	–	–	6,00	0,000	0,012
HZ 1006-80 H7	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,03	0,15	–	–	8,00	0,000	0,015
HZ 1309-100 H7	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,05	0,20	–	–	10,00	0,000	0,015
HZ 1309-120 H7	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,05	0,20	–	–	12,00	0,000	0,018
HZ90 0604-30 P9	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,03	0,10	–	–	3,00	-0,031	-0,006
HZ90 0604-40 P9	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,03	0,10	–	–	4,00	-0,042	-0,012
HZ90 0604-50 P9	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,05	0,10	–	–	5,00	-0,042	-0,012

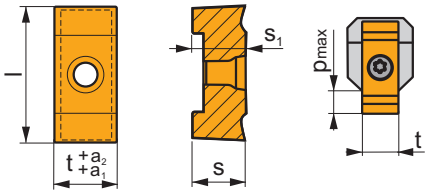
10°

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$	t	a_1	a_2
HZ 1006-60 P9	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,03	0,15	–	–	6,00	-0,042	-0,012
HZ 1006-80 P9	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,03	0,15	–	–	8,00	-0,051	-0,015
HZ 1309-100 P9	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,05	0,20	–	–	10,00	-0,051	-0,015
HZ 1309-120 P9	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,05	0,20	–	–	12,00	-0,061	-0,018



HZ-2

	l	p_{max}	s	s_1	t
14-14	36,0	8,00	13,90	14,00	14,00
16-16	36,0	9,00	13,90	14,00	16,00
18-18	45,0	12,00	15,90	16,00	18,00
20-20	45,0	13,00	15,90	16,00	20,00



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$	t	a_1	a_2
HZ/2 14-14 C11	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,08	0,30	–	–	14,00	0,095	0,205
HZ/2 16-16 C11	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,08	0,30	–	–	16,00	0,095	0,205
HZ/2 18-18 C11	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,09	0,35	–	–	18,00	0,095	0,205
HZ/2 20-20 C11	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,09	0,35	–	–	20,00	0,110	0,240
HZ/2 14-14 H7	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,08	0,30	–	–	14,00	0,000	0,018
HZ/2 16-16 H7	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,08	0,30	–	–	16,00	0,000	0,018
HZ/2 18-18 H7	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,09	0,35	–	–	18,00	0,000	0,018
HZ/2 20-20 H7	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,09	0,35	–	–	20,00	0,000	0,021
HZ/2 14-14 P9	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,08	0,30	–	–	14,00	-0,061	-0,018
HZ/2 16-16 P9	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,09	0,35	–	–	16,00	-0,061	-0,018
HZ/2 18-18 P9	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,10	0,40	–	–	18,00	-0,061	-0,018
HZ/2 20-20 P9	333TN	■	◪	◪	□	□		✖	+++	–	0,10	0,45	–	–	20,00	-0,074	-0,022

PRAMET

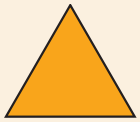
ISO CODE DESIGNATION – INDEXABLE CUTTING INSERTS FOR THREADING
DESIGNACIÓN CÓDIGO ISO - PLAQUITAS PARA ROSCADO
DESIGNAÇÃO DE CÓDIGO ISO - PASTILHAS PARA ROSCAGEM
CODIFICATION ISO - PLAQUETTES DE COUPE INDEXABLES DE FILETAGE

	1	2	3	4	5	6	7		8
ISO	T	N	16	E	R	175	M	–	P1
	1	2	3	4	5	6	7		8
ANSI	T	N	16	E	R	120	W	–	P1

1 / 1

Insert shape
Forma de plaquita
Forma de Pastilha
Forme de la plaquette

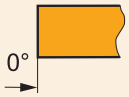
T



2 / 2

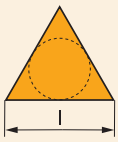
Insert clearance angle
Ángulo de incidencia
Ângulo de incidência
Angle de dépouille de la plaquette

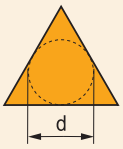
N



3 / 3

Insert cutting edge length (insert size)
Longitud del filo de corte (tamaño de plaquita)
Comprimento do fio de corte (tamanho da pastilha)
Longueur de l'arête de coupe (taille de plaquette)





l		d = I.C.	
[mm]	[in]	[mm]	[in]
11	.433	6,350	1/4
16	.650	9,525	3/8
22	.866	12,7	1/2

4 / 4

External - Internal
Exterior - Interior
Exterior - Interior
Extérieur - Intérieur

External
Exterior
Exterior
Extérieur

E

Internal
Interior
Interior
Intérieur

N

5 / 5

Direction of cut
Dirección del corte
Direção de corte
Direction de coupe

Right
Derecha
Direita
Droite

R

Left
Izquierda
Esquerda
Gauche

L

Neutral
Neutral
Neutra
Neutre

N

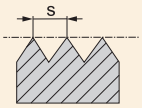
8 / 8

Chip breaker designation
Designación del rompevirutas
Designação do quebra aparas
Désignation du brise-copeaux (géométrie)

P1	Pressed Prensada Prensada Pressé

6

Thread pitch
Paso de rosca
Passo de rosca
Pas du filet



s x 100

Thread Pitch mm x 100
Paso de rosca mm x 100
Passo de rosca mm X 100
Pas du filet mm x 100

6

No. of threads
Nº de hilos
Nº de fios
Nb de filets

No. of threads per inch x 10
Nº de hilos por pulgada x 10
Número de fios por polegada X 10
Nb de filets au pouce x 10

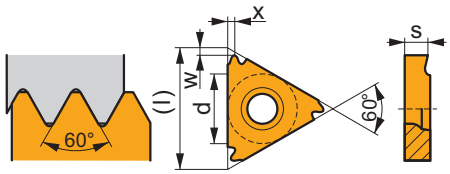
7 / 7

Thread profile
Perfil de rosca
Perfil de rosca
Profil du filet

M	Metric 60° Métrica 60° Métrica 60º Métrique 60° ISO 965/1–1980	**TR**	TR 30° ISO 2901/3–1977
W	Whitworth 55° ISO 228–1982	**UN**	American UN 60° ISO 5864–1978
RD	Round 30° Redonda 30° Redonda 30º Rond 30° DIN 405–1981	**ACME**	ACME 29° ANSI B1.5–1988
BSPT	ISO 228/1 35 21 1959 ISO 7/1	**API RD**	API
NPT	ANSI B1.1–1983		

TN M EXT

	d	l	s
16	9,525	16,5	3,47
22	12,700	22,0	4,71

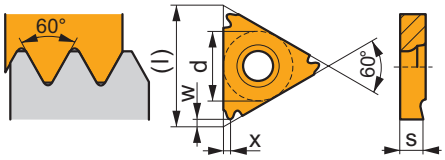


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 / 1"	x	w
TN 16ER050M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50	–	0,80	0,80
TN 16ER075M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,75	–	0,80	0,80
TN 16ER080M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,80	–	0,60	0,80
TN 16ER100M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,00	–	0,80	0,80
TN 16ER125M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,25	–	0,80	0,80
TN 16ER150M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,50	–	0,80	0,80
TN 16ER175M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,75	–	1,50	1,20
TN 16ER200M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,00	–	1,50	1,20
TN 16ER250M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,50	–	1,50	1,20
TN 16ER300M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,00	–	1,50	1,20
TN 22ER350M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,50	–	2,50	1,80
TN 22ER400M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	4,00	–	2,50	1,80
TN 22ER450M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	4,50	–	2,50	1,80
TN 22ER500M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	5,00	–	2,50	1,80
TN 16EL050M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50	–	0,80	0,80
TN 16EL075M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,75	–	0,80	0,80
TN 16EL080M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,80	–	0,60	0,80
TN 16EL100M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,00	–	0,80	0,80
TN 16EL125M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,25	–	0,80	0,80
TN 16EL150M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,50	–	0,80	0,80
TN 16EL175M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,75	–	1,50	1,20
TN 16EL200M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,00	–	1,50	1,20
TN 16EL250M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,50	–	1,50	1,20
TN 16EL300M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,00	–	1,50	1,20
TN 22EL350M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,50	–	2,50	1,80
TN 22EL400M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	4,00	–	2,50	1,80
TN 22EL450M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	4,50	–	2,50	1,80
TN 22EL500M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	5,00	–	2,50	1,80
TN 16ER100M-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,00	–	0,80	0,80
TN 16ER125M-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,25	–	0,80	0,80
TN 16ER150M-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,50	–	0,80	0,80
TN 16ER175M-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,75	–	1,50	1,20
TN 16ER200M-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,00	–	1,50	1,20
TN 16ER250M-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,50	–	1,50	1,20
TN 16ER300M-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,00	–	1,50	1,20

PRAMET

TN M INT

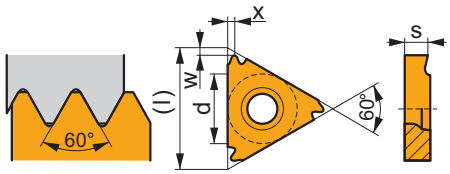
	d	l	s
11	6,350	11,0	3,00
16	9,525	16,5	3,47
22	12,700	22,0	4,71



ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 / 1"	x	w
TN 11NR050M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50	–	0,80	0,80
TN 11NR075M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,75	–	0,80	0,80
TN 11NR100M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,00	–	0,80	0,80
TN 11NR125M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,25	–	0,80	0,80
TN 11NR150M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,50	–	0,80	0,80
TN 11NR200M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,00	–	0,90	0,80
TN 16NR050M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50	–	0,80	0,80
TN 16NR075M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,75	–	0,80	0,80
TN 16NR100M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,00	–	0,80	0,80
TN 16NR125M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,25	–	0,80	0,80
TN 16NR150M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,50	–	0,80	0,80
TN 16NR175M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,75	–	1,50	1,20
TN 16NR200M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,00	–	1,50	1,20
TN 16NR250M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,50	–	1,50	1,20
TN 16NR300M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,00	–	1,50	1,20
TN 22NR350M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,50	–	2,50	1,80
TN 22NR400M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	4,00	–	2,50	1,80
TN 22NR450M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	4,50	–	2,50	1,80
TN 22NR500M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	5,00	–	2,50	1,80
TN 11NL050M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50	–	0,80	0,80
TN 11NL075M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,75	–	0,80	0,80
TN 11NL100M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,00	–	0,80	0,80
TN 11NL125M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,25	–	0,80	0,80
TN 11NL150M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,50	–	0,80	0,80
TN 11NL200M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,00	–	0,90	0,80
TN 16NL050M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50	–	0,80	0,80
TN 16NL075M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,75	–	0,80	0,80
TN 16NL100M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,00	–	0,80	0,80
TN 16NL125M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,25	–	0,80	0,80
TN 16NL150M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,50	–	0,80	0,80
TN 16NL175M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,75	–	1,50	1,20
TN 16NL200M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,00	–	1,50	1,20
TN 16NL250M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,50	–	1,50	1,20
TN 16NL300M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,00	–	1,50	1,20
TN 22NL350M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,50	–	2,50	1,80
TN 22NL400M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	4,00	–	2,50	1,80
TN 22NL500M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	5,00	–	2,50	1,80
TN 11NR100M-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,00	–	0,80	0,80
TN 11NR150M-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,50	–	0,80	0,80
TN 16NR100M-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,00	–	0,80	0,80
TN 16NR150M-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,50	–	0,80	0,80
TN 16NR200M-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,00	–	1,50	1,20
TN 16NR250M-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,50	–	1,50	1,20
TN 16NR300M-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,00	–	1,50	1,20

TN M60 PP EXT

	d	l	s
16	9,525	16,5	3,47
22	12,700	22,0	4,71

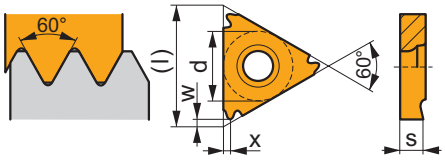


	ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 / 1"	x	w
	TN 16ERA60	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50 - 1,50	48,0 - 16,0	0,80	0,60
	TN 16ERAG60	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50 - 3,00	48,0 - 8,0	1,50	1,10
	TN 16ERG60	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,75 - 3,00	14,0 - 8,0	1,50	1,10
10°	TN 22ERN60	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,50 - 5,00	7,0 - 5,0	2,50	1,80
	TN 16ELA60	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50 - 1,50	48,0 - 16,0	0,80	0,60
	TN 16ELAG60	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50 - 3,00	48,0 - 8,0	1,50	1,10
	TN 16ELG60	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,75 - 3,00	14,0 - 8,0	1,50	1,10
10°	TN 22ELN60	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,50 - 5,00	7,0 - 5,0	2,50	1,80

PRAMET

TN M60 PP INT

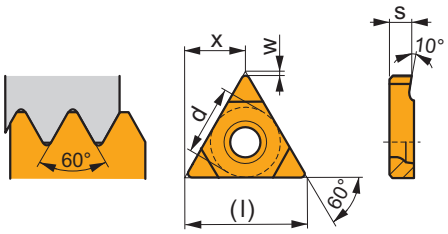
	d	l	s
11	6,350	11,0	3,00
16	9,525	16,5	3,47
22	12,700	22,0	4,71



ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 / 1"	x	w
TN 11NRA60	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50 - 1,50	48,0 - 16,0	0,80	0,70
TN 16NRA60	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50 - 1,50	48,0 - 16,0	0,80	0,70
TN 16NRAG60	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50 - 3,00	48,0 - 8,0	1,50	1,10
TN 16NRG60	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,75 - 3,00	14,0 - 8,0	1,50	1,10
TN 22NRN60	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,50 - 5,00	7,0 - 5,0	2,50	1,80
TN 11NLA60	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50 - 1,50	48,0 - 16,0	0,80	0,70
TN 16NLA60	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50 - 1,50	48,0 - 16,0	0,80	0,70
TN 16NLAG60	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50 - 3,00	48,0 - 8,0	1,50	1,10
TN 16NLG60	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,75 - 3,00	14,0 - 8,0	1,50	1,10
TN 22NLN60	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,50 - 5,00	7,0 - 5,0	2,50	1,80

TN M60-S PP EXT

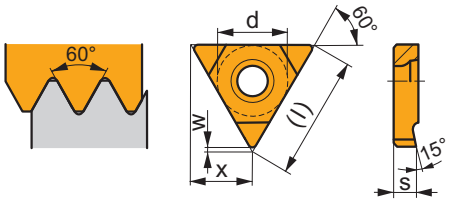
	d	l	s
22	12,700	22,0	4,60



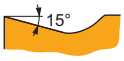
ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 / 1"	x	w
TN 22EN350-500M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,50 - 5,00	7,0 - 5,0	11,00	0,50
TN 22EN550-800M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	5,50 - 8,00	4,5 - 3,0	11,00	0,80

TN M60-S PP INT

	d	l	s
22	12,700	22,0	4,60

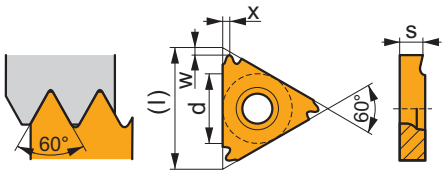


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 /1"	x	w
TN 22NN350-500M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,50 - 5,00	7,0 - 5,0	11,00	0,20
TN 22NN550-800M	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	5,50 - 8,00	4,5 - 3,0	11,00	0,50

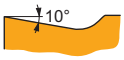


TN UN EXT

	d	l	s
16	9,525	16,5	3,47
22	12,700	22,0	4,71



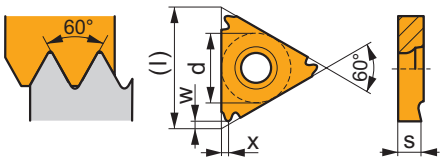
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 /1"	x	w
TN 16ER320UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	32,0	0,80	0,80
TN 16ER280UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	28,0	0,80	0,80
TN 16ER240UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	24,0	0,80	0,80
TN 16ER200UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	20,0	0,80	0,80
TN 16ER180UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	18,0	0,80	0,80
TN 16ER160UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	16,0	0,80	0,80
TN 16ER140UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	14,0	1,50	1,20
TN 16ER130UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	13,0	1,50	1,20
TN 16ER120UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	12,0	1,50	1,20
TN 16ER115UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	11,5	1,50	1,20
TN 16ER110UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	11,0	1,50	1,20
TN 16ER100UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	10,0	1,50	1,20
TN 16ER090UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	9,0	1,50	1,20
TN 16ER080UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	8,0	1,50	1,20
TN 22ER070UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	7,0	2,50	1,80
TN 22ER060UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	6,0	2,50	1,80
TN 22ER050UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	5,0	2,50	1,80



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3/1"	x	w
TN 16EL320UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	32,0	0,80	0,80
TN 16EL280UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	28,0	0,80	0,80
TN 16EL240UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	24,0	0,80	0,80
TN 16EL200UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	20,0	0,80	0,80
TN 16EL180UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	18,0	0,80	0,80
TN 16EL160UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	16,0	0,80	0,80
TN 16EL140UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	14,0	1,50	1,20
TN 16EL120UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	12,0	1,50	1,20
TN 16EL110UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	11,0	1,50	1,20
TN 16EL100UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	10,0	1,50	1,20
TN 16EL090UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	9,0	1,50	1,20
TN 16EL080UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	8,0	1,50	1,20
TN 22EL070UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	7,0	2,50	1,80
TN 22EL060UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	6,0	2,50	1,80
TN 22EL050UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	5,0	2,50	1,80
TN 16ER200UN-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	20,0	0,80	0,80
TN 16ER180UN-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	18,0	0,80	0,80
TN 16ER160UN-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	16,0	0,80	0,80
TN 16ER140UN-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	14,0	1,50	1,20
TN 16ER120UN-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	12,0	1,50	1,20
TN 16ER080UN-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	8,0	1,50	1,20

TN UN INT

	d	l	s
16	9,525	16,5	3,47
22	12,700	22,0	4,71

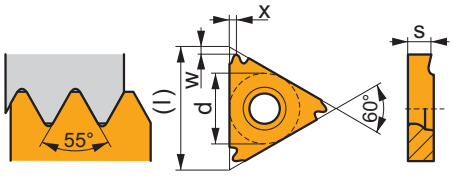


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3/1"	x	w
TN 16NR320UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	32,0	0,80	0,80
TN 16NR280UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	28,0	0,80	0,80
TN 16NR240UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	24,0	0,80	0,80
TN 16NR200UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	20,0	0,80	0,80
TN 16NR180UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	18,0	0,80	0,80
TN 16NR160UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	16,0	0,80	0,80
TN 16NR140UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	14,0	1,50	1,20
TN 16NR130UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	13,0	1,50	1,20
TN 16NR120UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	12,0	1,50	1,20
TN 16NR115UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	11,5	1,50	1,20
TN 16NR110UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	11,0	1,50	1,20
TN 16NR100UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	10,0	1,50	1,20
TN 16NR080UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	8,0	1,50	1,20
TN 22NR070UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	7,0	2,50	1,80
TN 22NR060UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	6,0	2,50	1,80
TN 22NR050UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	5,0	2,50	1,80

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 /1"	x	w
TN 16NL320UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	32,0	0,80	0,80
TN 16NL280UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	28,0	0,80	0,80
TN 16NL240UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	24,0	0,80	0,80
TN 16NL200UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	20,0	0,80	0,80
TN 16NL180UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	18,0	0,80	0,80
TN 16NL160UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	16,0	0,80	0,80
TN 16NL140UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	14,0	1,50	1,20
TN 16NL120UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	12,0	1,50	1,20
TN 16NL110UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	11,0	1,50	1,20
TN 16NL100UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	10,0	1,50	1,20
TN 16NL080UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	8,0	1,50	1,20
TN 22NL070UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	7,0	2,50	1,80
TN 22NL060UN	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	6,0	2,50	1,80
TN 16NR200UN-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	20,0	0,80	0,80
TN 16NR180UN-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	18,0	0,80	0,80
TN 16NR160UN-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	16,0	0,80	0,80
TN 16NR140UN-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	14,0	1,50	1,20
TN 16NR120UN-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	12,0	1,50	1,20
TN 16NR080UN-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	8,0	1,50	1,20

TN W EXT

	d	l	s
16	9,525	16,5	3,47
22	12,700	22,0	4,71

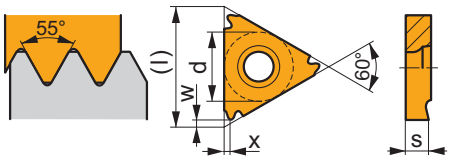


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 /1"	x	w
TN 16ER280W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	28,0	0,80	0,80
TN 16ER200W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	20,0	0,80	0,80
TN 16ER190W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	19,0	0,80	0,80
TN 16ER180W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	18,0	0,80	0,80
TN 16ER160W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	16,0	0,80	0,80
TN 16ER140W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	14,0	1,50	1,20
TN 16ER120W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	12,0	1,50	1,20
TN 16ER110W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	11,0	1,50	1,20
TN 16ER100W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	10,0	1,50	1,20
TN 16ER090W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	9,0	1,50	1,20
TN 16ER080W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	8,0	1,50	1,20
TN 22ER070W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	7,0	2,50	1,80
TN 22ER060W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	6,0	2,50	1,80
TN 22ER050W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	5,0	2,50	1,70
TN 16EL280W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	28,0	0,80	0,80
TN 16EL200W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	20,0	0,80	0,80
TN 16EL190W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	19,0	0,80	0,80
TN 16EL160W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	16,0	0,80	0,80
TN 16EL140W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	14,0	1,50	1,20
TN 16EL120W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	12,0	1,50	1,20
TN 16EL110W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	11,0	1,50	1,20
TN 16EL100W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	10,0	1,50	1,20
TN 16EL090W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	9,0	1,50	1,20
TN 16EL080W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	8,0	1,50	1,20
TN 22EL070W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	7,0	2,50	1,80

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 / 1"	x	w
TN 22EL060W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	6,0	2,50	1,80
TN 22EL050W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	5,0	2,50	1,70
TN 16ER190W-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	19,0	0,80	0,80
TN 16ER140W-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	14,0	1,50	1,20
TN 16ER110W-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	11,0	1,50	1,20

TN W INT

	d	l	s
11	6,350	11,0	3,00
16	9,525	16,5	3,47
22	12,700	22,0	4,71



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 / 1"	x	w
TN 11NR190W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	19,0	0,80	0,80
TN 11NR140W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	14,0	0,90	0,70
TN 16NR280W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	28,0	0,80	0,80
TN 16NR200W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	20,0	0,80	0,80
TN 16NR190W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	19,0	0,80	0,80
TN 16NR160W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	16,0	0,80	0,80
TN 16NR140W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	14,0	1,50	1,20
TN 16NR120W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	12,0	1,50	1,20
TN 16NR110W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	11,0	1,50	1,20
TN 16NR100W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	10,0	1,50	1,20
TN 16NR090W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	9,0	1,50	1,20
TN 16NR080W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	8,0	1,50	1,20
TN 22NR070W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	7,0	2,50	1,80
TN 22NR060W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	6,0	2,50	1,80
TN 22NR050W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	5,0	2,50	1,70
TN 11NL190W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	19,0	0,80	0,80
TN 11NL140W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	14,0	0,90	0,70
TN 16NL280W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	28,0	0,80	0,80
TN 16NL200W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	20,0	0,80	0,80
TN 16NL190W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	19,0	0,80	0,80
TN 16NL160W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	16,0	0,80	0,80
TN 16NL140W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	14,0	1,50	1,20
TN 16NL120W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	12,0	1,50	1,20
TN 16NL110W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	11,0	1,50	1,20
TN 16NL100W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	10,0	1,50	1,20
TN 16NL090W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	9,0	1,50	1,20
TN 16NL080W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	8,0	1,50	1,20
TN 22NL070W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	7,0	2,50	1,80
TN 22NL060W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	6,0	2,50	1,80

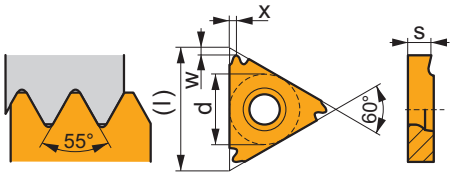
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 / 1"	x	w
TN 22NL050W	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	5,0	2,50	1,70
TN 11NR190W-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	19,0	0,80	0,80
TN 11NR140W-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	14,0	0,90	0,70
TN 16NR140W-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	14,0	1,50	1,20
TN 16NR110W-P1	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	11,0	1,50	1,20

15°

15°

TN W55 PP EXT

	d	l	s
16	9,525	16,5	3,47
22	12,700	22,0	4,71



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 / 1"	x	w
TN 16ERA55	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50 - 1,50	48,0 - 16,0	0,80	0,60
TN 16ERAG55	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50 - 3,00	48,0 - 8,0	1,50	1,10
TN 16ERG55	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,75 - 3,00	14,0 - 8,0	1,50	1,10
TN 22ERN55	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,50 - 5,00	7,0 - 5,0	2,50	1,80
TN 16ELA55	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50 - 1,50	48,0 - 16,0	0,80	0,60
TN 16ELAG55	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50 - 3,00	48,0 - 8,0	1,50	1,10
TN 16ELG55	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,75 - 3,00	14,0 - 8,0	1,50	1,10
TN 22ELN55	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,50 - 5,00	7,0 - 5,0	2,50	1,80

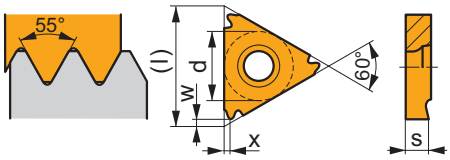
10°

10°

PRAMET

TN W55 PP INT

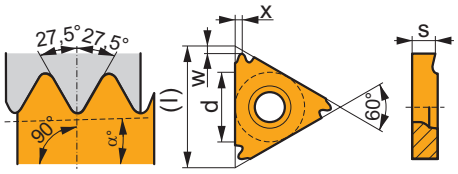
	d	l	s
11	6,350	11,0	3,00
16	9,525	16,5	3,47
22	12,700	22,0	4,71



ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 / 1"	x	w
TN 11NRA55	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50 - 1,50	48,0 - 16,0	0,80	0,60
TN 16NRA55	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50 - 1,50	48,0 - 16,0	0,80	0,60
TN 16NRAG55	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50 - 3,00	48,0 - 8,0	1,50	1,10
TN 16NRG55	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,75 - 3,00	14,0 - 8,0	1,50	1,10
TN 22NRN55	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,50 - 5,00	7,0 - 5,0	2,50	1,80
TN 11NLA55	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50 - 1,50	48,0 - 16,0	0,80	0,60
TN 16NLA55	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50 - 1,50	48,0 - 16,0	0,80	0,60
TN 16NLAG55	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	0,50 - 3,00	48,0 - 8,0	1,50	1,10
TN 16NLG55	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,75 - 3,00	14,0 - 8,0	1,50	1,10
TN 22NLN55	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,50 - 5,00	7,0 - 5,0	2,50	1,80

TN BSPT EXT

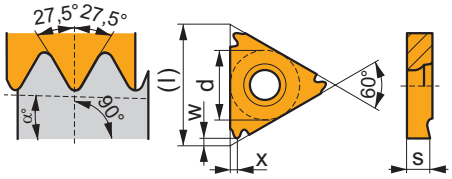
	α°	d	l	s
16	1°47´	9,525	16,5	3,47



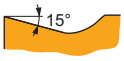
ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 / 1"	x	w
TN 16ER140BSPT	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	14,0	1,50	1,20
TN 16ER110BSPT	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	11,0	1,50	1,20

TN BSPT INT

	α°	d	l	s
16	1°47´	9,525	16,5	3,47

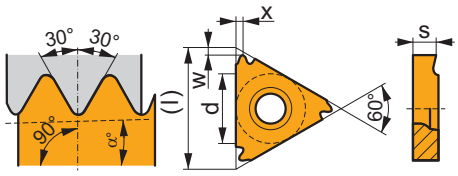


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 / 1"	x	w
TN 16NR140BSPT	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	14,0	1,50	1,20
TN 16NR110BSPT	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	11,0	1,50	1,20

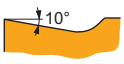


TN NPT EXT

	α°	d	l	s
16	1°47´	9,525	16,5	3,47

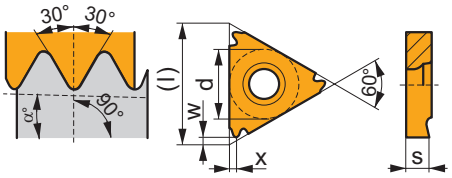


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 / 1"	x	w
TN 16ER270NPT	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	27,0	0,80	0,70
TN 16ER180NPT	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	18,0	0,80	0,70
TN 16ER140NPT	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	14,0	1,50	1,10
TN 16ER115NPT	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	11,5	1,50	1,10
TN 16ER080NPT	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	8,0	1,60	1,10



TN NPT INT

	α°	d	l	s
11	1°47´	6,350	11,0	3,00
16	1°47´	9,525	16,5	3,47

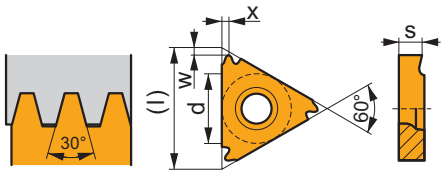


ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 / 1"	x	w
TN 11NR180NPT	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	18,0	0,80	0,70
TN 11NR140NPT	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	14,0	1,00	0,70
TN 16NR140NPT	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	14,0	1,50	1,10
TN 16NR115NPT	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	11,5	1,50	1,10
TN 16NR080NPT	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	8,0	1,60	1,10

15°

TN TR EXT

	d	l	s
16	9,525	16,5	3,47
22	12,700	22,0	4,71



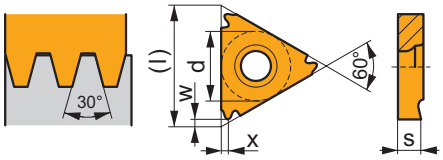
ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 / 1"	x	w
TN 16ER150TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,50	–	0,80	0,90
TN 16ER200TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,00	–	1,50	1,30
TN 16ER300TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,00	–	1,60	1,30
TN 22ER400TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	4,00	–	2,20	1,80
TN 22ER500TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	5,00	–	2,20	1,80
TN 16EL150TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,50	–	0,80	0,90
TN 16EL200TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,00	–	1,50	1,30
TN 16EL300TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,00	–	1,60	1,30
TN 22EL400TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	4,00	–	2,20	1,80
TN 22EL500TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	5,00	–	2,20	1,80

10°

10°

TN TR INT

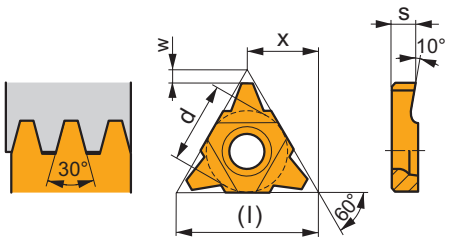
	d	l	s
16	9,525	16,5	3,47
22	12,700	22,0	4,71



ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 / 1"	x	w
TN 16NR150TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,50	–	0,80	0,90
TN 16NR200TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,00	–	1,50	1,30
TN 16NR300TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,00	–	1,60	1,30
TN 22NR400TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	4,00	–	2,20	1,80
TN 22NR500TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	5,00	–	2,20	1,80
TN 16NL150TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	1,50	–	0,80	0,90
TN 16NL200TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	2,00	–	1,50	1,30
TN 16NL300TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	3,00	–	1,60	1,30
TN 22NL400TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	4,00	–	2,20	1,80
TN 22NL500TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	5,00	–	2,20	1,80

TN TR-S EXT

	d	l	s
22	12,700	22,0	4,60

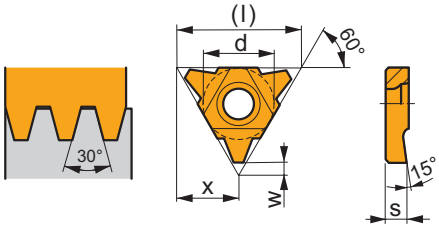


ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 / 1"	x	w
TN 22EN600TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	6,00	–	11,00	1,90
TN 22EN700TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	7,00	–	11,00	2,30

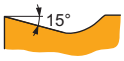
PRAMET

TN TR-S INT

	d	l	s
22	12,700	22,0	4,60

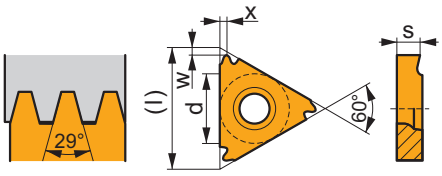


ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 /1"	x	w
TN 22NN600TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	6,00	–	11,00	1,90
TN 22NN700TR	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	7,00	–	11,00	2,30

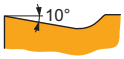


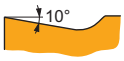
TN ACME EXT

	d	l	s
16	9,525	16,5	3,47
22	12,700	22,0	4,71



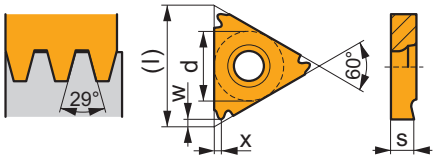
ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 /1"	x	w
TN 16ER120ACME	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	12,0	1,50	1,30
TN 16ER100ACME	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	10,0	1,50	1,30
TN 16ER080ACME	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	8,0	1,50	1,30
TN 22ER060ACME	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	6,0	2,50	2,00
TN 22ER050ACME	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	5,0	2,30	2,00
TN 22EL060ACME	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	6,0	2,50	2,00
TN 22EL050ACME	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	5,0	2,30	2,00





TN ACME INT

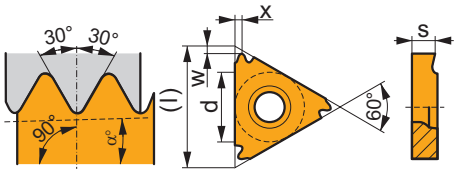
	d	l	s
16	9,525	16,5	3,47
22	12,700	22,0	4,71



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 /1"	x	w
TN 16NR080ACME	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	8,0	1,50	1,30
TN 22NR060ACME	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	6,0	2,50	2,00
TN 22NR050ACME	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	5,0	2,30	2,00
TN 22NL050ACME	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	5,0	2,30	2,00

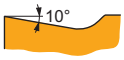
TN API EXT

	α°	d	l	s
16	1°47´	9,525	16,5	3,47
22	4°46´	12,700	22,0	4,71



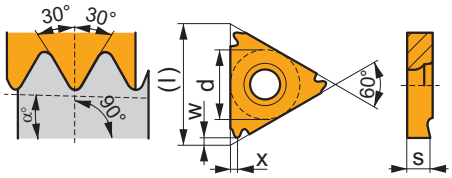
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 /1"	x	w
TN 16ER100API-RD01	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	10,0	1,50	1,20
TN 16ER080API-RD01	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	8,0	1,50	1,20
TN 22ER04API038402	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	4,0	2,60	1,80

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 /1"	x	w
TN 22EL04API038402	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	4,0	2,60	1,80

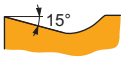


TN API INT

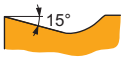
	α°	d	l	s
16	1°47′	9,525	16,5	3,47
22	4°46′	12,700	22,0	4,71



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 /1"	x	w
TN 16NR100API-RD01	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	10,0	1,50	1,20
TN 16NR080API-RD01	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	8,0	1,50	1,20
TN 22NR04API038402	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	4,0	2,60	1,80

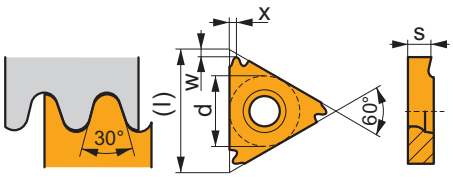


TN 22NL04API038402	T8030							●	+++	–	–	–	–	–	–	4,0	2,60	1,80



TN RD EXT

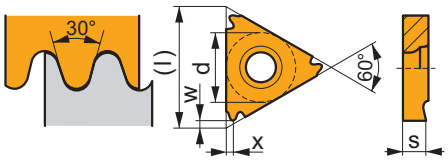
	d	l	s
16	9,525	16,5	3,47
22	12,700	22,0	4,71



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 / 1"	x	w
TN 16ER100RD	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	10,0	1,50	1,20
TN 16ER080RD	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	8,0	1,50	1,20
TN 16ER060RD*	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	6,0	1,50	1,20
TN 22ER060RD	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	6,0	2,50	1,80
TN 22EL060RD	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	6,0	2,50	1,80

TN RD INT

	d	l	s
16	9,525	16,5	3,47
22	12,700	22,0	4,71

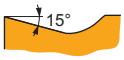


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 / 1"	x	w
TN 16NR100RD	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	10,0	1,50	1,20
TN 16NR080RD	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	8,0	1,50	1,20
TN 16NR060RD*	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	6,0	1,50	1,20
TN 22NR060RD	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	6,0	2,50	1,80

* Toolholders have to be modified
* El portaherramientas debe ser modificado
* Os porta ferramentas devem ser modificados
* Les porte-outils doivent être modifiés

PRAMET

	ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$		1 2 3 /1"	x	w
	TN 22NL060RD	T8030	■	■	■	□	◪	□	●	+++	–	–	–	–	–	–	6,0	2,50	1,80



PRAMET

ISO CODE DESIGNATION – EXTERNAL TURNING TOOLS
DESIGNACIÓN CÓDIGO ISO - HERRAMIENTAS DE TORNEADO EXTERIOR
DESIGNAÇÃO DE CÓDIGO ISO - FERRAMENTAS DE TORNEAMENTO EXTERIOR
CODIFICATION ISO - PORTE-OUTILS EXTERIEURS

	1	2	3	4	5		6	7	8	9		10
ISO	P	C	L	N	R	–	32	25	L	12	–	S

	1	2	3	4	5		6 & 7	9	8
ANSI	D	C	L	N	R	–	16	4	D

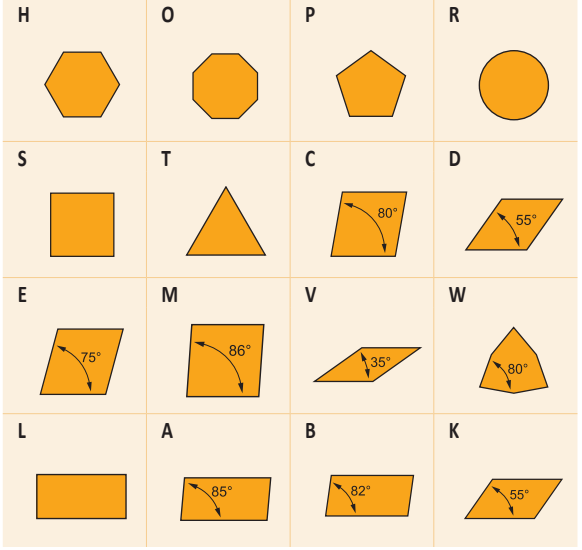
1 / 1

Clamping designation
Tipo de fijación
Tipo de fixação
Désignation de la fixation

C	
D	
P	
M	
S	
X	
G	

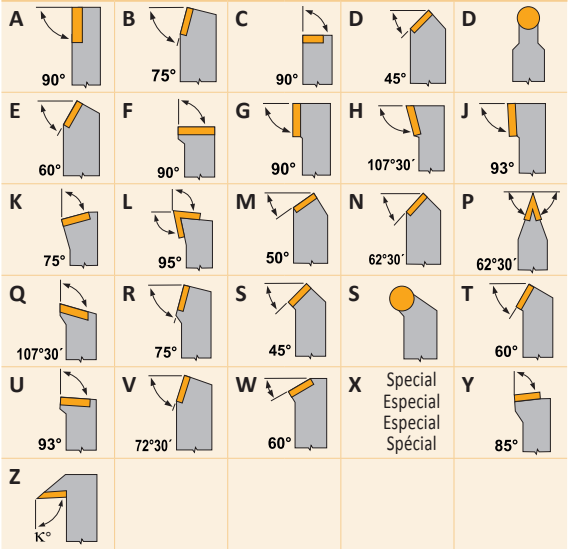
2 / 2

Insert shape
Forma de plaquita
Forma da pastilha
Forme de la plaquette



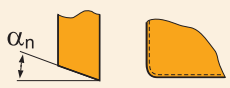
3 / 3

Holder style – cutting edge angle
Tipo de herramienta - ángulo de posición
Tipo de ferramenta - ângulo de posição
Type d'outil - angle d'attaque



4 / 4

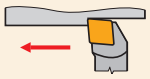
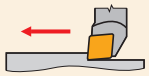
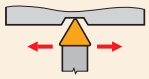
Insert clearance angle
Ángulo de incidencia
Ângulo de incidência da pastilha
Angle de dépouille de la plaquette



N	B	C	P
α_n=0°	α_n=5°	α_n=7°	α_n=11°

5 / 5

Direction of cut
Dirección del corte
Direção do corte
Direction de coupe

R	
L	
N	

6

Shank height [mm]
Altura del mango [mm]
Altura do encabadouro [mm]
Hauteur de manche [mm]

08	10	12	16	20	25
32	38	40	45	50	60

7

Shank width [mm]
Anchura del mango [mm]
Largura do encabadouro [mm]
Largeur de manche [mm]

08	10	12	16	20	25
32	38	40	45	50	60

6 & 7

Shank width & Shank height [in]
Anchura y altura del mango [in]
Largura e altura do encabadouro [in]
Largeur de manche & hauteur de manche [in]

	b [in]	h [in]
05	5/16	5/16
06	3/8	3/8
08	1/2	1/2
12	3/4	5/8
16	1	1
85	1	1 1/4
86	1	1 1/2
20	1 1/4	1 1/4
24	1 1/2	1 1/2
32	2	2

For square shanks, the number is the width or height in terms of 16ths. For rectangular shanks the first digit is the width in terms of 8ths and the second digit is the height in terms of 4ths.

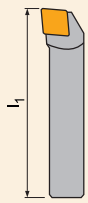
Para mangos cuadrados, el dígito indica el ancho o la altura en número de dieciseisavos de pulgada. Para mangos rectangulares, el primer dígito indica el ancho en número de octavos de pulgada y el segundo dígito indica la altura en número de cuartos de pulgada.

Para encabadouros quadrados, este é o número de 1/16 da polegada de largura e altura. Para encabadouros retangulares, o primeiro digito é o numero de 1/8 da polegada de largura, e o segundo digito é o numero de 1/4 da polegada de altura

Pour les manches carrés, c'est le nombre 16 de la largeur et de la hauteur en pouce. Pour les manches rectangulaires le premier digit est le nombre 8 de la largeur en pouce et le second digit le nombre 4 de la hauteur en pouce.

8 / 8

Holder total length
Longitud total
Comprimento total
Longueur totale de l'outil



	l_1 [in]
A	4.000
B	4.500
C	5.000
D	6.000
E	7.000
F	8.000
M	4.000
N	4.500
R	6.000
S	7.000
T	8.000

	l_1 [mm]
D	60
E	70
F	80
H	100
J	110
K	125
L	140
M	150
N	160
P	170
Q	180
R	200
S	250
T	300
U	350
V	400
W	450
X	Spec.
Y	500

ISO CODE DESIGNATION – INTERNAL TURNING TOOLS
DESIGNACIÓN CÓDIGO ISO - HERRAMIENTAS DE TORNEADO INTERIOR
DESIGNAÇÃO DE CÓDIGO ISO - FERRAMENTAS DE TORNEAMENTO INTERIOR
CODIFICATION ISO - PORTE-OUTILS INTÉRIEURS

	12	13	14		1	2	3	4	5	9		11
ISO	A	25	T	–	P	C	L	N	L	12	–	X
	12	13	14		1	2	3	4	5	9		
ANSI	A	16	T	–	D	C	L	N	L	4		

9 / 9

Insert cutting edge length (insert size)
Longitud del filo de corte (tamaño de plaquita)
Comprimento do fio de corte (tamanho da pastilha)
Longueur de l'arête de coupe (taille de plaquette)

d = I.C. [mm]	[in]	H	O	P	S	T	C	D	E	M	V	W	R	K
3,97					03	06		04			06	02		
	5/32"							1.2						
4,76					04	08	04	05	04	04	08	L3		
	3/16"							1.5						
5,56					05	09	05	06	05	05	09	03		
	7/32"							1.8						
6,35		03	02	04	08	11	06	07	08	08	11	04	06	
	1/4"							2						
7,94		04	03	05	07	13	08	09	06	07	13	05	07	
	5/16"							2,5						
9,525		05	04	07	09	16	09	11	09	09	16	06	09	16
	3/8"							3						
12,7		07	05	09	12	22	12	15	13	12	22	08	12	
	1/2"							4						
15,875		09	06	11	15	27	16	19	16	15	27	10	15	
	5/8"							5						
19,05		11	07	13	19	33	19	23	19	19	33	13	19	
	3/4"							6						
25,40		14	10	18	25	44	25	31	26	25	44	17	25	
	1"							8						
31,75		18	13	23	31	54	32	38	32	31	54	21	31	
	1 1/4"							10						

10

Manufacturer's designation
Designación del fabricante
Designação do fabricante
Désignation du fabricant

M	Clamping system "S" with shim Sistema de fijación "S" con placa base Sistema de fixação "S" com placa de base Système de fixation "S" avec assise
S	Holder with adjusting screws Portaherramientas con tornillos de ajuste Porta ferramentas com parafusos de ajuste Outil avec vis de réglage

11

Manufacturer's designation
Designación del fabricante
Designação do fabricante
Désignation du fabricant

X	Special shank style Tipo de mango especial Tipo de encabadouro especial Type de queue spéciale
.	
.	
93	Z – style tool setting angle Ángulo de herramienta tipo Z Ângulo de ferramenta tipo - Z Angle d'attaque - Outil type Z
.	
.	

12 / 12

Shank
Mango
Encabadouro
Queue

S	Steel shank Mango de acero Encabadouro de aço Queue en acier
A	Steel shank with coolant hole Mango de acero con refrigeración interna Encabadouro de aço com refrigeração interna- Queue en acier avec trou d'arrosage
E	Tungsten carbide shank with coolant hole Mango de metal duro con refrigeración interna Encabadouro de Metal duro com refrigeração interna Queue en carbure avec trou d'arrosage

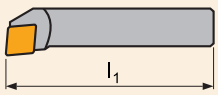
13 / 13

Shank Ø [mm]
Mango Ø [mm]
Encabadouro Ø [mm]
Queue Ø [mm]

	d [mm]		d [in]
08	8	03	.1875
10	10	04	.250
12	12	05	.3125
16	16	06	.375
20	20	08	.500
25	25	10	.625
32	32	12	.750
40	40	16	1.000
50	50	20	1.250
60	60		

14 / 14

Holder total length
Longitud total
Comprimento total
Longueur totale de l'outil



	l_1 [in]
F	3.250
H	4.000
K	5.000
M	6.000
P	6.250
Q	7.250
R	8.000
S	10.000
T	12.000
U	14.000
V	15.750
W	17.750
Y	20.000
X	Spec.

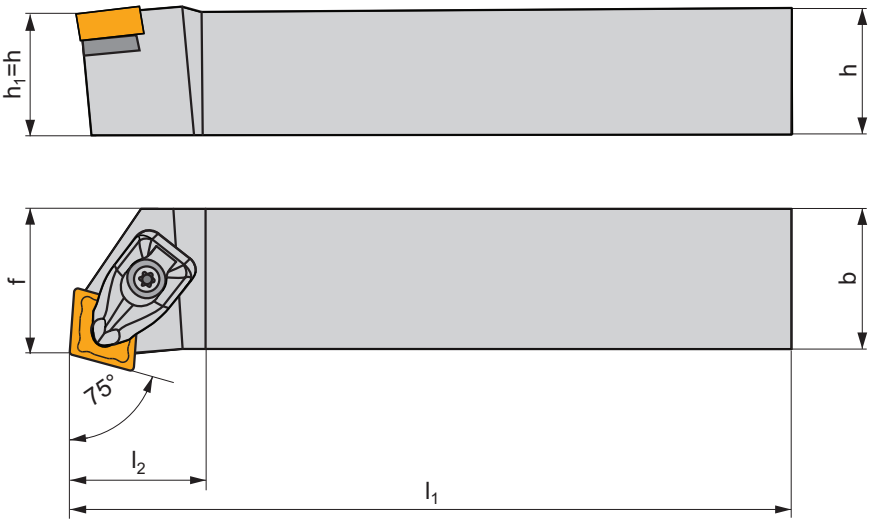
	l_1 [mm]
D	60
E	70
F	80
H	100
J	110
K	125
L	140
M	150
N	160
P	170
Q	180
R	200
S	250
T	300
U	350
V	400
W	450
X	Spec.
Y	500

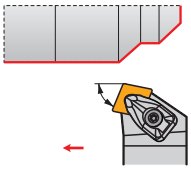
PRAMET

DCBN(RL) EXT

P M K N S H

D





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg			
DCBNR/L 2020 K 12	20	20	17	125	34,2	-6	-6	0,40	GI043	DC12	AT001
DCBNR/L 2525 M 12	25	25	22	150	34,6	-6	-6	0,80	GI043	DC12	AT001
DCBNR/L 3225 P 12	32	25	22	170	34,6	-6	-6	1,10	GI043	DC12	AT001
DCBNR/L 2525 M 16	25	25	22	150	41,5	-6	-6	0,80	GI050	DC16	AT005
DCBNR/L 3225 P 16	32	25	22	170	32,0	-6	-6	1,10	GI050	DC16	AT005
DCBNR/L 3232 P 19	32	32	27	170	46,1	-6	-6	1,40	GI042	DC19	–
DCBNR/L 4040 S 19	40	40	35	250	46,7	-6	-6	3,10	GI042	DC19	–

GI042	CN.. 1906..
GI043	CN.. 1204..
GI050	CN.. 1606..

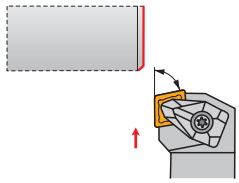
		Nm				
DC12	DCS 12	3,9	DCS 234-01	US 2002-T15P	FLAG T15P/3,5	–
DC16	DCS 16	6,4	DCS 234-03	US 2007-T20P	–	LK T20P
DC19	DCS 19	6,4	DCS 236-01	US 2007-T20P	–	LK T20P

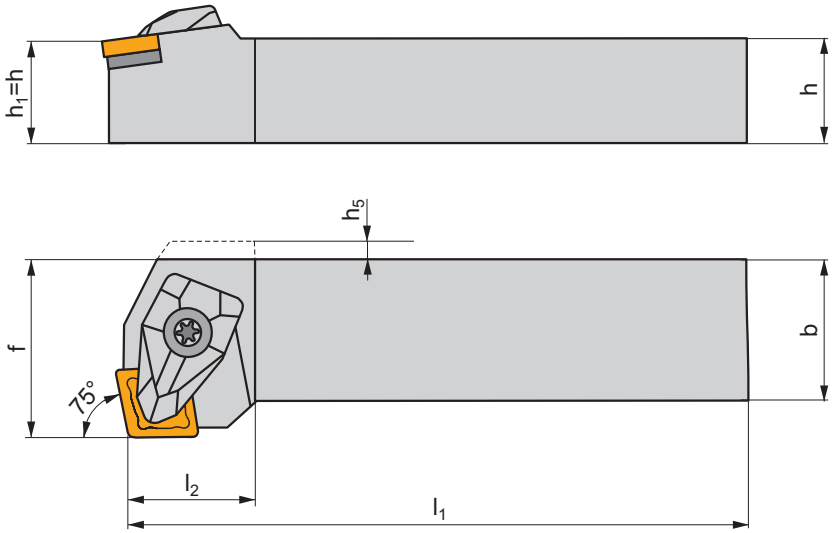
AT001	CN.. 1207..	–	DCS 234-02
AT005	CN.. 1607..	–	DCS 234-04
AT001	CER CN.N 1204..	DCS 12C4	–
AT001	CER CN.A 1204..	DCS 12C2	–
AT005	CER CN.N 1606..	DCS 16C4	–
AT005	CER CN.A 1606..	DCS 16C2	–

DCKN(RL) EXT

P M K N S H

D





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	h5	λs°	γo°	kg			
DCKNR/L 2020 K 12	20	20	25	125	21,2	4,5	-6	-6	0,50	GI043	DC12	AT001
DCKNR/L 2525 M 12	25	25	32	150	21,1	–	-6	-6	0,80	GI043	DC12	AT001
DCKNR/L 3225 P 12	32	25	32	170	21,1	–	-6	-6	1,10	GI043	DC12	AT001
DCKNR/L 3232 P 16	32	32	40	170	26,0	–	-6	-6	1,50	GI050	DC16	AT005

GI043	CN.. 1204..
GI050	CN.. 1606..

		Nm				
DC12	DCS 12	3,9	DCS 234-01	US 2002-T15P	FLAG T15P/3,5	–
DC16	DCS 16	6,4	DCS 234-03	US 2007-T20P	–	LK T20P

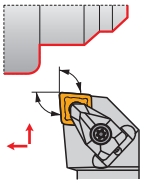
AT001	CN.. 1207..	–	DCS 234-02
AT005	CN.. 1607..	–	DCS 234-04
AT001	CER CN.N 1204..	DCS 12C4	–
AT001	CER CN.A 1204..	DCS 12C2	–
AT005	CER CN.N 1606..	DCS 16C4	–
AT005	CER CN.A 1606..	DCS 16C2	–

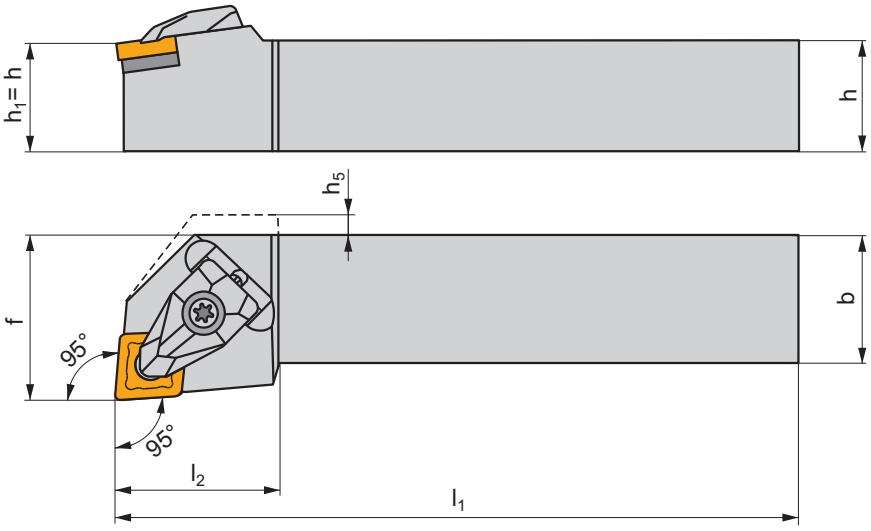
PRAMET

DCLN(RL) EXT

P M K N S H

D





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	h5	λs°	γo°	kg			
DCLNR/L 1616 H 09	16	16	20	100	24,8	–	-6	-6	0,30	GI133	DC09	–
DCLNR/L 2020 K 09	20	20	25	125	24,8	–	-6	-6	0,30	GI133	DC09	–
DCLNR/L 2525 M 09	25	25	32	150	24,8	–	-6	-6	0,40	GI133	DC09	–
DCLNR/L 1616 H 12	16	16	20	100	32,2	4,5	-6	-6	1,10	GI043	DCI12	AT001
DCLNR/L 2020 K 12	20	20	25	125	30,0	–	-6	-6	0,40	GI043	DC12	AT001
DCLNR/L 2525 M 12	25	25	32	150	30,0	–	-6	-6	0,80	GI043	DC12	AT001
DCLNR/L 3225 P 12	32	25	32	170	30,0	–	-6	-6	0,80	GI043	DC12	AT001
DCLNR/L 2525 M 16	25	25	32	150	39,0	–	-6	-6	1,40	GI050	DC16	AT005
DCLNR/L 3225 P 16	32	25	32	170	35,0	–	-6	-6	0,80	GI050	DC16	AT005
DCLNR/L 3232 P 19	32	32	40	170	40,0	–	-6	-6	1,10	GI042	DC19	–
DCLNR/L 4040 S 19	40	40	50	250	43,4	–	-6	-6	3,10	GI042	DC19	–

GI042	CN.. 1906..
GI043	CN.. 1204..
GI050	CN.. 1606..
GI133	CN.. 0903..

		Nm				
DC09	DCS 09	1,7	DCS 236-04	US 2004-T09P	FLAG T09P	–
DC12	DCS 12	3,9	DCS 234-01	US 2002-T15P	FLAG T15P/3,5	–
DC16	DCS 16	6,4	DCS 234-03	US 2007-T20P	–	LK T20P
DC19	DCS 19	6,4	DCS 236-01	US 2007-T20P	–	LK T20P
DCI12	DCS 12	3,9	DCS 236-03	US 2002-T15P	FLAG T15P/3,5	–

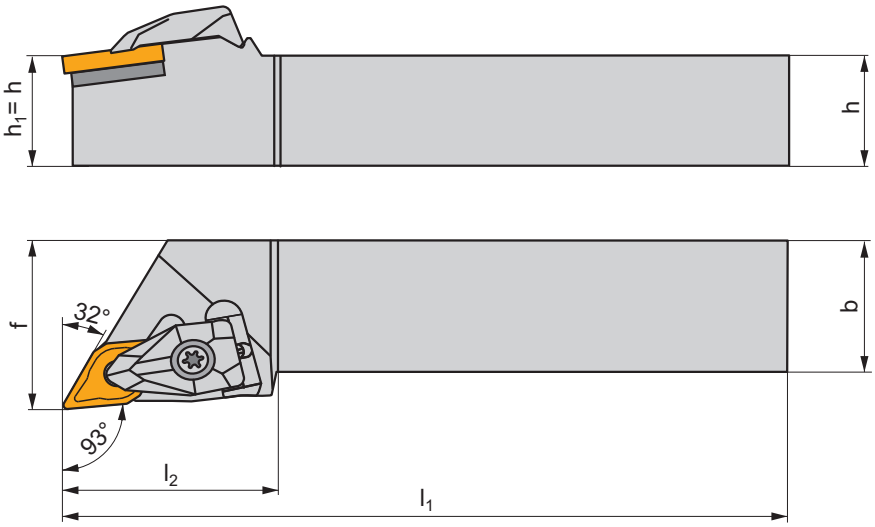
AT001	CN.. 1207..	–	DCS 234-02
AT005	CN.. 1607..	–	DCS 234-04
AT001	CER CN.N 1204..	DCS 12C4	–
AT001	CER CN.A 1204..	DCS 12C2	–
AT005	CER CN.N 1606..	DCS 16C4	–
AT005	CER CN.A 1606..	DCS 16C2	–

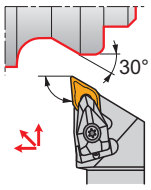
PRAMET

DDJN(RL) EXT

P M K N S H

D





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg			
DDJNR/L 2020 K 11	20	20	25	125	30,2	-7	-6	0,40	GI046	DD11	–
DDJNR/L 2525 M 11	25	25	32	150	30,2	-7	-6	0,80	GI046	DD11	–
DDJNR/L 2020 K 15	20	20	25	125	39,4	-7	-6	0,40	GI044	DD154	AT002
DDJNR/L 2525 M 15	25	25	32	150	39,4	-7	-6	0,80	GI044	DD154	AT002
DDJNR/L 3225 P 15	32	25	32	170	39,4	-7	-6	1,10	GI044	DD154	AT002
DDJNR/L 3232 P 15	32	32	40	170	39,4	-7	-6	1,40	GI044	DD154	AT002

GI044	DN.. 1506..
GI046	DN.. 1104..

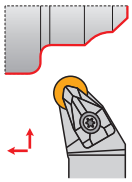
		Nm			
DD11	DCS 09	1,7	DDS 267-01	US 2004-T09P	FLAG T09P
DD154	DCS 12	3,9	DDS 266-02	US 2002-T15P	FLAG T15P/3,5

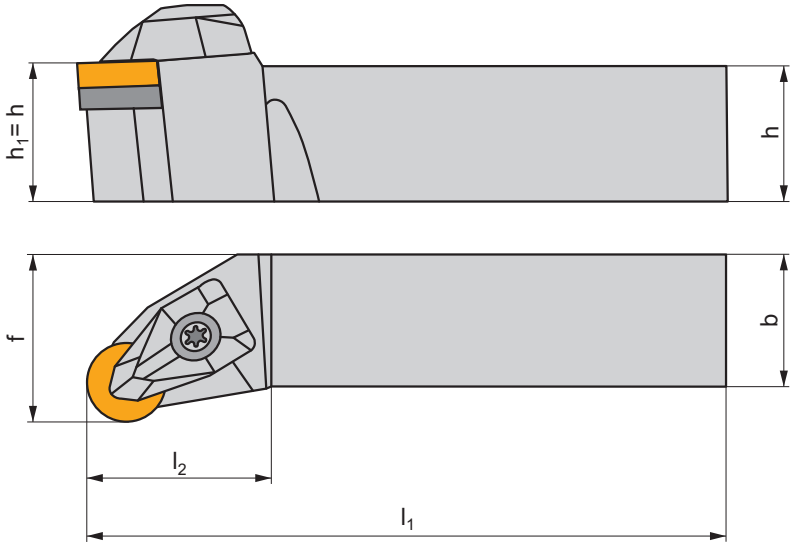
AT002	DN.. 1504..	–	DDS 266-01
AT002	CER DN.N 1506..	DCS 12C4	–
AT002	CER DN.A 1506..	DCS 12C2	–

DRSN(RL) EXT

P M K

D





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg	GI083	DR12
DRSNR/L 2525 M 12	25	25	32	150	31,6	-6	-6	0,80	GI083	DR12

GI083	RN.. 120400

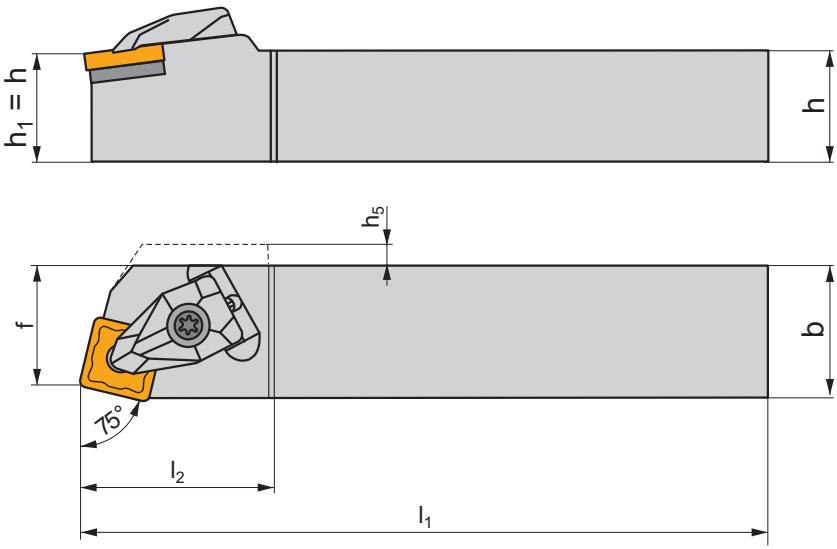
DR12	DCS 12	Nm 3,9	DRS 155-02	US 2002-T15P	FLAG T15P/3,5

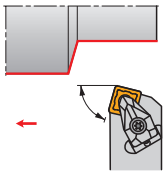
PRAMET

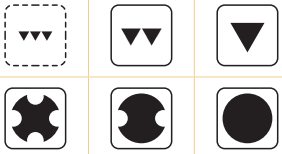
DSBN(RL) EXT

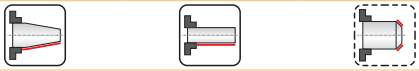
P M K N S H

D









ISO	h=h1	b	f	l1	l2	h5	λs°	γo°	kg			
DSBNR/L 2020 K 12	20	20	17	125	34,2	2,5	-6	-6	0,50	GI029	DS12	AT003
DSBNR/L 2525 M 12	25	25	22	150	34,3	–	-6	-6	0,80	GI029	DS12	AT003
DSBNR/L 2525 M 15	25	25	22	150	41,6	2,0	-6	-6	0,80	GI082	DS15	AT006
DSBNR/L 3225 P 15	32	25	22	170	41,7	2,0	-6	-6	1,10	GI082	DS15	AT006
DSBNR/L 3232 P 19	32	32	27	170	46,4	–	-6	-6	1,40	GI026	DS19	–
DSBNR/L 4040 S 19	40	40	35	250	46,5	–	-6	-6	3,10	GI026	DS19	–

GI026	SN.. 1906..
GI029	SN.. 1204..
GI082	SN.. 1506..

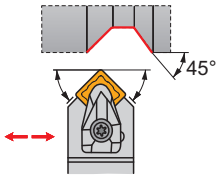
		Nm				
DS12	DCS 12	3,9	DSS 425-01	US 2002-T15P	FLAG T15P/3,5	–
DS15	DCS 16	6,4	DSS 425-03	US 2007-T20P	–	LK T20P
DS19	DCS 19	6,4	DSS 425-04	US 2007-T20P	–	LK T20P

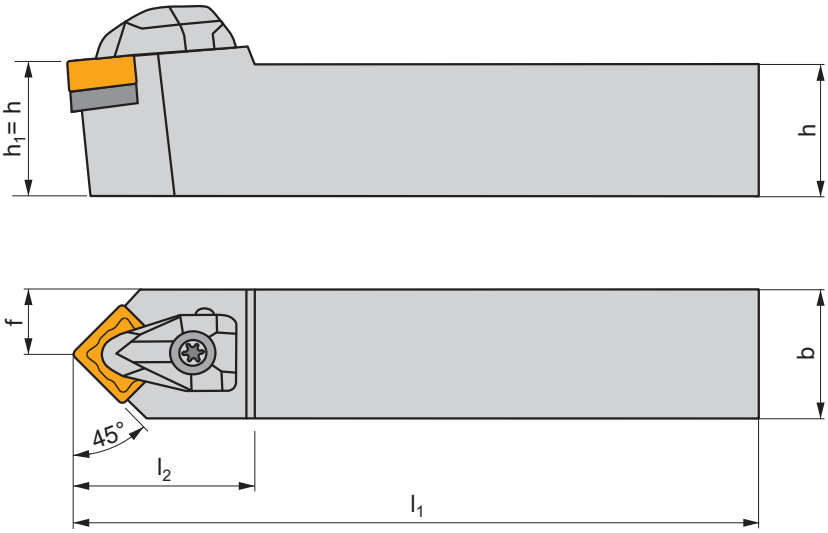
AT003	SN.. 1207..	–	DSS 425-02
AT006	SN.. 1507..	–	DSS 425-05
AT003	CER SN.N 1204..	DCS 12C4	–
AT003	CER SN.A 1204..	DCS 12C2	–
AT006	CER SN.N 1506..	DCS 16C4	–
AT006	CER SN.A 1506..	DCS 16C2	–

DSDNN EXT

P M K N S H

D





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg			
DSDNN 2525 M 12	25	25	12,8	150	36,5	-6	-6	0,70	GI029	DS12	AT003
DSDNN 2525 M 15	25	25	12,8	150	44,8	-6	-6	0,70	GI082	DS15	AT006
DSDNN 3232 P 19	32	32	16,5	170	49,5	-6	-6	1,30	GI026	DS19	–
DSDNN 4040 S 25	40	40	21,0	250	57,2	-6	-6	2,90	GI027	DS25	–

GI026	SN.. 1906..
GI027	SN.. 2507..
GI029	SN.. 1204..
GI082	SN.. 1506..

		Nm				
DS12	DCS 12	3,9	DSS 425-01	US 2002-T15P	FLAG T15P/3,5	–
DS15	DCS 16	6,4	DSS 425-03	US 2007-T20P	–	LK T20P
DS19	DCS 19	6,4	DSS 425-04	US 2007-T20P	–	LK T20P
DS25	DCS 25	9,5	DSS 425-07	US 2008-T25P	–	LK T25P

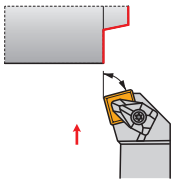
AT003	SN.. 1207..	–	DSS 425-02
AT006	SN.. 1507..	–	DSS 425-05
AT003	CER SN.N 1204..	DCS 12C4	–
AT003	CER SN.A 1204..	DCS 12C2	–
AT006	CER SN.N 1506..	DCS 16C4	–
AT006	CER SN.A 1506..	DCS 16C2	–

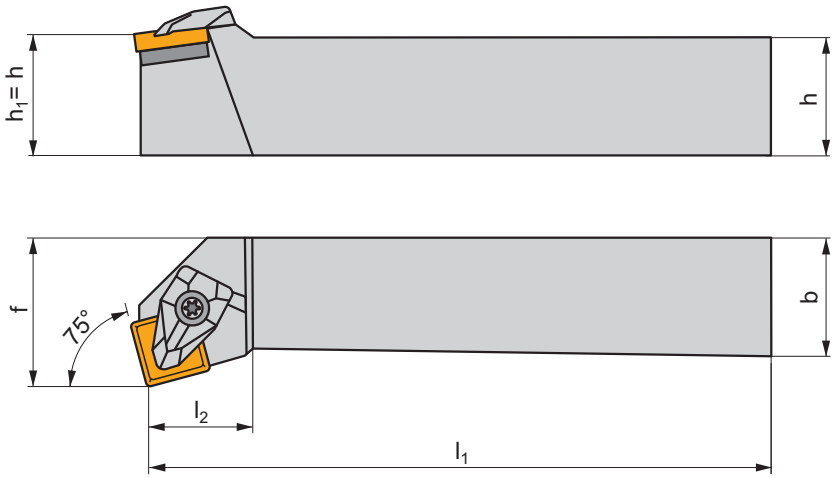
PRAMET

DSKN(RL) EXT

P M K N S H

D





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg			
DSKNR/L 2525 M 12	25	25	32	150	23,6	-6	-6	0,80	GI029	DS12	AT003
DSKNR/L 3232 P 19	32	32	40	170	32,1	-6	-6	1,50	GI026	DS19	–

GI026	SN.. 1906..
GI029	SN.. 1204..

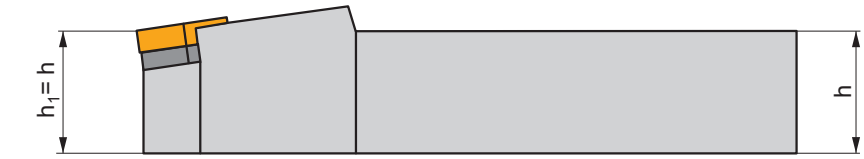
		Nm				
DS12	DCS 12	3,9	DSS 425-01	US 2002-T15P	FLAG T15P/3,5	–
DS19	DCS 19	6,4	DSS 425-04	US 2007-T20P	–	LK T20P

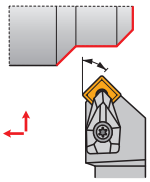
AT003	SN.. 1207..	–	DSS 425-02
AT003	CER SN.N 1204..	DCS 12C4	–
AT003	CER SN.A 1204..	DCS 12C2	–

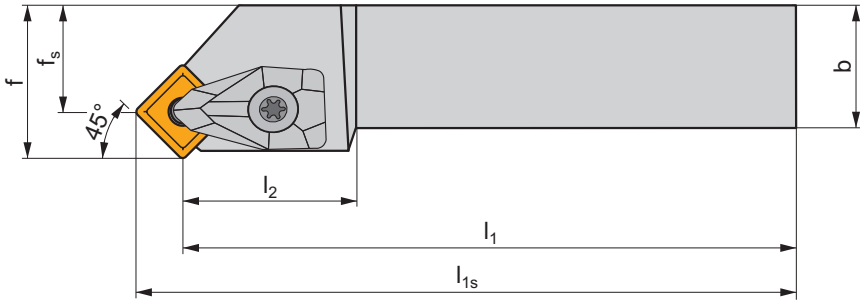
DSSN(RL) EXT

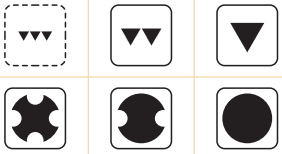
P M K N S H

D









ISO	$h=h_1$	b	f	f_s	l_1	l_{1s}	l_2	λ_s°	γ_o°	kg			
DSSNR/L 2020 K 12	20	20	25	16,7	125	133,3	27,5	0	-8	0,50	GI029	DS12	AT003
DSSNR/L 2525 M 12	25	25	32	23,7	150	158,3	27,5	0	-8	0,80	GI029	DS12	AT003
DSSNR/L 2525 M 15	25	25	32	21,8	150	160,2	32,0	0	-8	0,80	GI082	DS15	AT006
DSSNR/L 3225 P 15	32	25	32	21,8	170	180,2	34,9	0	-8	1,20	GI082	DS15	AT006
DSSNR/L 3232 P 19	32	32	40	27,5	170	182,5	37,0	0	-8	1,50	GI026	DS19	–
DSSNR/L 4040 S 19	40	40	50	37,5	250	262,5	37,7	0	-8	3,20	GI026	DS19	–

GI026	SN.. 1906..
GI029	SN.. 1204..
GI082	SN.. 1506..

		Nm				
DS12	DCS 12	3,9	DSS 425-01	US 2002-T15P	FLAG T15P/3,5	–
DS15	DCS 16	6,4	DSS 425-03	US 2007-T20P	–	LK T20P
DS19	DCS 19	6,4	DSS 425-04	US 2007-T20P	–	LK T20P

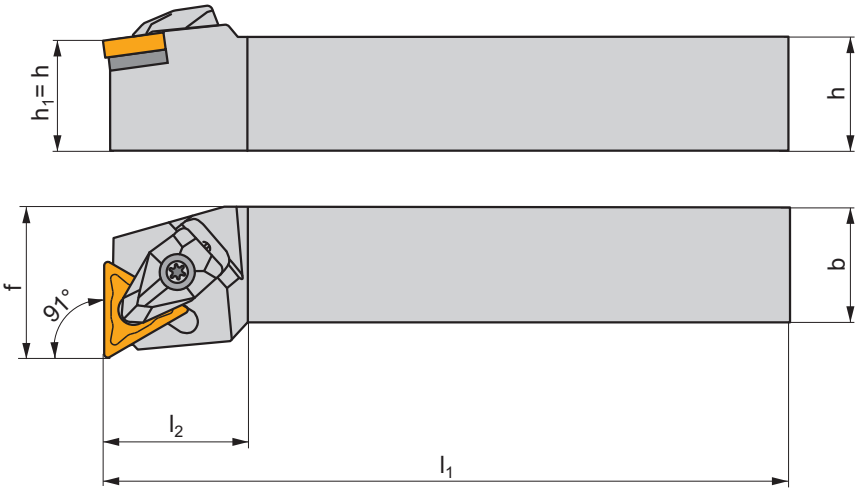
AT003	SN.. 1207..	–	DSS 425-02
AT006	SN.. 1507..	–	DSS 425-05
AT003	CER SN.N 1204..	DCS 12C4	–
AT003	CER SN.A 1204..	DCS 12C2	–
AT006	CER SN.N 1506..	DCS 16C4	–
AT006	CER SN.A 1506..	DCS 16C2	–

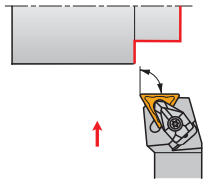
PRAMET

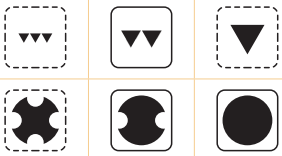
DTFN(RL) EXT

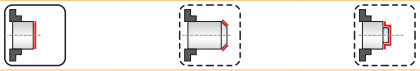
P M K N S H

D









ISO	$h=h_1$	b	f	l_1	l_2	$\lambda_s°$	$\gamma_o°$	kg		
DTFNR/L 2020 K 16	20	20	25	125	23,6	-6	-6	0,40	GI024	DT16
DTFNR/L 2525 M 16	25	25	32	150	23,6	-6	-6	0,80	GI024	DT16
DTFNR/L 2525 M 22	25	25	32	150	30,5	-6	-6	0,80	GI025	DT22

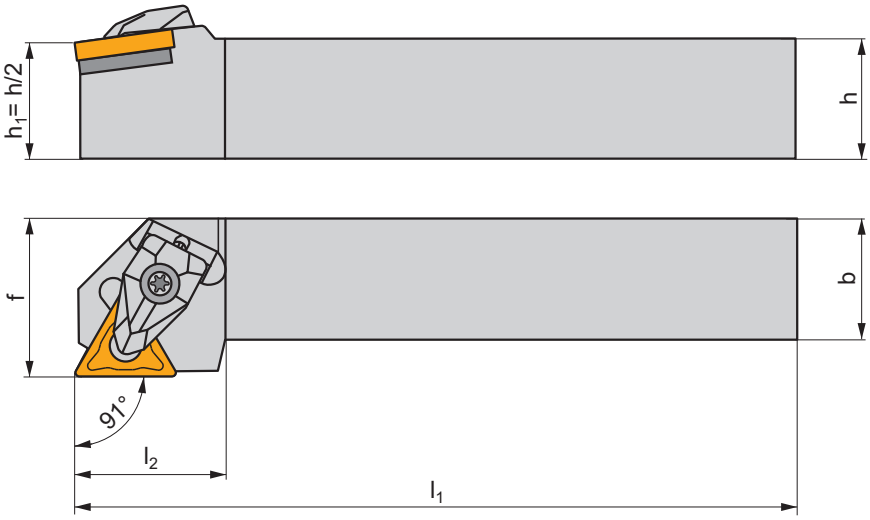
GI024	TN.. 1604..
GI025	TN.. 2204..

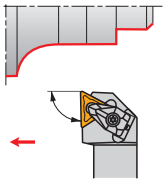
		Nm			
DT16	DCS 09	1,7	DTS 315-02	US 2004-T09P	FLAG T09P
DT22	DCS 12	3,9	DTS 315-04	US 2002-T15P	FLAG T15P/3,5

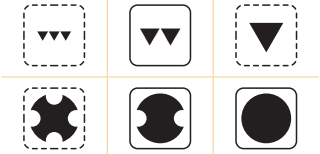
DTGN(RL) EXT

P M K N S H

D







ISO	$h=h_1$	b	f	l_1	l_2	λ_s°	γ_o°	kg		
DTGNR/L 2020 K 16	20	20	25	125	25,4	-6	-6	0,50	GI024	DT16
DTGNR/L 2525 M 16	25	25	32	150	24,6	-6	-6	0,80	GI024	DT16
DTGNR/L 2525 M 22	25	25	32	150	32,1	-6	-6	0,80	GI025	DT22
DTGNR/L 3232 P 22	32	32	40	170	33,1	-6	-6	1,40	GI025	DT22

GI024	TN.. 1604..
GI025	TN.. 2204..

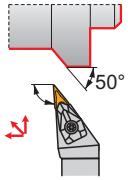
		Nm			
DT16	DCS 09	1,7	DTS 315-02	US 2004-T09P	FLAG T09P
DT22	DCS 12	3,9	DTS 315-04	US 2002-T15P	FLAG T15P/3,5

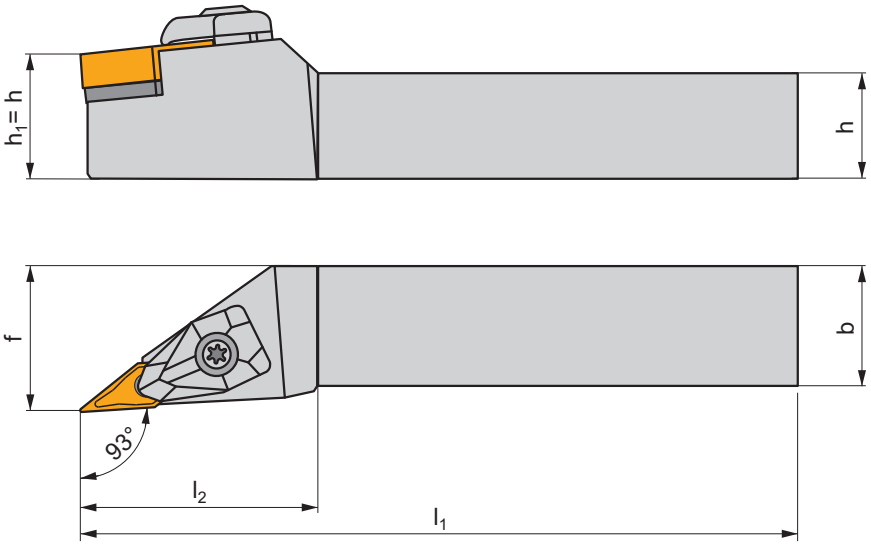
PRAMET

DVJN(RL) EXT

P M K N S H

D





ISO	$h=h_1$	b	f	l_1	l_2	λ_s°	γ_o°	kg		
DVJNR/L 2020 K 16	20	20	25	125	46,4	-13	-4	0,40	GI048	DV16
DVJNR/L 2525 M 16	25	25	32	150	46,4	-13	-4	0,70	GI048	DV16
DVJNR/L 3225 P 16	32	25	32	170	46,4	-13	-4	1,00	GI048	DV16

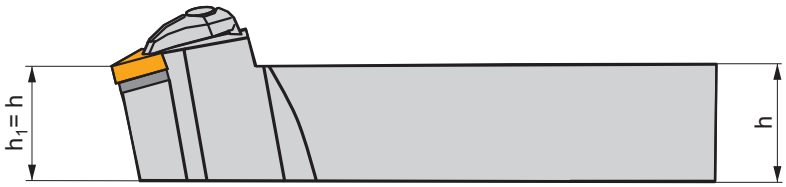
GI048	VN.. 1604..

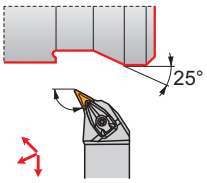
DV16	DCS 16V	3,0	DVS 269-01	US 2009-T15P	FLAG T15P/3,5

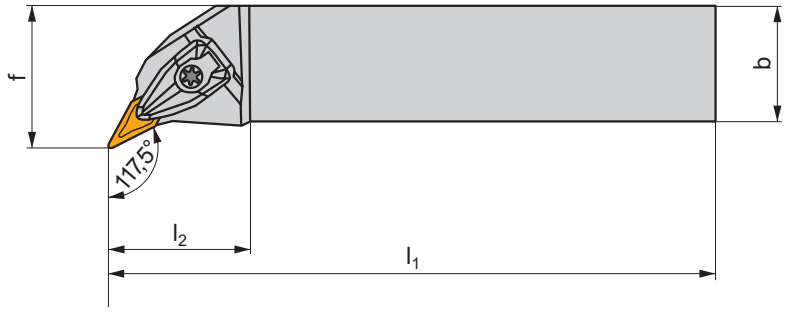
DVPN(RL) EXT

P M K N S H

D







ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
DVPNR/L 2525 M 16	25	25	32	150	39,2	-13	-4	0,80	GI048	DV16
DVPNR/L 3225 P 16	32	25	32	170	39,2	-13	-4	1,10	GI048	DV16

GI048	VN.. 1604..

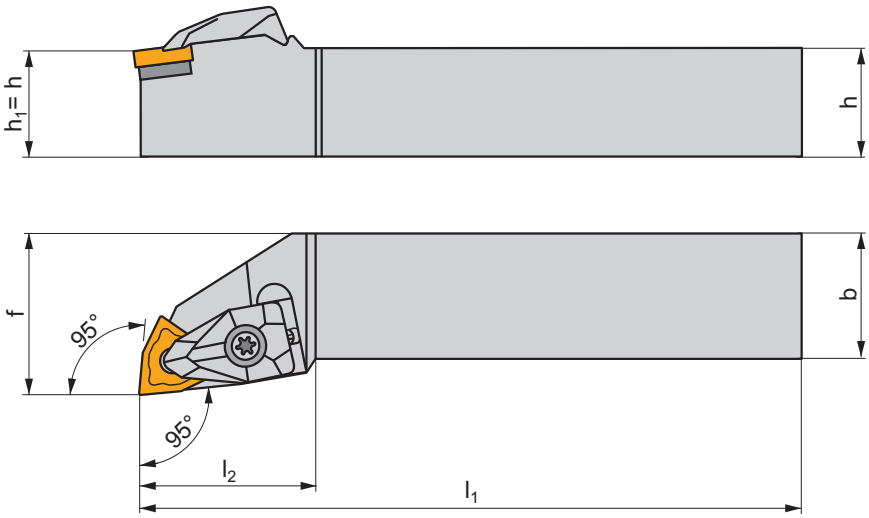
DV16	DCS 16V	3,0	DVS 269-01	US 2009-T15P	FLAG T15P/3,5

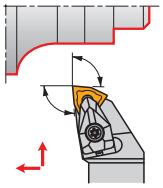
PRAMET

DWLN(RL) EXT

P M K N S H

D





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg			
DWLNR/L 1616 H 06	16	16	20	100	26,4	-6	-6	0,30	GI028	DW06	–
DWLNR/L 2020 K 06	20	20	25	125	27,1	-6	-6	0,40	GI028	DW06	–
DWLNR/L 2525 M 06	25	25	32	150	27,1	-6	-6	0,80	GI028	DW06	–
DWLNR/L 2020 K 08	20	20	25	125	34,3	-6	-6	0,40	GI072	DW08	AT004
DWLNR/L 2525 M 08	25	25	32	150	35,0	-6	-6	0,80	GI072	DW08	AT004
DWLNR/L 3225 P 08	32	25	32	170	35,0	-6	-6	1,10	GI072	DW08	AT004
DWLNR/L 3225 P 10	32	25	32	170	38,0	-6	-6	1,10	GI166	DW10	–
DWLNR/L 3232 P 13	32	32	40	170	40,0	-6	-6	1,40	GI167	DW13	–
DWLNR/L 4040 S 13	40	40	50	250	41,0	-6	-6	3,10	GI167	DW13	–

GI028	WN.. 0604..
GI072	WN.. 0804..
GI166	WN.. 1006..
GI167	WN.. 1306..

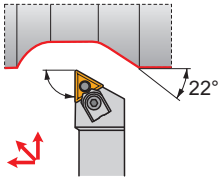
		Nm				
DW06	DCS 09	1,7	DWS 328-01	US 2004-T09P	FLAG T09P	–
DW08	DCS 12	3,9	DWS 331-12	US 2002-T15P	FLAG T15P/3,5	–
DW10	DCS 16	6,4	DWN 100612	US 5018-T20P	–	LK T20P
DW13	DCS 19	6,4	DWN 130612	US 6013-T20P	–	LK T20P

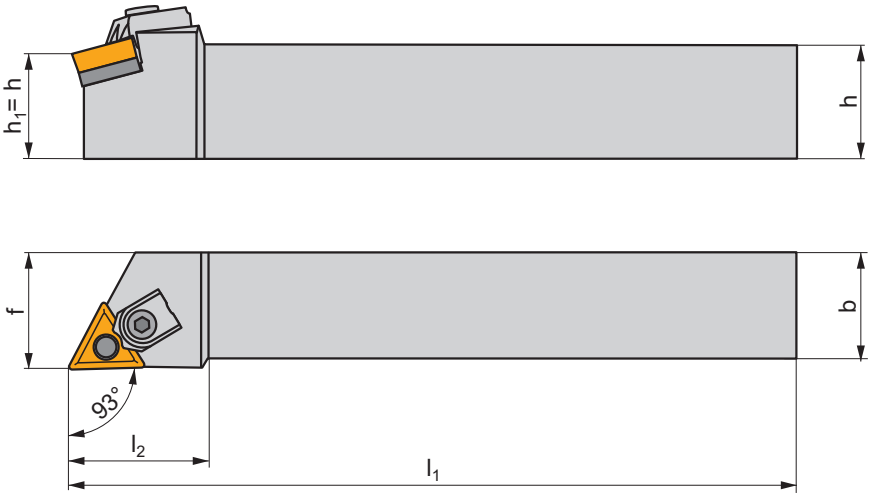
AT004	CER WN.N 0804..	DCS 12C4
AT004	CER WN.A 0804..	DCS 12C2

MTJN(RL) EXT

P M K N S H

M





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
MTJNR/L 2020 K 16	20	20	25	125	34,0	-6	-6	0,45	GI024	MT16
MTJNR/L 2525 M 16	25	25	32	150	34,0	-6	-6	0,80	GI024	MT16
MTJNR/L 3232 P 22	32	32	40	175	42,0	-6	-6	1,40	GI025	MT22

GI024	TN.. 1604..
GI025	TN.. 2204..

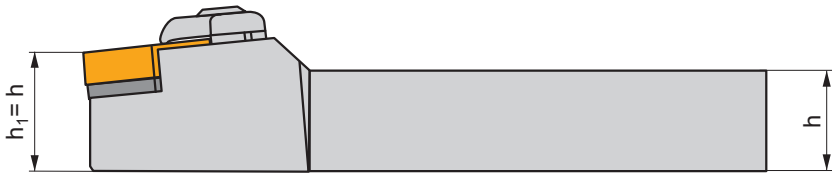
		Nm				
MT16	UE 16	3,0	MTN 160312	UC 52	HS 93	HXK 5
MT22	UE 22	5,0	MTN 220612	UC 53	HS 94	HXK 5

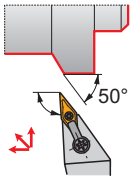
PRAMET

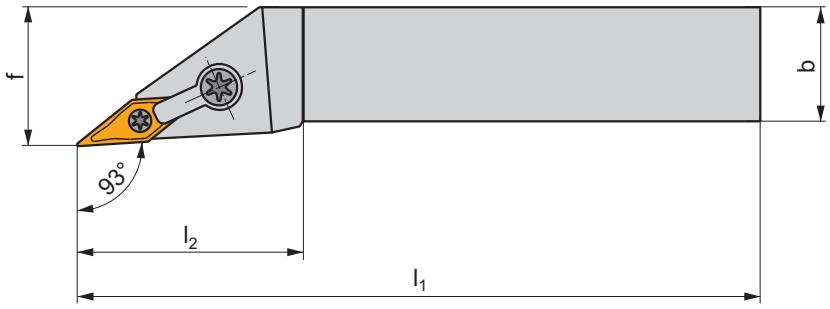
MVJN(RL) EXT

P M K N S H

M







ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
MVJNR/L 2020 K 16-A	20	20	25	125	41,0	-4,5	-13,5	0,45	GI048	MV2
MVJNR/L 2525 M 16-A	25	25	32	150	41,0	-4,5	-13,5	0,70	GI048	MV2
MVJNR/L 3225 P 16-A	32	25	32	170	41,0	-4,5	-13,5	1,00	GI048	MV2

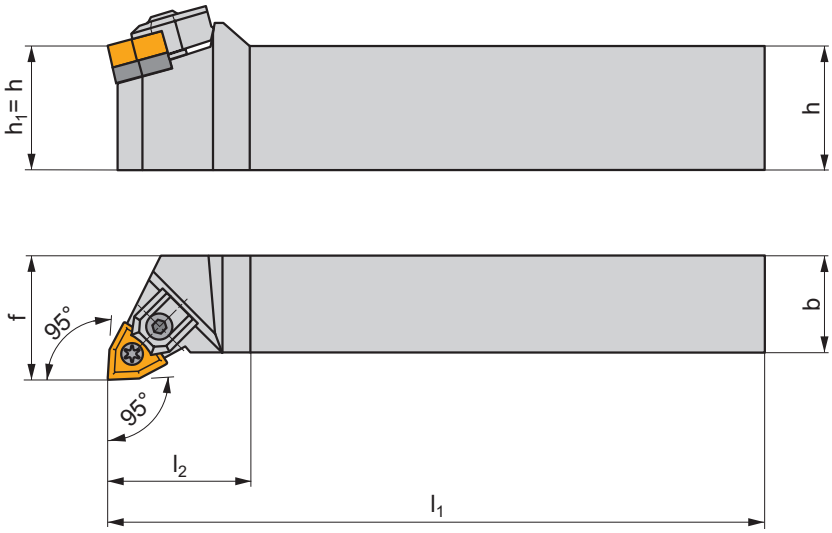
GI048	VN.. 1604..

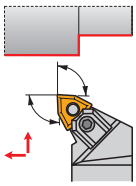
MV2	UPC 22	MVN 160316	UP 0909-T09P	2,0	PS 6026-T09P	2,0	FLAG T09P

MWLN(RL) EXT

P M K N S H

M





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
MWLNR/L 2525 M 08	25	25	32	150	32,0	-6	-6	0,70	GI072	MW1
MWLNR/L 3225 P 08	32	25	32	170	32,0	-6	-6	1,00	GI072	MW1
MWLNR/L 4040 R 08	40	40	50	200	32,0	-6	-6	2,50	GI072	MW1

GI072	WN.. 0804..

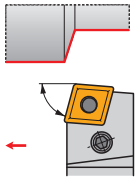
MW1	UE 05	5,0	WNW 080412	UC 51	HS 0408	HXK 3

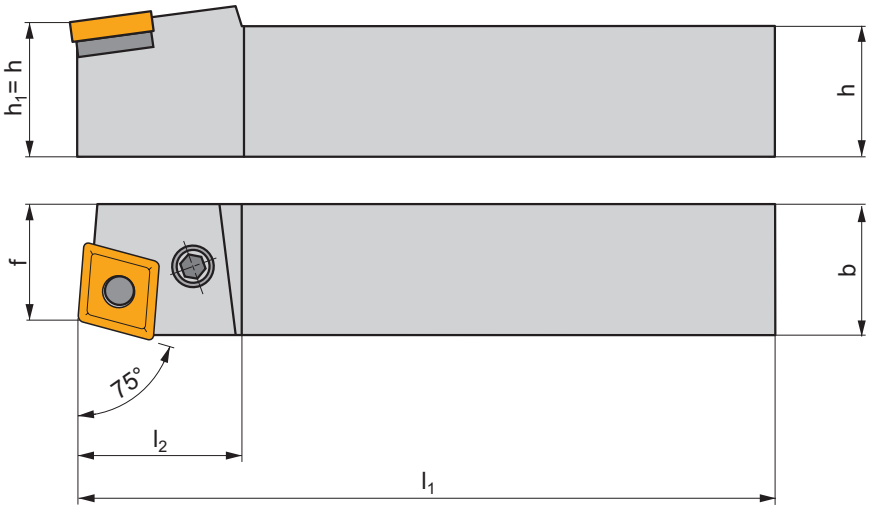
PRAMET

PCBN(RL) EXT

P M K N S H

P





ISO	$h=h_1$	b	f	l_1	l_2	$\lambda_s°$	$\gamma_o°$	kg		
PCBNR/L 2020 K 12	20	20	17	125	36,0	-6	-6	0,38	GI043	PC22
PCBNR/L 2525 M 12	25	25	22	150	36,0	-6	-6	0,63	GI043	PC20
PCBNR/L 3225 P 12	32	25	22	170	36,0	-6	-6	0,70	GI043	PC20
PCBNR/L 3232 P 16	32	32	27	170	40,0	-6	-6	1,25	GI050	PC40
PCBNR/L 3232 P 19	32	32	27	170	45,0	-6	-6	1,25	GI042	PC50
PCBNR/L 4040 S 19	40	40	35	250	45,0	-6	-6	3,10	GI042	PC50
PCBNR/L 4040 S 25	40	40	35	250	45,0	-6	-6	3,20	GI062	PC60
PCBNR/L 5050 T 25	50	50	43	300	50,0	-6	-6	5,80	GI062	PC60

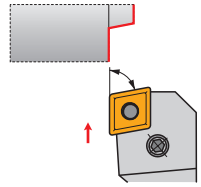
GI042	CN.. 1906..
GI043	CN.. 1204..
GI050	CN.. 1606..
GI062	CN.. 2509..

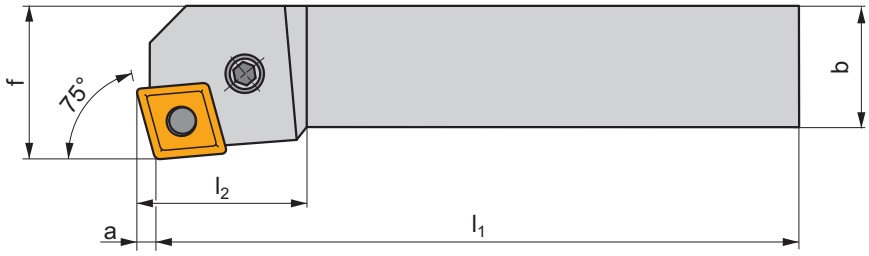
				Nm					
PC20	CNU 120312	PU 02	US 35	6,0	M8x1	22,5	NT 05	MT 05	HXK 4
PC22	CNU 120312	PU 02	US 42	6,0	M8x1	21	NT 05	MT 05	HXK 4
PC40	CNU 150312	PU 04	US 36	6,0	M8x1	26	NT 07	MT 07	HXK 4
PC50	CNU 190416	PU 05	US 38	8,0	M10x1	29	NT 06	MT 06	HXK 5
PC60	CNU 250620	PU 06	US 39	8,0	M10x1	33	NT 08	MT 08	HXK 5

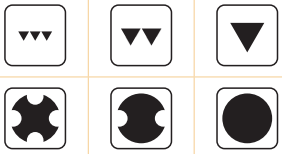
PCKN(RL) EXT

P M K N S H

P







ISO	$h=h_1$	b	f	l_1	l_2	a	λ_s°	γ_o°	kg		
PCKNR/L 2020 K 12	20	20	25	125	36,0	3,1	-6	-6	0,42	GI043	PC22
PCKNR/L 2525 M 12	25	25	32	150	36,0	3,1	-6	-6	0,68	GI043	PC20
PCKNR/L 3225 P 12	32	25	32	170	36,0	3,1	-6	-6	0,85	GI043	PC20
PCKNR/L 3232 P 16	32	32	40	170	40,0	3,9	-6	-6	1,40	GI050	PC40
PCKNR/L 3232 P 19	32	32	40	170	45,0	4,6	-6	-6	1,40	GI042	PC50
PCKNR/L 4040 S 19	40	40	50	250	45,0	4,6	-6	-6	3,25	GI042	PC50

GI042	CN.. 1906..
GI043	CN.. 1204..
GI050	CN.. 1606..

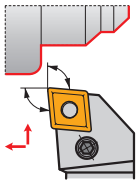
				Nm					
PC20	CNU 120312	PU 02	US 35	6,0	M8x1	22,5	NT 05	MT 05	HXK 4
PC22	CNU 120312	PU 02	US 42	6,0	M8x1	21	NT 05	MT 05	HXK 4
PC40	CNU 150312	PU 04	US 36	6,0	M8x1	26	NT 07	MT 07	HXK 4
PC50	CNU 190416	PU 05	US 38	8,0	M10x1	29	NT 06	MT 06	HXK 5

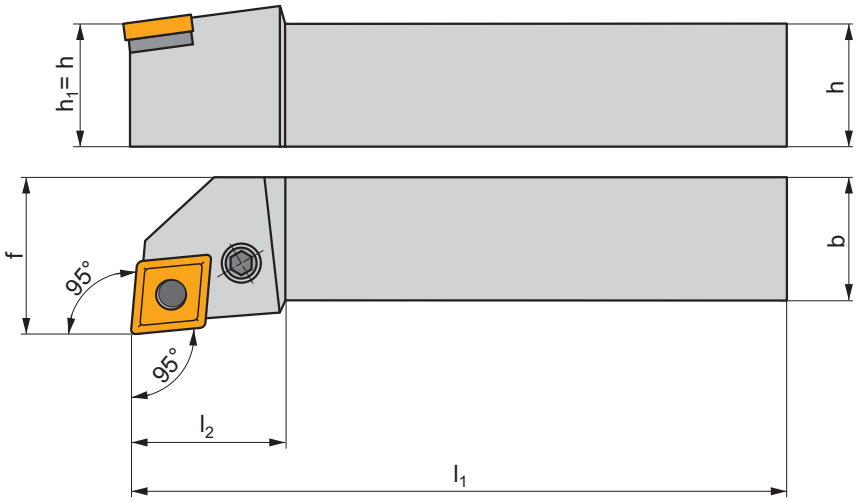
PRAMET

PCLN(RL) EXT

P M K N S H

P





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
PCLNR/L 2020 K 12	20	20	25	125	36,0	-6	-6	0,42	GI043	PC22
PCLNR/L 2525 M 12	25	25	32	150	36,0	-6	-6	0,68	GI043	PC20
PCLNR/L 3225 P 12	32	25	32	170	36,0	-6	-6	0,85	GI043	PC20
PCLNR/L 3225 P 16	32	25	32	170	40,0	-6	-6	1,10	GI050	PC40
PCLNR/L 3232 P 19	32	32	40	170	45,0	-6	-6	1,40	GI042	PC50
PCLNR/L 4040 R 19	40	40	50	200	45,0	-6	-6	2,60	GI042	PC50
PCLNR/L 4040 S 19	40	40	50	250	45,0	-6	-6	3,15	GI042	PC50
PCLNR/L 4040 S 25	40	40	50	250	45,0	-6	-6	3,20	GI062	PC60
PCLNR/L 5050 T 25	50	50	60	300	50,0	-6	-6	5,80	GI062	PC60

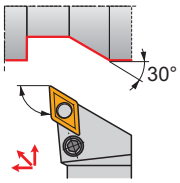
GI042	CN.. 1906..
GI043	CN.. 1204..
GI050	CN.. 1606..
GI062	CN.. 2509..

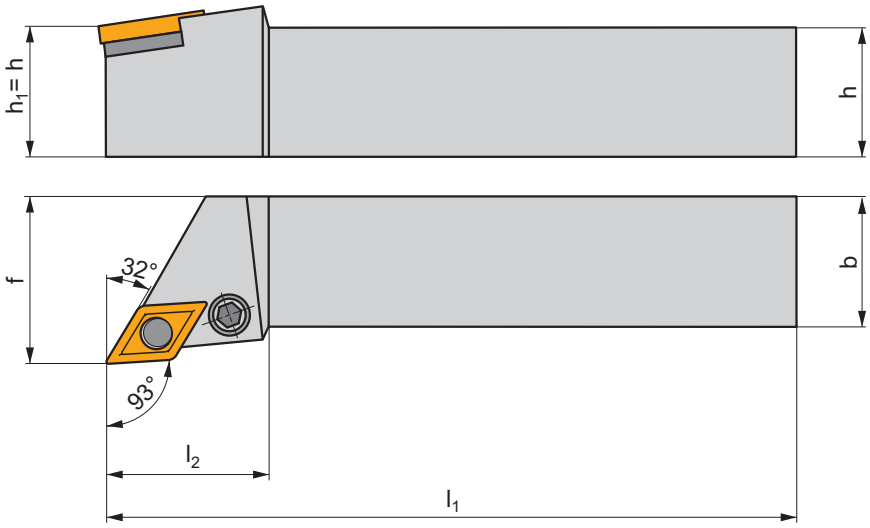
				Nm					
PC20	CNU 120312	PU 02	US 35	6,0	M8x1	22,5	NT 05	MT 05	HXK 4
PC22	CNU 120312	PU 02	US 42	6,0	M8x1	21	NT 05	MT 05	HXK 4
PC40	CNU 150312	PU 04	US 36	6,0	M8x1	26	NT 07	MT 07	HXK 4
PC50	CNU 190416	PU 05	US 38	8,0	M10x1	29	NT 06	MT 06	HXK 5
PC60	CNU 250620	PU 06	US 39	8,0	M10x1	33	NT 08	MT 08	HXK 5

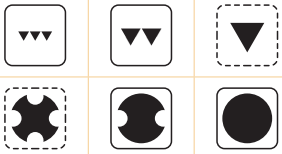
PDJN(RL) EXT

P M K N S H

P







ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
PDJNR/L 2020 K 11	20	20	25	125	30,0	-6	-6	0,44	GI046	PD60
PDJNR/L 2525 M 11	25	25	32	150	30,0	-6	-6	0,68	GI046	PD60
PDJNR/L 3225 P 11	32	25	32	170	30,0	-6	-6	0,82	GI046	PD60
PDJNR/L 2020 K 15	20	20	25	125	40,0	-6	-6	0,44	GI044	PD31
PDJNR/L 2525 M 15	25	25	32	150	40,0	-6	-6	0,68	GI044	PD30
PDJNR/L 3225 P 15	32	25	32	170	40,0	-6	-6	0,82	GI044	PD30
PDJNR/L 3232 P 15	32	32	40	170	40,0	-6	-6	0,82	GI044	PD30

GI044	DN.. 1506..
GI046	DN.. 1104..

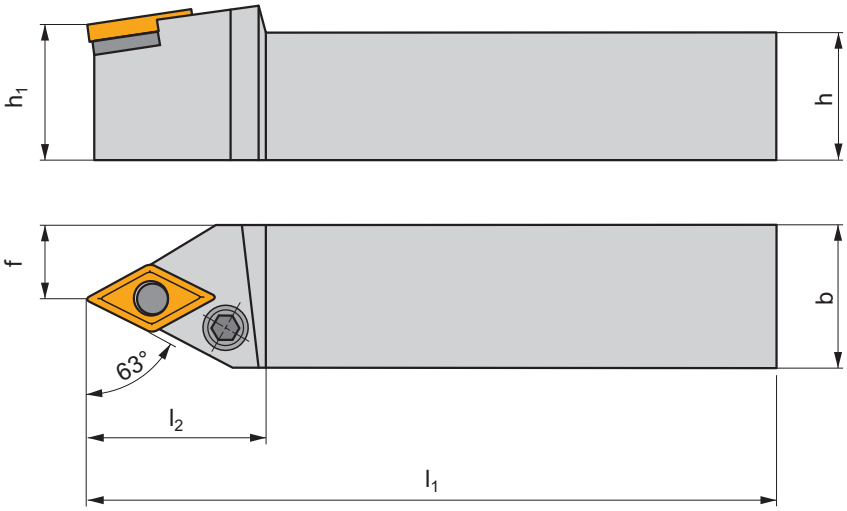
				Nm					
PD30	DNU 150308	PU 03	US 36	6,0	M8x1	26	NT 05	MT 05	HXK 4
PD31	DNU 150308	PU 03	US 40	6,0	M8x1	20,5	NT 05	MT 05	HXK 4
PD60	PDN 110308	PU 3512	PS 0616	3,0	M6	16	NT 5153	MT 0912	HXK 2,5

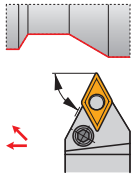
PRAMET

PDNN(RL) EXT

P M K N S H

P





ISO	$h=h_1$	b	f	l_1	l_2	$\lambda_s°$	$\gamma_o°$	kg		
PDNNR/L 2020 K 11	20	20	10	125	24,0	-6	-6	0,44	GI046	PD60
PDNNR/L 2525 M 11	25	25	12,5	150	30,0	-6	-6	0,64	GI046	PD60
PDNNR/L 2525 M 15	25	25	12,5	150	40,0	-6	-6	0,64	GI044	PD30
PDNNR/L 3225 P 15	32	25	12,5	170	40,0	-6	-6	0,82	GI044	PD30

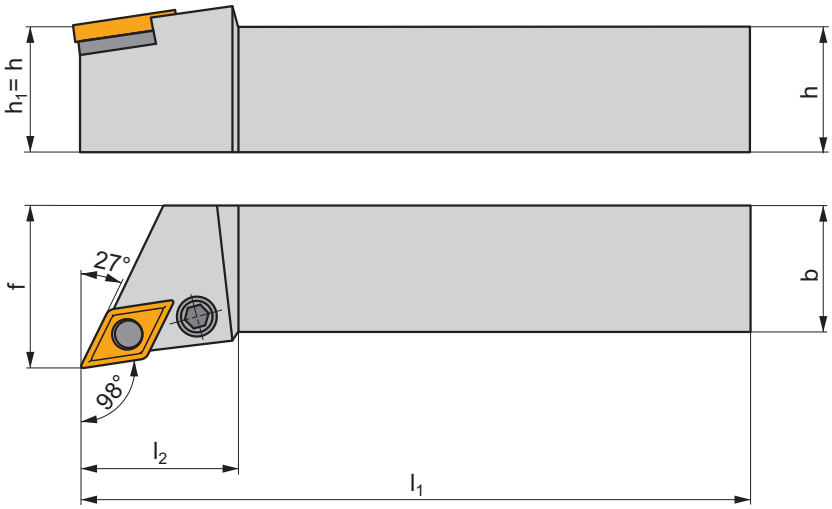
GI044	DN.. 1506..
GI046	DN.. 1104..

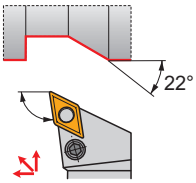
				Nm					
PD30	DNU 150308	PU 03	US 36	6,0	M8x1	26	NT 05	MT 05	HXK 4
PD60	PDN 110308	PU 3512	PS 0616	3,0	M6	16	NT 5153	MT 0912	HXK 2,5

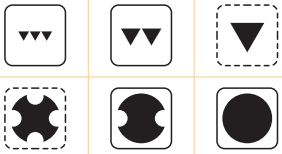
PDXN(RL) EXT

P M K N S H

P







ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
PDXNR/L 2020 K 15	20	20	25	125	40,0	-6	-6	0,42	GI044	PD31
PDXNR/L 2525 M 15	25	25	32	150	40,0	-6	-6	0,66	GI044	PD30
PDXNR/L 3225 P 15	32	25	32	170	40,0	-6	-6	0,80	GI044	PD30

GI044	DN.. 1506..

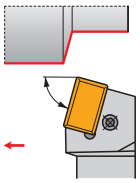
				Nm					
PD30	DNU 150308	PU 03	US 36	6,0	M8x1	26	NT 05	MT 05	HXK 4
PD31	DNU 150308	PU 03	US 40	6,0	M8x1	20,5	NT 05	MT 05	HXK 4

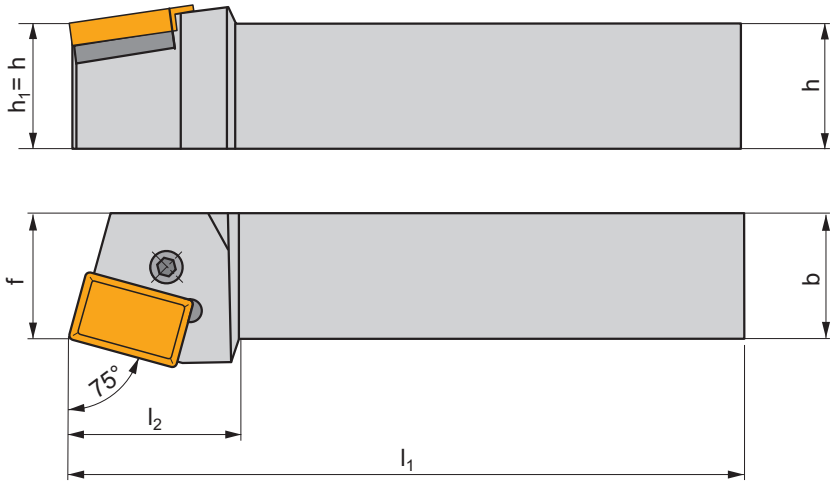
PRAMET

PLBN(RL) EXT

P M K N S H

P





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
PLBNR/L 6060 V 40-A	60	60	60	400	64,0	-6	-6	11,30	GI102	PL71
PLBNR/L 6060 V 50	60	60	60	400	70,0	-6	-6	11,30	GI145	PL72
PLBNR/L 6060 V 50-2	60	60	60	400	70,0	-6	-6	11,30	GI291	PL73

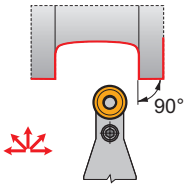
GI102	LNUX 40....
GI145	LNUX 50....
GI291	LNMX 50....

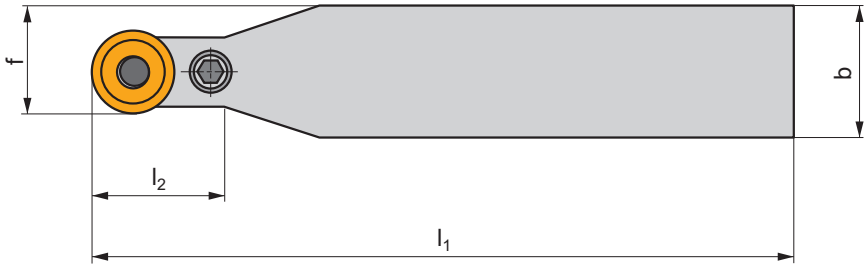
				Nm							Nm	
PL71	LNX 400632	PU 06	PS 12040	8,0	M12x1	40	NT 08	MT 08	HXK 5	–	–	–
PL72	LNX 500632	PU 06	PS 12040	8,0	M12x1	40	NT 08	MT 08	HXK 5	–	–	–
PL73	LNX 500432P	–	–	–	–	–	–	–	–	UP 1515A-T15P	8,0	SDR T15P

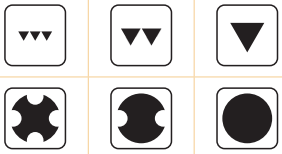
PRDCN EXT

P M K

P







ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
PRDCN 3225 P 16	32	25	20,5	170	32,0	0	0	0,80	GI090	PRP70
PRDCN 3232 P 20	32	32	26	170	32,0	0	0	1,30	GI069	PRP90
PRDCN 4040 S 20	40	40	30	250	40,0	0	0	3,10	GI069	PRP90
PRDCN 4040 S 25	40	40	32,5	250	40,0	0	0	3,20	GI122	PRP80
PRDCN 5050 S 32	50	50	41	250	50,0	0	0	3,50	GI096	PRP32
PRDCN 5050 T 32	50	50	41	300	50,0	0	0	4,50	GI096	PRP32

GI069	RCMX 2006MO
GI090	RCMX 1606MO
GI096	RCMX 3209MO
GI122	RCMX 2507MO

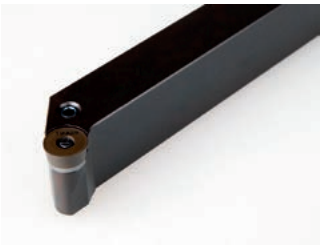
				Nm					
PRP32	RCU 320600	PU 10	US 47	8,0	M12x1	36	NT 08	MT 08	HXK 5
PRP70	RCU 160300	PU 07	US 36	6,0	M8x1	26	NT 05	MT 05	HXK 4
PRP80	RCU 250600	PU 08	US 38	8,0	M10x1	29	NT 06	MT 06	HXK 5
PRP90	RCU 200400	PU 09	US 36	6,0	M8x1	26	NT 07	MT 07	HXK 4

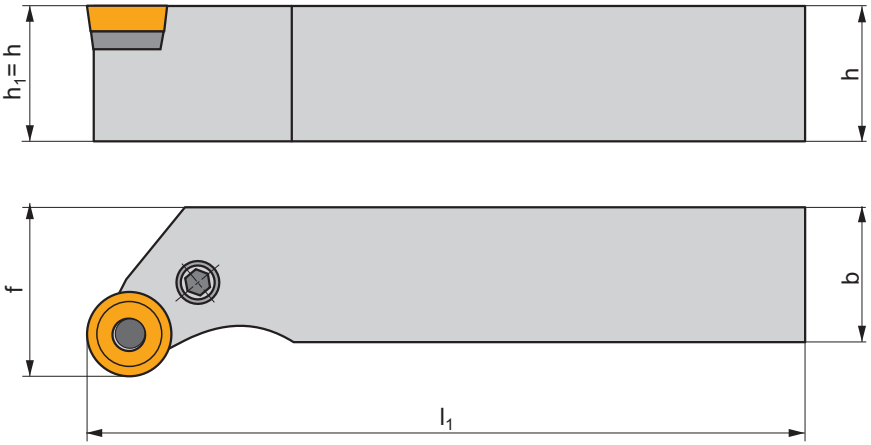
PRAMET

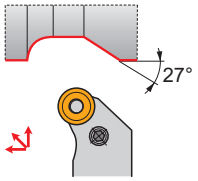
PRSC(RL) EXT

P M K

P







ISO	$h=h_1$	b	f	l_1	$\lambda_s°$	$\gamma_o°$	kg		
PRSCR/L 3225 P 16	32	25	32	170	0	0	0,90	GI090	PRP70
PRSCR/L 4040 R 16	40	40	50	200	0	0	2,80	GI090	PRP70
PRSCR/L 3232 P 20	32	32	40	170	0	0	1,40	GI069	PRP90
PRSCR/L 4040 S 25	40	40	50	250	0	0	3,40	GI122	PRP80

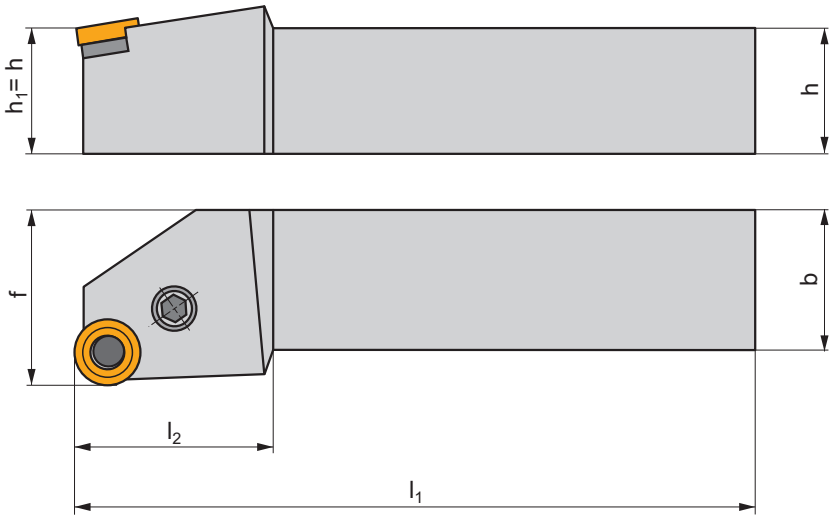
GI069	RCMX 2006MO
GI090	RCMX 1606MO
GI122	RCMX 2507MO

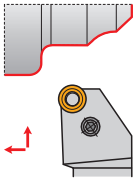
				Nm					
PRP70	RCU 160300	PU 07	US 36	6,0	M8x1	26	NT 05	MT 05	HXK 4
PRP80	RCU 250600	PU 08	US 38	8,0	M10x1	29	NT 06	MT 06	HXK 5
PRP90	RCU 200400	PU 09	US 36	6,0	M8x1	26	NT 07	MT 07	HXK 4

PRSN(RL) EXT

P M K

P





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
PRSNR/L 2525 M 12	25	25	32	150	32,0	-6	-6	0,68	GI083	PR20
PRSNR/L 3232 P 15	32	32	40	170	38,0	-6	-6	1,40	GI105	PR40
PRSNR/L 4040 R 19	40	40	50	200	40,0	-6	-6	1,40	GI106	PR50

GI083	RN.. 120400
GI105	RN.. 150600
GI106	RN.. 190600

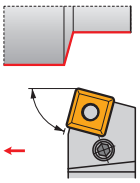
				Nm					
PR20	RNU 120300	PU 02	US 35	6,0	M8x1	22,5	NT 05	MT 05	HXK 4
PR40	RNU 150300	PU 04	US 36	6,0	M8x1	26	NT 07	MT 07	HXK 4
PR50	RNU 190400	PU 05	US 38	8,0	M10x1	29	NT 06	MT 06	HXK 5

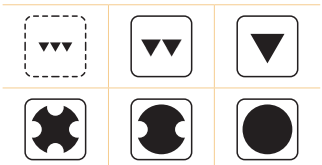
PRAMET

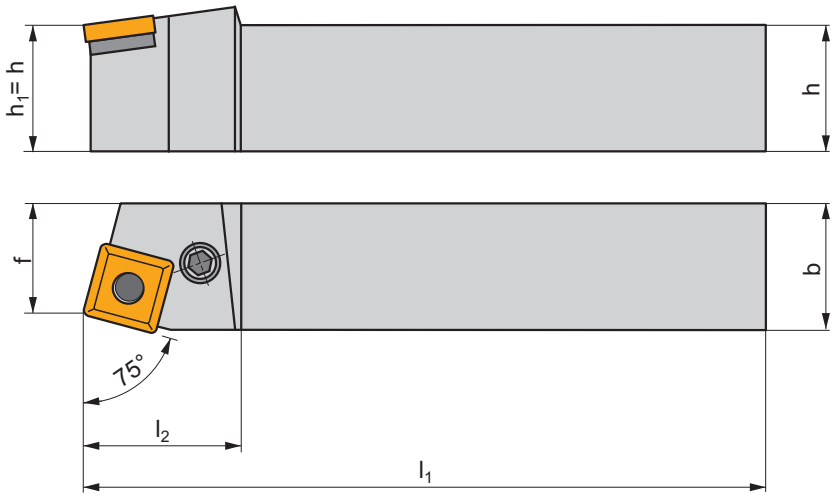
PSBN(RL) EXT

P M K N S H

P







ISO	$h=h_1$	b	f	l_1	l_2	$\lambda_s°$	$\gamma_o°$	kg		
PSBNR/L 2020 K 12	20	20	17	125	36,0	-6	-6	0,38	GI029	PS22
PSBNR/L 2525 M 12	25	25	22	150	36,0	-6	-6	0,63	GI029	PS20
PSBNR/L 3225 P 15	32	25	22	170	40,0	-6	-6	0,65	GI082	PS40
PSBNR/L 3232 P 19	32	32	27	170	45,0	-6	-6	1,30	GI026	PS50
PSBNR/L 4040 R 19	40	40	35	200	45,0	-6	-6	2,50	GI026	PS50
PSBNR/L 4040 S 19	40	40	35	250	45,0	-6	-6	3,10	GI026	PS50
PSBNR/L 4040 R 25	40	40	35	200	45,0	-6	-6	2,50	GI027	PS60
PSBNR/L 4040 S 25	40	40	35	250	50,0	-6	-6	4,70	GI027	PS60
PSBNR/L 4040 S 2509	40	40	35	250	50,0	-6	-6	3,20	GI040	PS70
PSBNR/L 4040 S 2512-A	40	40	35	250	50,0	-6	-6	3,20	GI162	PS72
PSBNR/L 5050 S 25	50	50	43	250	50,0	-6	-6	4,70	GI027	PS60
PSBNR/L 5050 T 25	50	50	43	300	50,0	-6	-6	5,80	GI027	PS60
PSBNR/L 5050 T 2509	50	50	43	300	50,0	-6	-6	5,80	GI040	PS70
PSBNR/L 5050 T 2512-A	50	50	43	300	50,0	-6	-6	5,80	GI162	PS72

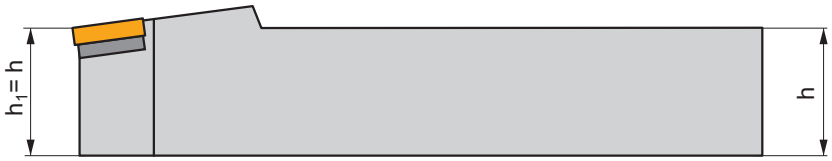
GI026	SN.. 1906..
GI027	SN.. 2507..
GI029	SN.. 1204..
GI040	SN.. 2509..
GI082	SN.. 1506..
GI162	SN.. 2512..

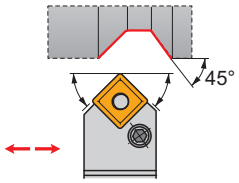
				Nm					
PS20	SNU 120312	PU 02	US 35	6,0	M8x1	22,5	NT 05	MT 05	HXK 4
PS22	SNU 120312	PU 02	US 42	6,0	M8x1	21	NT 05	MT 05	HXK 4
PS40	SNU 150312	PU 04	US 36	6,0	M8x1	26	NT 07	MT 07	HXK 4
PS50	SNU 190416	PU 05	US 38	8,0	M10x1	29	NT 06	MT 06	HXK 5
PS60	SNU 250624	PU 06	US 39	8,0	M10x1	33	NT 08	MT 08	HXK 5
PS70	SNU 250624	PU 06	US 47	8,0	M12x1	36	NT 08	MT 08	HXK 5
PS72	SNU 250624	PU 10-N	PS 12040	8,0	M12x1	40	NT 08	MT 08	HXK 5

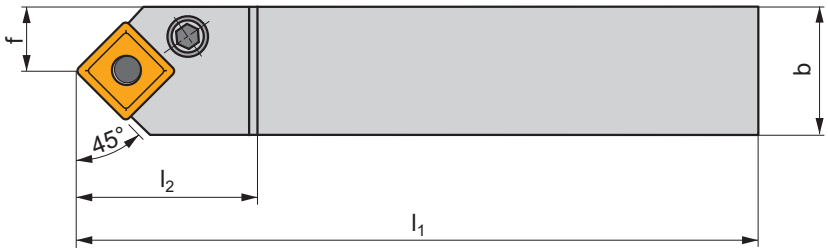
PSDNN EXT

P M K N S H

P







ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
PSDNN 2020 K 12	20	20	10	125	36,0	-6	-6	0,35	GI029	PS22
PSDNN 2525 M 12	25	25	12,5	150	36,0	-6	-6	0,60	GI029	PS20
PSDNN 3232 P 15	32	32	16	170	40,0	-6	-6	1,25	GI082	PS40
PSDNN 3232 P 19	32	32	16	170	45,0	-6	-6	1,25	GI026	PS50
PSDNN 4040 S 19	40	40	20	250	45,0	-6	-6	3,10	GI026	PS50
PSDNN 4040 S 25	40	40	20	250	50,0	-6	-6	3,20	GI027	PS60
PSDNN 5050 T 25	50	50	25	300	50,0	-6	-6	5,70	GI027	PS60

GI026	SN.. 1906..
GI027	SN.. 2507..
GI029	SN.. 1204..
GI082	SN.. 1506..

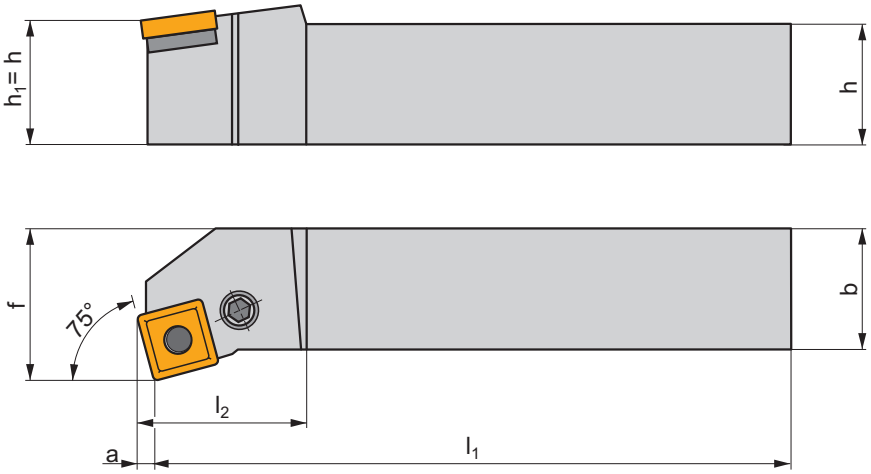
				Nm					
PS20	SNU 120312	PU 02	US 35	6,0	M8x1	22,5	NT 05	MT 05	HXK 4
PS22	SNU 120312	PU 02	US 42	6,0	M8x1	21	NT 05	MT 05	HXK 4
PS40	SNU 150312	PU 04	US 36	6,0	M8x1	26	NT 07	MT 07	HXK 4
PS50	SNU 190416	PU 05	US 38	8,0	M10x1	29	NT 06	MT 06	HXK 5
PS60	SNU 250624	PU 06	US 39	8,0	M10x1	33	NT 08	MT 08	HXK 5

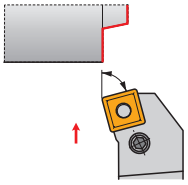
PRAMET

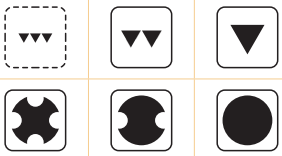
PSKN(RL) EXT

P M K N S H

P







ISO	h=h1	b	f	l1	l2	a	λs°	γo°	kg		
PSKNR/L 2020 K 12	20	20	25	125	36,0	3,1	-6	-6	0,42	GI029	PS22
PSKNR/L 2525 M 12	25	25	32	150	36,0	3,1	-6	-6	0,68	GI029	PS20
PSKNR/L 3225 P 15	32	25	32	170	40,0	3,9	-6	-6	1,10	GI082	PS40
PSKNR/L 3232 P 19	32	32	40	170	45,0	4,6	-6	-6	1,40	GI026	PS50
PSKNR/L 4040 S 19	40	40	50	250	45,0	4,6	-6	-6	3,10	GI026	PS50
PSKNR/L 4040 S 25	40	40	50	250	50,0	6,5	-6	-6	3,20	GI027	PS60
PSKNR/L 5050 T 25	50	50	60	300	50,0	6,5	-6	-6	5,80	GI027	PS60
PSKNR/L 5050 T 2509	50	50	60	300	50,0	6,5	-6	-6	5,80	GI040	PS70
PSKNR/L 5050 T 2512-A	50	50	60	300	50,0	6,5	-6	-6	5,80	GI162	PS72

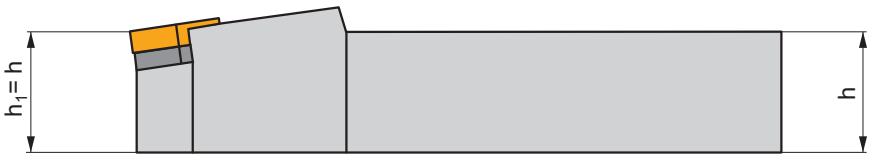
GI026	SN.. 1906..
GI027	SN.. 2507..
GI029	SN.. 1204..
GI040	SN.. 2509..
GI082	SN.. 1506..
GI162	SN.. 2512..

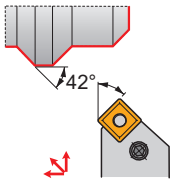
				Nm					
PS20	SNU 120312	PU 02	US 35	6,0	M8x1	22,5	NT 05	MT 05	HXK 4
PS22	SNU 120312	PU 02	US 42	6,0	M8x1	21	NT 05	MT 05	HXK 4
PS40	SNU 150312	PU 04	US 36	6,0	M8x1	26	NT 07	MT 07	HXK 4
PS50	SNU 190416	PU 05	US 38	8,0	M10x1	29	NT 06	MT 06	HXK 5
PS60	SNU 250624	PU 06	US 39	8,0	M10x1	33	NT 08	MT 08	HXK 5
PS70	SNU 250624	PU 06	US 47	8,0	M12x1	36	NT 08	MT 08	HXK 5
PS72	SNU 250624	PU 10-N	PS 12040	8,0	M12x1	40	NT 08	MT 08	HXK 5

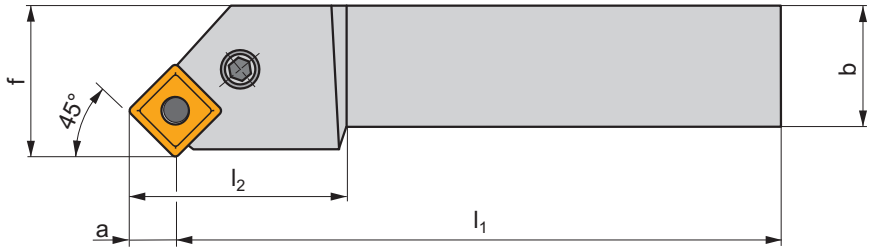
PSSN(RL) EXT

P M K N S H

P







ISO	h=h1	b	f	l1	l2	a	λs°	γo°	kg		
PSSNR/L 2020 K 12	20	20	25	125	36,0	8,3	0	-8	0,41	GI029	PS22
PSSNR/L 2525 M 12	25	25	32	150	36,0	8,3	0	-8	0,67	GI029	PS20
PSSNR/L 3225 P 15	32	25	32	170	40,0	10,2	0	-8	0,82	GI082	PS40
PSSNR/L 3232 P 19	32	32	40	170	45,0	12,5	0	-8	1,34	GI026	PS50
PSSNR/L 4040 R 19	40	40	50	200	45,0	12,5	0	-8	2,58	GI026	PS50
PSSNR/L 5050 T 25	50	50	60	300	50,0	16	0	-8	5,80	GI027	PS60
PSSNR/L 5050 T 2509	50	50	60	300	50,0	16	0	-8	5,80	GI040	PS70

GI026	SN.. 1906..
GI027	SN.. 2507..
GI029	SN.. 1204..
GI040	SN.. 2509..
GI082	SN.. 1506..

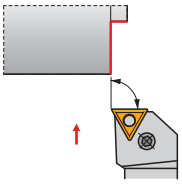
				Nm					
PS20	SNU 120312	PU 02	US 35	6,0	M8x1	22,5	NT 05	MT 05	HXK 4
PS22	SNU 120312	PU 02	US 42	6,0	M8x1	21	NT 05	MT 05	HXK 4
PS40	SNU 150312	PU 04	US 36	6,0	M8x1	26	NT 07	MT 07	HXK 4
PS50	SNU 190416	PU 05	US 38	8,0	M10x1	29	NT 06	MT 06	HXK 5
PS60	SNU 250624	PU 06	US 39	8,0	M10x1	33	NT 08	MT 08	HXK 5
PS70	SNU 250624	PU 06	US 47	8,0	M12x1	36	NT 08	MT 08	HXK 5

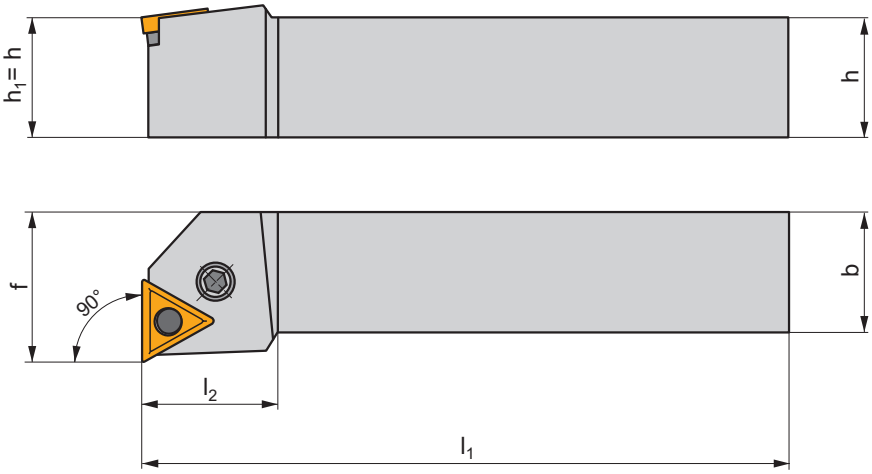
PRAMET

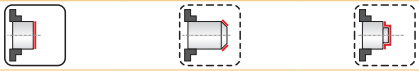
PTFN(RL) EXT

P M K N S H

P







ISO	$h=h_1$	b	f	l_1	l_2	$\lambda_s°$	$\gamma_o°$	kg		
PTFNR/L 1616 H 16	16	16	20	100	32,0	-6	-6	0,25	GI024	PT11
PTFNR/L 2020 K 16	20	20	25	125	32,0	-6	-6	0,40	GI024	PT10
PTFNR/L 2525 M 16	25	25	32	150	32,0	-6	-6	0,65	GI024	PT10
PTFNR/L 2525 M 22	25	25	32	150	36,0	-6	-6	0,65	GI025	PT20
PTFNR/L 3225 P 22	32	25	32	170	36,0	-6	-6	0,80	GI025	PT20
PTFNR/L 4040 R 27	40	40	50	200	40,0	-6	-6	2,55	GI077	PT40

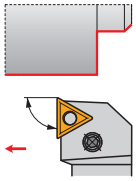
GI024	TN.. 1604..
GI025	TN.. 2204..
GI077	TN.. 2706..

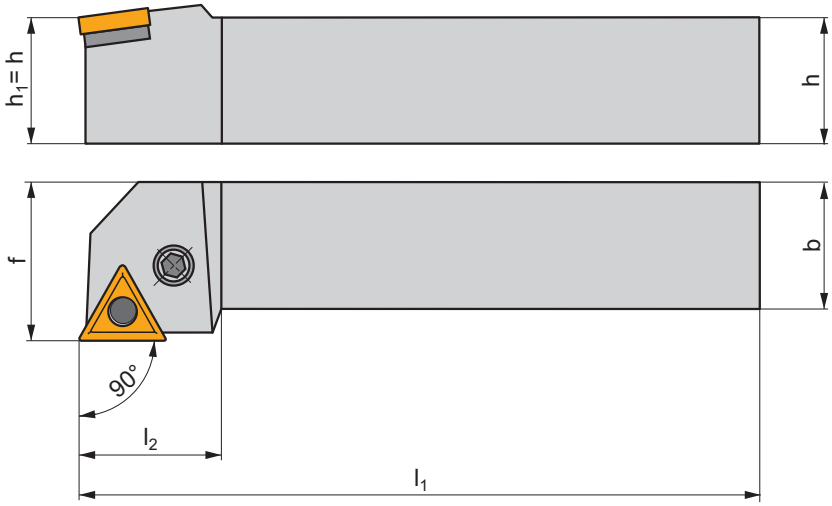
				Nm					
PT10	TNU 160308	PU 01	US 34	5,0	M6x0,75	19	NT 04	MT 04	HXK 3
PT11	TNU 160308	PU 01	US 46	5,0	M6x0,75	13,2	NT 04	MT 04	HXK 3
PT20	TNU 220312	PU 02	US 35	6,0	M8x1	22,5	NT 05	MT 05	HXK 4
PT40	TNU 270416	PU 04	US 36	6,0	M8x1	26	NT 07	MT 07	HXK 4

PTGN(RL) EXT

P M K N S H

P





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
PTGNR/L 1616 H 16	16	16	20	100	32,0	-6	-6	0,25	GI024	PT11
PTGNR/L 2020 K 16	20	20	25	125	32,0	-6	-6	0,40	GI024	PT10
PTGNR/L 2525 M 16	25	25	32	150	32,0	-6	-6	0,65	GI024	PT10
PTGNR/L 2525 M 22	25	25	32	150	36,0	-6	-6	0,65	GI025	PT20
PTGNR/L 3225 P 22	32	25	32	170	36,0	-6	-6	0,80	GI025	PT20
PTGNR/L 3232 P 22	32	32	40	170	36,0	-6	-6	1,32	GI025	PT20
PTGNR/L 4040 R 27	40	40	50	200	40,0	-6	-6	2,55	GI077	PT40

GI024	TN.. 1604..
GI025	TN.. 2204..
GI077	TN.. 2706..

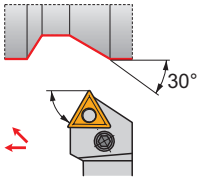
				Nm					
PT10	TNU 160308	PU 01	US 34	5,0	M6x0,75	19	NT 04	MT 04	HXK 3
PT11	TNU 160308	PU 01	US 46	5,0	M6x0,75	13,2	NT 04	MT 04	HXK 3
PT20	TNU 220312	PU 02	US 35	6,0	M8x1	22,5	NT 05	MT 05	HXK 4
PT40	TNU 270416	PU 04	US 36	6,0	M8x1	26	NT 07	MT 07	HXK 4

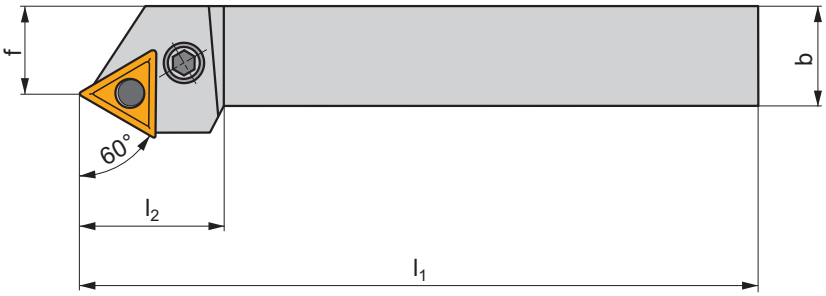
PRAMET

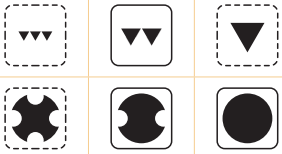
PTTN(RL) EXT

P M K N S H

P







ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
PTTNR/L 2020 K 16	20	20	17	125	32,0	-6	-6	0,38	GI024	PT10
PTTNR/L 2525 M 16	25	25	22	150	32,0	-6	-6	0,63	GI024	PT10
PTTNR/L 2525 M 22	25	25	22	150	36,0	-6	-6	0,63	GI025	PT20
PTTNR/L 3225 P 22	32	25	22	170	36,0	-6	-6	0,73	GI025	PT20

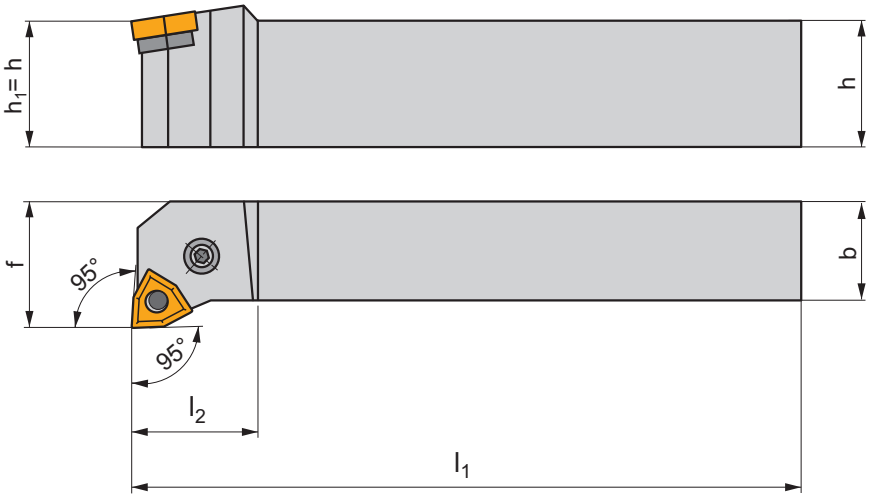
GI024	TN.. 1604..
GI025	TN.. 2204..

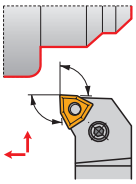
				Nm					
PT10	TNU 160308	PU 01	US 34	5,0	M6x0,75	19	NT 04	MT 04	HXK 3
PT20	TNU 220312	PU 02	US 35	6,0	M8x1	22,5	NT 05	MT 05	HXK 4

PWLN(RL) EXT

P M K N S H

P





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
PWLNR/L 1616 H 0604	16	16	20	100	20,0	-6	-6	0,22	GI028	PW11
PWLNR/L 2020 K 0604	20	20	25	125	20,0	-6	-6	0,40	GI028	PW10
PWLNR/L 2525 M 0604	25	25	32	150	20,0	-6	-6	0,70	GI028	PW10
PWLNR/L 2020 K 08	20	20	25	125	22,0	-6	-6	0,40	GI072	PW22
PWLNR/L 2525 M 08	25	25	32	150	22,0	-6	-6	0,70	GI072	PW20
PWLNR/L 3225 P 08	32	25	32	170	22,0	-6	-6	1,00	GI072	PW20

GI028	WN.. 0604..
GI072	WN.. 0804..

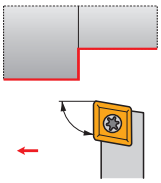
				Nm					
PW10	WNU 060308	PU 01	US 34	5,0	M6x0,75	19	NT 04	MT 04	HXK 3
PW11	WNU 060308	PU 01	US 46	5,0	M6x0,75	13,2	NT 04	MT 04	HXK 3
PW20	WNU 080312	PU 02	US 35	6,0	M8x1	22,5	NT 05	MT 05	HXK 4
PW22	WNU 080312	PU 02	US 42	6,0	M8x1	21	NT 05	MT 05	HXK 4

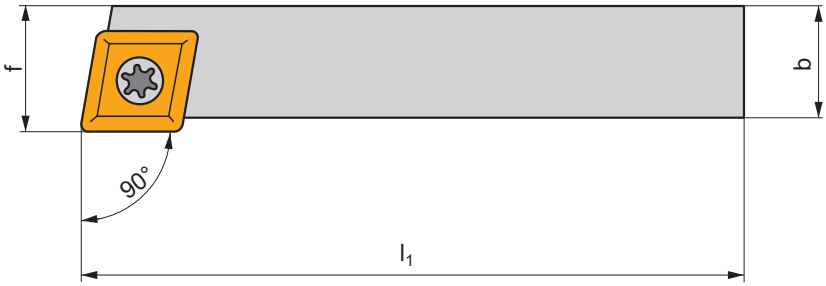
PRAMET

SCAC(RL) EXT

P M K N S H

S





ISO	$h=h_1$	b	f	l_1	$\lambda_s°$	$\gamma_o°$	kg		
SCACR/L 0808 D 06	8	8	8,5	60	0	0	0,04	GI045	SO1
SCACR/L 1010 E 06	10	10	10,5	70	0	0	0,06	GI045	SO1
SCACR/L 1212 F 09	12	12	12,5	80	0	0	0,10	GI041	SO8
SCACR/L 1616 H 09	16	16	16,5	100	0	0	0,22	GI041	SO8

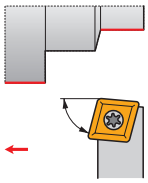
GI041	CC.. 09T3..
GI045	CC.. 0602..

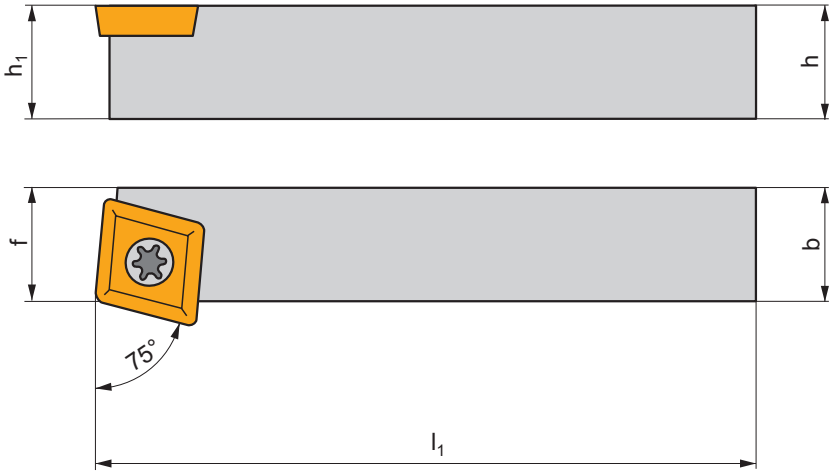
		Nm			
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	FLAG T07P
SO8	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	FLAG T15P

SCBC(RL) EXT

P M K N S H

S





ISO	h=h1	b	f	l1	λs°	γo°	kg		
SCBCR/L 1212 F 09	12	12	11	80	0	0	0,10	GI041	SO8
SCBCR/L 1616 H 09	16	16	13	100	0	0	0,20	GI041	SO8
SCBCR/L 2020 K 12-M-A	20	20	17	125	0	0	0,40	GI011	SC20
SCBCR/L 2525 M 12-M-A	25	25	22	150	0	0	0,75	GI011	SC20

GI011	CC.. 1204..
GI041	CC.. 09T3..

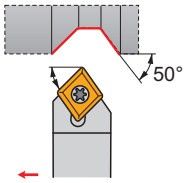
		Nm						
SC20	US 5012-T15P	5,0	M5	12,2	SCN 120304	MS 5008	FLAG T15P	HXK 5
SO8	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	–	–	FLAG T15P	–

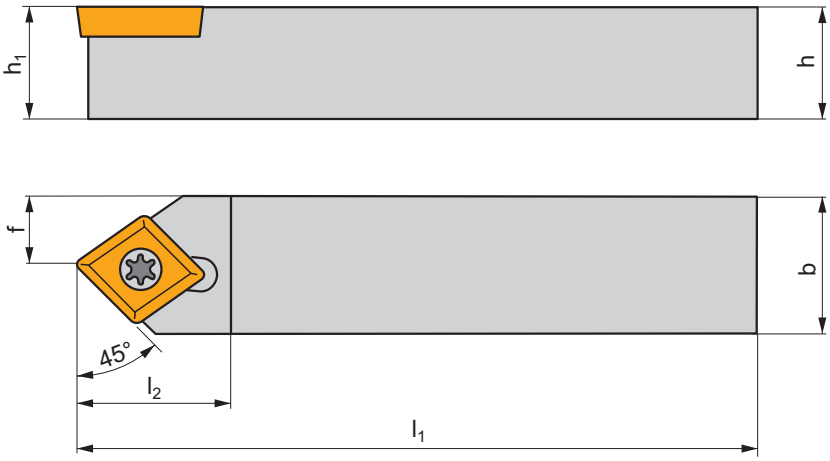
PRAMET

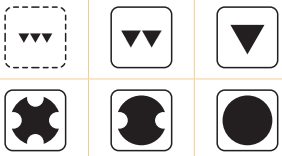
SCDCR EXT

P M K N S H

S







ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg	GI045	SC21
SCDCR 1010 E 06	10	10	5,11	70	11,0	0	0	0,06		

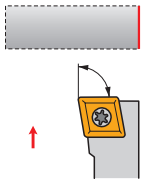
GI045	CC.. 0602..

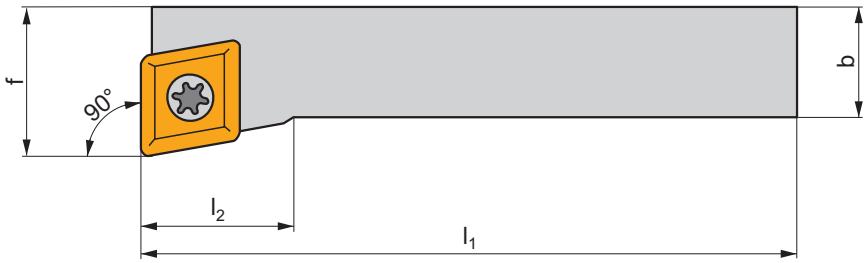
SC21	5513 020-03	0,8	M2,5	6,5	PT-8001

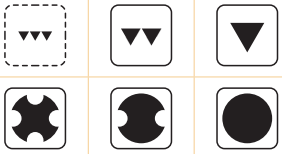
SCFC(RL) EXT

P M K N S H

S







ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
SCFCR/L 0808 D 06	8	8	10	60	8,0	0	0	0,04	GI045	SO1
SCFCR/L 1010 E 06	10	10	12	70	8,0	0	0	0,06	GI045	SO1
SCFCR/L 1212 F 09	12	12	16	80	16,0	0	0	0,10	GI041	SO8
SCFCR/L 1616 H 09	16	16	20	100	16,0	0	0	0,22	GI041	SO8

GI041	CC.. 09T3..
GI045	CC.. 0602..

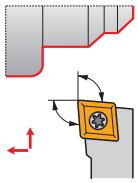
		Nm			
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	FLAG T07P
SO8	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	FLAG T15P

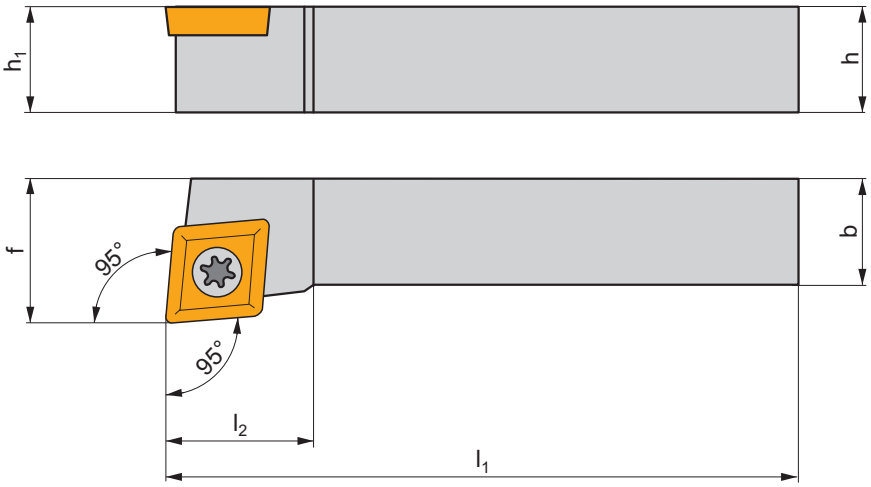
PRAMET

SCLC(RL) EXT

P M K N S H

S





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
SCLCR/L 0808 D 06	8	8	10	60	8,0	0	0	0,04	GI045	SO1
SCLCR/L 1010 E 06	10	10	12	70	8,0	0	0	0,06	GI045	SO1
SCLCR 1010 E 08	10	10	12	70	13,2	0	0	0,06	GI232	SC22
SCLCR/L 1212 F 08	12	12	16	80	13,4	0	0	0,10	GI232	SC22
SCLCR/L 1616 H 08	16	16	20	100	15,2	0	0	0,22	GI232	SC22
SCLCR/L 1212 F 09	12	12	16	80	16,0	0	0	0,10	GI041	SO8
SCLCR/L 1616 H 09	16	16	20	100	16,0	0	0	0,22	GI041	SO8
SCLCR/L 2020 K 12-M-A	20	20	25	125	20,0	0	0	0,42	GI011	SC20
SCLCR/L 2525 M 12-M-A	20	25	32	150	20,0	0	0	0,68	GI011	SC20

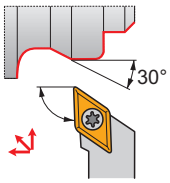
GI011	CC.. 1204..
GI041	CC.. 09T3..
GI045	CC.. 0602..
GI232	CC.. 0803..

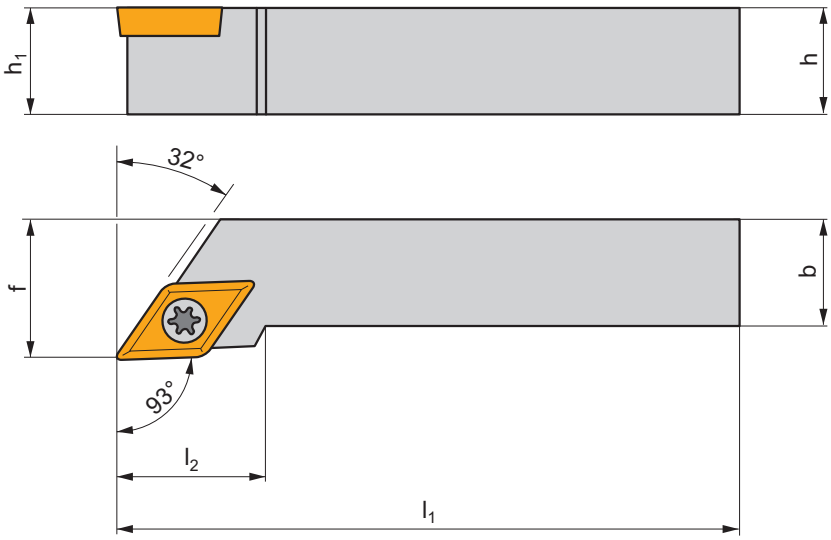
		Nm						
SC20	US 5012-T15P	5,0	M5	12,2	SCN 120304	MS 5008	FLAG T15P	HXK 5
SC22	5513 020-04	1,5	M3	7,2	–	–	PT-8003	–
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	–	–	FLAG T07P	–
SO8	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	–	–	FLAG T15P	–

SDJC(RL) EXT

P M K N S H

S





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
SDJCR/L 0808 D 07	8	8	10	60	14,0	0	0	0,04	GI052	SO1
SDJCR/L 1010 E 07	10	10	12	70	14,0	0	0	0,06	GI052	SO1
SDJCR/L 1212 F 07	12	12	16	80	14,0	0	0	0,10	GI052	SO1
SDJCR/L 1212 F 11	12	12	16	80	20,0	0	0	0,10	GI012	SO8
SDJCR/L 1616 H 11	16	16	20	100	20,0	0	0	0,20	GI012	SO8
SDJCR/L 2020 K 11-M-A	20	20	25	125	20,0	0	0	0,40	GI012	SD10
SDJCR/L 2525 M 11-M-A	25	25	32	150	20,0	0	0	0,75	GI012	SD10
SDJCR/L 2525 M 15	25	25	32	150	28,0	0	0	0,75	GI243	SD11

GI012	DC.. 11T3..
GI052	DC.. 0702..
GI243	DC.. 1504..

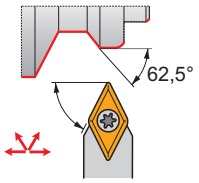
		Nm						
SD10	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	SDN 110304	MS 3510	FLAG T15P	HXK 3,5
SD11	US 64518-T15P	5,0	M4,5	18	SDN 150304	MS 4512	FLAG T15P	HXK 5
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	–	–	FLAG T07P	–
SO8	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	–	–	FLAG T15P	–

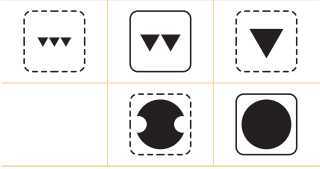
PRAMET

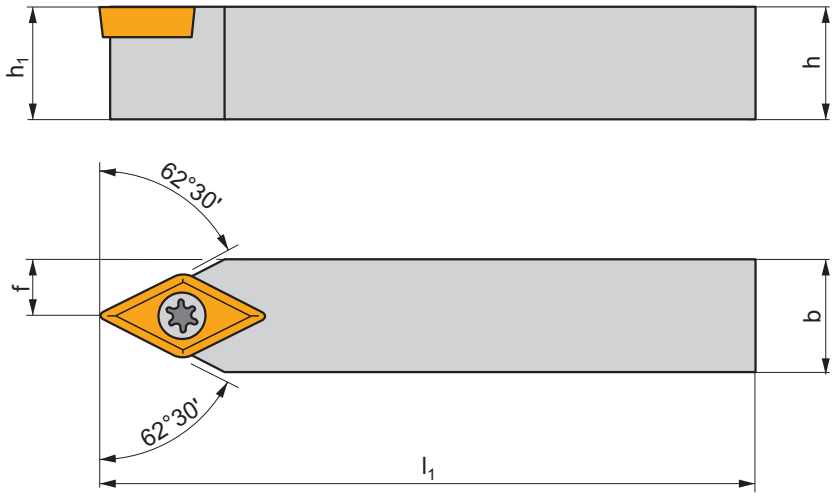
SDNCN EXT

P M K N S H

S







ISO	$h=h_1$	b	f	l_1	$\lambda_s°$	$\gamma_o°$	kg		
SDNCN 0808 D 07	8	8	4	60	0	0	0,04	GI052	SO1
SDNCN 1010 E 07	10	10	5	70	0	0	0,06	GI052	SO1
SDNCN 1212 F 07	12	12	6	80	0	0	0,08	GI052	SO1
SDNCN 1212 F 11	12	12	6	80	0	0	0,08	GI012	SO8
SDNCN 1616 H 11	16	16	8	100	0	0	0,18	GI012	SO8
SDNCN 2020 K 11-M-A	20	20	10	125	0	0	0,35	GI012	SD10
SDNCN 2525 M 11-M-A	25	25	12,5	150	0	0	0,70	GI012	SD10

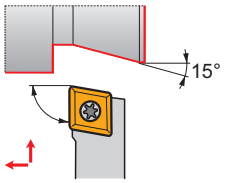
GI012	DC.. 11T3..
GI052	DC.. 0702..

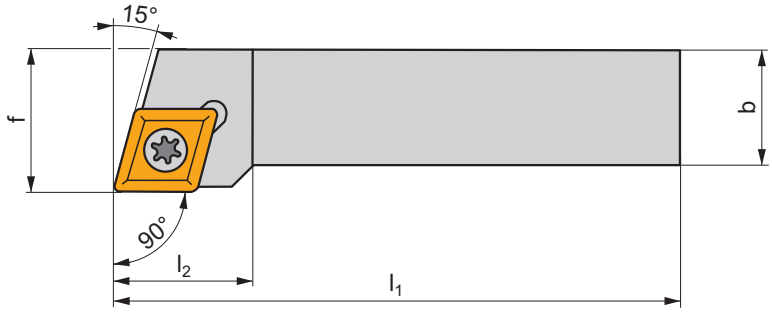
		Nm						
SD10	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	SDN 110304	MS 3510	FLAG T15P	HXK 3,5
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	–	–	FLAG T07P	–
SO8	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	–	–	FLAG T15P	–

SEGC(RL) EXT

P M K N S H

S





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
SEGCR/L 1212 N 08	12	12	16	160	12	0	0	0,20	GI210	SE08
SEGCR/L 1616 H 08	16	16	20	100	12	0	0	0,21	GI210	SE08

GI210	EC.. 0803..

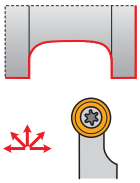
		Nm			
SE08	416.1-832	3,6	M3	8,5	PT-8002

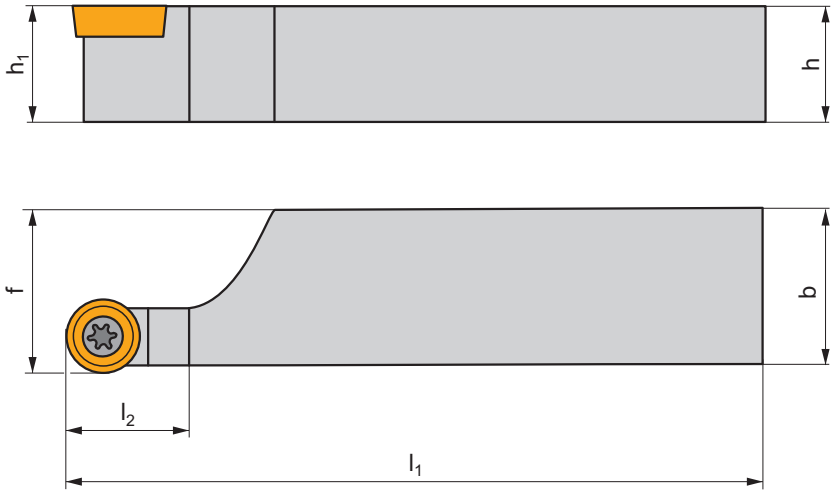
PRAMET

SRDC(RL) EXT

P M K N S H

S





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
SRDCR/L 2020 K 08-A	20	20	20,5	125	20,0	0	0	0,37	GI051	SR21
SRDCR/L 2525 M 08-A	25	25	25,5	150	20,0	0	0	0,66	GI051	SR21
SRDCR/L 3225 P 08-A	32	25	25,5	170	20,0	0	0	0,96	GI051	SR21

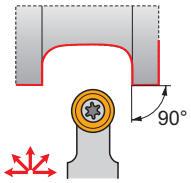
GI051	RC.. 0803MO

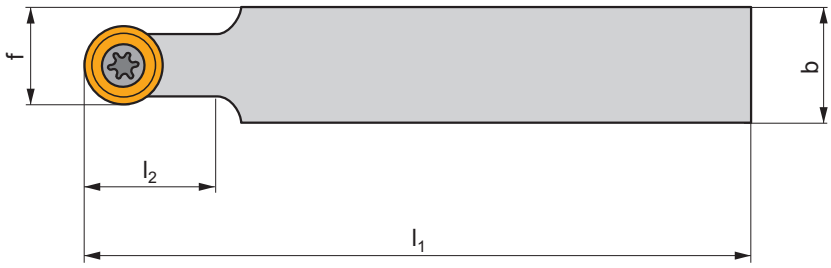
SR21	5513 020-04	1,5	M3	7,2	PT-8002

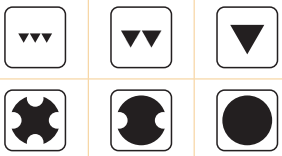
SRDCN EXT

P M K N S H

S







ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
SRDCN 1212 F 06	12	12	9	80	12,0	0	0	0,10	GI054	SO1
SRDCN 1616 H 06	16	16	11	100	12,0	0	0	0,20	GI054	SO1
SRDCN 2020 K 08	20	20	14	125	20,0	0	0	0,40	GI051	SO3
SRDCN 2020 K 10-M-A	20	20	15	125	25,0	0	0	0,40	GI013	SR10
SRDCN 2020 K 1003-M-A	20	20	15	125	25,0	0	0	0,40	GI064	SR10
SRDCN 2525 M 10-M-A	25	25	17,5	150	25,0	0	0	0,70	GI013	SR10
SRDCN 3225 P 10-M	32	25	17,5	170	25,0	0	0	0,90	GI013	SR10
SRDCN 2525 M 12-M-A	25	25	18,5	150	30,0	0	0	0,70	GI014	SR12
SRDCN 3225 P 12-M	32	25	18,5	170	30,0	0	0	0,90	GI014	SR12
SRDCN 3225 P 16-M	32	25	20,5	170	32,0	0	0	1,00	GI161	SR16

GI013	RC.. 10T3MO
GI014	RC.. 1204MO
GI051	RC.. 0803MO
GI054	RC.. 0602MO
GI064	RC.. 1003MO
GI161	RC.. 1606MO

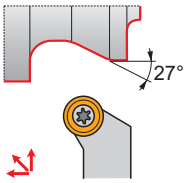
		Nm						
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	–	–	FLAG T07P	–
SO3	US 3007-T09P	2,0	M3	7,4	–	–	FLAG T09P	–
SR10	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	SRN 100300	MS 3510	FLAG T15P	HXK 3,5
SR12	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	SRN 120300	MS 3510	FLAG T15P	HXK 3,5
SR16	US 5018-T20P	5,0	M5	18,2	SRN 16T3MO	MS 5015	FLAG T20P	HXK 5

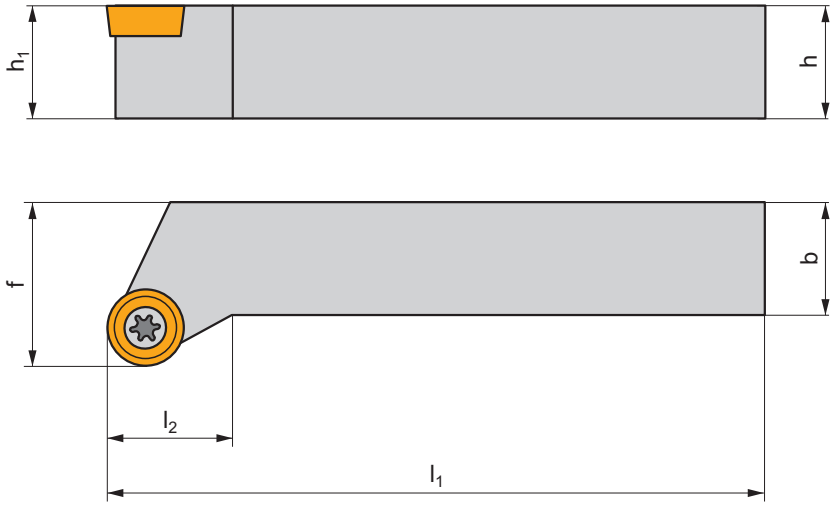
PRAMET

SRSC(RL) EXT

P M K N S H

S





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
SRSCR/L 1212 F 06	12	12	16	80	12,0	0	0	0,10	GI054	SO1
SRSCR/L 1616 H 06	16	16	20	100	12,0	0	0	0,22	GI054	SO1
SRSCR/L 2020 K 08	20	20	25	125	20,0	0	0	0,45	GI051	SO3
SRSCR/L 2020 K 10-M-A	20	20	25	125	20,0	0	0	0,45	GI013	SR10
SRSCR/L 2525 M 10-M-A	25	25	32	150	20,0	0	0	0,75	GI013	SR10
SRSCR/L 3225 P 10-M	32	25	32	170	20,0	0	0	1,00	GI013	SR10
SRSCR/L 2525 M 12-M-A	25	25	32	150	20,0	0	0	0,75	GI014	SR12
SRSCR/L 3225 P 12-M	32	25	32	170	20,0	0	0	1,00	GI014	SR12
SRSCR/L 3225 P 16-M	32	25	32	170	20,0	0	0	1,10	GI161	SR16

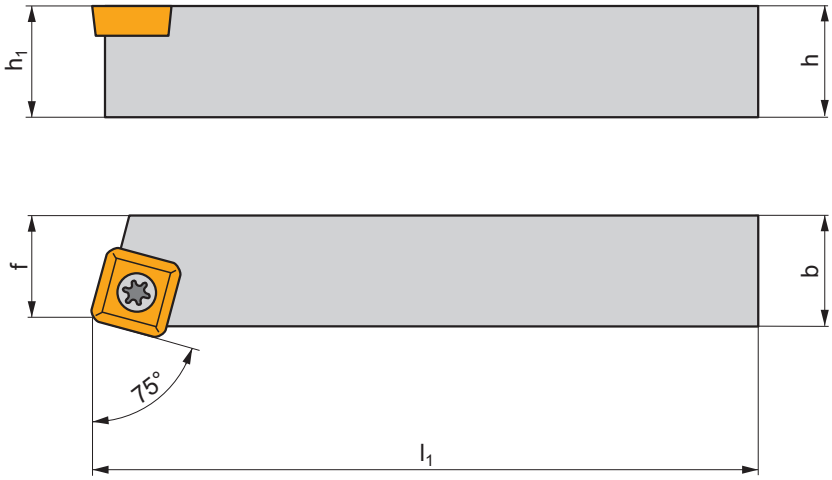
GI013	RC.. 10T3MO
GI014	RC.. 1204MO
GI051	RC.. 0803MO
GI054	RC.. 0602MO
GI161	RC.. 1606MO

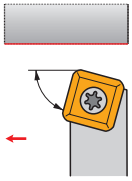
		Nm						
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	–	–	FLAG T07P	–
SO3	US 3007-T09P	2,0	M3	7,4	–	–	FLAG T09P	–
SR10	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	SRN 100300	MS 3510	FLAG T15P	HXK 3,5
SR12	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	SRN 120300	MS 3510	FLAG T15P	HXK 3,5
SR16	US 5018-T20P	5,0	M5	18,2	SRN 16T3MO	MS 5015	FLAG T20P	HXK 5

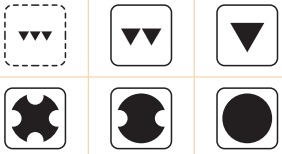
SSBC(RL) EXT

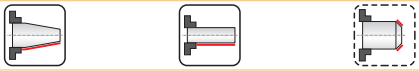
P M K N S H

S









ISO	h=h1	b	f	l1	λs°	γo°	kg		
SSBCR/L 1212 F 09	12	12	11	80	0	0	0,10	GI053	SO8
SSBCR/L 1616 H 09	16	16	13	100	0	0	0,20	GI053	SO8
SSBCR/L 2020 K 12-M-A	20	20	17	125	0	0	0,40	GI015	SS20
SSBCR/L 2525 M 12-M-A	25	25	22	150	0	0	0,75	GI015	SS20
SSBCR/L 4040 S 25	40	40	35	250	0	0	3,10	GI131	SS25
SSBCR/L 5050 T 25	50	50	43	300	0	0	5,80	GI131	SS25
SSBCR/L 5050 T 38-A	50	50	43	300	0	0	5,80	GI164	SS38A
SSBCR/L 6060 V 38-A	60	60	53	400	0	0	10,80	GI164	SS38A

GI015	SC.. 1204..
GI053	SC.. 09T3..
GI131	SC.. 2509..
GI164	SC.. 3809..

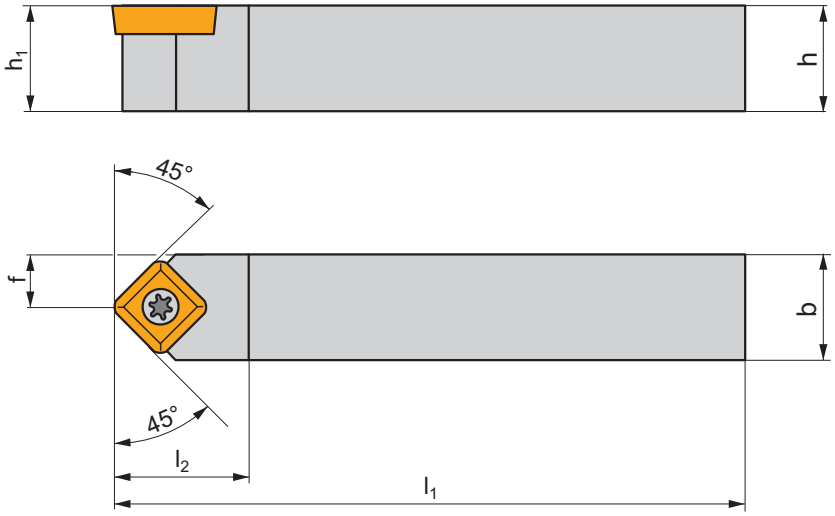
		Nm							
SO8	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	–	–	FLAG T15P	–	–
SS20	US 5012-T15P	5,0	M5	12,2	SSN 120304	MS 5008	FLAG T15P	HXK 5	–
SS25	US 8025-T30P	13,0	M8	24,2	SSN 250620	MS 8020	–	HXK 5	SDR T30P
SS38A	US 8025-T30P	13,0	M8	24,2	SSN 380920	MS 8020	–	HXK 5	SDR T30P

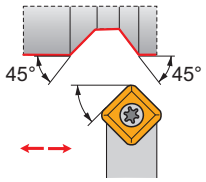
PRAMET

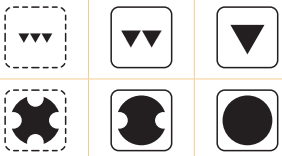
SSDCN EXT

P M K N S H

S







ISO	h=h1	b	f	l1	λs°	γo°	kg		
SSDCN 1212 F 09	12	12	6	80	0	0	0,10	GI053	SO8
SSDCN 1616 H 09	16	16	8	100	0	0	0,20	GI053	SO8
SSDCN 2020 K 12-M-A	20	20	10	125	0	0	0,40	GI015	SS20
SSDCN 2525 M 12-M-A	25	25	12,5	150	0	0	0,75	GI015	SS20

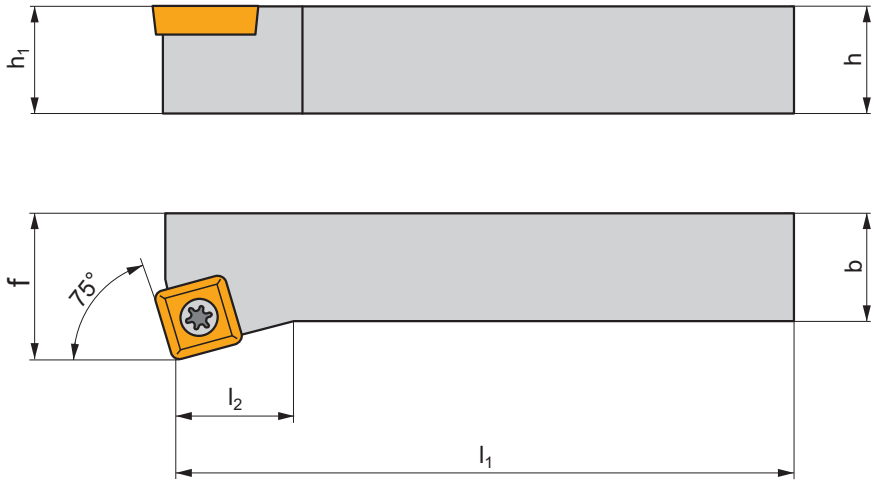
GI015	SC.. 1204..
GI053	SC.. 09T3..

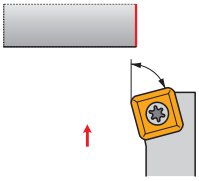
		Nm						
SO8	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	–	–	FLAG T15P	–
SS20	US 5012-T15P	5,0	M5	12,2	SSN 120304	MS 5008	FLAG T15P	HXK 5

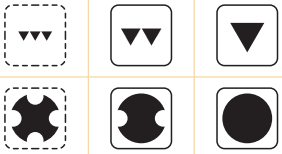
SSKC(RL) EXT

P M K N S H

S







ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
SSKCR/L 1212 F 09	12	12	16	80	32,0	0	0	0,10	GI053	SO8
SSKCR/L 1616 H 09	16	16	20	100	32,0	0	0	0,20	GI053	SO8
SSKCR/L 2020 K 12-M-A	20	20	25	125	36,0	0	0	0,40	GI015	SS20
SSKCR/L 2525 M 12-M-A	25	25	32	150	36,0	0	0	0,75	GI015	SS20

GI015	SC.. 1204..
GI053	SC.. 09T3..

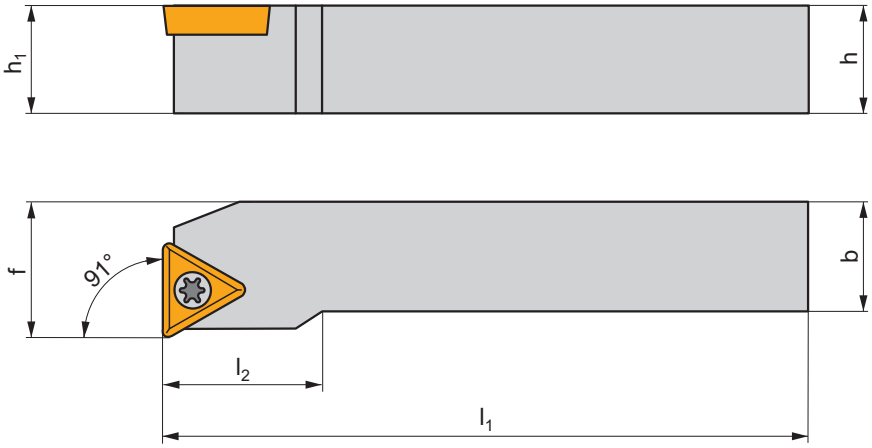
		Nm						
SO8	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	–	–	FLAG T15P	–
SS20	US 5012-T15P	5,0	M5	12,2	SSN 120304	MS 5008	FLAG T15P	HXK 5

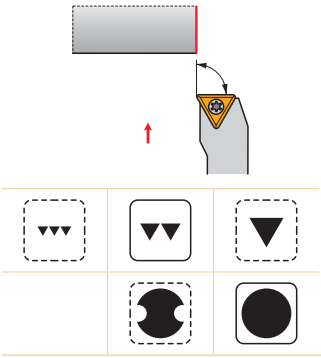
PRAMET

STFC(RL) EXT

P M K N S H

S





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
STFCR/L 1616 H 11	16	16	20	100	18,0	0	0	0,22	GI056	SO1
STFCR/L 2020 K 16-M-A	20	20	25	125	25,0	0	0	0,40	GI016	ST10
STFCR/L 2525 M 16-M-A	25	25	32	150	25,0	0	0	0,75	GI016	ST10

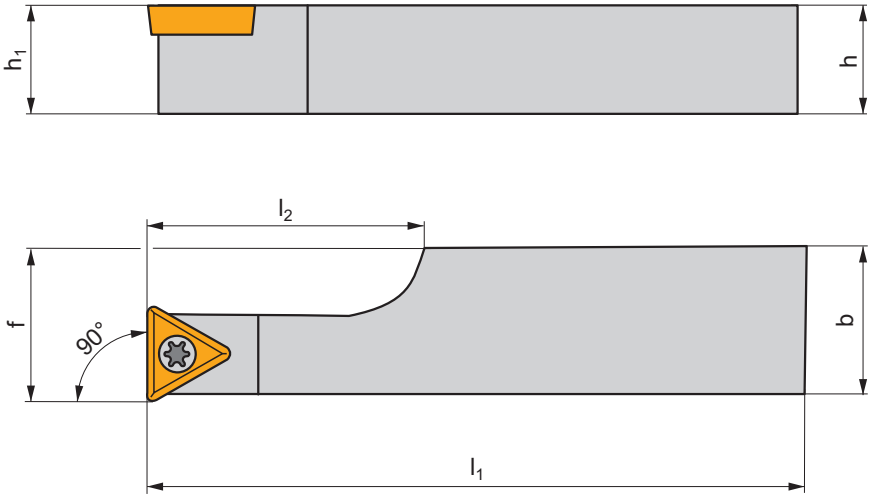
GI016	TC.. 16T3..
GI056	TC.. 1102..

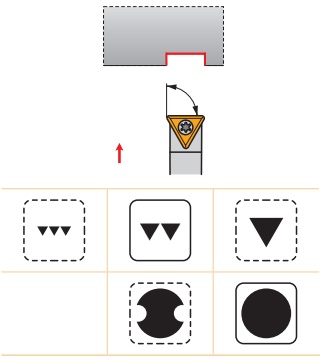
		Nm						
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	–	–	FLAG T07P	–
ST10	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	STN 160308	MS 3510	FLAG T15P	HXK 3,5

STFC(RL)-A EXT

P M K N S H

S





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg	GI056	ST21
STFCR/L 2020 K 11-A	20	20	25	125	21,3	0	0	0,40	GI056	ST21

GI056	TC.. 1102..

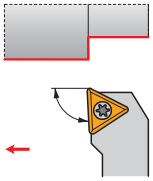
ST21	5513 020-03	0,8	M2,5	6,5	PT-8001

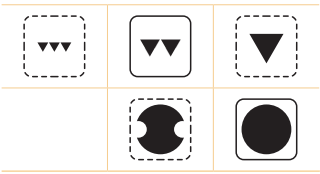
PRAMET

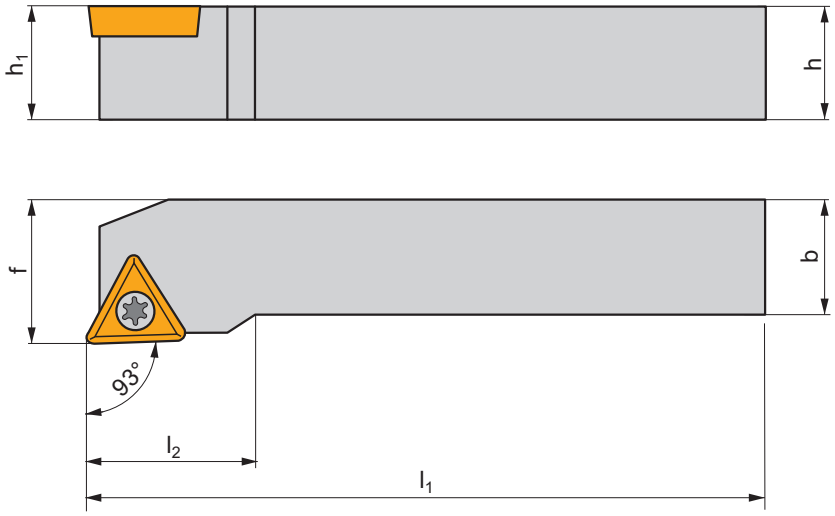
STJC(RL) EXT

P M K N S H

S







ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
STJCR/L 1616 H 11	16	16	20	100	18,0	0	0	0,22	GI056	SO1
STJCR/L 2020 K 16-M-A	20	20	25	125	25,0	0	0	0,40	GI016	ST10
STJCR/L 2525 M 16-M-A	25	25	32	150	25,0	0	0	0,75	GI016	ST10

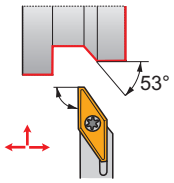
GI016	TC.. 16T3..
GI056	TC.. 1102..

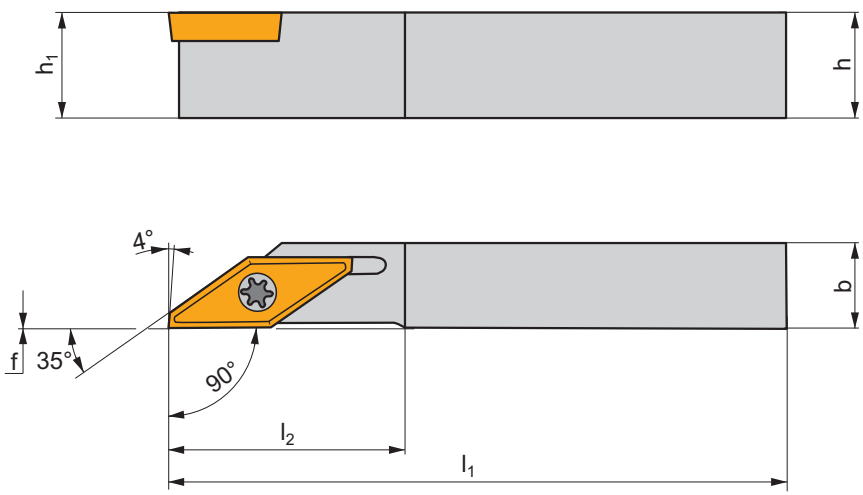
		Nm						
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	–	–	FLAG T07P	–
ST10	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	STN 160308	MS 3510	FLAG T15P	HXK 3,5

SVAC(RL)-DC EXT

P M K N S H

S





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
SVACR/L 0808 K 13-DC	8	8	0	125	25,0	0	0	0,08	GI222	SV21
SVACR/L 1010 L 13-DC	10	10	0	140	25,0	0	0	0,13	GI222	SV21
SVACR/L 1212 L 13-DC	12	12	0	140	25,0	0	0	0,17	GI222	SV21
SVACR/L 1616 M 13-DC	16	16	0	150	25,0	0	0	0,29	GI222	SV21
SVACR/L 2020 M 13-DC	20	20	0	150	25,0	0	0	0,45	GI222	SV21
SVACR/L 2525 M 13-DC	25	25	0	150	25,0	0	0	0,67	GI222	SV21

GI222	VCGX 1303..

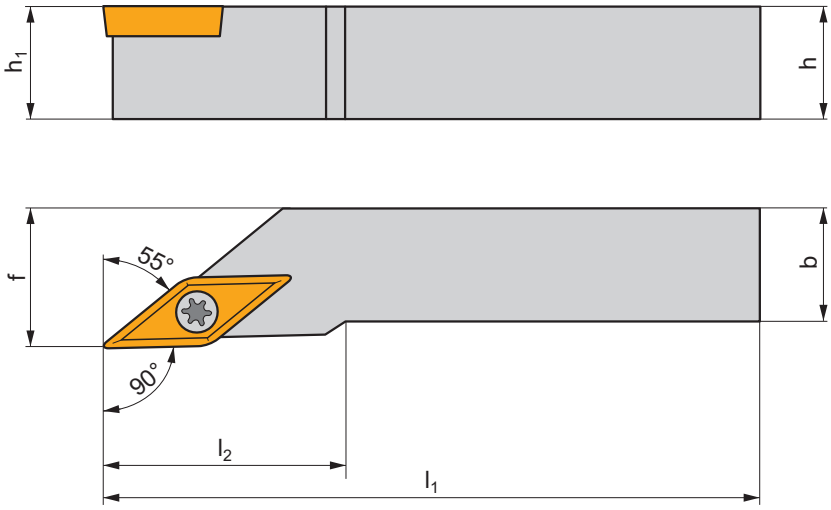
SV21	5513 020-24	1,5	M3	8,5	PT-8002

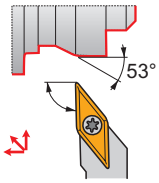
PRAMET

SVGC(RL) EXT

P M K N S H

S





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
SVGCR/L 0808 K 07	8	8	8,5	125	15,0	0	0	0,07	GI234	SV23
SVGCR/L 1010 M 07	10	10	10,5	150	15,0	0	0	0,13	GI234	SV23
SVGCR/L 1212 M 07	12	12	12,5	150	18,0	0	0	0,17	GI234	SV23
SVGCR/L 1616 P 07	16	16	16,3	170	23,0	0	0	0,35	GI234	SV23

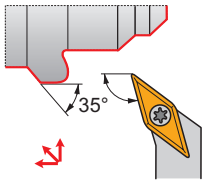
GI234	VC.. 0702..

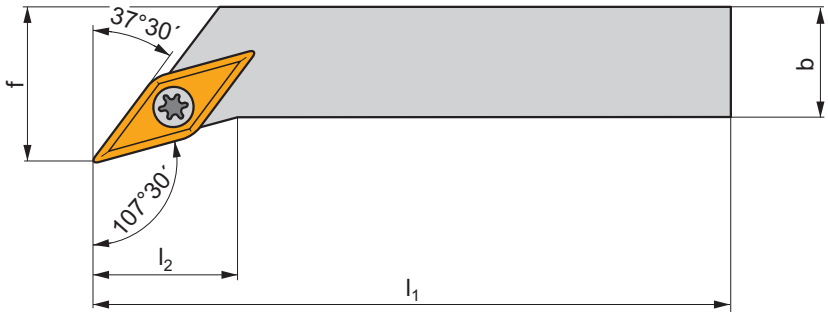
		Nm			
SV23	DVF 3584	0,6	M2	5,5	DMD 1650

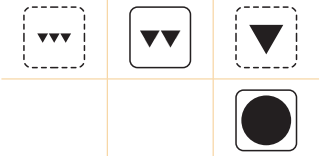
SVHB(C)(RL) EXT

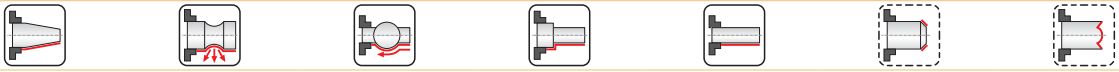
P M K N S H

S









ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
SVHBR/L 1616 H 11	16	16	20	100	14,0	0	0	0,20	GI194	SO1
SVHCR/L 2020 K 16-M-A	20	20	25	125	20,0	0	0	0,40	GI017	SV10
SVHCR/L 2525 M 16-M-A	25	25	32	150	20,0	0	0	0,68	GI017	SV10

GI017	VB.. 1604..	VC.. 1604..
GI194	VB.. 1103..	VC.. 1103..

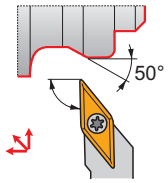
		Nm						
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	–	–	FLAG T07P	–
SV10	US 3512-T15P	3,0	M3,5	12,7	SVN 160304	MS 3510	FLAG T15P	HXK 3,5

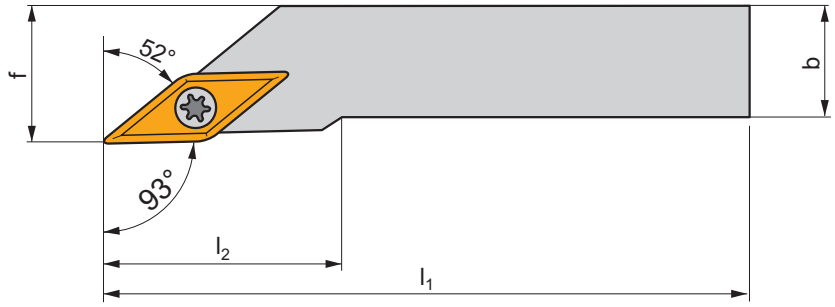
PRAMET

SVJB(C)(RL) EXT

P M K N S H

S





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
SVJBR/L 1212 F 11	12	12	16	80	20,0	0	0	0,10	GI194	SO1
SVJBR/L 1616 H 11	16	16	20	100	20,0	0	0	0,20	GI194	SO1
SVJCR/L 1212 N 13	12	12	16	160	27,0	0	0	0,19	GI211	SV21
SVJCR/L 1616 H 13	16	16	20	100	30,0	0	0	0,20	GI211	SV21
SVJCR/L 2020 K 13	20	20	25	125	30,0	0	0	0,37	GI211	SV22
SVJCR/L 2525 M 13	25	25	32	150	30,0	0	0	0,67	GI211	SV22
SVJCR/L 2020 K 16-M-A	20	20	25	125	28,0	0	0	0,40	GI017	SV10
SVJCR/L 2525 M 16-M-A	25	25	32	150	32,0	0	0	0,68	GI017	SV10
SVJCR/L 3225 P 16-M-A	32	25	32	170	32,0	0	0	1,10	GI017	SV10

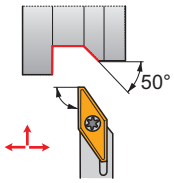
GI017	VB.. 1604..	VC.. 1604..
GI194	VB.. 1103..	VC.. 1103..
GI211	VC.. 1303..	

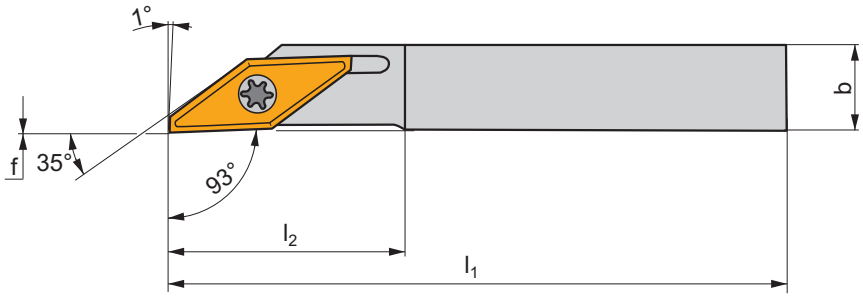
		Nm						
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	–	–	FLAG T07P	–
SV10	US 3512-T15P	3,0	M3,5	12,7	SVN 160304	MS 3510	FLAG T15P	HXK 3,5
SV21	5513 020-24	1,5	M3	8,5	–	–	PT-8002	–
SV22	DVF 0573	1,5	M3	10,3	DAP 0331	DVT 0332	PT-8002	174.1-870

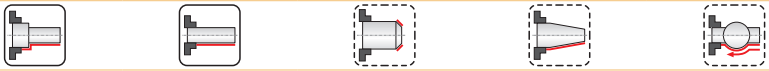
SVJC(RL)-DC EXT

P M K N S H

S







ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
SVJCR/L 0808 K 13-DC	8	8	0	125	25,0	0	0	0,08	GI222	SV21
SVJCR/L 1010 L 13-DC	10	10	0	140	25,0	0	0	0,12	GI222	SV21
SVJCR/L 1212 L 13-DC	12	12	0	140	25,0	0	0	0,17	GI222	SV21
SVJCR/L 1616 M 13-DC	16	16	0	150	25,0	0	0	0,30	GI222	SV21
SVJCR/L 2020 M 13-DC	20	20	0	150	25,0	0	0	0,45	GI222	SV21
SVJCR/L 2525 M 13-DC	25	25	0	150	25,0	0	0	0,68	GI222	SV21

GI222	VCGX 1303..

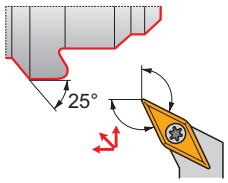
SV21	5513 020-24	1,5	M3	8,5	PT-8002

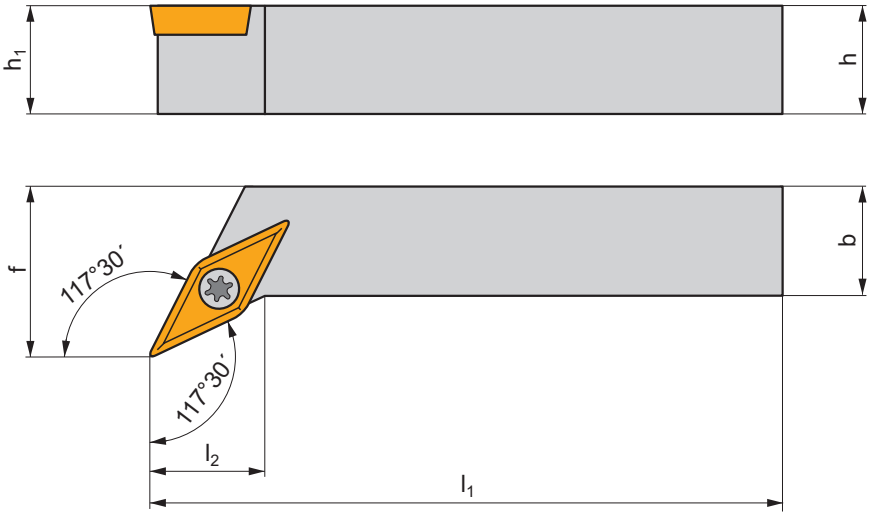
PRAMET

SVPB(C)(RL) EXT

P M K N S H

S





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
SVPBR/L 1616 H 11	16	16	20	100	12,0	0	0	0,20	GI194	SO1
SVPBR/L 2020 K 11	20	20	25	125	12,0	0	0	0,40	GI194	SO1
SVPCR/L 2020 K 16-M-A	20	20	25	125	20,0	0	0	0,40	GI017	SV10
SVPCR/L 2525 M 16-M-A	25	25	32	150	25,0	0	0	0,75	GI017	SV10
SVPCR/L 3225 P 16-M-A	32	25	32	170	25,0	0	0	1,10	GI017	SV10

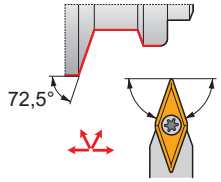
GI017	VB.. 1604..	VC.. 1604..
GI194	VB.. 1103..	VC.. 1103..

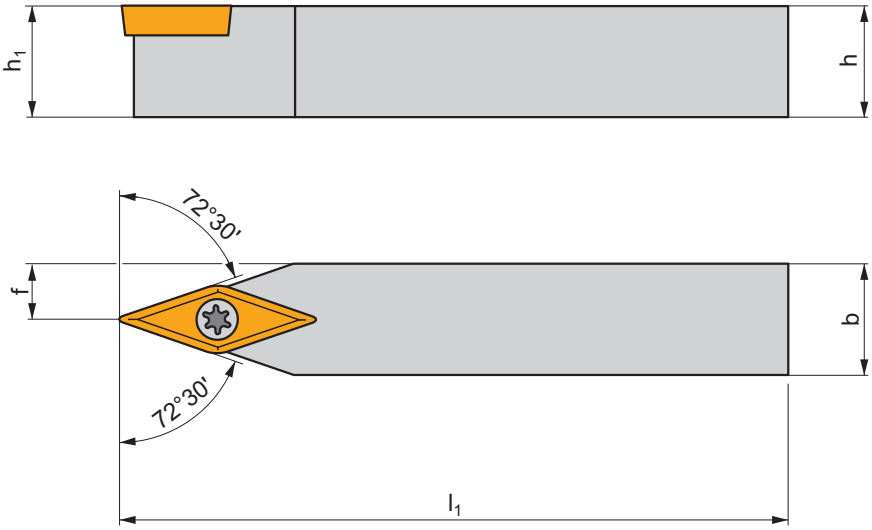
		Nm						
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	–	–	FLAG T07P	–
SV10	US 3512-T15P	3,0	M3,5	12,7	SVN 160304	MS 3510	FLAG T15P	HXK 3,5

SVVB(C)N EXT

P M K N S H

S





ISO	h=h1	b	f	l1	λs°	γo°	kg		
SVVBN 1212 F 11	12	12	6	80	0	0	0,08	GI194	SO1
SVVBN 1616 H 11	16	16	8	100	0	0	0,18	GI194	SO1
SVVBN 2020 K 11	20	20	10	125	0	0	0,35	GI194	SO1
SVVCN 1212 N 13	12	12	6	160	0	0	0,19	GI211	SV21
SVVCN 1616 H 13	16	16	8	100	0	0	0,18	GI211	SV21
SVVCN 2020 K 13	20	20	10	125	0	0	0,36	GI211	SV22
SVVCN 2525 M 13	25	25	12,5	150	0	0	0,35	GI211	SV22
SVVCN 2020 K 16-M-A	20	20	10	125	0	0	0,35	GI017	SV10
SVVCN 2525 M 16-M-A	25	25	12,5	150	0	0	0,70	GI017	SV10
SVVCN 3225 P 16-M-A	32	25	12,5	170	0	0	1,00	GI017	SV10

GI017	VB.. 1604..	VC.. 1604..
GI194	VB.. 1103..	VC.. 1103..
GI211	VC.. 1303..	

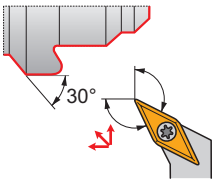
		Nm						
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	–	–	FLAG T07P	–
SV10	US 3512-T15P	3,0	M3,5	12,7	SVN 160304	MS 3510	FLAG T15P	HXK 3,5
SV21	5513 020-24	1,5	M3	8,5	–	–	PT-8002	–
SV22	DVF 0573	1,5	M3	10,3	DAP 0331	DVT 0332	PT-8002	174.1-870

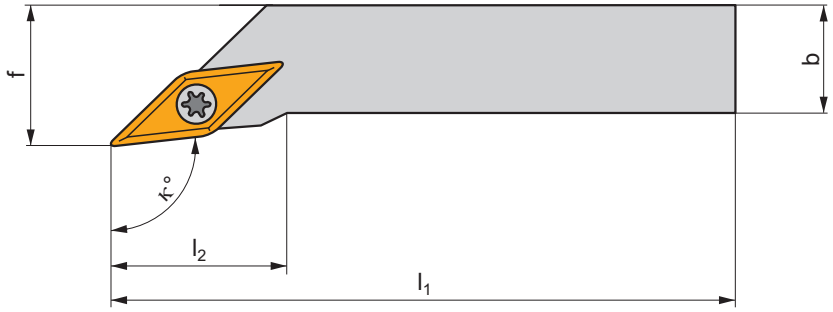
PRAMET

SVXB(C)(RL) EXT

P M K N S H

S





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	κ°	λs°	γo°	kg		
SVXBR/L 1212 F 11	12	12	16	80	20,0	98	0	0	0,10	GI194	SO1
SVXBR/L 1616 H 11	16	16	20	100	14,0	98	0	0	0,20	GI194	SO1
SVXCR/L 2020 K 13	20	20	25	125	12,0	113	0	0	0,38	GI211	SV22
SVXCR/L 2020 K 16-M-A	20	20	25	125	28,0	98	0	0	0,75	GI017	SV10
SVXCR/L 2525 M 16-M-A	25	25	32	150	32,0	98	0	0	0,68	GI017	SV10
SVXCR/L 3225 P 16-M-A	32	25	32	170	32,0	98	0	0	0,75	GI017	SV10

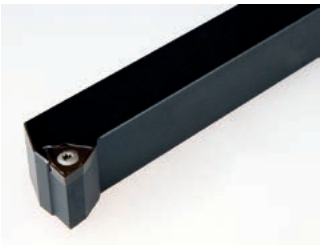
GI017	VB.. 1604..	VC.. 1604..
GI194	VB.. 1103..	VC.. 1103..
GI211	VC.. 1303..	

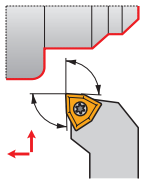
		Nm						
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	–	–	FLAG T07P	–
SV10	US 3512-T15P	3,0	M3,5	12,7	SVN 160304	MS 3510	FLAG T15P	HXK 3,5
SV22	DVF 0573	1,5	M3	10,3	DAP 0331	DVT 0332	PT-8002	174.1-870

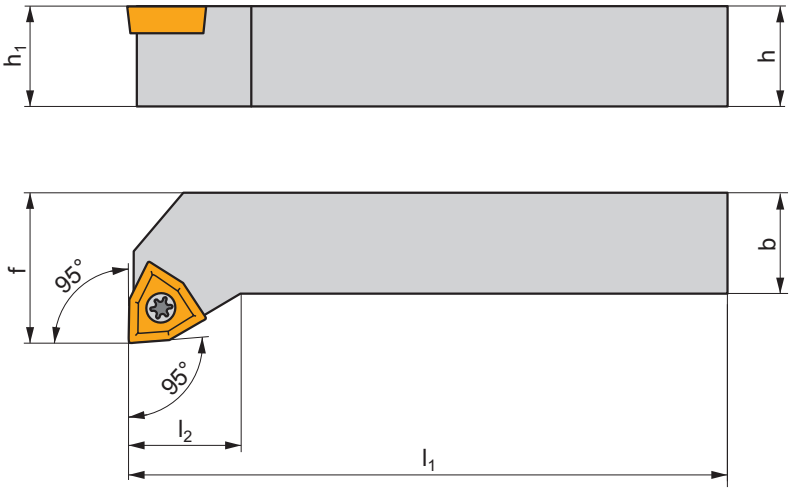
SWLC(RL) EXT

P M K N S H

S







ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
SWLCR/L 1616 H 06	16	16	20	100	15,0	0	0	0,20	GI055	SO8
SWLCR/L 2020 K 06	20	20	25	125	15,0	0	0	0,40	GI055	SO8
SWLCR/L 2525 M 08	25	25	32	150	20,0	0	0	0,75	GI049	SO9

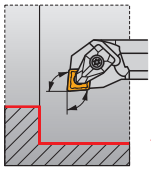
GI049	WC.. 0804..
GI055	WC.. 06T3..

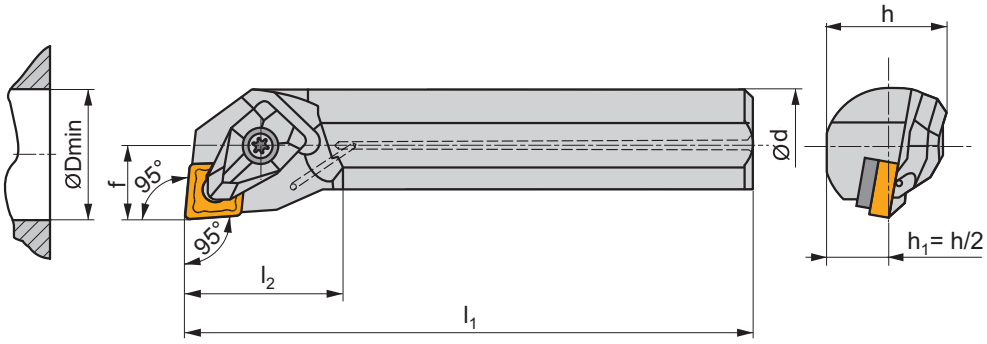
		Nm			
SO8	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	FLAG T15P
SO9	US 4512-T15P	5,0	M4,5	12,2	FLAG T15P

DCLN(RL) INT

P M K N S H

D





ISO	d	D_{min}	f	h	l_1	l_2	λ_s°	γ_o°		kg		
A25T-DCLNR/L 09	25	32	17	23	300	31,0	-11	-6	✓	1,10	GI133	DC09
A25T-DCLNR/L 12	25	32	17	23	300	31,0	-12	-6	✓	1,10	GI043	DCI12
A32T-DCLNR/L 12	32	40	22	30	300	30,0	-10	-6	✓	1,80	GI043	DCI12
A40T-DCLNR/L 12	40	50	27	37	300	32,0	-15	-6	✓	2,60	GI043	DC12

GI043	CN.. 1204..
GI133	CN.. 0903..

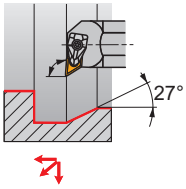
		Nm				
DC09	DCS 09	1,7	DCS 236-04	US 2004-T09P	FLAG T09P	–
DC12	DCS 12	3,9	DCS 234-01	US 2002-T15P	FLAG T15P/3,5	–
DCI12	DCS 12	3,9	DCS 236-03	US 2002-T15P	FLAG T15P/3,5	–

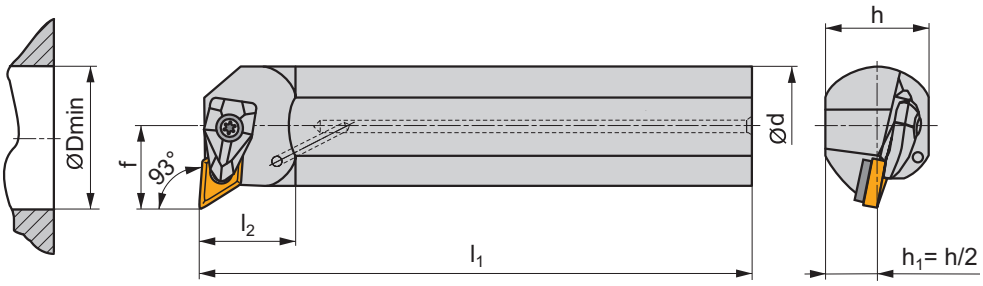
PRAMET

DDUN(RL) INT

P M K N S H

D





ISO	d	D_{min}	f	h	l_1	l_2	λ_s°	γ_o°		kg			
A25T-DDUNR/L 11	25	32	17	23	300	28,0	-12	-6	✓	1,20	GI046	DD11	–
A32T-DDUNR/L 11	32	40	22	30	300	30,0	-10	-6	✓	1,80	GI046	DD11	–
A40T-DDUNR/L 15	40	50	27	37	300	36,0	-11	-6	✓	2,90	GI044	DD154	AT002
A50U-DDUNR/L 15	50	63	35	47	350	39,0	-8	-6	✓	5,20	GI044	DD154	AT002

GI044	DN.. 1506..
GI046	DN.. 1104..

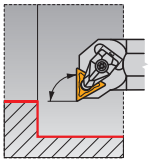
		Nm			
DD11	DCS 09	1,7	DDS 267-01	US 2004-T09P	FLAG T09P
DD154	DCS 12	3,9	DDS 266-02	US 2002-T15P	FLAG T15P/3,5

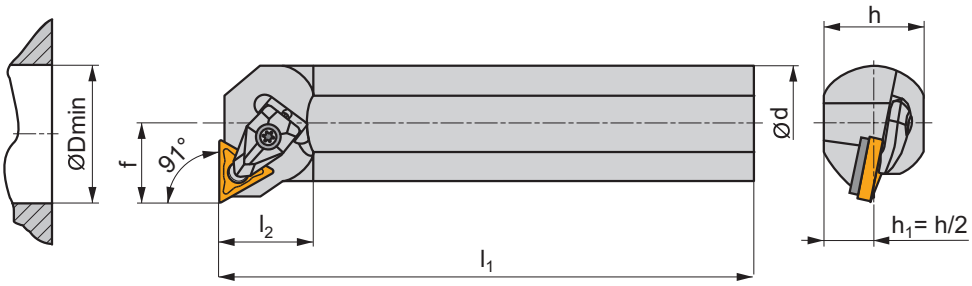
AT002	DN.. 1504..	–	DDS 266-01
AT002	CER DN.N 1506..	DCS 12C4	–
AT002	CER DN.A 1506..	DCS 12C2	–

DTFN(RL) INT

P M K N S H

D





ISO	d	D_{min}	f	h	l_1	l_2	λ_s°	γ_o°		kg		
A25T-DTFNR/L 16	25	32	17	23	300	32,0	-12	-6	✓	1,10	GI024	DTI16
A32T-DTFNR/L 16	32	40	22	30	300	33,0	-10	-6	✓	1,80	GI024	DTI16
A40T-DTFNR/L 22	40	50	27	37	300	36,0	-13	-6	✓	2,60	GI025	DT22

GI024	TN.. 1604..
GI025	TN.. 2204..

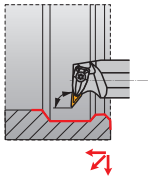
		Nm			
DTI16	DCS 09	1,7	DTS 316-01	US 2004-T09P	FLAG T09P
DT22	DCS 12	3,9	DTS 315-04	US 2002-T15P	FLAG T15P/3,5

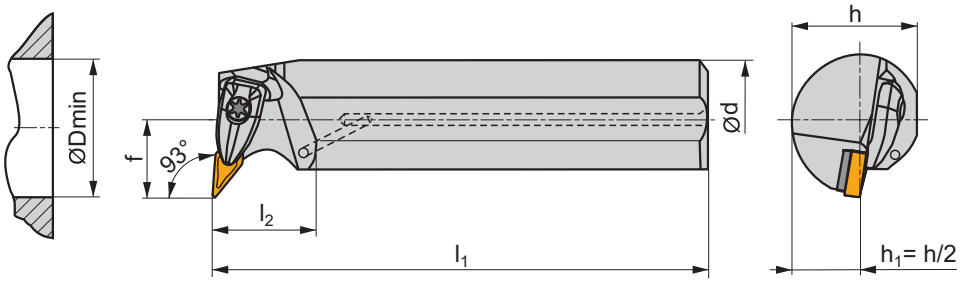
PRAMET

DVUN(RL) INT

P M K N S H

D





ISO	d	D_{min}	f	h	l_1	l_2	λ_s°	γ_o°		kg		
A40T-DVUNR/L 16	40	50	27	37	300	36,0	-9	-6	✓	2,60	GI048	DV16

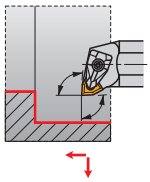
GI048	VN.. 1604..

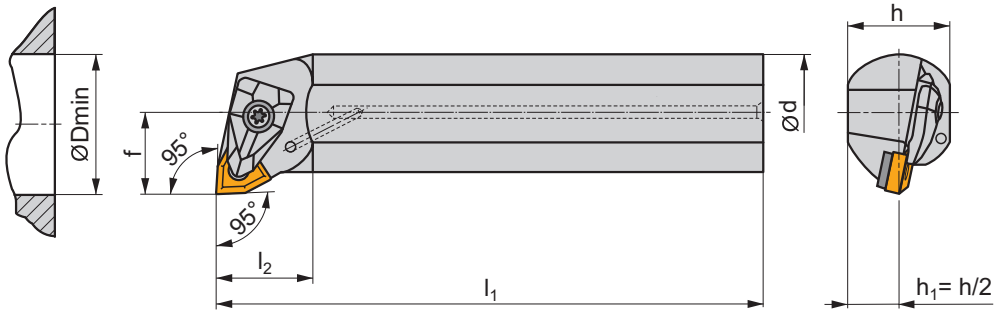
DV16	DCS 16V	3,0	DVS 269-01	US 2009-T15P	FLAG T15P/3,5

DWLN(RL) INT

P M K N S H

D





ISO	d	D_{min}	f	h	l_1	l_2	λ_s°	γ_o°		kg		
A25T-DWLNR/L 06	25	32	17	23	300	31,0	-14	-6	✓	1,10	GI028	DW06
A25T-DWLNR/L 08	25	33	17	23	300	31,0	-12	-6	✓	1,10	GI072	DWI08
A32T-DWLNR/L 08	32	40	22	30	300	33,0	-10	-6	✓	1,80	GI072	DWI08
A40T-DWLNR/L 08	40	50	27	37	300	36,0	-13	-6	✓	2,60	GI072	DW08
A50U-DWLNR/L 08	50	63	35	47	350	39,0	-11	-6	✓	5,20	GI072	DW08

GI028	WN.. 0604..
GI072	WN.. 0804..

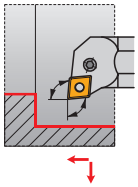
		Nm			
DW06	DCS 09	1,7	DWS 328-01	US 2004-T09P	FLAG T09P
DW08	DCS 12	3,9	DWS 331-12	US 2002-T15P	FLAG T15P/3,5
DWI08	DCS 12	3,9	DWS 328-02	US 2002-T15P	FLAG T15P/3,5

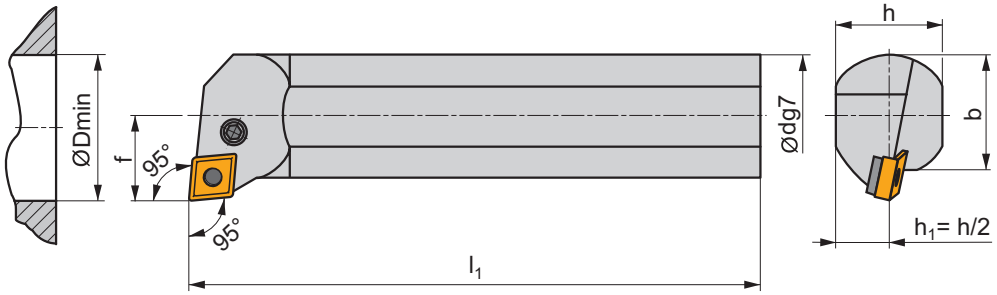
PRAMET

PCLN(RL) INT

P M K N S H

P





ISO	d	D_{min}	f	h	b	l_1	λ_s°	γ_o°		kg		
A16M-PCLNR/L 09	16	20	11	15	15	150	-13,5	-5	✓	0,20	GI133	PC09
A20Q-PCLNR/L 09	20	25	13	18	18	180	-13,5	-5	✓	0,40	GI133	PC09
A25R-PCLNR/L 12	25	32	17	23	23	200	-13	-7	✓	0,65	GI043	PC25
S25T-PCLNR/L 12	25	32	17	23	23	300	-13	-7		1,15	GI043	PC25
A32S-PCLNR/L 12	32	40	22	30	30	250	-12	-6	✓	1,40	GI043	PC21
A40T-PCLNR/L 12	40	50	27	38	38	300	-12	-6	✓	2,90	GI043	PC20
A40T-PCLNR/L 16	40	50	27	38	38	300	-12	-6	✓	2,90	GI050	PC41
A50U-PCLNR/L 16	50	63	35	47	48,5	350	-12	-6	✓	5,20	GI050	PC40
A60V-PCLNR/L 16	60	80	43	57	58,5	400	-12	-6	✓	8,70	GI050	PC40
A50U-PCLNR/L 19	50	63	35	47	48,5	350	-12	-6	✓	5,20	GI042	PC50
A60V-PCLNR/L 19	60	80	43	57	58,5	400	-12	-6	✓	8,70	GI042	PC50

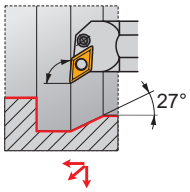
GI042	CN.. 1906..
GI043	CN.. 1204..
GI050	CN.. 1606..
GI133	CN.. 0903..

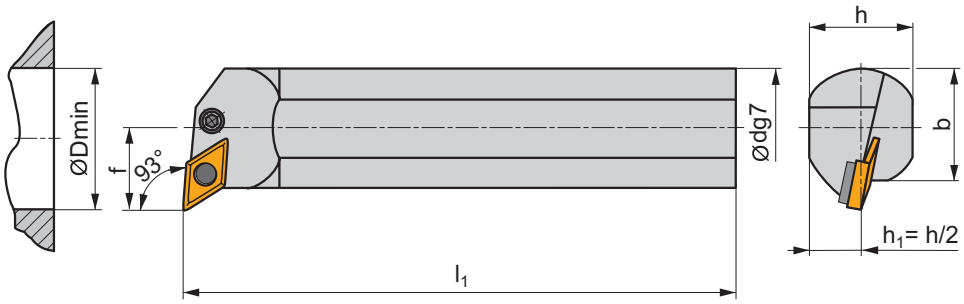
				Nm					
PC09	–	PU 8451	PS 8290	2,0	M5	12	–	–	HXK 2
PC20	CNU 120312	PU 02	US 35	6,0	M8x1	22,5	NT 05	MT 05	HXK 4
PC21	CNU 120312	PU 02	US 41	6,0	M8x1	17	NT 05	MT 05	HXK 4
PC25	–	PU 32	US 46	5,0	M6x0,75	13,2	–	–	HXK 3
PC40	CNU 150312	PU 04	US 36	6,0	M8x1	26	NT 07	MT 07	HXK 4
PC41	CNU 150312	PU 04	US 40	6,0	M8x1	20,5	NT 07	MT 07	HXK 4
PC50	CNU 190416	PU 05	US 38	8,0	M10x1	29	NT 06	MT 06	HXK 5

PDUN(RL) INT

P M K N S H

P





ISO	d	D_{min}	f	h	b	l_1	λ_s°	γ_o°		kg		
S25T-PDUNR/L 11-A	25	32	17	23	23	300	-12	-6		1,15	GI046	PD61
S32U-PDUNR/L 11	32	40	22	30	30	350	-12	-6		2,15	GI046	PD60
A32S-PDUNR/L 15	32	40	32	30	30	250	-12	-6	✓	1,40	GI097	PD33
A40T-PDUNR/L 15	40	50	27	38	38	300	-12	-6	✓	2,90	GI097	PD30
A50U-PDUNR/L 15	50	63	35	47	48,5	350	-12	-6	✓	5,20	GI097	PD30
A60V-PDUNR/L 15	60	80	43	57	58,5	400	-12	-6	✓	8,70	GI097	PD30

GI046	DN.. 1104..
GI097	DN.. 1504..

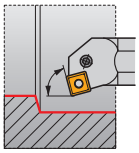
				Nm					
PD30	DNU 150308	PU 03	US 36	6,0	M8x1	26	NT 05	MT 05	HXK 4
PD33	–	PU 03-A	US 41	6,0	M8x1	17	NT 15	MT 05	HXK 4
PD60	PDN 110308	PU 3512	PS 0616	3,0	M6	16	NT 5153	MT 0912	HXK 2,5
PD61	–	PU 3611-A	PS 0512-A	2,0	M5	12	–	–	HXK 2

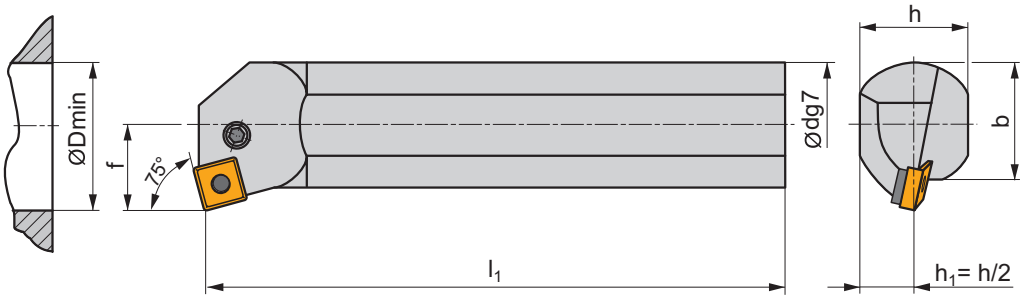
PRAMET

PSKN(RL) INT

P M K N S H

P





ISO	d	D_{min}	f	h	b	l_1	λ_s°	γ_o°		kg		
A32S-PSKNR/L 12	32	40	22	30	30	250	-12	-6	✓	1,40	GI029	PS21
A40T-PSKNR/L 12	40	50	27	38	38	300	-12	-6	✓	2,90	GI029	PS20
A40T-PSKNR/L 15	40	50	27	38	38	300	-12	-6	✓	2,90	GI082	PS41
A50U-PSKNR/L 15	50	63	35	47	48,5	350	-12	-6	✓	5,20	GI082	PS40
A60V-PSKNR/L 15	60	80	43	57	58,5	400	-12	-6	✓	8,70	GI082	PS40
A50U-PSKNR/L 19	50	63	35	47	48,5	350	-12	-6	✓	5,20	GI026	PS50
A60V-PSKNR/L 19	60	80	43	57	58,5	400	-12	-6	✓	8,70	GI026	PS50

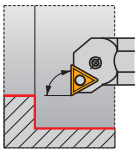
GI026	SN.. 1906..
GI029	SN.. 1204..
GI082	SN.. 1506..

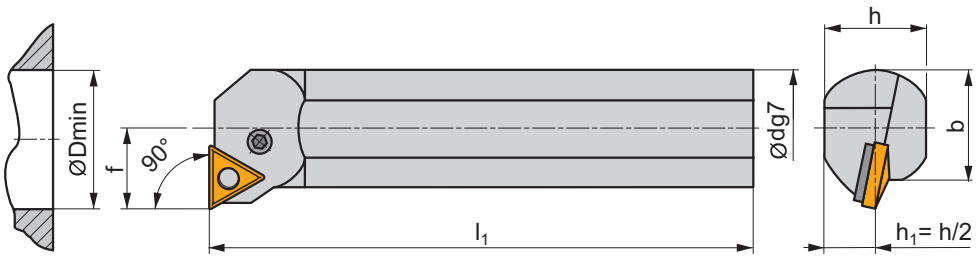
				Nm					
PS20	SNU 120312	PU 02	US 35	6,0	M8x1	22,5	NT 05	MT 05	HXK 4
PS21	SNU 120312	PU 02	US 41	6,0	M8x1	17	NT 05	MT 05	HXK 4
PS40	SNU 150312	PU 04	US 36	6,0	M8x1	26	NT 07	MT 07	HXK 4
PS41	SNU 150312	PU 04	US 40	6,0	M8x1	20,5	NT 07	MT 07	HXK 4
PS50	SNU 190416	PU 05	US 38	8,0	M10x1	29	NT 06	MT 06	HXK 5

PTFN(RL) INT

P M K N S H

P





ISO	d	D_{min}	f	h	b	l_1	λ_s°	γ_o°		kg		
A25R-PTFNR/L 16	25	32	17	23	23	200	-12	-6	✓	0,65	GI024	PT11
A32S-PTFNR/L 16	32	40	22	30	30	250	-12	-6	✓	1,40	GI024	PT10
A40T-PTFNR/L 22	40	50	27	38	38	300	-12	-6	✓	2,90	GI025	PT20

GI024	TN.. 1604..
GI025	TN.. 2204..

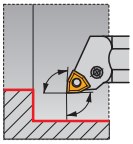
				Nm					
PT10	TNU 160308	PU 01	US 34	5,0	M6x0,75	19	NT 04	MT 04	HXK 3
PT11	TNU 160308	PU 01	US 46	5,0	M6x0,75	13,2	NT 04	MT 04	HXK 3
PT20	TNU 220312	PU 02	US 35	6,0	M8x1	22,5	NT 05	MT 05	HXK 4

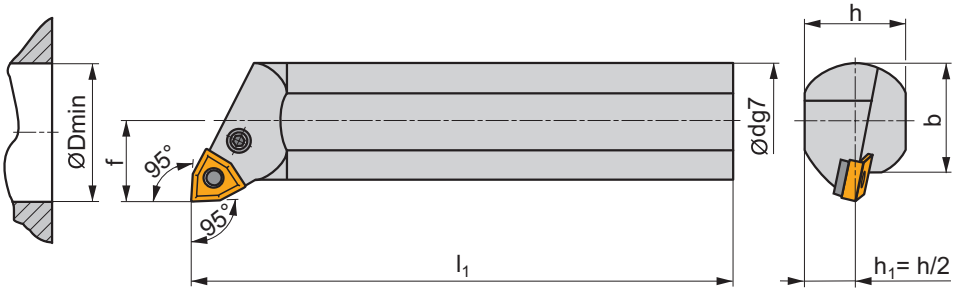
PRAMET

PWLN(RL) INT

P M K N S H

P





ISO	d	D_{min}	f	h	b	l_1	λ_s°	γ_o°		kg		
A16M-PWLNR/L 0604	16	20	11	15	15	150	-13,5	-6	✓	0,20	GI028	PW09
A20Q-PWLNR/L 0604	20	27	13	18	18	180	-13,5	-6	✓	0,40	GI028	PW09
S25T-PWLNR/L 0604	25	32	17	23	23	300	-12	-6		0,75	GI028	PW11
A32S-PWLNR/L 0604	32	40	22	30	30	250	-12	-6	✓	1,40	GI028	PW11
A25R-PWLNR/L 08	25	32	17	23	23	200	-12	-6	✓	0,65	GI072	PW25
S25T-PWLNR/L 08	25	32	17	23	23	300	-12	-6		0,75	GI072	PW25
A32S-PWLNR/L 08	32	40	22	30	30	250	-12	-6	✓	1,40	GI072	PW21
S32U-PWLNR/L 08	32	40	22	30	30	350	-12	-6		2,15	GI072	PW21
A40T-PWLNR/L 08	40	50	27	38	38	300	-12	-6	✓	2,90	GI072	PW20
A50U-PWLNR/L 08	50	63	35	47	48,5	350	-12	-6	✓	5,20	GI072	PW20
A60V-PWLNR/L 08	60	80	43	57	58,5	400	-12	-6	✓	8,70	GI072	PW20

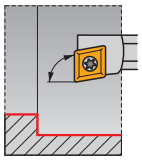
GI028	WN.. 0604..
GI072	WN.. 0804..

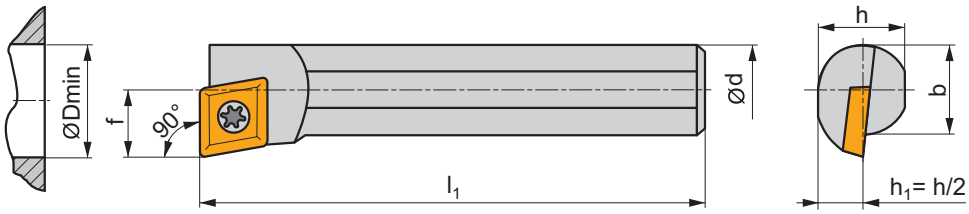
				Nm					
PW09	–	PU 3611-A	PS 0512-A	2,0	M5	12	–	–	HXK 2
PW11	WNU 060308	PU 01	US 46	5,0	M6x0,75	13,2	NT 04	MT 04	HXK 3
PW20	WNU 080312	PU 02	US 35	6,0	M8x1	22,5	NT 05	MT 05	HXK 4
PW21	WNU 080312	PU 02	US 41	6,0	M8x1	17	NT 05	MT 05	HXK 4
PW25	–	PU 32	US 46	5,0	M6x0,75	13,2	–	–	HXK 3

SCFC(RL) INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	f	h	b	l_1	$\lambda_s°$	$\gamma_o°$	kg		
S10H-SCFCR/L 06	10	13	7	9	9,5	100	-10	0	0,06	GI045	SO2
S12K-SCFCR/L 06	12	16	9	11	11,5	125	-7	0	0,11	GI045	SO2

GI045	CC.. 0602..

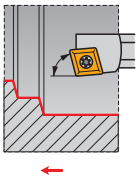
SO2	US 2505-T07P	0,9	M2,5	5,4	FLAG T07P

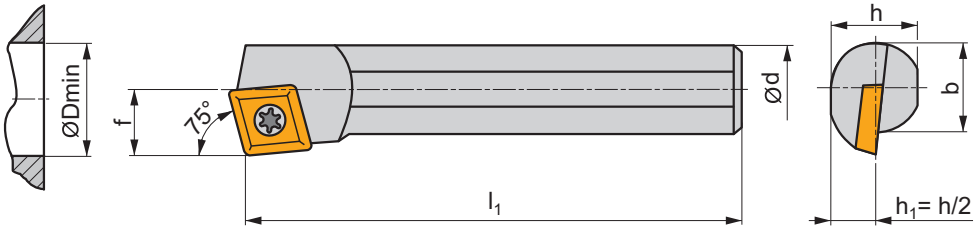
PRAMET

SCKC(RL) INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	f	h	b	l_1	λ_s°	γ_o°	kg		
S08F-SCKCR/L 06	8	11	6	7,2	7,6	80	-12	0	0,03	GI045	SO2
S10H-SCKCR/L 06	10	13	7	9	9,5	100	-10	0	0,06	GI045	SO2
S12K-SCKCR/L 06	12	16	9	11	11,5	125	-8	0	0,11	GI045	SO2
S16M-SCKCR/L 09-A	16	20	11	14,5	15	150	-8	0	0,24	GI041	SO5
S20S-SCKCR/L 09	20	25	13	18,5	18,5	250	-5	0	0,60	GI041	SO8
S25T-SCKCR/L 09	25	32	17	23	23	300	-3	0	1,15	GI041	SO8
S32U-SCKCR/L 12-A	32	40	22	30	30	350	-10	0	2,10	GI011	SC20

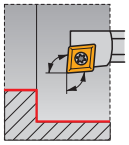
GI011	CC.. 1204..
GI041	CC.. 09T3..
GI045	CC.. 0602..

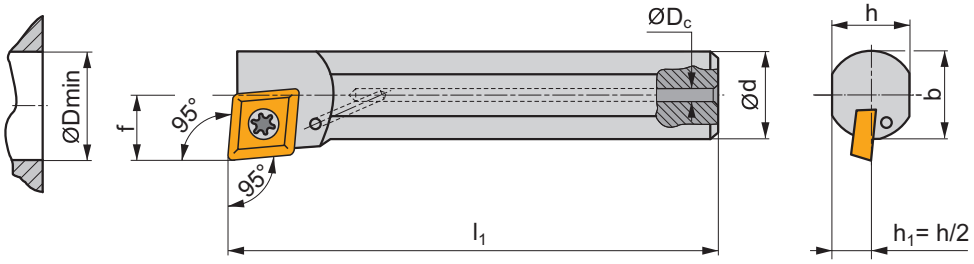
		Nm						
SC20	US 5012-T15P	5,0	M5	12,2	SCN 120304	MS 5008	FLAG T15P	HXK 5
SO2	US 2505-T07P	0,9	M2,5	5,4	–	–	FLAG T07P	–
SO5	US 4008-T15P	3,5	M4	8,0	–	–	FLAG T15P	–
SO8	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	–	–	FLAG T15P	–

SCLC(RL) INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	f	h	b	l_1	D_c	λ_s°	γ_o°		kg		
A08H-SCLCR/L 06	8	11	6	7,2	7,6	100	–	-13	0	✓	0,03	GI045	SO2
S08F-SCLCR/L 06	8	11	6	7,2	7,6	80	–	-13	0		0,03	GI045	SO2
A10H-SCLCR/L 06	10	13	7	9	–	100	4	-10	0	✓	0,05	GI045	SO2
S10H-SCLCR/L 06	10	13	7	9	9,5	100	–	-10	0		0,06	GI045	SO2
A12K-SCLCR/L 06	12	16	9	11	–	125	5	-8	0	✓	0,10	GI045	SO1
S12K-SCLCR/L 06	12	16	9	11	11,5	125	–	-8	0		0,11	GI045	SO1
S16M-SCLCR/L 06	16	20	11	14,5	15	150	–	-8	0		0,24	GI045	SO1
A10K-SCLCR/L 08	10	12	6	9	9,5	125	4	-14	0	✓	0,10	GI232	SC22
A12M-SCLCR/L 08	12	16	9	11	11,5	150	5	-5	0	✓	0,24	GI232	SC22
A16R-SCLCR/L 08	16	20	11	14	15	200	6	-8	0	✓	0,29	GI232	SC22
A16M-SCLCR/L 09-A	16	20	11	14,5	–	150	6	-8	0	✓	0,22	GI041	SO5
S16M-SCLCR/L 09-A	16	20	11	14,5	15	150	–	-8	0		0,24	GI041	SO5
A20Q-SCLCR/L 09	20	25	13	18	–	180	8	-5	0	✓	0,40	GI041	SO8
S20S-SCLCR/L 09	20	25	13	18	18,5	250	–	-5	0		0,60	GI041	SO8
A25R-SCLCR/L 09	25	32	17	23	23	200	8	-3	0	✓	0,65	GI041	SO8
S25T-SCLCR/L 09	25	32	17	23	23	300	–	-3	0		1,15	GI041	SO8
A32S-SCLCR/L 12-A	32	40	22	30	30	250	8	-10	0	✓	1,35	GI011	SC20
S32U-SCLCR/L 12-A	32	40	22	30	30	350	–	-10	0		2,10	GI011	SC20

GI011	CC.. 1204..
GI041	CC.. 09T3..
GI045	CC.. 0602..
GI232	CC.. 0803..

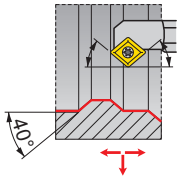
		Nm						
SC20	US 5012-T15P	5,0	M5	12,2	SCN 120304	MS 5008	FLAG T15P	HXK 5
SC22	5513 020-04	1,5	M3	7,2	–	–	PT-8003	–
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	–	–	FLAG T07P	–
SO2	US 2505-T07P	0,9	M2,5	5,4	–	–	FLAG T07P	–
SO5	US 4008-T15P	3,5	M4	8,0	–	–	FLAG T15P	–
SO8	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	–	–	FLAG T15P	–

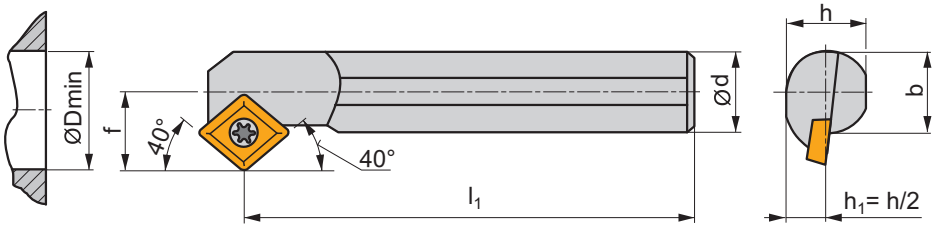
PRAMET

SCXC(RL) INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	f	h	b	l_1	λ_s°	γ_o°	kg		
S10H-SCXCR/L 06	10	13	7	9	9,5	100	-10	0	0,06	GI045	SO2
S12K-SCXCR/L 06	12	16	9	11	11,5	125	-8	0	0,11	GI045	SO2
S16Q-SCXCR/L 06	16	20	11	14,5	15	180	-7	0	0,24	GI045	SO1

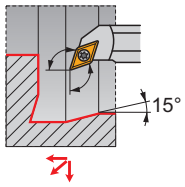
GI045	CC.. 0602..

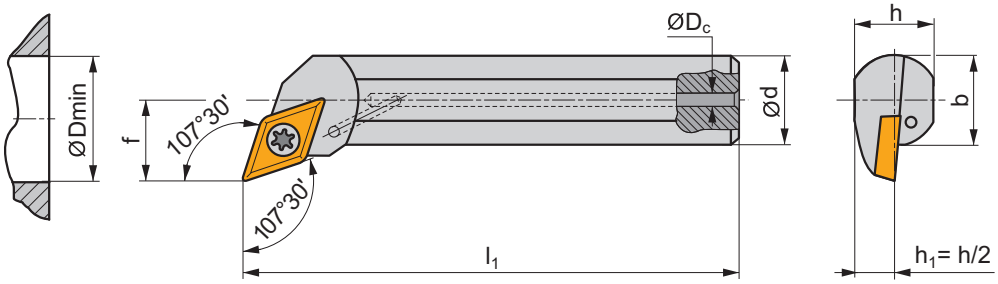
		Nm			
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	FLAG T07P
SO2	US 2505-T07P	0,9	M2,5	5,4	FLAG T07P

SDQC(RL) INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	f	h	b	l_1	D_c	λ_s°	γ_o°		kg		
A10H-SDQCR/L 07	10	13	7	9	–	100	4	-10	0	✓	0,05	GI052	SO2
A12K-SDQCR/L 07	12	16	9	11	–	125	5	-7	0	✓	0,10	GI052	SO2
A16M-SDQCR/L 07	16	20	11	14,5	–	150	6	-7	0	✓	0,22	GI052	SO1
A20Q-SDQCR/L 11	20	25	13	18	–	180	8	-5	0	✓	0,40	GI012	SO8
S20S-SDQCR/L 11	20	25	13	18	18,5	250	–	-5	0		0,60	GI012	SO8
A25R-SDQCR/L 11	25	32	17	23	23	200	8	-3	0	✓	0,65	GI012	SO8
S25T-SDQCR/L 11	25	32	17	23	23	300	–	-3	0		1,15	GI012	SO8
A32S-SDQCR/L 11-A	32	40	22	30	30	250	8	-10	0	✓	1,35	GI012	SD10
S32U-SDQCR/L 11-A	32	40	22	30	30	350	–	-10	0		2,10	GI012	SD10

GI012	DC.. 11T3..
GI052	DC.. 0702..

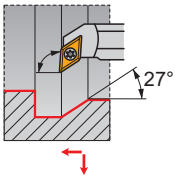
		Nm						
SD10	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	SDN 110304	MS 3510	FLAG T15P	HXK 3,5
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	–	–	FLAG T07P	–
SO2	US 2505-T07P	0,9	M2,5	5,4	–	–	FLAG T07P	–
SO8	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	–	–	FLAG T15P	–

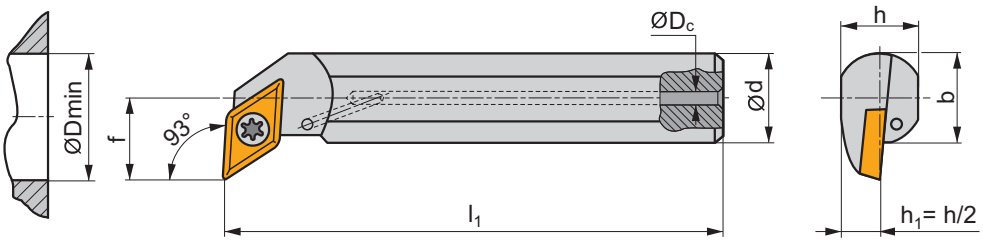
PRAMET

SDUC(RL) INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	f	h	b	l_1	D_c	λ_s°	γ_o°		kg		
A10H-SDUCR/L 07	10	13	7	9	–	100	4	-10	0	✓	0,05	GI052	SO2
A12K-SDUCR/L 07	12	16	9	11	–	125	5	-7	0	✓	0,10	GI052	SO2
A16M-SDUCR/L 07	16	20	11	14,5	–	150	6	-7	0	✓	0,22	GI052	SO1
A20Q-SDUCR/L 11	20	25	13	18	–	180	8	-3	0	✓	0,40	GI012	SO8
S20S-SDUCR/L 11	20	25	13	18	18,5	250	–	-5	0		0,60	GI012	SO8
A25R-SDUCR/L 11	25	32	17	23	23	200	8	-3	0	✓	0,65	GI012	SO8
S25T-SDUCR/L 11	25	32	17	23	23	300	–	-3	0		1,15	GI012	SO8
A32S-SDUCR/L 11-A	32	40	22	30	30	250	8	-10	0	✓	1,35	GI012	SD10
S32U-SDUCR/L 11-A	32	40	22	30	30	350	–	-10	0		2,10	GI012	SD10

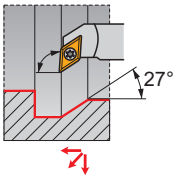
GI012	DC.. 11T3..
GI052	DC.. 0702..

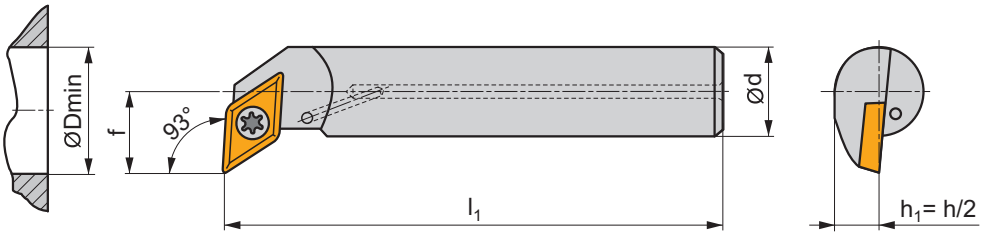
		Nm						
SD10	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	SDN 110304	MS 3510	FLAG T15P	HXK 3,5
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	–	–	FLAG T07P	–
SO2	US 2505-T07P	0,9	M2,5	5,4	–	–	FLAG T07P	–
SO8	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	–	–	FLAG T15P	–

SDUC(RL)-E INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	f	l_1	λ_s°	γ_o°		kg		
E10M-SDUCR/L 07-ER	10	15	9	150	-5	0	✓	0,15	GI052	SD21
E12Q-SDUCR/L 07-ER	12	18	11	180	-5	0	✓	0,25	GI052	SD21
E16R-SDUCR/L 07-ER	16	22	13	200	-5	0	✓	0,49	GI052	SD21

GI052	DC.. 0702..

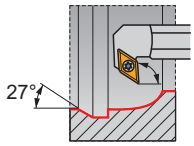
		Nm			
SD21	5513 020-03	0,8	M2,5	6,5	PT-8001

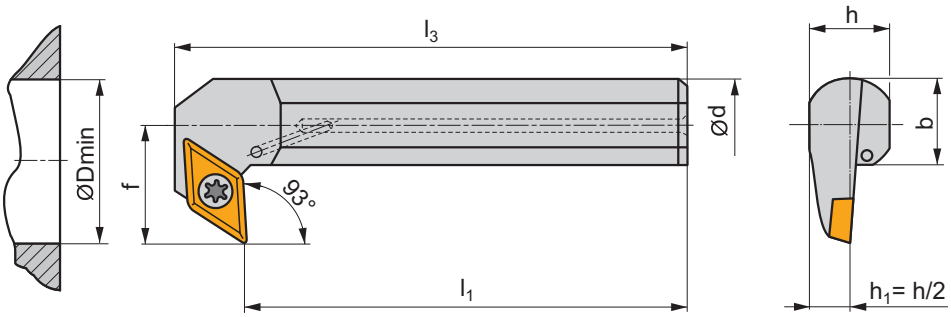
PRAMET

SDZC(RL) INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	f	h	b	l_1	l_3	λ_s°	γ_o°	kg		
S16M-SDZCR/L 07-93	16	27	17	14,5	15	150	163,0	-4	0	0,26	GI052	SO1
S20Q-SDZCR/L 11-93	20	35	22	18	18,5	180	198,0	-5	0	0,48	GI012	SO8
S25R-SDZCR/L 11-93	25	42	27	23	23	200	218,0	-3	0	0,80	GI012	SO8
S32S-SDZCR/L 11-93-A	32	53	35	30	30	250	268,0	-6	0	1,60	GI012	SD10
S40T-SDZCR/L 11-93-A	40	65	43	38	38	300	322,0	-5	0	3,00	GI012	SD10

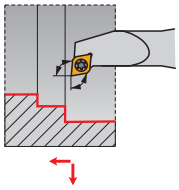
GI012	DC.. 11T3..
GI052	DC.. 0702..

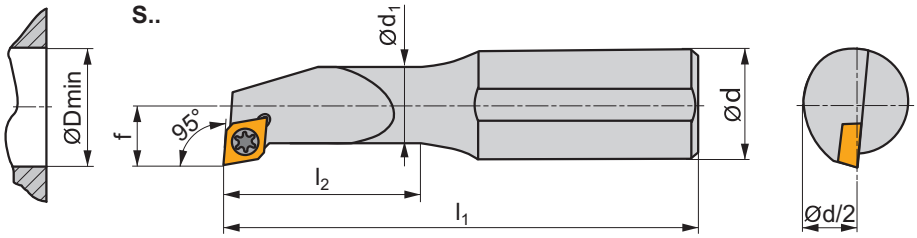
		Nm						
SD10	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	SDN 110304	MS 3510	FLAG T15P	HXK 3,5
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	–	–	FLAG T07P	–
SO8	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	–	–	FLAG T15P	–

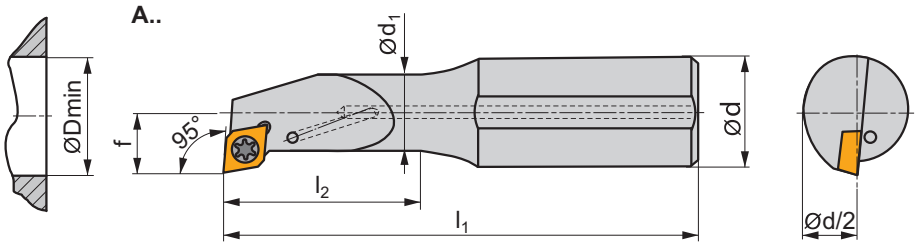
SELP(RL) INT

P M K N S H

S







ISO	d	D_{min}	d_1	f	l_1	l_2	λ_s°	γ_o°		kg		
S0608H-SELPR/L 05	8	8	6	4,5	100	20,0	-10	0		0,04	GI212	SE21
S0810J-SELPR/L 05	10	11	8	6	110	26,0	-5	0		0,07	GI212	SE22
S1012K-SELPR/L 05	12	13	10	7	125	32,0	-5	0		0,11	GI212	SE22
A1216M-SELPR 05	16	16	12	9	150	40,0	-2	0	✓	0,18	GI212	SE22
S1216M-SELPR/L 05	16	16	12	9	150	40,0	-2	0		0,21	GI212	SE22

GI212	EP.. 0502..

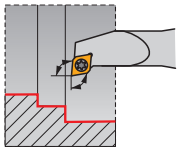
		Nm			
SE21	28992	0,8	M2,2	4,2	MA2-8304
SE22	28588	0,8	M2,2	5,6	MA2-8304

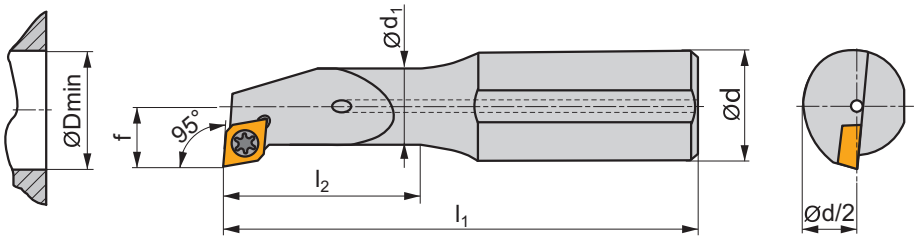
PRAMET

SELP(RL)-E INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	d_1	f	l_1	l_2	λ_s°	γ_o°		kg		
E0608H-SELPR/L 05	8	8	6	4,5	100	28,0	-10	0	✓	0,06	GI212	SE22
E0810J-SELPR/L 05	10	11	8	6	110	36,0	-5	0	✓	0,10	GI212	SE22
E1012K-SELPR 05	12	13	10	7	125	44,0	-5	0	✓	0,18	GI212	SE22
E1216M-SELPL 05	16	16	12	9	150	55,0	-2	0	✓	0,33	GI212	SE22

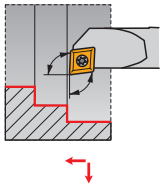
GI212	EP.. 0502..

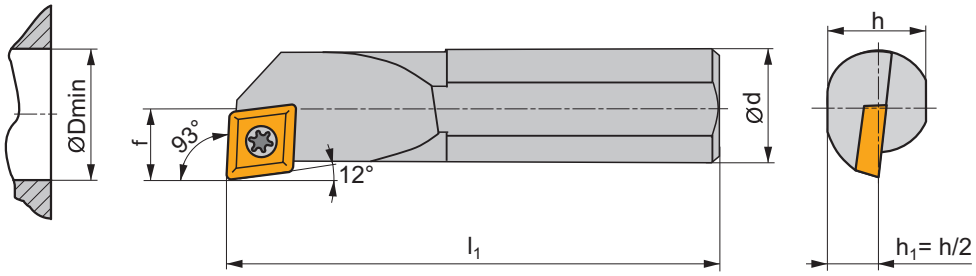
		Nm			
SE22	28588	0,8	M2,2	5,6	MA2-8304

SEUC(RL) INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	f	h	l_1	λ_s°	γ_o°	kg		
S08K-SEUCR/L 06	8	11	7	7	125	-5	0	0,06	GI213	SE23
S10M-SEUCR/L 06	10	13	8	9	150	-5	0	0,10	GI213	SE23
S12M-SEUCR/L 08	12	15	9	11	150	-5	0	0,14	GI210	SE24
S16R-SEUCR/L 08	16	20	11	15	200	-5	0	0,32	GI210	SE24
S20S-SEUCR/L 08	20	25	13	18	250	-5	0	0,58	GI210	SE24
S25T-SEUCR 08	25	32	17	23	300	-4	0	1,06	GI210	SE24

GI210	EC.. 0803..
GI213	EC.. 0602..

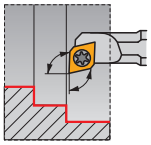
		Nm			
SE23	5513 020-03	0,8	M2,5	6,5	PT-8001
SE24	416.1-832	3,6	M3	8,5	PT-8003

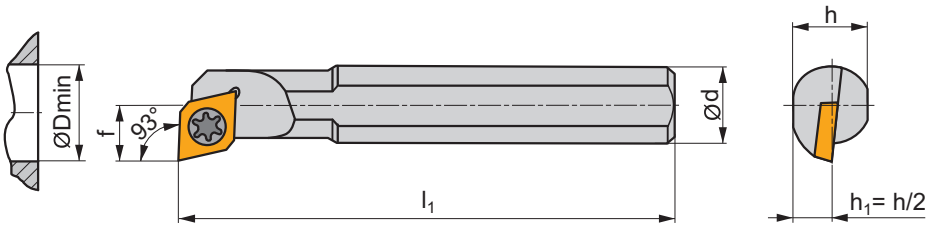
PRAMET

SEUP(RL) INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	f	h	l_1	$\lambda_s°$	$\gamma_o°$	kg		
S06H-SEUPR/L 05	6	8,3	5	5,4	100	-7	0	0,03	GI212	SE21

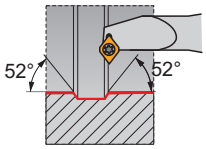
GI212	EP.. 0502..

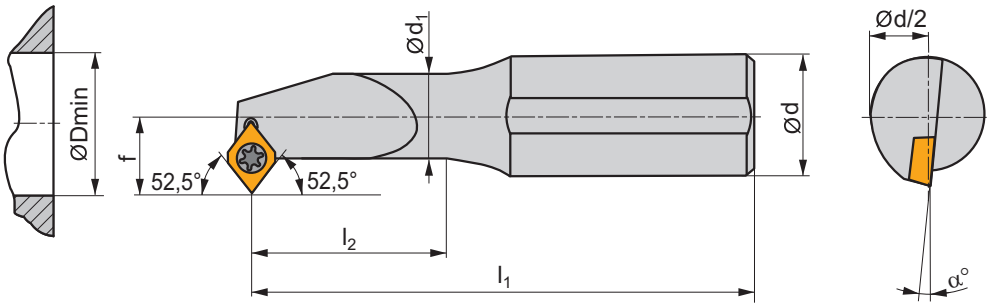
SE21	28992	0,8	M2,2	4,2	MA2-8304

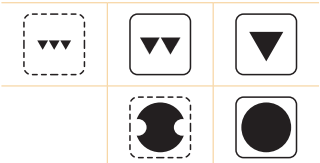
SEXP(RL) INT

P M K N S H

S







ISO	d	D_{min}	d_1	f	l_1	l_2	α°	kg		
S0608H-SEXPR/L 05	8	9,5	6	5,5	100	20,0	-7	0,04	GI212	SE21
S0810J-SEXPR/L 05	10	11	8	6	110	26,0	-5	0,07	GI212	SE22
S1012K-SEXPR/L 05	12	13	10	7	125	32,0	-5	0,11	GI212	SE22
S1216M-SEXPR/L 05	16	16	12	9	150	40,0	-2	0,21	GI212	SE22

GI212	EP.. 0502..

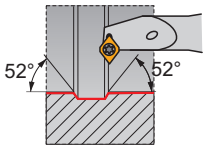
		Nm			
SE21	28992	0,8	M2,2	4,2	MA2-8304
SE22	28588	0,8	M2,2	5,6	MA2-8304

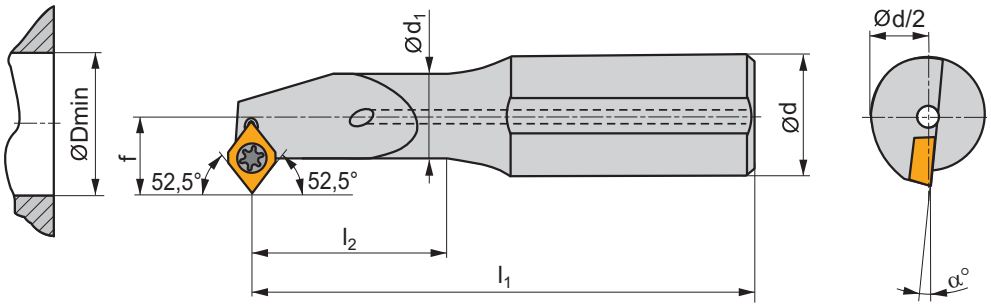
PRAMET

SEXP(RL)-E INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	d_1	f	l_1	l_2	α°		kg		
E0608H-SEXPR/L 05	8	9,5	6	5,5	100	28,0	-7	✓	0,06	GI212	SE21
E0810J-SEXPR 05	10	11	8	6	110	36,0	-5	✓	0,11	GI212	SE22
E1012K-SEXPR 05	12	13	10	7	125	44,0	-5	✓	0,16	GI212	SE22
E1216M-SEXPR 05	16	16	12	9	150	55,0	-2	✓	0,32	GI212	SE22

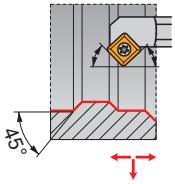
GI212	EP.. 0502..

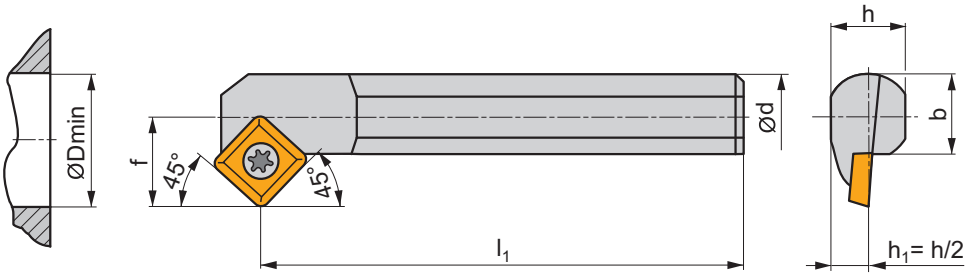
		Nm			
SE21	28992	0,8	M2,2	4,2	MA2-8304
SE22	28588	0,8	M2,2	5,6	MA2-8304

SSSC(RL) INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	f	h	b	l_1	$\lambda_s°$	$\gamma_o°$	kg		
S20S-SSSCR/L 09	20	25	13	18	18,5	250	-5	0	0,60	GI053	SO8
S25T-SSSCR/L 09	25	32	17	23	23	300	-3	0	1,15	GI053	SO8

GI053	SC.. 09T3..

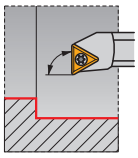
		Nm			
SO8	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	FLAG T15P

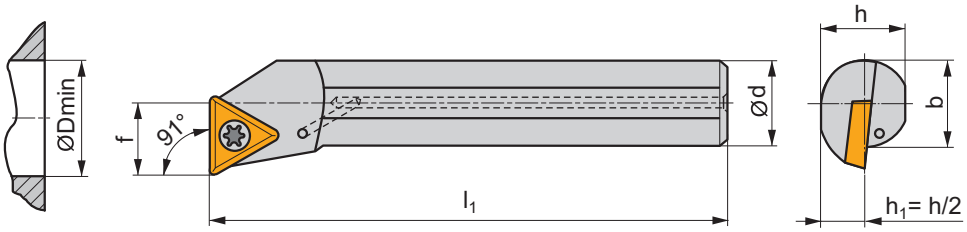
PRAMET

STFC(RL) INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	f	h	b	l_1	λ_s°	γ_o°		kg		
A06F-STFCR/L 06	6	8,5	4,5	5	–	80	-12	0	✓	0,02	GI217	ST22
A08H-STFCR/L 06	8	11	5,9	7	–	100	-10	0	✓	0,04	GI217	ST23
A10K-STFCR/L 09	10	13	7	9	–	125	-9	0	✓	0,06	GI218	ST24
A12M-STFCR/L 09	12	16	9	11	–	150	-6,5	0	✓	0,11	GI218	ST24
S10H-STFCR/L 11	10	13	7	9	9,5	100	-10	0		0,06	GI056	SO2
A12M-STFCR/L 11	12	16	9	11	11,5	150	-10	0	✓	0,11	GI056	SO1
S12K-STFCR/L 11	12	16	9	11	11,5	125	-7	0		0,11	GI056	SO1
A16R-STFCR/L 11	16	20	11	14,5	15	200	-7	0	✓	0,25	GI056	SO1
S16M-STFCR/L 11	16	20	11	14,5	15	150	-7	0		0,25	GI056	SO1
A20S-STFCR/L 11	20	25	13	18	18,5	250	-7	0	✓	0,45	GI056	SO1
S20Q-STFCR/L 11	20	25	13	18	18,5	180	-7	0		0,45	GI056	SO1
A25R-STFCR/L 16	25	32	17	23	23	200	-3	0	✓	1,15	GI016	SO8
S25T-STFCR/L 16	25	32	17	23	23	300	-3	0		1,15	GI016	SO8
A32S-STFCR/L 16	32	40	22	30	30	250	-10	0	✓	2,10	GI016	ST10
S32U-STFCR/L 16-A	32	40	22	30	30	350	-10	0		2,10	GI016	ST10

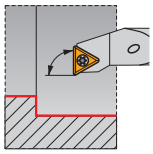
GI016	TC.. 16T3..
GI056	TC.. 1102..
GI217	TC.. 06T1..
GI218	TC.. 0902..

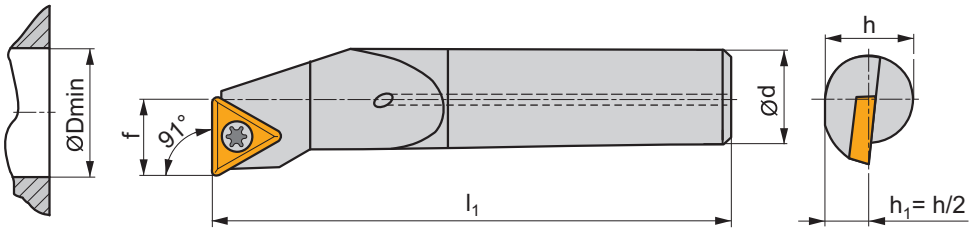
		Nm							
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	–	–	FLAG T07P	–	–
SO2	US 2505-T07P	0,9	M2,5	5,4	–	–	FLAG T07P	–	–
SO8	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	–	–	FLAG T15P	–	–
ST10	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	STN 160308	MS 3510	FLAG T15P	HXK 3,5	–
ST22	5513 020-28	0,6	M2	4,2	–	–	–	–	PT-8000
ST23	5513 020-27	0,6	M2	4,9	–	–	–	–	PT-8000
ST24	5513 020-05	0,8	M2,2	6,4	–	–	–	–	PT-8001

STFC(RL)-E INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	f	h	l_1	λ_s°	γ_o°		kg		
E06H-STFCR/L 06-R	6	8,5	4,5	6	100	-10	0	✓	0,06	GI217	ST22
E08K-STFCR/L 06-R	8	11	5,9	8	125	-10	0	✓	0,10	GI217	ST23
E10M-STFCR/L 09-R	10	13	7	10	150	-8	0	✓	0,15	GI218	ST24
E12Q-STFCR/L 09-R	12	16	9	12	180	-6	0	✓	0,25	GI218	ST24
E16R-STFCR/L 11-R	16	20	11	16	200	-5	0	✓	0,48	GI056	ST21

GI056	TC.. 1102..
GI217	TC.. 06T1..
GI218	TC.. 0902..

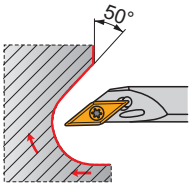
		Nm			
ST21	5513 020-03	0,8	M2,5	6,5	PT-8001
ST22	5513 020-28	0,6	M2	4,2	PT-8000
ST23	5513 020-27	0,6	M2	4,9	PT-8000
ST24	5513 020-05	0,8	M2,2	6,4	PT-8001

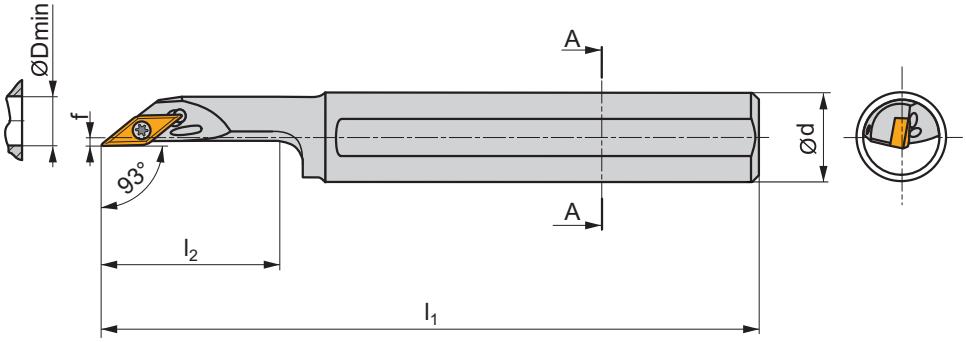
PRAMET

SVJB(RL) INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	f	h	l_1	l_2	λ_s°	γ_o°		kg		
A20R-SVJBR/L 11	20	25	2	18	200	40,0	-5	-5	✓	0,50	GI194	SO1
A25S-SVJBR/L 11	25	32	3,5	23	250	50,0	-5	-5	✓	0,90	GI194	SO1

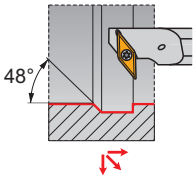
GI194	VB.. 1103..	VC.. 1103..

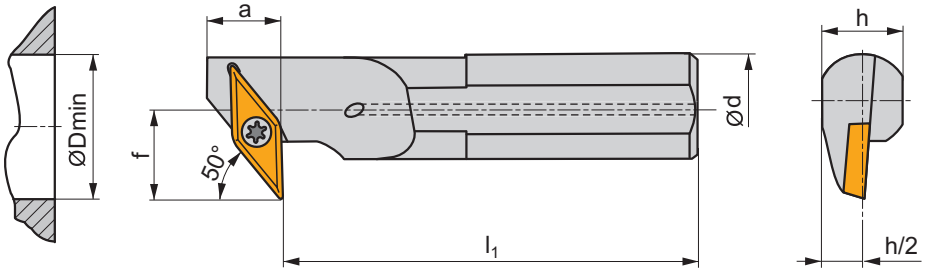
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	FLAG T07P

SVLC(RL) INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	f	h	l_1	a	λ_s°	γ_o°		kg		
A20S-SVLCR/L 13-X	20	27	15	18	250	15	-4	-2	✓	0,60	GI211	SV21
A25T-SVLCR/L 13-X	25	35	20	24	300	18	-2	-2	✓	1,15	GI211	SV21
A32T-SVLCR/L 13-X	32	43	25	30	300	18	-1	-2	✓	2,10	GI211	SV21

GI211	VC.. 1303..

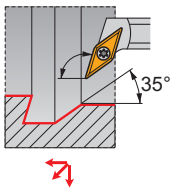
SV21	5513 020-24	1,5	M3	8,5	PT-8002

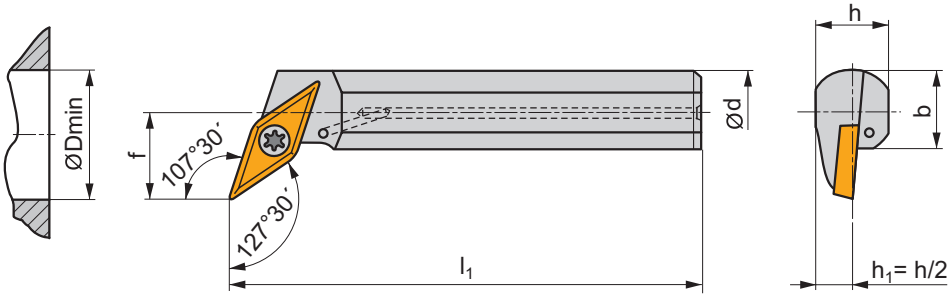
PRAMET

SVQB(C)(RL) INT

P M K N S H

S





▼▼▼	▼▼	▼
		●

ISO	d	D_{min}	f	h	b	l_1	λ_s°	γ_o°		kg		
A16R-SVQBR/L 11	16	20	11	14,5	15	200	-5	0	✓	0,45	GI194	SO1
A20S-SVQBR/L 11	20	25	13	18	18,5	250	-4	0	✓	0,60	GI194	SO1
A16R-SVQCR/L 13	16	21	11	15	15	200	-6	0	✓	0,45	GI211	SV21
A20S-SVQCR/L 13	20	25	13	18	18,5	250	-4	0	✓	0,60	GI211	SV21
S25T-SVQCR/L 16	25	32	17	23	23	300	-7	0		1,15	GI017	SO8
S32U-SVQCR/L 16	32	40	22	30	30	350	-5	0		2,10	GI017	SO8
S40V-SVQCR/L 16-A	40	50	27	38	38	400	-5	0		4,10	GI017	SV10

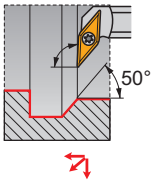
GI017	VB.. 1604..	VC.. 1604..
GI194	VB.. 1103..	VC.. 1103..
GI211	VC.. 1303..	

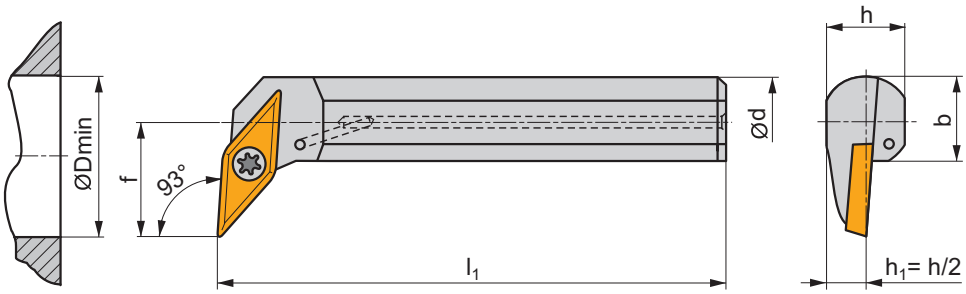
		Nm						
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	–	–	FLAG T07P	–
SO8	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	–	–	FLAG T15P	–
SV10	US 3512-T15P	3,0	M3,5	12,5	SVN 160304	MS 3510	FLAG T15P	HXK 3,5
SV21	5513 020-24	1,5	M3	8,5	–	–	PT-8002	–

SVUB(C)(RL) INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	f	h	b	l_1	λ_s°	γ_o°		kg		
A16R-SVUBR/L 11	16	20	11	14,5	15	200	-5	0	✓	0,45	GI194	SO1
A20S-SVUBR/L 11	20	25	13	18	18,5	250	-4	0	✓	0,60	GI194	SO1
A20S-SVUCR/L 13	20	25	13	19	18,5	250	-4	2	✓	0,60	GI211	SV21
A25T-SVUCR/L 13	25	32	17	24	23	300	-2	2	✓	1,15	GI211	SV21
A32T-SVUCR/L 13	32	40	22	30	30	300	-1	2	✓	2,10	GI211	SV21
S25T-SVUCR/L 16	25	32	17	23	23	300	-7	0		1,15	GI017	SO8
S32U-SVUCR/L 16	32	40	22	30	30	350	-5	0		2,10	GI017	SO8
S40V-SVUCR/L 16-A	40	50	27	38	38	400	-5	0		4,10	GI017	SV10

GI017	VB.. 1604..	VC.. 1604..
GI194	VB.. 1103..	VC.. 1103..
GI211	VC.. 1303..	

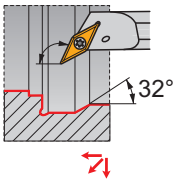
		Nm						
SO1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	–	–	FLAG T07P	–
SO8	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	–	–	FLAG T15P	–
SV10	US 3512-T15P	3,0	M3,5	12,7	SVN 160304	MS 3510	FLAG T15P	HXK 3,5
SV21	5513 020-24	1,5	M3	8,5	–	–	PT-8002	–

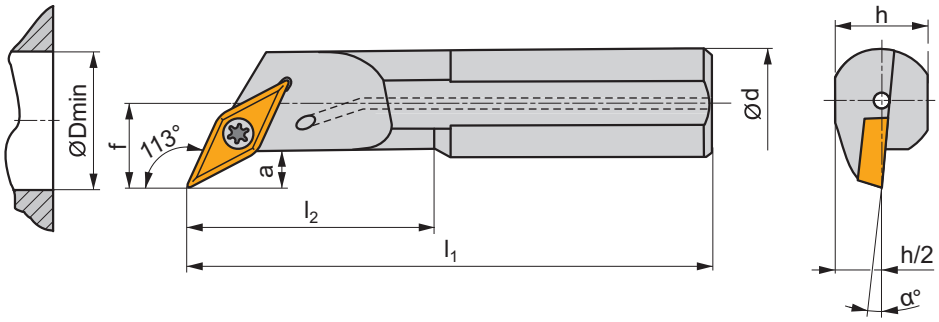
PRAMET

SVXC(RL) INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	f	h	l_1	l_2	a	α°		kg		
A10H-SVXCR/L 07	10	12,5	7	9	100	22,0	3	-10	✓	0,06	GI234	SV23
A12K-SVXCR/L 07	12	15,5	9	11	125	28,0	3	-8	✓	0,11	GI234	SV23
A16M-SVXCR/L 07	16	17,5	11	15	150	36,0	3	-6	✓	0,20	GI234	SV23

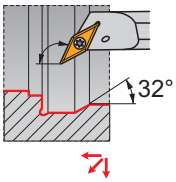
GI234	VC.. 0702..

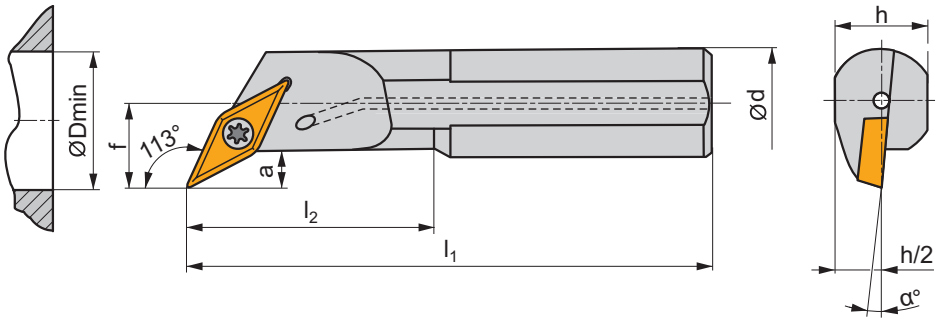
SV23	DVF 3584	0,6	M2	5,5	DMD 1650

SVXC(RL)-E INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	f	h	l_1	l_2	a	α°		kg		
E10H-SVXCR/L 07	10	12,5	7	9	100	22,0	3	-10	✓	0,10	GI234	SV23
E12K-SVXCR/L 07	12	15,5	9	11	125	28,0	3	-8	✓	0,12	GI234	SV23
E16M-SVXCR/L 07	16	17,5	11	15	150	36,0	3	-6	✓	0,33	GI234	SV23

GI234	VC.. 0702..

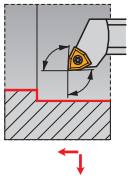
SV23	DVF 3584	0,6	M2	5,5	DMD 1650

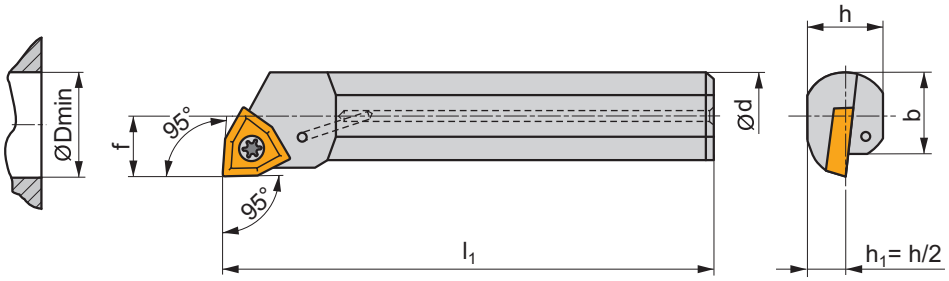
PRAMET

SWLC(RL) INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	f	h	b	l_1	λ_s°	γ_o°		kg		
A20Q-SWLCR/L 06	20	25	13	18	18,5	180	-7	0	✓	0,43	GI055	SO8
S20S-SWLCR/L 06	20	25	13	18	18,5	250	-7	0		0,60	GI055	SO8
A25R-SWLCR/L 06	25	32	17	23	23	200	-7	0	✓	0,77	GI055	SO8
S25T-SWLCR/L 06	25	32	17	23	23	300	-7	0		1,15	GI055	SO8
A25R-SWLCR/L 08	25	32	17	23	23	200	-7	0	✓	0,75	GI049	SO8
A32S-SWLCR/L 08	32	40	22	30	30	250	-5	0	✓	2,90	GI049	SO9
S32U-SWLCR/L 08	32	40	22	30	30	350	-5	0		4,10	GI049	SO9

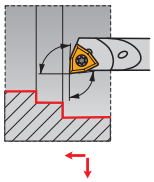
GI049	WC.. 0804..
GI055	WC.. 06T3..

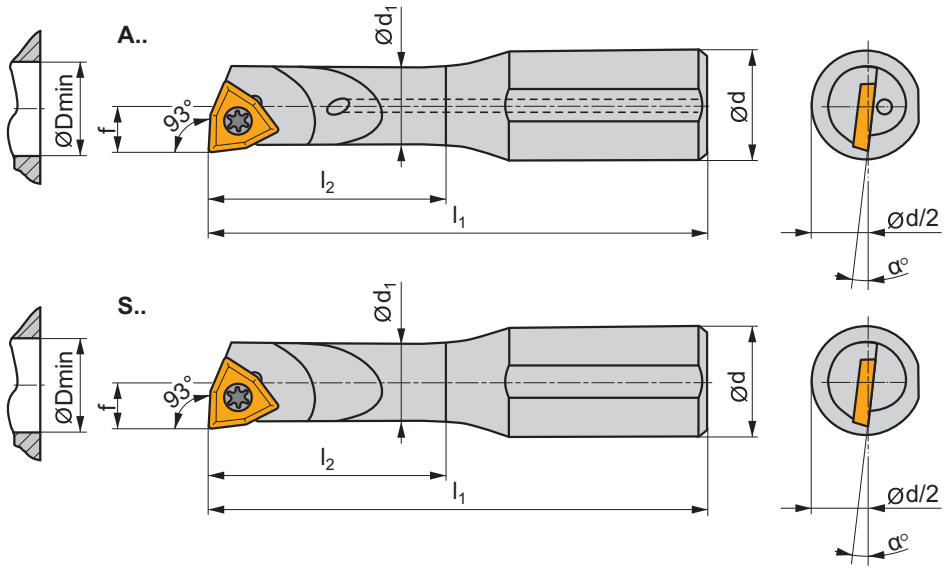
		Nm			
SO8	US 3510-T15P	3,0	M3,5	10,6	FLAG T15P
SO9	US 4512-T15P	5,0	M4,5	12,2	FLAG T15P

SWUC(RL) INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	d_1	f	l_1	l_2	α°		kg		
A0508H-SWUCR/L 02	8	5,8	5	2,9	100	18,0	-17	✓	0,04	GI221	SW21
S0508H-SWUCR/L 02	8	5,8	5	2,9	100	18,0	-17		0,04	GI221	SW21
A0608H-SWUCR/L 02	8	7,8	6	3,9	100	24,0	-12	✓	0,04	GI221	SW21
S0608H-SWUCR/L 02	8	7,8	6	3,9	100	24,0	-12		0,04	GI221	SW21

GI221	WC.. 0201..

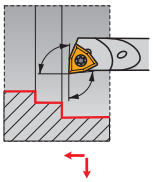
		Nm			
SW21	T20.037	0,6	M2	3,7	DMD 1650

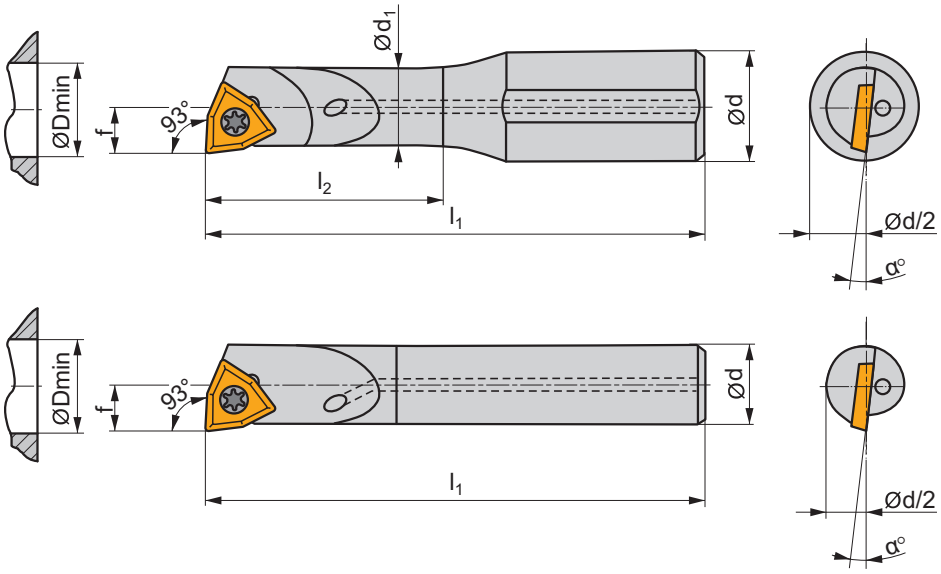
PRAMET

SWUC(RL)-E INT

P M K N S H

S





ISO	d	D_{min}	d_1	f	l_1	l_2	α°		kg		
E0508H-SWUCR/L 02	8	5,8	5	2,9	100	24,0	-17	✓	0,06	GI221	SW21
E05F-SWUCR/L 02	5	5,8	–	2,9	85	–	-17	✓	0,03	GI221	SW21
E0608H-SWUCR/L 02	8	7,8	6	3,9	100	32,0	-12	✓	0,06	GI221	SW21
E06G-SWUCR/L 02	6	7,8	–	3,9	95	–	-12	✓	0,04	GI221	SW21

GI221	WC.. 0201..

SW21	T20.037	0,6	M2	3,7	DMD 1650

ISO CODE DESIGNATION – HEADS
DESIGNACIÓN CÓDIGO ISO - CABEZAS
DESIGNAÇÃO DE CÓDIGO ISO - CABEÇAS
CODIFICATION ISO - TÊTES

	1	2		3	4	5	6	7
CARTRIDGE / CARTUCHO CARTUCHO / CARTOUCHE	KH	P	–	C	L	N	R	25

	8	6	9	10	11
HOLDER / SOPORTE SUPORTE / SUPPORT	DKH	R	50	60	W

1

Cartridge
Cartucho
Cartucho
Cartouche

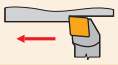
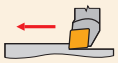
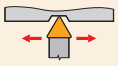
5

Insert clearance angle
Ángulo de incidencia
Ângulo de incidência
Angle de dépouille de la plaquette

N	C	P
α_n=0°	α_n=7°	α_n=11°

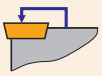
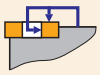
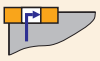
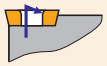
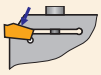
6

Direction of cut
Dirección del corte
Dirección do corte
Direction de coupe

R	
L	
N	

2

Clamping designation
Tipo de fijación
Tipo de fixação
Désignation de la fixation

C	
D	
P	
M	
S	
X	
G	

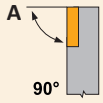
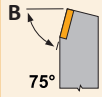
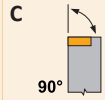
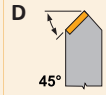
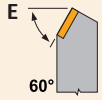
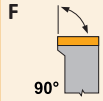
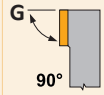
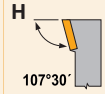
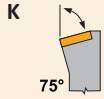
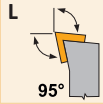
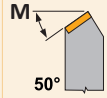
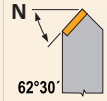
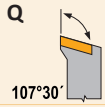
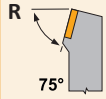
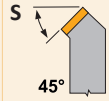
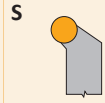
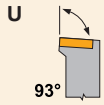
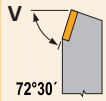
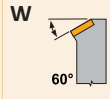
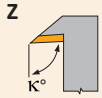
3

Insert shape
Forma de plaquita
Forma de pastilha
Forme de la plaquette

S		C	
T		D	
R		K	
W		V	
L		X	Special Especial Especial Spécial

4

Holder style – cutting edge angle
Tipo de herramienta - ángulo de posición
Tipo de ferramenta - ângulo de posição
Type d'outil - angle d'attaque

A  90°	B  75°	C  90°	D  45°	D
E  60°	F  90°	G  90°	H  107°30´	J 93°
K  75°	L  95°	M  50°	N  62°30´	P 62°30´
Q  107°30´	R  75°	S  45°	S 	T 60°
U  93°	V  72°30´	W  60°	X Special Especial Especial Spécial	Y 85°
Z  K°				

7

Insert cutting edge length (insert size)
Longitud del filo de corte (tamaño de plaquita)
Comprimento do fio de corte (tamanho de pastilha)
Longueur de l'arête de coupe (taille de plaquette)

d = I.C. [mm]	[in]	H	O	P	S	T	C	D	E	M	V	W	R	K
3,97					03	06		04			06	02		
	5/32"							1.2						
4,76					04	08	04	05	04	04	08	L3		
	3/16"							1.5						
5,56					05	09	05	06	05	05	09	03		
	7/32"							1.8						
6,35		03	02	04	08	11	06	07	08	08	11	04	06	
	1/4"							2						
7,94		04	03	05	07	13	08	09	06	07	13	05	07	
	5/16"							2,5						
9,525		05	04	07	09	16	09	11	09	09	16	06	09	16
	3/8"							3						
12,7		07	05	09	12	22	12	15	13	12	22	08	12	
	1/2"							4						
15,875		09	06	11	15	27	16	19	16	15	27	10	15	
	5/8"							5						
19,05		11	07	13	19	33	19	23	19	19	33	13	19	
	3/4"							6						
25,40		14	10	18	25	44	25	31	26	25	44	17	25	
	1"							8						
31,75		18	13	23	31	54	32	38	32	31	54	21	31	
	1 1/4"							10						

8

Cartridge holder
Soporte del cartucho
Suporte do cartucho
Support de cartouche

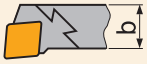
9

Shank height [mm]
Altura del mango [mm]
Altura do encabadouro [mm]
Hauteur de manche [mm]

08	10	12	16	20	25
32	40	50	60	70	80

10

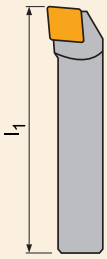
Shank width [mm]
Anchura del mango [mm]
Largura do encabadouro [mm]
Largeur de manche [mm]



08	10	12	16	20	25
32	40	50	60	70	80

11

Holder total length
Longitud total
Comprimento do suporte
Longueur totale de l'outil



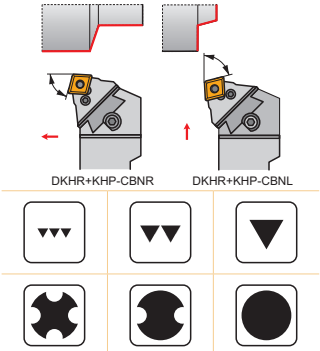
	l_1 [mm]
H	100
J	110
K	125
L	140
M	150
N	160
P	170
Q	180
R	200
S	250
T	300
U	350
V	400
W	450
X	Spec.
Y	500

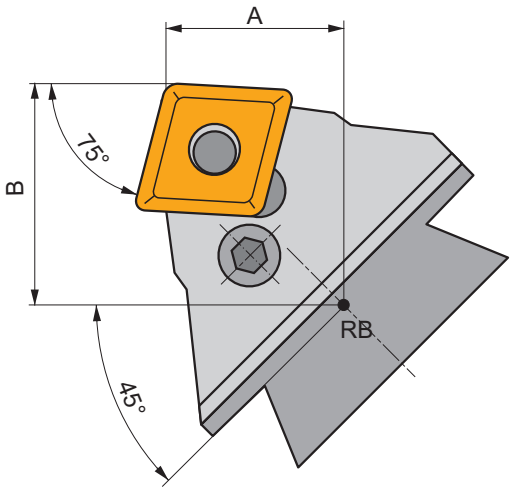
PRAMET

KHP-CBN(RL)

P M K

P





ISO	A	B	λ_s°	γ_o°	kg		
KHP-CBNR/L 25	32	47	-6	-6	1,30	GI062	PC60

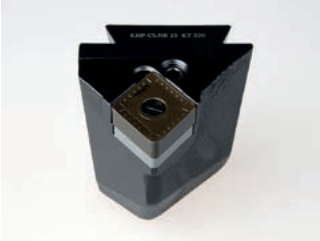
GI062	CN.. 2509..

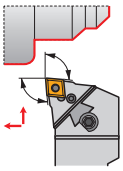
PC60	CNU 250620	PU 06	US 39	8,0 Nm	M10x1	33	NT 08	MT 08	HXK 5

KHP-CLN(RL)

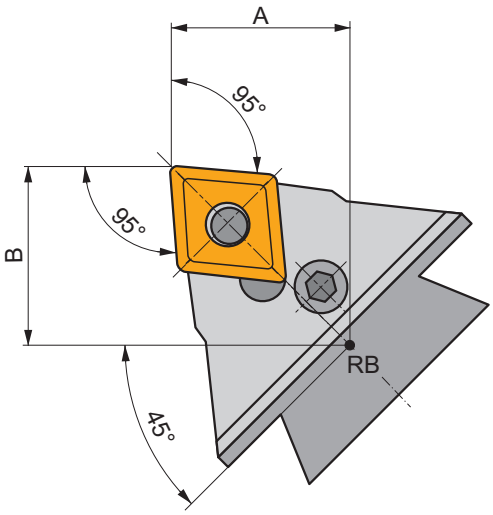
P M K

P





DKHR+KHP-CLNR



ISO	A	B	λ_s°	γ_o°	kg		
KHP-CLNR/L 19	35	45	-6	-6	1,30	GI042	PC50
KHP-CLNR/L 25	35	45	-6	-6	1,30	GI062	PC60

GI042	CN.. 1906..
GI062	CN.. 2509..

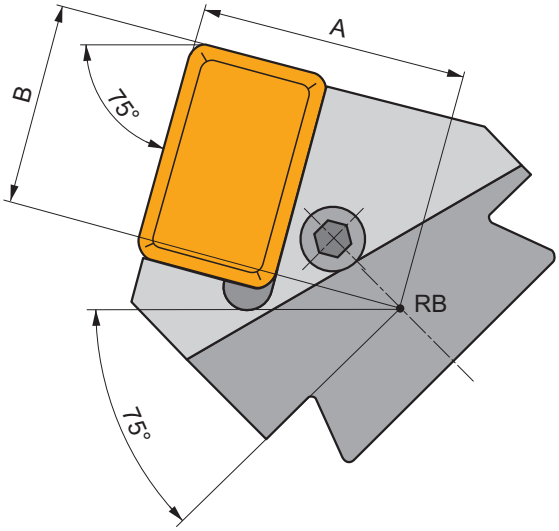
				Nm					
PC50	CNU 190416	PU 05	US 38	8,0	M10x1	29	NT 06	MT 06	HXK 5
PC60	CNU 250620	PU 06	US 39	8,0	M10x1	33	NT 08	MT 08	HXK 5

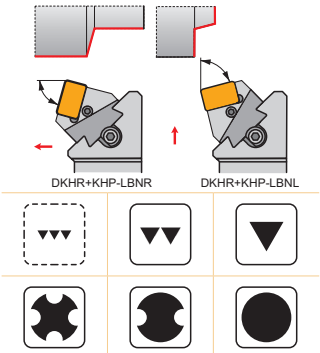
PRAMET

KHP-LBN(RL)

P M K

P





ISO	A	B	λ_s°	γ_o°	kg		
KHP-LBNR/L 40-A	48	36	-6	-6	1,40	GI102	PL71

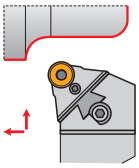
GI102	LNUX 40....

PL71	LNX 400632	PU 06	PS 12040	8,0 Nm	M12x1	40	NT 08	MT 08	HXK 5

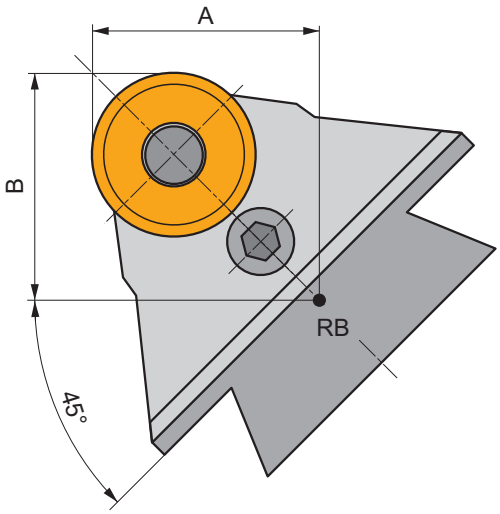
KHP-RSC(RL)

P M K

P



DKHR+KHP-RSCR



ISO	A	B	λ_s°	γ_o°	kg		
KHP-RSCR/L 20	35	45	0	0	1,30	GI069	PRP90
KHP-RSCR/L 25	35	45	0	0	1,30	GI122	PRP80
KHP-RSCR/L 32	35	45	0	0	1,30	GI096	PRP32

GI069	RCMX 2006MO
GI096	RCMX 3209MO
GI122	RCMX 2507MO

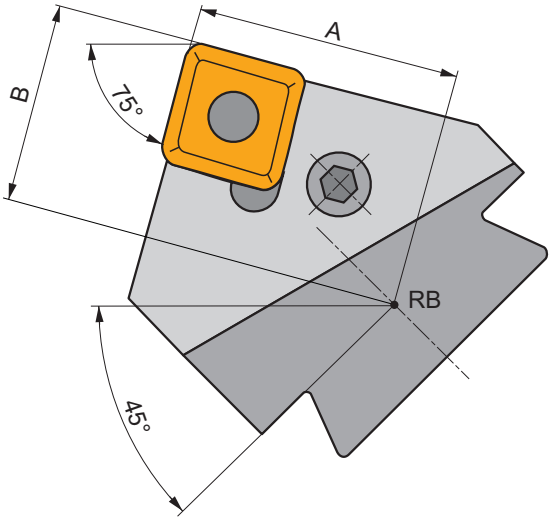
				Nm					
PRP32	RCU 320600	PU 10	US 47	8,0	M12x1	36	NT 08	MT 08	HXK 5
PRP80	RCU 250600	PU 08	US 38	8,0	M10x1	29	NT 06	MT 06	HXK 5
PRP90	RCU 200400	PU 09	US 36	6,0	M8x1	26	NT 07	MT 07	HXK 4

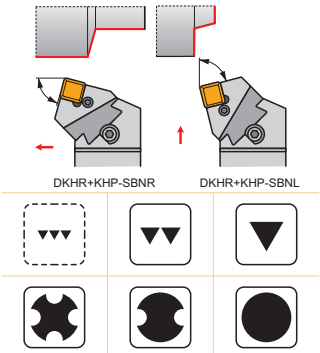
PRAMET

KHP-SBN(RL)

P M K

P





ISO	A	B	λ_s°	γ_o°	kg		
KHP-SBNR/L 19	47	36	-6	-6	1,40	GI026	PS50
KHP-SBNR/L 25	47	36	-6	-6	1,30	GI027	PS60
KHP-SBNR/L 2509	47	36	-6	-6	1,30	GI040	PS70
KHP-SBNR/L 2512-A	47	36	-6	-6	1,30	GI162	PS72

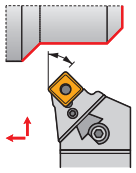
GI026	SN.. 1906..
GI027	SN.. 2507..
GI040	SN.. 2509..
GI162	SN.. 2512..

				Nm					
PS50	SNU 190416	PU 05	US 38	8,0	M10x1	29	NT 06	MT 06	HXK 5
PS60	SNU 250624	PU 06	US 39	8,0	M10x1	33	NT 08	MT 08	HXK 5
PS70	SNU 250624	PU 06	US 47	8,0	M12x1	36	NT 08	MT 08	HXK 5
PS72	SNU 250624	PU 10-N	PS 12040	8,0	M12x1	40	NT 08	MT 08	HXK 5

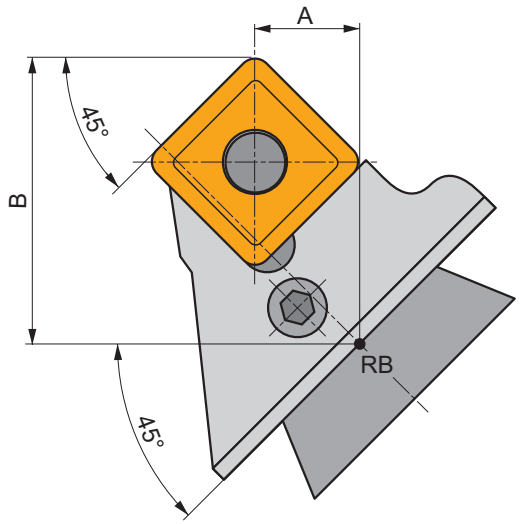
KHP-SSN(RL)

P M K

P



DKHR+KHP-SSNR



ISO	A	B	λ_s°	γ_o°	kg		
KHP-SSNR/L 19	15	45	-6	-6	1,30	GI026	PS50
KHP-SSNR/L 25	15	45	-6	-6	1,30	GI027	PS60

GI026	SN.. 1906..
GI027	SN.. 2507..

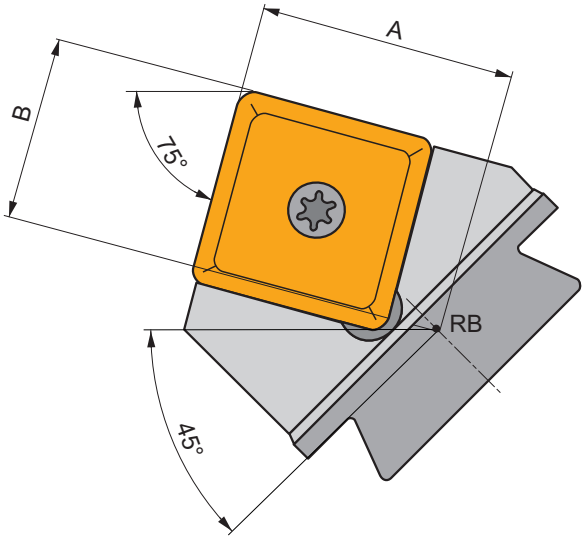
				Nm					
PS50	SNU 190416	PU 05	US 38	8,0	M10x1	29	NT 06	MT 06	HXK 5
PS60	SNU 250624	PU 06	US 39	8,0	M10x1	33	NT 08	MT 08	HXK 5

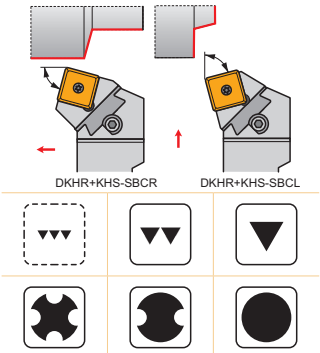
PRAMET

KHS-SBC(RL)

P M K

S



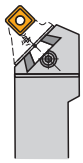


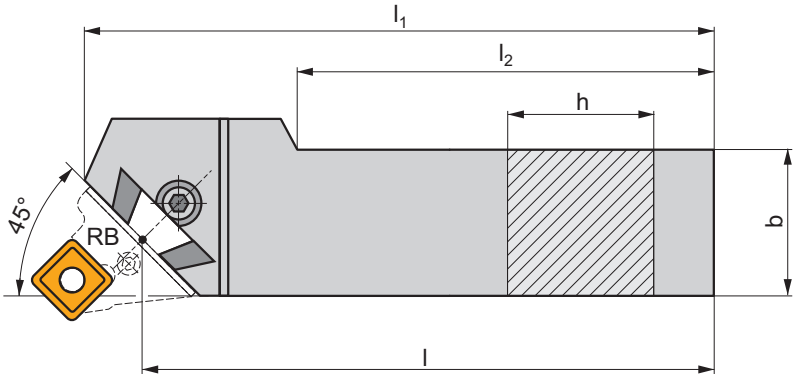
ISO	A	B	λ_s°	γ_o°	kg		
KHS-SBCR/L 25	47	36	0	0	1,30	GI131	SS25
KHS-SBCR/L 38-A	47	36	0	0	1,40	GI164	SS38

GI131	SC.. 2509..
GI164	SC.. 3809..

		Nm						
SS25	US 8025-T30P	13,0	M8	24,2	SSN 250620	MS 8020	SDR T30P	HXK 5
SS38	US 8025-T30P	13,0	M8	24,2	SSN 380620	MS 8020	SDR T30P	HXK 5

DKH(RL)





ISO	h	b	l	l_1	l_2	kg		
DKHR/L 4050 V	40	50	400	425	325	7,80	GI098	DKH10
DKHR/L 5060 W	50	60	450	475	365	11,30	GI098	DKH10
DKHR/L 6080 W-A	60	80	450	485	395	20,50	GI098	DKH10

GI098	KHP	KHS

DKH10	SR 14	HXK 10

PRAMET

ISO CODE DESIGNATION CARTRIDGES AND HOLDERS – RAILWAY WHEEL MACHINING
DESIGNACIÓN CÓDIGO ISO CARTUCHOS Y SOPORTES- MECANIZADO DE RUEDAS DE FERROCARRIL
DESIGNAÇÃO DE CÓDIGO ISO PARA CARTUCHOS E SUPORTES - MECANIZAÇÃO DE RODAS FERROVIÁRIAS
CODIFICATION ISO CARTOUCHES ET OUTILS - USINAGE DE ROUES FERROVIAIRES

	1	2		3	4	5	6	7
CARTRIDGE / CARTUCHO CARTUCHO / CARTOUCHE	KT	P	–	L	A	N	L	19

	8	6	9	10	11	12
HOLDER / SOPORTE SUPORTE / SUPPORT	DKT	R	50	55	X	A2

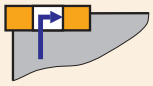
1

Cartridge
Cartucho
Cartucho
Cartouche

2

Clamping designation
Tipo de fijación
Sistema de fixação
Désignation de la fixation

P



3

Insert shape
Forma de plaquita
Forma da pastilha
Forme de la plaquette

C

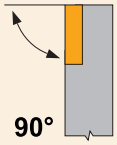
S

L

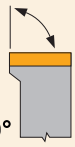
4

Holder style – cutting edge angle
Tipo de herramienta - ángulo de posición
Tipo de ferramenta - ângulo de posição
Type d'outil - angle d'attaque

A



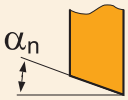
F



5

Insert clearance angle
Ángulo de incidencia
Ângulo de incidência
Angle de dépouille de la plaquette

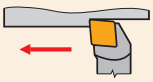
N
α_n=0°



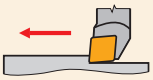
6

Direction of cut
Dirección del corte
Direção do corte
Direction de coupe

R



L



7

Insert cutting edge length
Longitud del filo de corte (tamaño de plaquita)
Comprimento do fio de corte (tamanho da pastilha)
Longueur de l'arête de coupe

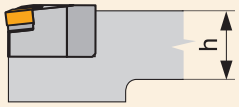
8

Cartridge holder
Soporte del cartucho
Suporte do cartucho
Angle de dépouille de la plaquette

9

Shank height [mm]
Altura del mango [mm]
Altura do encabadouro [mm]
Hauteur de manche [mm]

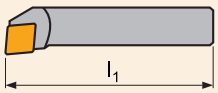
50	55



11

Holder total length
Longitud total
Comprimento total
Longueur totale de l'outil

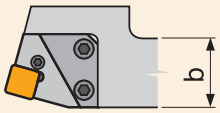
X



10

Shank width [mm]
Anchura del mango [mm]
Largura do encabadouro [mm]
Largeur de manche [mm]

50	55

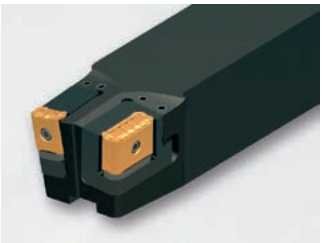


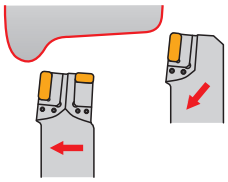
12

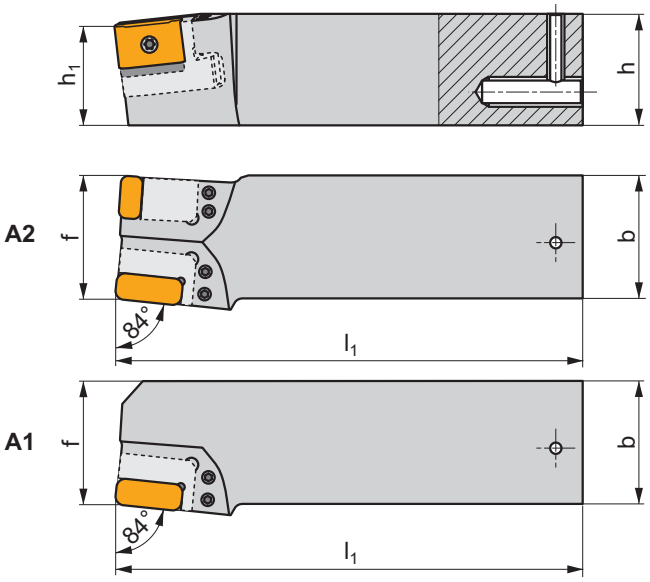
Type of machine
Tipo de máquina
Tipo de màquina
Type de machine

A1	Hegenscheidt	1 Cartridge in the holder 1 cartucho 1 Cartucho 1 cartouche sur le support	C1	Rafamet UBB 112/2	1 Cartridge in the holder 1 cartucho 1 Cartucho 1 cartouche sur le support
A2	Hegenscheidt	2 Cartridges in the holder 2 cartuchos 2 Cartuchos 2 cartouches sur le support	C2	Rafamet UBB 112/2	2 Cartridges in the holder 2 cartuchos 2 Cartuchos 2 cartouches sur le support
B1	Rafamet UDA 125N	1 Cartridge in the holder 1 cartucho 1 Cartucho 1 cartouche sur le support	D1	Rafamet UBB 112	1 Cartridge in the holder 1 cartucho 1 Cartucho 1 cartouche sur le support
B2	Rafamet UDA 125N	2 Cartridges in the holder 2 cartuchos 2 Cartuchos 2 cartouches sur le support	D2	Rafamet UBB 112	2 Cartridges in the holder 2 cartuchos 2 Cartuchos 2 cartouches sur le support

DKT(RL)-A







ISO	h	b	l_1	h_1	f	λ_s°	γ_o°	kg		
DKTR 5055 X A1	50	55	210	44	55	-6	-6	3,70	GI189	DKT
DKTL 5055 X A1	50	55	210	44	55	-6	-6	3,70	GI188	DKT
DKTR 5055 X A2	50	55	210	44	55	-6	-6	3,70	GI191	DKT
DKTL 5055 X A2	50	55	210	44	55	-6	-6	3,70	GI190	DKT

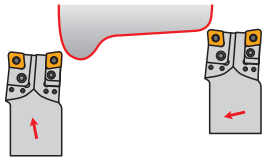
GI188	KTP-LANL 19	KTP-LANL 30	KTP-SANL 19	KTP-CANL 19	–	–	–
GI189	KTP-LANR 19	KTP-LANR 30	KTP-SANR 19	KTP-CANR 19	–	–	–
GI190	KTP-LANL 19	KTP-LANL 30	KTP-SANL 19	KTP-CANL 19	KTP-LFNR 19	KTP-SFNR 19	KTP-CFNR 19
GI191	KTP-LANR 19	KTP-LANR 30	KTP-SANR 19	KTP-CANR 19	KTP-LFNL 19	KTP-SFNL 19	KTP-CFNL 19

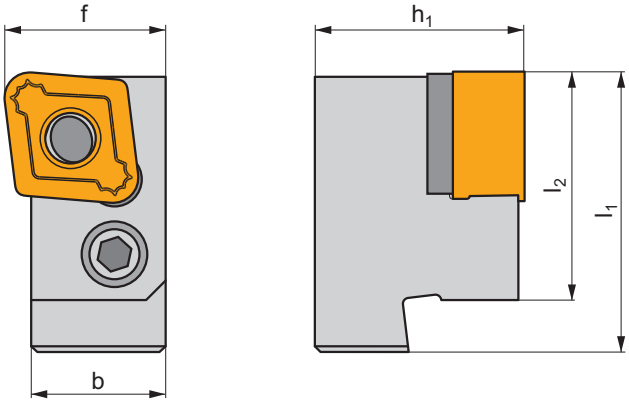
DKT	USS 0617	HXK 3

PRAMET

KTP-CAN(RL)

P M K





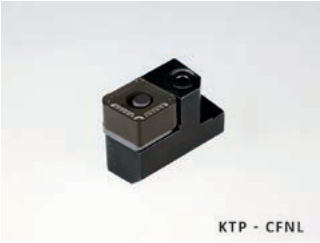
ISO	h_1	b	f	l_1	l_2	λ_s°	γ_o°	kg		
KTP-CANR/L 1907	32	20,5	23	43	35,0	0	0	0,12	GI275	C1907
KTP-CANR/L 1911	32	20,5	23	43	35,0	0	0	0,11	GI277	C1911

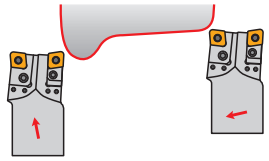
GI275	CNMX 1907..
GI277	CNMX 1911..

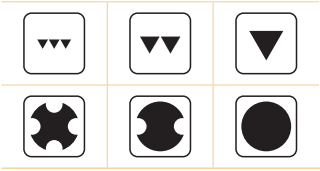
				Nm					
C1907	CNX 19X340	PU 05	US 38	8,0	M10x1	29	NT 06	MT 06	HXK 4
C1911	CNX 19X340	PU 16	US 95	10,0	M10x1	30,5	NT 06	MT 06	HXK 4

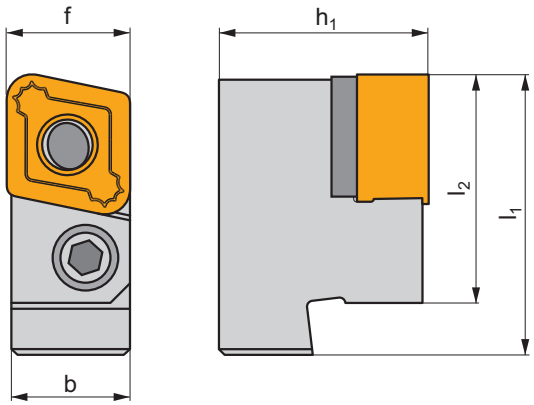
KTP-CFN(RL)

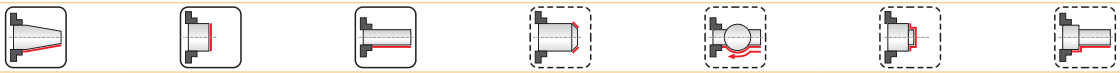
P M K











ISO	h_1	b	f	l_1	l_2	λ_s°	γ_o°	kg		
KTP-CFNR/L 1907	32	18,25	19,05	43	35,0	0	0	0,09	GI275	C1907
KTP-CFNR/L 1911	32	18,25	19,05	43	35,0	0	0	0,09	GI277	C1911

GI275	CNMX 1907..
GI277	CNMX 1911..

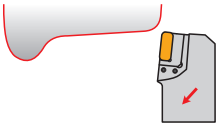
				Nm					
C1907	CNX 19X340	PU 05	US 38	8,0	M10x1	29	NT 06	MT 06	HXK 4
C1911	CNX 19X340	PU 16	US 95	10,0	M10x1	30,5	NT 06	MT 06	HXK 4

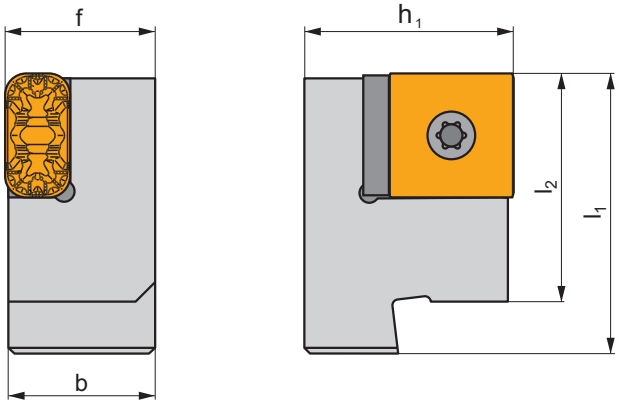
PRAMET

KTP-LAN(RL)

P M K

P





ISO	h_1	b	f	l_1	l_2	λ_s°	γ_o°	kg		
KTP-LANR/L 19	32	22,6	23	43	35,0	0	0	0,18	GI202	LN19
KTP-LANR/L 30	32	22,6	23	43	35,0	0	0	0,16	GI200	LN30

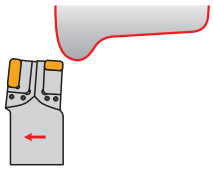
GI200	LN.X 3019..
GI202	LN.X 1919..

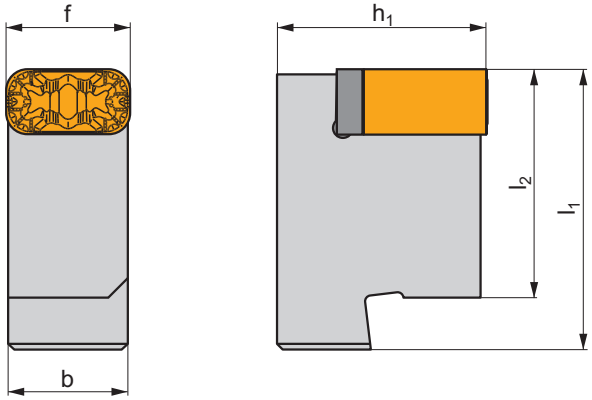
LN19	LNX 19T350	US 4007-T07P	UP 1515-T15P	8,0	FLAG T07P	FLAG T15P
LN30	LNX 30T350	US 4007-T07P	UP 1515-T15P	8,0	FLAG T07P	FLAG T15P

KTP-LFN(RL)

P M K

P





ISO	h_1	b	f	l_1	l_2	λ_s°	γ_o°	kg		
KTP-LFNR/L 19	32	18,25	19	43	35,0	0	0	0,14	GI202	LN19

GI202	LN.X 1919..

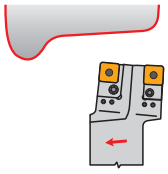
LN19	LNX 19T350	US 4007-T07P	UP 1515-T15P	8,0	FLAG T07P	FLAG T15P

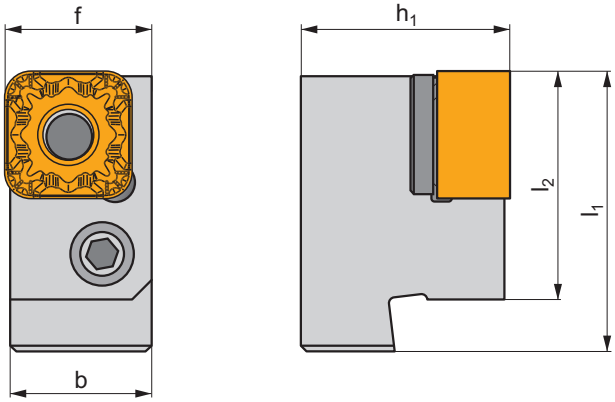
PRAMET

KTP-SAN(RL)

P M K

P





ISO	h_1	b	f	l_1	l_2	λ_s°	γ_o°	kg		
KTP-SANR/L 19	32	18,25	23	43	35,0	0	0	0,16	GI203	SN19

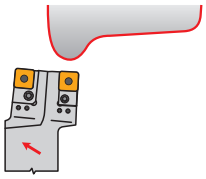
GI203	SNMX 1911..

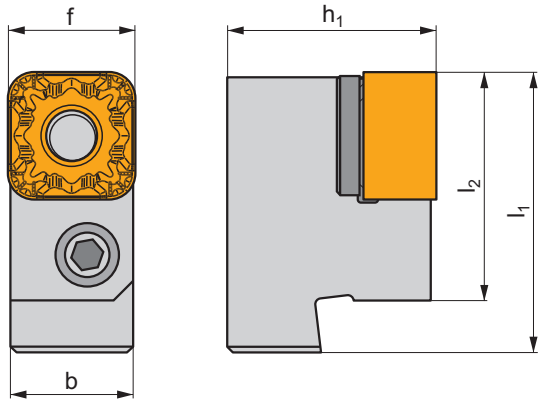
SN19	SNX 19X340	PU 16	US 95	10,0 Nm	M10x1	30,5	NT 06	MT 06	HXK 4

KTP-SFN(RL)

P M K

P





ISO	h_1	b	f	l_1	l_2	λ_s°	γ_o°	kg	GI203	SN19
KTP-SFNR/L 19	32	18,25	19	43	35,0	0	0	0,13	GI203	SN19

GI203	SNMX 1911..

SN19	SNX 19X340	PU 16	US 95	10,0 Nm	M10x1	30,5	NT 06	MT 06	HXK 4

PRAMET

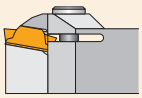
ISO CODE DESIGNATION – PARTING AND GROOVING TOOLS – EXTERNAL TURNING
DESIGNACIÓN CÓDIGO ISO - HERRAMIENTAS DE TRONZADO Y RANURADO - EXTERIOR
DESIGNAÇÃO DE CÓDIGO ISO - FERRAMENTAS DE CORTE RANHURAR - EXTERIOR
CODIFICATION ISO - OUTILS DE TRONÇONNAGE ET GORGES - TOURNAGE EXTÉRIEUR

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ISO	G	F	I	L	25	25	M	0316	R	030	017
	1	2	3	4	5 & 6		7	8	9	10	11
ANSI	G	F	I	L	16		D	0316	R	1.18	.670

1 / 1

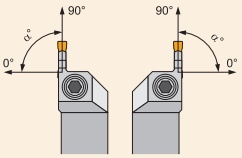
Clamping designation
Tipo de fijación
Sistema de fixação
Désignation de la fixation

G



2 / 2

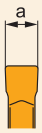
Holder style – cutting edge angle
Tipo de herramienta - ángulo de posición
Tipo de ferramenta - ângulo de posição
Type d'outil - angle d'attaque



α°	
G = 0°	K = 75°
R = 15°	F = 90°
T = 30°	B = 105°
S = 45°	E = 120°
W = 60°	D = 135°

3 / 3

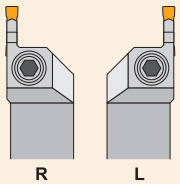
Maximum grooving/turning depth
Máxima profundidad de ranurado/torneado
Máxima profundidade de ranhurar / corte
Profondeur maximum de gorge/tournage



G = 2,0 × a	N = 5,5 × a
H = 2,5 × a	O = 6,0 × a
I = 3,0 × a	P = 6,5 × a
J = 3,5 × a	Q = 7,0 × a
K = 4,0 × a	R = 7,5 × a
L = 4,5 × a	S = 8,0 × a
M = 5,0 × a	T = 8,5 × a

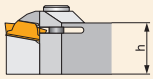
4 / 4

Version (right/left) R/L
Versión (derecha/izquierda) R/L
Versão (direita / esquerda) R/L
Version (droite/gauche) R/L



5

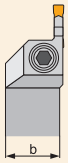
Shank height [mm]
Altura del mango [mm]
Altura do encabadouro[mm]
Hauteur de manche [mm]



12 = 12 mm
16 = 16 mm
20 = 20 mm
atd./etc.

6

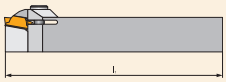
Shank width [mm]
Anchura del mango [mm]
Largura do encabadouro [mm]
Largeur de manche [mm]



12 = 12 mm
16 = 16 mm
20 = 20 mm
atd./etc.

7 / 7

Holder total length
Longitud total
Comprimento total
Longueur totale de l'outil

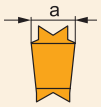


	l_1 [mm]
H	100
J	110
K	125
L	140
E	150
N	160
P	170
Q	180
R	200

	l_1 [in]
A	4.000
B	4.500
C	5.000
D	6.000
E	7.000
F	8.000

8 / 8

Insert width
Ancho de plaquita
Largura de pastilha
Largeur de plaquette



	a [mm]	a [in]
02	2,0	.079
03, 0313, 0316	3,0	.118
04, 0413, 0416	4,0	.157
05, 0516	5,0	.197
06, 0616	6,0	.236
08, 0830	8,0	.315

6 & 7

	b [in]	h [in]		b [in]	h [in]		b [in]	h [in]
05	5/16	5/16	12	3/4	3/4	20	1 1/4	1 1/4
06	3/8	3/8	16	1	1	24	1 1/2	1 1/2
08	1/2	1/2	85	1	1 1/4	32	2	2
10	5/8	5/8	86	1	1 1/2			

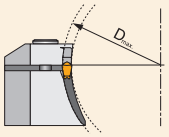
For square shanks, the number is the width or height in terms of 16ths. For rectangular shanks the first digit is the width in terms of 8ths and the second digit is the height in terms of 4ths.

Para mangos cuadrados, el dígito indica el ancho o la altura en número de dieciseisavos de pulgada. Para mangos rectangulares, el primer dígito indica el ancho en número de octavos de pulgada y el segundo dígito indica la altura en número de cuartos de pulgada.

Para encabadouros quadrados, este é o número de 1/16 da polegada de largura e altura. Para encabadouros retangulares, o primeiro digito é o numero de 1/8 da polegada de largura, e o segundo digito é o numero de 1/4 da polegada de altura

Pour les manches carrés, c'est le nombre 16 de la largeur et de la hauteur en pouce. Pour les manches rectangulaires le premier digit est le nombre 8 de la largeur en pouce et le second digit le nombre 4 de la hauteur en pouce.

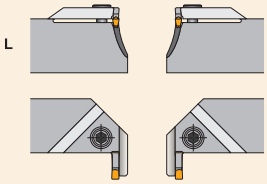
10 / 10



Maximum diameter - face grooving
Diámetro máximo - ranurado frontal
Diâmetro máximo - ranhura frontal
Diamètre maximum - gorge frontale

Additional information for axial turning.
Información adicional para ranurado axial o frontal.
Informação adicional para ranhura axial ou frontal
Information complémentaire pour tournage axial

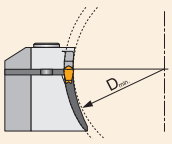
9 / 9



Blade curvature direction
Dirección de la curvatura de la lama
Direção da curvatura da lâmina
Direction de la lame incurvée

Additional information for axial turning.
Información adicional para ranurado axial o frontal.
Informação adicional para ranhura axial ou frontal
Information complémentaire pour tournage axial

11 / 11



Minimum diameter - face grooving
Diámetro mínimo - ranurado frontal
Diâmetro mínimo - ranhura frontal
Diamètre minimum - gorge frontale

Additional information for axial turning.
Información adicional para ranurado axial o frontal.
Informação adicional para ranhura axial ou frontal
Information complémentaire pour tournage axial

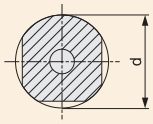
ISO CODE DESIGNATION – PARTING AND GROOVING TOOLS – INTERNAL TURNING
DESIGNACIÓN CÓDIGO ISO - HERRAMIENTAS DE TRONZADO Y RANURADO - INTERIOR
DESIGNAÇÃO DE CÓDIGO ISO - FERRAMENTAS DE CORTE E RANHURAR - INTERIOR
CODIFICATION ISO - OUTILS DE TRONÇONNAGE ET GORGES - TOURNAGE INTÉRIEUR

	1	2	3		4	5	6	7	8
ISO	A	25	S	–	G	G	H	L	0313
ANSI	A	16	S	–	G	G	H	L	0313

1 / 1 — Shank / Mango / Encabadouro / Queue

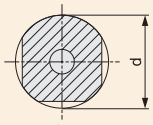
S	Steel shank Mango de acero Encabadouro de aço Queue en acier
A	Steel shank with coolant hole Mango de acero con refrigeración interna Encabadouro de aço com refrigeração interna Queue en acier avec trou d'arrosage

2 — Diameter of shank / Diámetro del mango / Diâmetro do encabadouro / Diamètre de queue



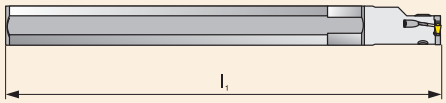
	d [mm]
12	12
16	16
20	20
25	25
32	32
40	40

2 — Diameter of shank / Diámetro del mango / Diâmetro do encabadouro / Diamètre de queue



	d [in]
08	.500
10	.625
12	.750
16	1.000
20	1.250
24	1.500

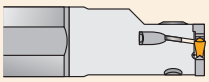
3 / 3 — Holder total length / Longitud total / Comprimento total do suporte / Longueur totale de l'outil



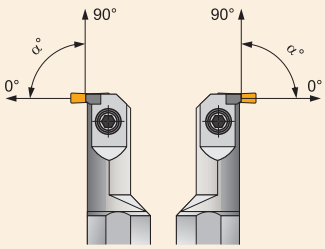
	l_1 [mm]	l_1 [in]		l_1 [mm]	l_1 [in]
M	150	6.000	S	250	10.000
P	170	6.250	T	300	12.000
Q	180	7.250	U	350	14.000
R	200	8.000	V	400	15.750

4 / 4 — Clamping designation / Tipo de fijación / Sistema de fixação / Désignation de la fixation

G

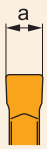


5 / 5 — Tool style – cutting edge angle / Tipo de herramienta - ángulo de posición / Tipo de ferramenta - ângulo de posição / Type d'outil - angle d'attaque



α°	
G = 0°	K = 75°
R = 15°	F = 90°
T = 30°	B = 105°
S = 45°	E = 120°
W = 60°	D = 135°

6 / 6 — Maximum grooving/turning depth / Máxima profundidad de ranurado/torneado / Máxima profundidade de ranhurar / torneamento / Profondeur maximum de gorge/tournage

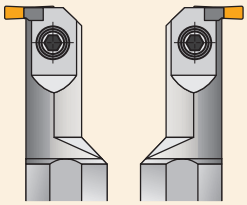


E = 1,0 × a	J = 3,5 × a
F = 1,5 × a	K = 4,0 × a
G = 2,0 × a	L = 4,5 × a
H = 2,5 × a	M = 5,0 × a
I = 3,0 × a	N = 5,5 × a

X = Special
X = Especial
X = Especial
X = Spécial

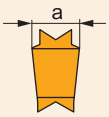
7 / 7 — Version (right/left) R/L / Versión (derecha/izquierda) R/L / Versão (direita / esquerda) R/L / Version (droite/gauche) R/L

R



L

8 / 8 — Insert width / Ancho de plaquita / Largura de pastilha / Largeur de plaquette



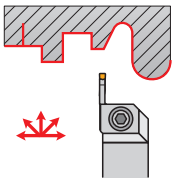
	a [mm]
0313	3,0
0413	4,0

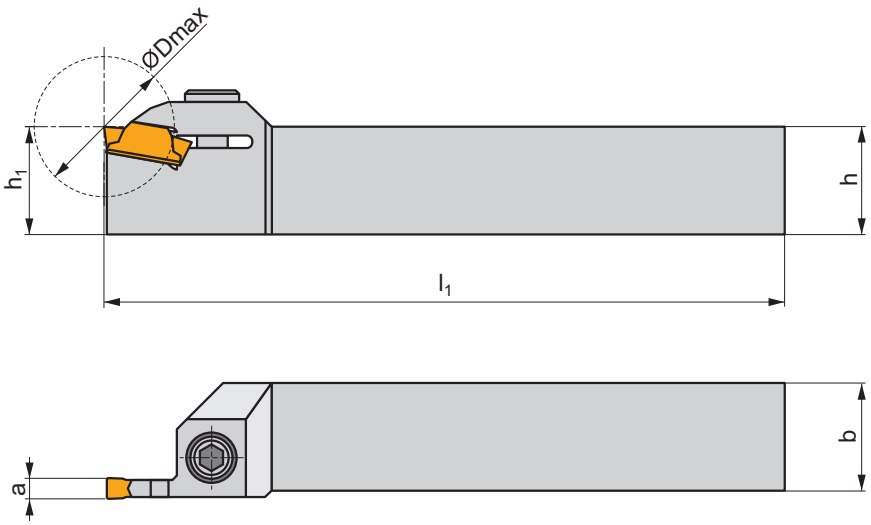
PRAMET

GFK(RL) EXT

P M K N S H

G





ISO	$h=h_1$	b	l_1	a	D_{max}	kg		
GFKR/L 1616 H 02	16	16	100	2	32	0,30	GI168	GL03
GFKR/L 2020 K 02	20	20	125	2	32	0,40	GI168	GL04
GFKR/L 2525 M 02	25	25	150	2	32	0,60	GI168	GL05

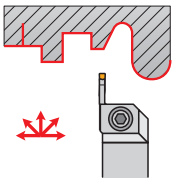
GI168	LCMF 0220..

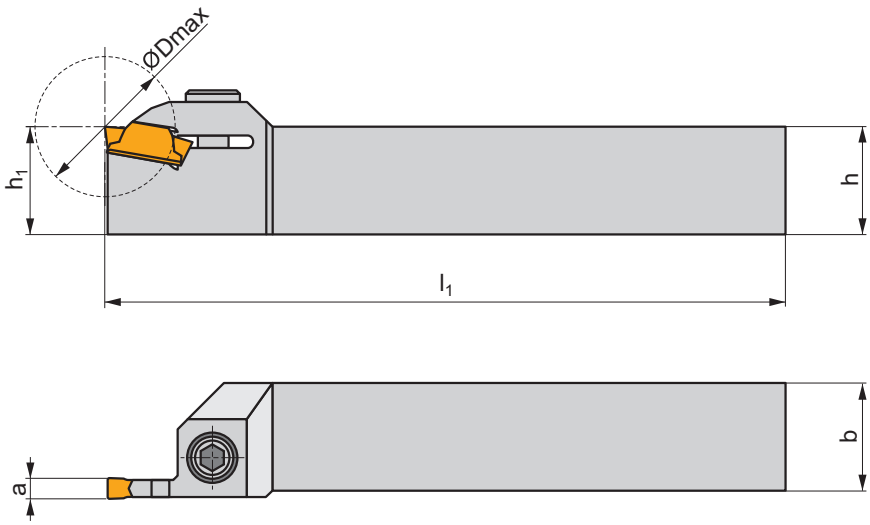
		Nm			
GL03	HS 0616C	6,0	M6	16	HXK 5
GL04	HS 0620C	6,0	M6	20	HXK 5
GL05	HS 0625C	6,0	M6	25	HXK 5

GFI(RL) EXT

P M K N S H

G





ISO	h=h1	b	l1	a	Dmax	kg		
GFIR/L 1616 H 03	16	16	100	3	18	0,30	GI136	GL03
GFIR/L 2020 K 03	20	20	125	3	18	0,40	GI136	GL04
GFIR/L 2525 M 03	25	25	150	3	18	0,60	GI136	GL05
GFIR/L 1616 H 04	16	16	100	4	24	0,30	GI137	GL03
GFIR/L 2020 K 04	20	20	125	4	24	0,40	GI137	GL04
GFIR/L 2525 M 04	25	25	150	4	24	0,60	GI137	GL05
GFIR/L 2020 K 05	20	20	125	5	28	0,40	GI138	GL04
GFIR/L 2525 M 05	25	25	150	5	28	0,60	GI138	GL05
GFIR/L 2020 K 06	20	20	125	6	28	0,40	GI139	GL04
GFIR/L 2525 M 06	25	25	150	6	28	0,60	GI139	GL05
GFIR/L 2525 M 08	25	25	150	8	48	0,70	GI193	GL09
GFIR/L 3225 P 08	32	25	170	8	48	0,70	GI193	GL09

GI136	LCM. 0316..
GI137	LCM. 0416..
GI138	LCM. 0516..
GI139	LCM. 0616..
GI193	LCM. 0830..

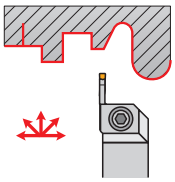
		Nm			
GL03	HS 0616C	6,0	M6	16	HXK 5
GL04	HS 0620C	6,0	M6	20	HXK 5
GL05	HS 0625C	6,0	M6	25	HXK 5
GL09	HSI 1020	8,0	M10	20	HXK 6

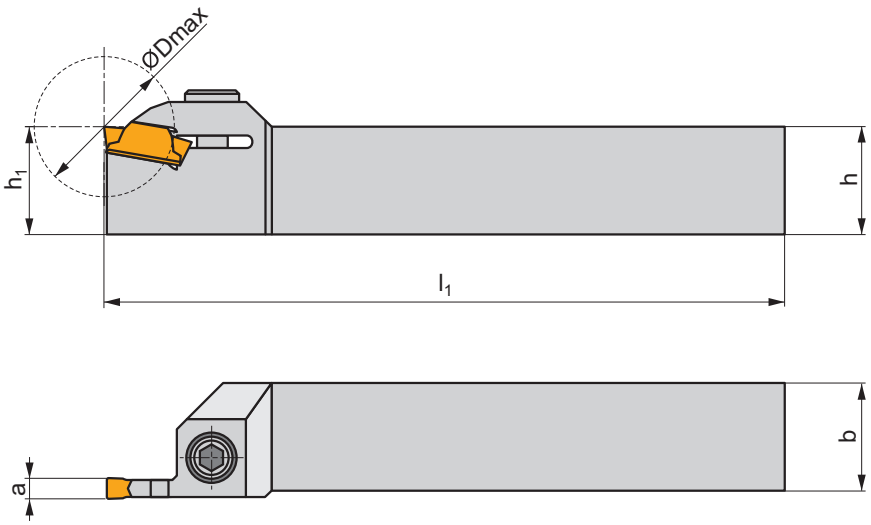
PRAMET

GFM(RL) EXT

P M K N S H

G





ISO	h=h1	b	l1	a	Dmax	kg		
GFMR/L 2020 K 0316	20	20	125	3	30	0,40	GI136	GL04
GFMR/L 2525 M 0316	25	25	150	3	30	0,60	GI136	GL04
GFMR/L 2020 K 0416	20	20	125	4	40	0,40	GI137	GL04
GFMR/L 2525 M 0416	25	25	150	4	40	0,60	GI137	GL04
GFMR/L 2525 M 0516	25	25	150	5	50	0,60	GI138	GL04
GFMR/L 3225 P 0516	32	25	170	5	50	0,90	GI138	GL04
GFMR/L 2525 M 0616	25	25	150	6	60	0,60	GI139	GL04
GFMR/L 3225 P 0616	32	25	170	6	60	0,90	GI139	GL04
GFMR/L 3225 P 0830	32	25	170	8	80	0,90	GI193	GL10

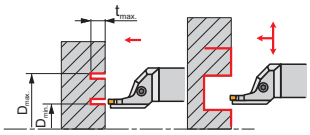
GI136	LCM. 0316..
GI137	LCM. 0416..
GI138	LCM. 0516..
GI139	LCM. 0616..
GI193	LCM. 0830..

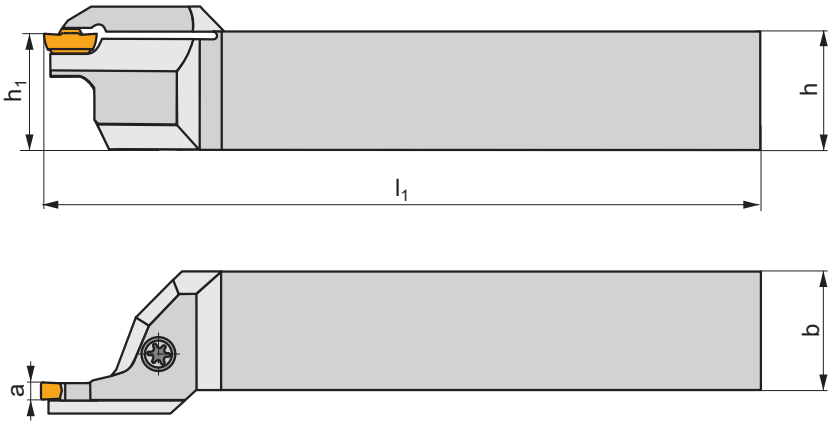
		Nm			
GL04	HS 0620C	6,0	M6	20	HXK 5
GL10	HSI 1020	8,0	M10	20	HXK 6

GFIR-L AXIAL

P M K N S H

G





ISO	$h=h_1$	b	l_1	a	t_{max}	D_{min}	D_{max}	kg		
GFIR 2525 M 03L 030017-A	25	25	150	3	9	17	30	0,75	GI143	GL07
GFIR 2525 M 03L 039024-A	25	25	150	3	9	24	39	0,75	GI143	GL07
GFIR 2525 M 03L 050033-A	25	25	150	3	9	33	50	0,75	GI143	GL07
GFIR 2525 M 03L 060043-A	25	25	150	3	9	43	60	0,75	GI143	GL07
GFIR 2525 M 03L 076053-A	25	25	150	3	9	53	76	0,75	GI143	GL07
GFIR 2525 M 03L 100070-A	25	25	150	3	9	70	100	0,75	GI136	GL08
GFIR 2525 M 03L 130090-A	25	25	150	3	9	90	130	0,75	GI136	GL08
GFIR 2525 M 03L 170110-A	25	25	150	3	9	110	170	0,75	GI136	GL08
GFIR 2525 M 04L 030017-A	25	25	150	3	9	17	30	0,75	GI170	GL07
GFIR 2525 M 04L 034021-A	25	25	150	4	9	21	34	0,75	GI170	GL07
GFIR 2525 M 04L 040026-A	25	25	150	4	11	26	40	0,75	GI170	GL07
GFIR 2525 M 04L 050032-A	25	25	150	4	11	32	50	0,75	GI170	GL07
GFIR 2525 M 04L 060042-A	25	25	150	4	11	42	60	0,75	GI170	GL07
GFIR 2525 M 04L 075052-A	25	25	150	4	11	52	75	0,75	GI170	GL07
GFIR 2525 M 04L 100070-A	25	25	150	4	12	70	100	0,75	GI137	GL08
GFIR 2525 M 04L 130090-A	25	25	150	4	12	90	130	0,75	GI137	GL08
GFIR 2525 M 04L 170110-A	25	25	150	4	12	110	170	0,75	GI137	GL08
GFIR 2525 M 04L 230140-A	25	25	150	4	12	140	230	0,75	GI137	GL08

GI136	LCM. 0316..
GI137	LCM. 0416..
GI143	LCM. 0313..
GI170	LCM. 0413..

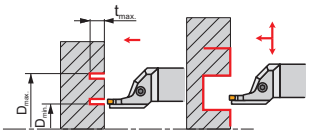
		Nm				
GL07	US 5018-T20P	5,0	M5	18,2	FLAG T20P	–
GL08	US 6020-T25P	6,0	M6	20,2	–	SDR T25P

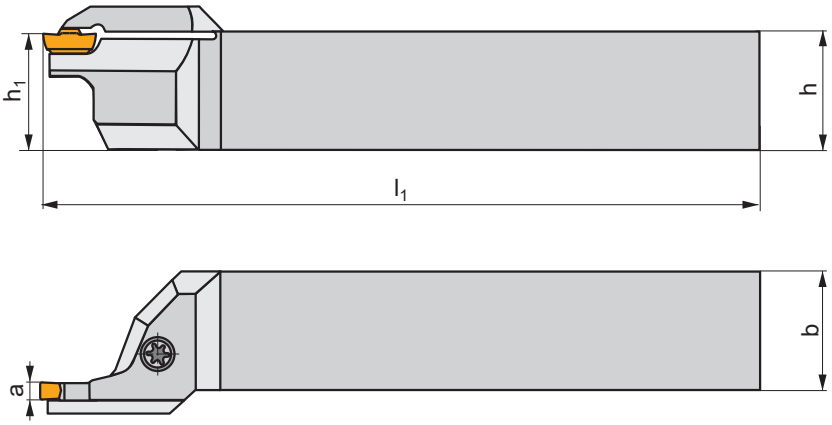
PRAMET

GFMR-L AXIAL

P M K N S H

G





ISO	$h=h_1$	b	l_1	a	t_{max}	D_{min}	D_{max}	kg		
GFMR 2525 M 0413L 030017	25	25	150	4	20	17	30	0,75	GI170	GL07
GFMR 2525 M 0413L 034021	25	25	150	4	20	21	34	0,75	GI170	GL07
GFMR 2525 M 0413L 040026	25	25	150	4	20	26	40	0,75	GI170	GL07
GFMR 2525 M 0413L 050032	25	25	150	4	20	32	50	0,75	GI170	GL07
GFMR 2525 M 0413L 060042	25	25	150	4	20	42	60	0,75	GI170	GL07
GFMR 2525 M 0413L 075052	25	25	150	4	20	52	75	0,75	GI170	GL07
GFMR 2525 M 0416L 100070	25	25	150	4	20	70	100	0,75	GI137	GL08
GFMR 2525 M 0416L 130090	25	25	150	4	20	90	130	0,75	GI137	GL08
GFMR 2525 M 0416L 170110	25	25	150	4	20	110	170	0,75	GI137	GL08
GFMR 2525 M 0416L 230140	25	25	150	4	20	140	230	0,75	GI137	GL08

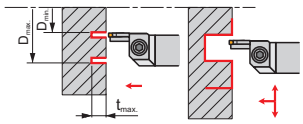
GI137	LCM. 0416..
GI170	LCM. 0413..

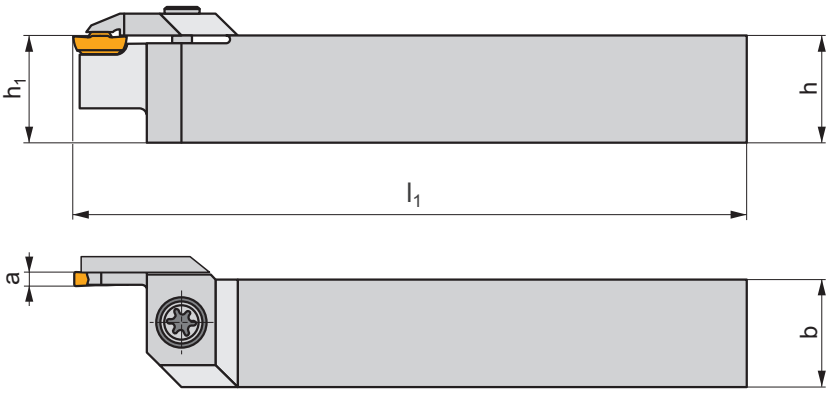
		Nm				
GL07	US 5018-T20P	5,0	M5	18,2	FLAG T20P	–
GL08	US 6020-T25P	6,0	M6	20,2	–	SDR T25P

GFIL-R AXIAL

P M K N S H

G





ISO	$h=h_1$	b	l_1	a	t_{max}	D_{min}	D_{max}	kg		
GFIL 2525 M 03R 030017-A	25	25	150	3	9	17	30	0,75	GI143	GL07
GFIL 2525 M 03R 039024-A	25	25	150	3	9	24	39	0,75	GI143	GL07
GFIL 2525 M 03R 050033-A	25	25	150	3	9	33	50	0,75	GI143	GL07
GFIL 2525 M 03R 060043-A	25	25	150	3	9	43	60	0,75	GI143	GL07
GFIL 2525 M 03R 076053-A	25	25	150	3	9	53	76	0,75	GI143	GL07
GFIL 2525 M 03R 100070-A	25	25	150	3	9	70	100	0,75	GI136	GL08
GFIL 2525 M 03R 130090-A	25	25	150	3	9	90	130	0,75	GI136	GL08
GFIL 2525 M 03R 170110-A	25	25	150	3	9	110	170	0,75	GI136	GL08
GFIL 2525 M 04R 030017-A	25	25	150	3	9	17	30	0,75	GI170	GL07
GFIL 2525 M 04R 034021-A	25	25	150	4	9	21	34	0,75	GI170	GL07
GFIL 2525 M 04R 040026-A	25	25	150	4	11	26	40	0,75	GI170	GL07
GFIL 2525 M 04R 050032-A	25	25	150	4	11	32	50	0,75	GI170	GL07
GFIL 2525 M 04R 060042-A	25	25	150	4	11	42	60	0,75	GI170	GL07
GFIL 2525 M 04R 075052-A	25	25	150	4	11	52	75	0,75	GI170	GL07
GFIL 2525 M 04R 100070-A	25	25	150	4	12	70	100	0,75	GI137	GL08
GFIL 2525 M 04R 130090-A	25	25	150	4	12	90	130	0,75	GI137	GL08
GFIL 2525 M 04R 170110-A	25	25	150	4	12	110	170	0,75	GI137	GL08
GFIL 2525 M 04R 230140-A	25	25	150	4	12	140	230	0,75	GI137	GL08

GI136	LCM. 0316..
GI137	LCM. 0416..
GI143	LCM. 0313..
GI170	LCM. 0413..

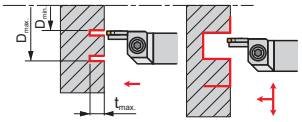
		Nm				
GL07	US 5018-T20P	5,0	M5	18,2	FLAG T20P	–
GL08	US 6020-T25P	6,0	M6	20,2	–	SDR T25P

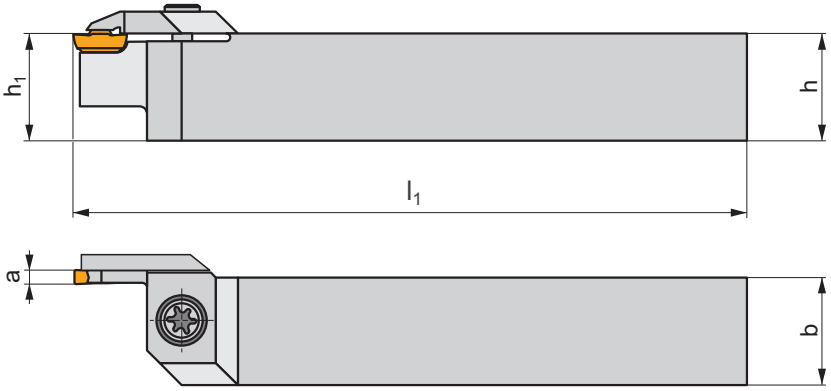
PRAMET

GFML-R AXIAL

P M K N S H

G





ISO	$h=h_1$	b	l_1	a	t_{max}	D_{min}	D_{max}	kg		
GFML 2525 M 0413R 030017	25	25	150	4	20	17	30	0,75	GI170	GL07
GFML 2525 M 0413R 034021	25	25	150	4	20	21	34	0,75	GI170	GL07
GFML 2525 M 0413R 040026	25	25	150	4	20	26	40	0,75	GI170	GL07
GFML 2525 M 0413R 050032	25	25	150	4	20	32	50	0,75	GI170	GL07
GFML 2525 M 0413R 060042	25	25	150	4	20	42	60	0,75	GI170	GL07
GFML 2525 M 0413R 075052	25	25	150	4	20	52	75	0,75	GI170	GL07
GFML 2525 M 0416R 100070	25	25	150	4	20	70	100	0,75	GI137	GL08
GFML 2525 M 0416R 130090	25	25	150	4	20	90	130	0,75	GI137	GL08
GFML 2525 M 0416R 170110	25	25	150	4	20	110	170	0,75	GI137	GL08
GFML 2525 M 0416R 230140	25	25	150	4	20	140	230	0,75	GI137	GL08

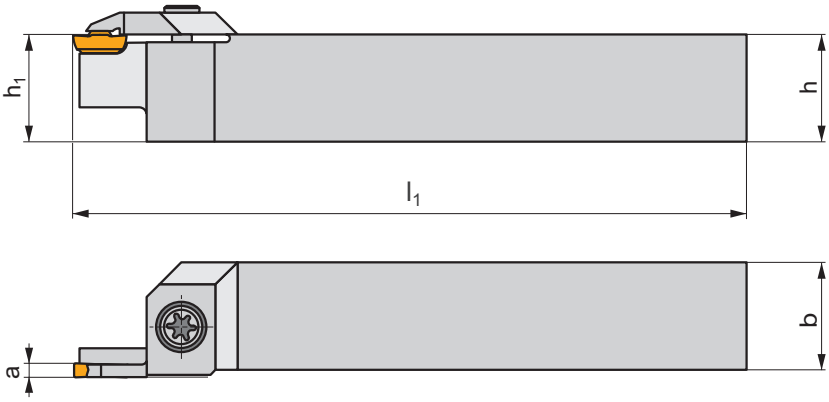
GI137	LCM. 0416..
GI170	LCM. 0413..

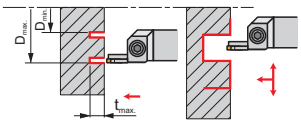
		Nm				
GL07	US 5018-T20P	5,0	M5	18,2	FLAG T20P	–
GL08	US 6020-T25P	6,0	M6	20,2	–	SDR T25P

GFIR-R AXIAL

P M K N S H

G





ISO	h=h1	b	l1	a	tmax	Dmin	Dmax	kg		
GFIR 2525 M 0313R 030017	25	25	150	3	9	17	30	0,70	GI143	GL02
GFIR 2525 M 0313R 039024	25	25	150	3	9	24	39	0,70	GI143	GL07
GFIR 2525 M 0313R 050033	25	25	150	3	9	33	50	0,70	GI143	GL07
GFIR 2525 M 0313R 060043	25	25	150	3	9	43	60	0,70	GI143	GL07
GFIR 2525 M 0313R 076053	25	25	150	3	9	53	76	0,70	GI143	GL07
GFIR 2525 M 0316R 100070	25	25	150	3	9	70	100	0,67	GI136	GL07
GFIR 2525 M 0316R 130090	25	25	150	3	9	90	130	3,54	GI136	GL07
GFIR 2525 M 0316R 170110	25	25	150	3	9	110	170	0,67	GI136	GL07

GI136	LCM. 0316..
GI143	LCM. 0313..

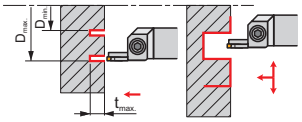
		Nm			
GL02	US 5015-T20P	5,0	M5	15	FLAG T20P
GL07	US 5018-T20P	5,0	M5	18,2	FLAG T20P

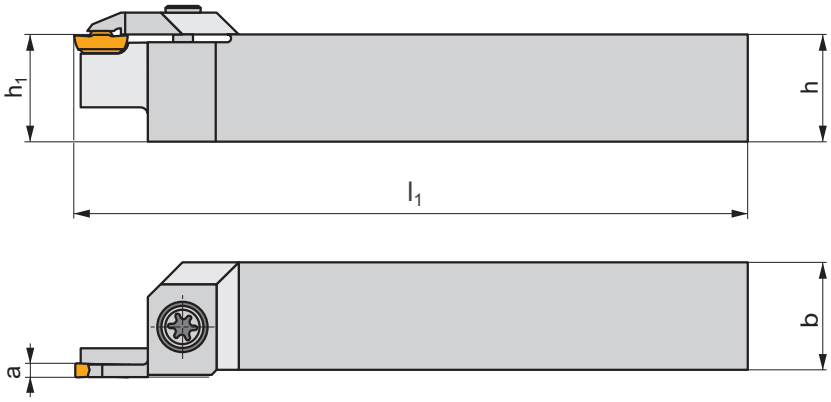
PRAMET

GFMR-R AXIAL

P M K N S H

G





ISO	$h=h_1$	b	l_1	a	t_{max}	D_{min}	D_{max}	kg		
GFMR 2525 M 0413R 030017	25	25	150	4	20	17	30	0,70	GI170	GL02
GFMR 2525 M 0413R 034021	25	25	150	4	20	21	34	0,70	GI170	GL07
GFMR 2525 M 0413R 040026	25	25	150	4	20	26	40	0,70	GI170	GL07
GFMR 2525 M 0413R 050032	25	25	150	4	20	32	50	0,70	GI170	GL07
GFMR 2525 M 0413R 060042	25	25	150	4	20	42	60	0,70	GI170	GL07
GFMR 2525 M 0413R 075052	25	25	150	4	20	52	75	0,70	GI170	GL07
GFMR 2525 M 0416R 100070	25	25	150	4	20	70	100	0,70	GI137	GL07
GFMR 2525 M 0416R 130090	25	25	150	4	20	90	130	0,70	GI137	GL07
GFMR 2525 M 0416R 170110	25	25	150	4	20	110	170	0,70	GI137	GL07
GFMR 2525 M 0416R 230140	25	25	150	4	20	140	230	0,70	GI137	GL07

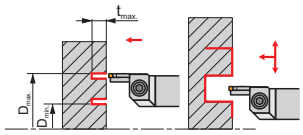
GI137	LCM. 0416..
GI170	LCM. 0413..

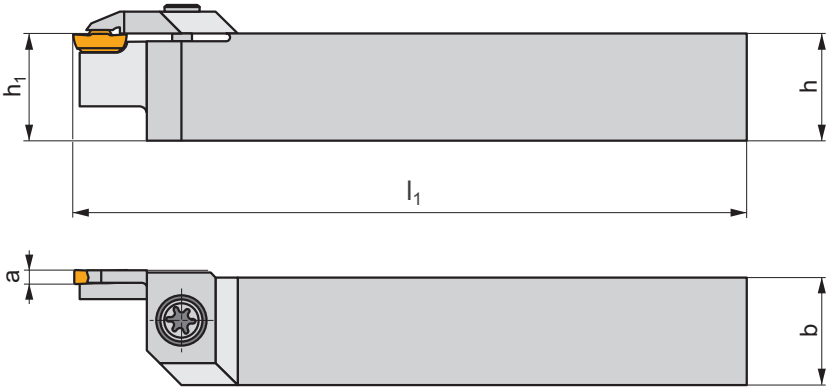
		Nm			
GL02	US 5015-T20P	5,0	M5	15	FLAG T20P
GL07	US 5018-T20P	5,0	M5	18,2	FLAG T20P

GFIL-L AXIAL

P M K N S H

G





ISO	$h=h_1$	b	l_1	a	t_{max}	D_{min}	D_{max}	kg		
GFIL 2525 M 0313L 030017	25	25	150	3	9	17	30	0,70	GI143	GL02
GFIL 2525 M 0313L 039024	25	25	150	3	9	24	39	0,70	GI143	GL07
GFIL 2525 M 0313L 050033	25	25	150	3	9	33	50	0,70	GI143	GL07
GFIL 2525 M 0313L 060043	25	25	150	3	9	43	60	0,70	GI143	GL07
GFIL 2525 M 0313L 076053	25	25	150	3	9	53	76	0,70	GI143	GL07
GFIL 2525 M 0316L 100070	25	25	150	3	9	70	100	0,70	GI136	GL07
GFIL 2525 M 0316L 130090	25	25	150	3	9	90	130	0,70	GI136	GL07
GFIL 2525 M 0316L 170110	25	25	150	3	9	110	170	0,70	GI136	GL07

GI136	LCM. 0316..
GI143	LCM. 0313..

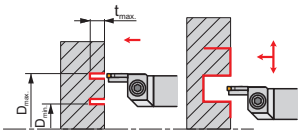
		Nm			
GL02	US 5015-T20P	5,0	M5	15	FLAG T20P
GL07	US 5018-T20P	5,0	M5	18,2	FLAG T20P

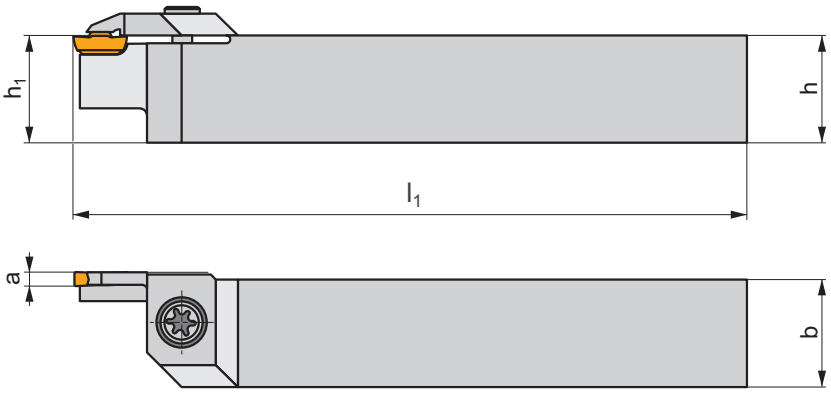
PRAMET

GFML-L AXIAL

P M K N S H

G





ISO	$h=h_1$	b	l_1	a	t_{max}	D_{min}	D_{max}	kg		
GFML 2525 M 0413L 030017	25	25	150	4	20	17	30	0,70	GI170	GL02
GFML 2525 M 0413L 034021	25	25	150	4	20	21	34	0,70	GI170	GL07
GFML 2525 M 0413L 040026	25	25	150	4	20	26	40	0,70	GI170	GL07
GFML 2525 M 0413L 050032	25	25	150	4	20	32	50	0,70	GI170	GL07
GFML 2525 M 0413L 060042	25	25	150	4	20	42	60	0,70	GI170	GL07
GFML 2525 M 0413L 075052	25	25	150	4	20	52	75	0,70	GI170	GL07
GFML 2525 M 0416L 100070	25	25	150	4	20	70	100	0,70	GI137	GL07
GFML 2525 M 0416L 130090	25	25	150	4	20	90	130	0,70	GI137	GL07
GFML 2525 M 0416L 170110	25	25	150	4	20	110	170	0,70	GI137	GL07
GFML 2525 M 0416L 230140	25	25	150	4	20	140	230	0,70	GI137	GL07

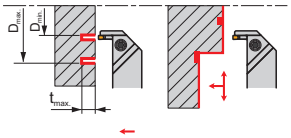
GI137	LCM. 0416..
GI170	LCM. 0413..

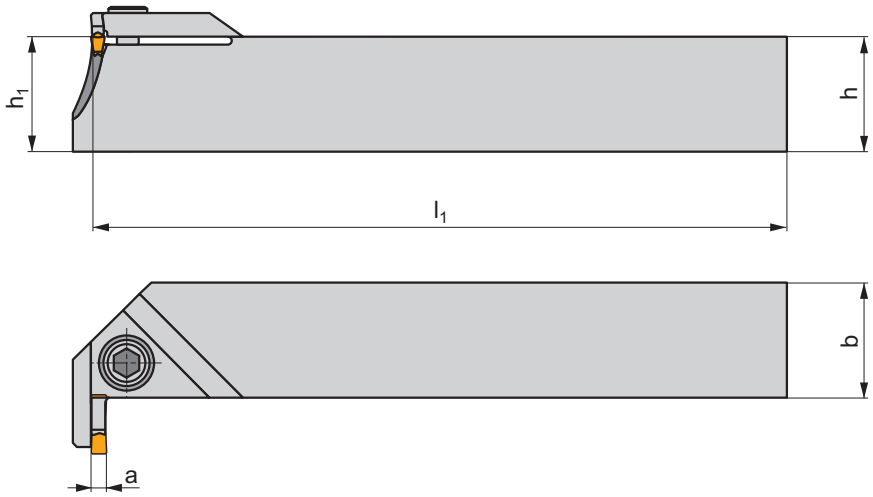
		Nm			
GL02	US 5015-T20P	5,0	M5	15	FLAG T20P
GL07	US 5018-T20P	5,0	M5	18,2	FLAG T20P

GGI(RL)-90 AXIAL

P M K N S H

G





ISO	$h=h_1$	b	l_1	a	t_{max}	D_{min}	D_{max}	kg		
GGIR 2525 M 03R 030017	25	25	150	3	9.5	17	30	0,80	GI143	GL01
GGIR 2525 M 03R 039024	25	25	150	3	9.5	24	39	0,80	GI143	GL01
GGIR 2525 M 03R 050033	25	25	150	3	11	33	50	0,80	GI143	GL01
GGIR 2525 M 03R 060043	25	25	150	3	11	43	60	0,80	GI143	GL01
GGIR 2525 M 03R 076053	25	25	150	3	11	53	76	0,80	GI143	GL01
GGIR 2525 M 03R 100070	25	25	150	3	9	70	100	0,80	GI136	GL04
GGIR 2525 M 03R 130090	25	25	150	3	9	90	130	0,80	GI136	GL04
GGIR 2525 M 03R 170110	25	25	150	3	9	110	170	0,80	GI136	GL04
GGIL 2525 M 03L 030017	25	25	150	3	9.5	17	30	0,80	GI143	GL01
GGIL 2525 M 03L 039024	25	25	150	3	9.5	24	39	0,80	GI143	GL01
GGIL 2525 M 03L 050033	25	25	150	3	11	33	50	0,80	GI143	GL01
GGIL 2525 M 03L 060043	25	25	150	3	11	43	60	0,80	GI143	GL01
GGIL 2525 M 03L 076053	25	25	150	3	11	53	76	0,80	GI143	GL01
GGIL 2525 M 03L 100070	25	25	150	3	9	70	100	0,80	GI136	GL04
GGIL 2525 M 03L 130090	25	25	150	3	9	90	130	0,80	GI136	GL04
GGIL 2525 M 03L 170110	25	25	150	3	9	110	170	0,80	GI136	GL04

GI136	LCM. 0316..
GI143	LCM. 0313..

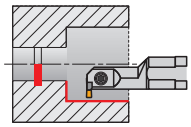
		Nm			
GL01	HS 0520C	5,0	M5	20	HXK 4
GL04	HS 0620C	6,0	M6	20	HXK 5

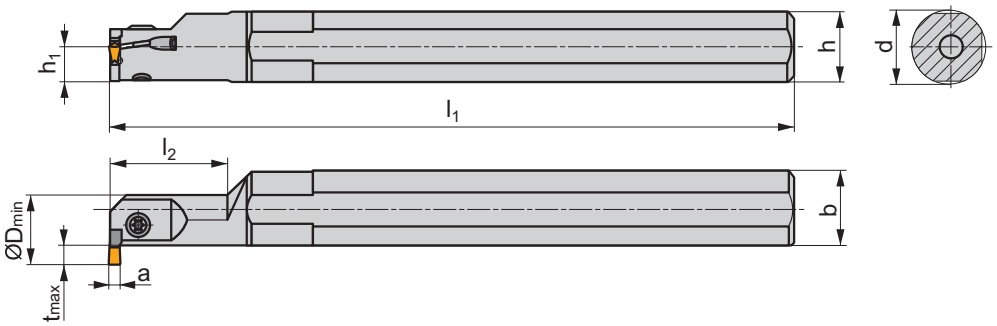
PRAMET

GG.(RL) INT

P M K N S H

G



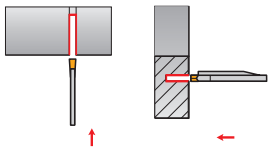


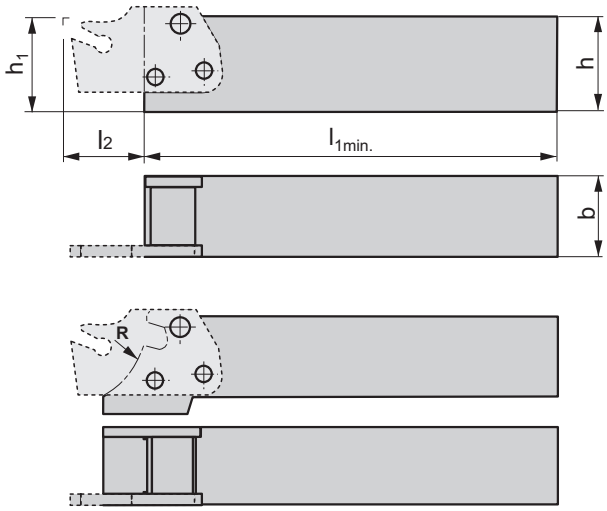
ISO	d	h	h_1	b	l_1	l_2	a	t_{max}	D_{min}		kg		
A16Q-GGER/L 0313	16	15	7,5	15,5	180	25	3	3	16	✓	0,30	GI143	GL06
A16Q-GGER/L 0313-04	16	15	7,5	15,5	180	25	3	3	16	✓	0,30	GI190	GL06
A20R-GGFR/L 0313	20	18	9,0	19	200	30	3	4,5	20	✓	0,40	GI143	GL06
A20R-GGFR/L 0313-04	20	18	9	19	200	30	3	4,5	20	✓	0,40	GI190	GL06
A25S-GGHR/L 0313	25	23	11,5	24	250	40	3	6,5	25	✓	0,75	GI143	GL06
A25S-GGFR/L 0413	25	23	11,5	24	250	40	4	6,5	25	✓	0,75	GI143	GL06
A32T-GGHR/L 0413	32	30	15,0	31	300	50	4	9,5	32	✓	1,55	GI143	GL06

GI170	LCM. 0413..
GI143	LCM. 0313..
GI190	LCM. 0313.....-04

GL06	SR 85011-T15P	5,0	M5	9	FLAG T15P

MS-EN





ISO	$h=h_1$	b	$l_{1\,min}$	l_2	R	kg		
MS-EN-1212 F	12	12	75	15 (20)	–	0,09	GI006	ND4
MS-EN-1616 H	16	16	90	15 (20)	–	0,19	GI006	ND4
MS-EN-2020 K	20	20	115	15 (25)	–	0,44	GI003	ND5
MS-EN-2020 KS	20	20	115	15 (25)	25	0,48	GI060	ND5
MS-EN-2525 M	25	25	150	15 (25)	–	0,68	GI003	ND5
MS-EN-2525 MS	25	25	150	15 (25)	25	0,72	GI060	ND5
MS-EN-3225 P	32	25	160	15 (25)	–	1,05	GI003	ND5
MS-EN-3225 PS	32	25	160	15 (25)	25	1,10	GI060	ND5

GI003	XLC.. 25..15...	XLXFL 25...	XLC.. 25..25...
GI006	XLCF. 16..15...	XLCF. 16..20...	
GI060	XLC.. 25..15...	XLC.. 25..25...	

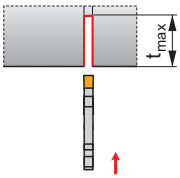
		Nm				Nm			
ND4	3x US 4011-T15P	3,5	M4	10,7	–	–	–	–	FLAG T15P
ND5	2x US 45013-T20P	5,0	M5	13	US 46017-T20P	5,0	M6	17	FLAG T15P

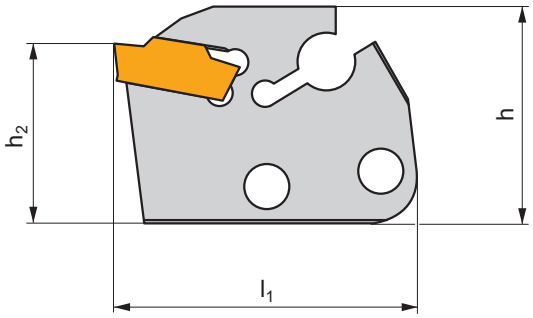
PRAMET

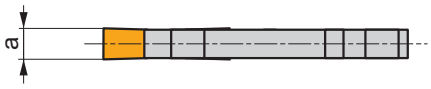
XLCCN 25 BS

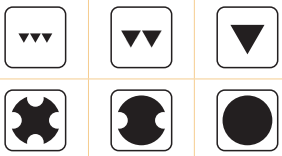
P M K N S H

G









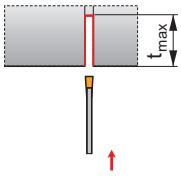
ISO	h	h_2	l_1	a	t_{max}	kg		
XLCCN 250215-0316	29	24	40	3	15	0,01	GI136	-
XLCCN 250225-0316	29	24	50	3	25	0,02	GI136	-
XLCCN 250315-0416	29	24	40	4	15	0,02	GI137	-
XLCCN 250325-0416	29	24	50	4	25	0,03	GI137	-
XLCCN 250425-0516	29	24	50	5	25	0,03	GI138	-
XLCCN 250525-0616	29	24	50	6	25	0,04	GI139	-

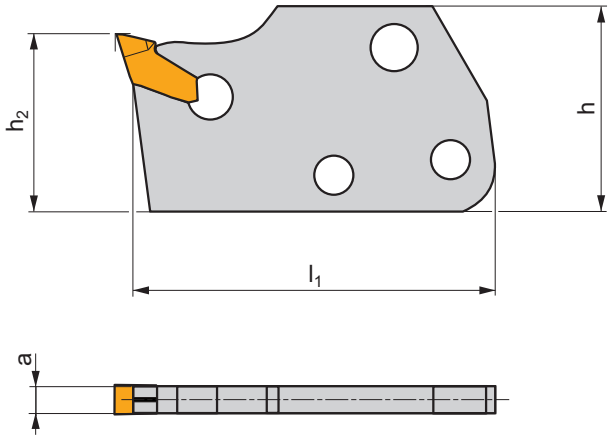
GI136	LCM. 0316..
GI137	LCM. 0416..
GI138	LCM. 0516..
GI139	LCM. 0616..

XLCF(NRL) BS

P M K N S H

X





ISO	h	h_2	l_1	a	t_{max}	kg		
XLCFR/L 160115-1.60	25	12	35	1,5 (1,6)	15	0,01	GI132	KV
XLCFR/L 160115-2.00	25	12	35	2,0 (2,2)	15	0,01	GI061	KV
XLCFN 160215-3.00	25	12	35	3,1	15	0,01	GI001	KV
XLCFN 160220-3.00	25	12	40	3,1	20	0,02	GI001	KV
XLCFR/L 250115-1.60	29	24	40	1,5 (1,6)	15	0,01	GI132	KV
XLCFR/L 250115-2.00	29	24	40	2,0 (2,2)	15	0,02	GI061	KV
XLCFN 250215-3.00	29	24	40	3,1	15	0,02	GI001	KV
XLCFN 250225-3.00	29	24	50	3,1	25	0,02	GI001	KV
XLCFN 250315-4.00	29	24	40	4,1	15	0,02	GI002	KV
XLCFN 250325-4.00	29	24	50	4,1	25	0,03	GI002	KV
XLCFN 250425-5.00	29	24	50	5,1	25	0,04	GI004	KV
XLCFN 250525-6.35	29	24	50	6,35	25	0,04	GI005	KV

GI001	LFMX 3.1-.	–
GI002	LFMX 4.1-.	–
GI004	LFMX 5.1-.	–
GI005	LFMX 6.35-.	–
GI061	LFMX 2.0-.	LFMX 2.2-.
GI132	LFMX 1.5-.	LFMX 1.6-.

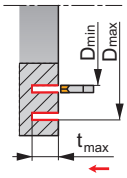
KV	KV 5x70

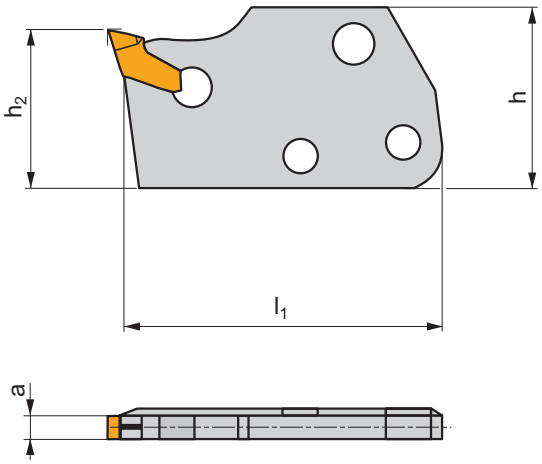
PRAMET

XLXFL BS AXIAL

P M K N S H

X





ISO	h	h_2	l_1	a	t_{max}	D_{min}	D_{max}	kg		
XLXFL 250220-3.00-60	29	24	46	3,1	20	60	85	0,03	GI001	KV
XLXFL 250220-3.00-80	29	24	46	3,1	20	80	105	0,02	GI001	KV
XLXFL 250220-3.00-100	29	24	46	3,1	20	100	155	0,02	GI001	KV
XLXFL 250220-3.00-150	29	24	46	3,1	20	150	280	0,02	GI001	KV

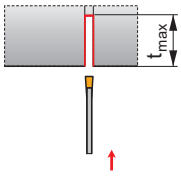
GI001	LFMX 3.1-.

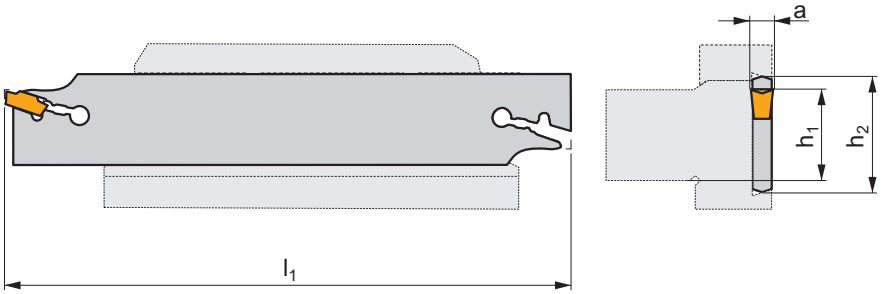
KV	KV 5x70

XLCCN B

P M K N S H

X





ISO	h_1	h_2	l_1	a	t_{max}	kg		
XLCCN 2602 J 0316	20	26	110	3	35	0,05	GI136	KV1
XLCCN 3202 M 0316	25	32	150	3	50	0,08	GI136	KV1
XLCCN 3203 M 0416	25	32	150	4	50	0,11	GI137	KV1
XLCCN 3204 M 0516	25	32	150	5	60	0,14	GI138	KV1
XLCCN 3205 M 0616	25	32	150	6	60	0,17	GI139	KV1

GI136	LCM. 0316..
GI137	LCM. 0416..
GI138	LCM. 0516..
GI139	LCM. 0616..

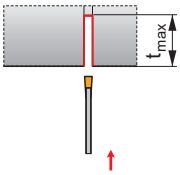
KV1	KV 5x100

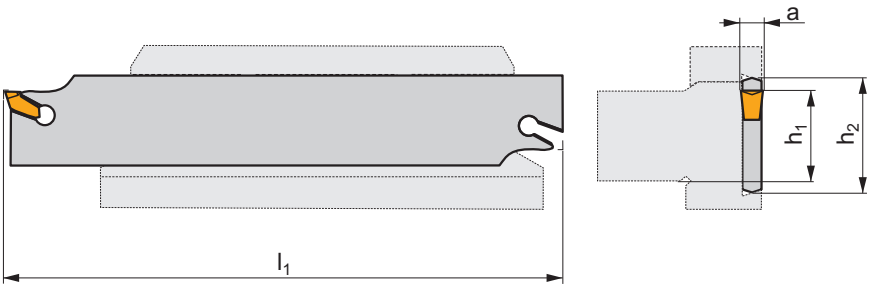
PRAMET

XLCFN B

P M K N S H

X





ISO	h_1	h_2	l_1	a	t_{max}	kg		
XLCFN 2601 J 1.60	20	26	110	1,5 (1,6)	15	0,03	GI132	KV
XLCFN 2601 J 2.00	20	26	110	2 (2,2)	25	0,04	GI061	KV
XLCFN 2602 J 3.00	20	26	110	3,1	37,5	0,05	GI001	KV
XLCFN 2603 J 4.00	20	26	110	4,1	40	0,06	GI002	KV
XLCFN 3201 M 1.60	25	32	150	1,5 (1,6)	15	0,06	GI132	KV
XLCFN 3201 M 2.00	25	32	150	2 (2,2)	25	0,07	GI061	KV
XLCFN 3202 M 3.00	25	32	150	3,1	50	0,08	GI001	KV
XLCFN 3203 M 4.00	25	32	150	4,1	50	0,11	GI002	KV
XLCFN 3204 M 5.00	25	32	150	5,1	60	0,14	GI004	KV
XLCFN 3205 M 6.35	25	32	150	6,35	60	0,17	GI005	KV
XLCFN 4502 S 3.00	32	45	250	3,1	80	0,12	GI001	KV
XLCFN 4503 S 4.00	32	45	250	4,1	80	0,19	GI002	KV
XLCFN 4504 S 5.00	32	45	250	5,1	80	0,28	GI004	KV
XLCFN 4505 S 6.35	32	45	250	6,35	80	0,40	GI005	KV

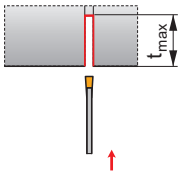
GI001	LFMX 3.1-.	–
GI002	LFMX 4.1-.	–
GI004	LFMX 5.1-.	–
GI005	LFMX 6.35-.	–
GI061	LFMX 2.0-.	LFMX 2.2-.
GI132	LFMX 1.5-.	LFMX 1.6-.

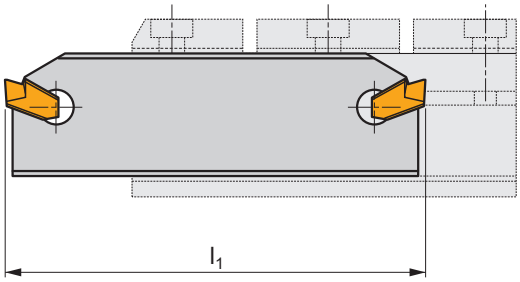
KV	KV 5x70

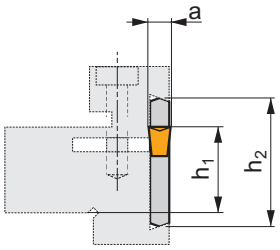
XLCFN B LFUX

P M K N S H

X







ISO	h_1	h_2	l_1	a	t_{max}	kg		
XLCFN 2603 J 03	20	26	110	3,1	37,5	0,06	GI018	KV
XLCFN 3202 M 03	25	32	150	3,1	50	0,08	GI018	KV
XLCFN 3203 M 04	25	32	150	4,1	50	0,11	GI019	KV
XLCFN 3204 M 05	25	32	150	5,1	60	0,15	GI020	KV
XLCFN 4704 S 05	38	47	270	5,1	100	0,40	GI020	KV
XLCFN 4705 S 06	38	47	270	6,1	100	0,50	GI021	KV

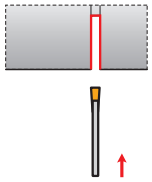
GI018	LFUX 0308..
GI019	LFUX 0408..
GI020	LFUX 0508..
GI021	LFUX 0608..

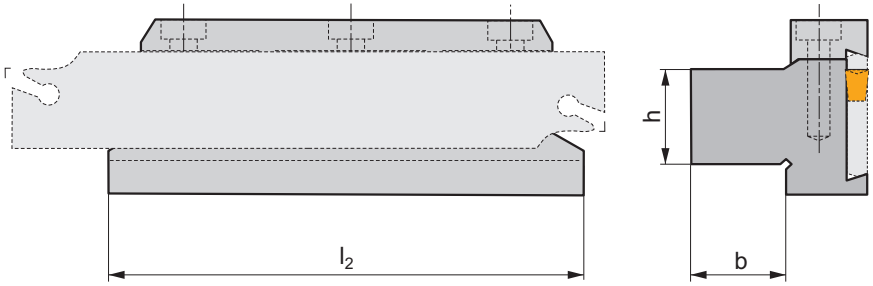
KV	KV 5x70

PRAMET

DU, D

P M K N S H





ISO	h	b	l_2	kg		
26-DU 2020	20	20	90	0,67	GI007	ND2
26-D 2020	20	20	100	0,90	GI007	ND2
32-DU 2523	25	23	110	1,00	GI008	ND2
32-DU 2532	25	32	110	1,22	GI008	ND2
32-DU 3229	32	29	110	1,28	GI008	ND2
32-D 2530	25	30	115	1,30	GI008	ND2
45-DU 3229	32	29	110	1,48	GI009	ND7
45-DU 4036	40	36	110	1,82	GI009	ND7
47-D 4040	40	40	150	3,54	GI091	ND3

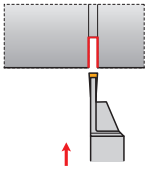
GI007	XLC.N 26..
GI008	XLC.N 32..
GI009	XLC.N 45..
GI091	XLC.N 47..

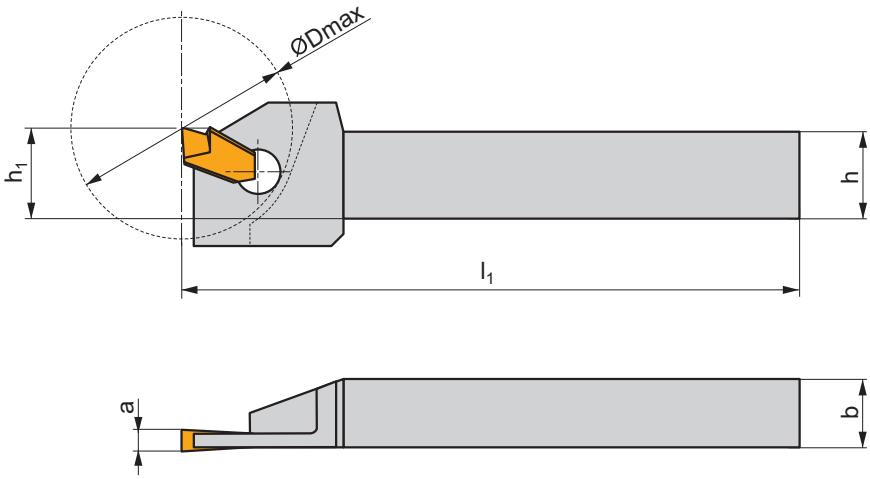
		Nm			
ND2	HS 0625	6,0	M6	25	HXK 5
ND3	HS 1030	8,0	M10	30	HXK 8
ND7	HS 0630	6,0	M6	30	HXK 5

XLCF(RL)

P M K N S H

X





ISO	h=h1	b	l1	a	Dmax	kg		
XLCFR/L 1612 H 03	16	12	100	3	40	0,15	GI018	KV
XLCFR/L 2016 K 03	20	16	130	3	50	0,30	GI018	KV
XLCFR/L 2520 K 03	25	20	130	3	50	0,15	GI018	KV
XLCFR/L 2016 K 04	20	16	130	4	50	0,30	GI019	KV
XLCFR/L 2520 K 04	25	20	130	4	50	0,50	GI019	KV
XLCFR/L 2520 K 05	25	20	130	5	50	0,50	GI020	KV
XLCFR/L 3225 P 05	32	25	170	5	65	1,00	GI020	KV
XLCFR/L 3225 P 06	32	25	170	6	65	1,00	GI021	KV

GI018	LFUX 0308..
GI019	LFUX 0408..
GI020	LFUX 0508..
GI021	LFUX 0608..

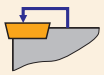
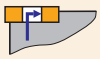
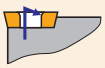
KV	KV 5x70

PRAMET

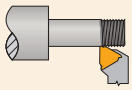
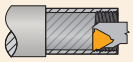
ISO CODE DESIGNATION – THREADING
DESIGNACIÓN CÓDIGO ISO - ROSCADO
DESIGNAÇÃO DE CÓDIGO ISO - ROSCAGEM
CODIFICATION ISO - FILETAGE

	1	2	3		4	5	6	7		8
ISO	S	E	R	–	S	2525	M	16	–	
ANSI	S	E	R	–	S	16	D	16	–	

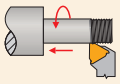
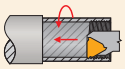
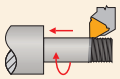
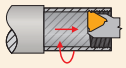
1 / 1 — Clamping designation / Tipo de fijación / Sistema de fixação / Désignation de la fixation

C	
P	
M	
S	

2 / 2 — Machining orientation / Tipo de mecanizado / Tipo de mecanização / Procédé d'usinage

E	External Exterior Exterior Extérieur	
I	Internal Interior Interior Intérieur	

3 / 3 — Direction of cut / Dirección del corte / Direção do corte / Direction de coupe

R – Right	External Exterior Exterior Extérieur	
	Internal Interior Interior Intérieur	
L – Left	External Exterior Exterior Extérieur	
	Internal Interior Interior Intérieur	

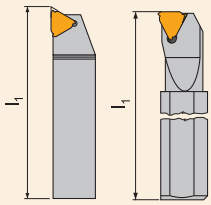
4 / 4 — Type of construction / Tipo de construcción / Tipo de construção / Type de construction

–	Normal
S	Special Especial Especial Spécial

5 — Holder dimensions [mm] / Dimensiones del portaherramientas [mm] / Dimensões do porta ferramentas [mm] / Dimensions de l'outil [mm]

External turning Mecanizado exterior Mecanização exterior Tournage extérieur	**2525**	25 × 25 mm
Internal turning Mecanizado interior Mecanização interior Tournage intérieur	**1416**	Shank – 14 mm / Shank height Ø – 16 mm Mango– 14 mm / Ø montaje - 16mm Montagem – 14 mm / Altura do encabadouro Ø – 16 mm Queue– 14 mm / Ø Hauteur de manche - 16 mm

6 — Holder total length / Longitud total / Comprimento total / Longueur totale de l'outil

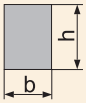


	l_1 [mm]
K	125
L	140
M	150
N	160
P	170
Q	180
R	200
S	250
T	300

7 / 7 — Insert cutting edge length (insert size) / Longitud del filo de corte (tamaño de plaquita) / Comprimento do fio de corte (tamanho da pastilha) / Longueur de l'arête de coupe (taille de plaquette)

d = I.C. [mm]	d = I.C. [in]	T
6,350	1/4	11
9,525	3/8	16
12,700	1/2	22

5 — Tool dimensions [in] / Dimensiones de la herramienta (pulgadas) / Dimensões da ferramenta (polegadas) / Dimensions de l'outil [in]



	b [in]	h [in]
10	5/8	5/8
12	3/4	3/4
16	1	1
85	1	1 1/4
86	1	1 1/2
20	1 1/4	1 1/4

	d [in]
08	.500
10	.625
12	.750
16	1.000
20	1.250
24	1.500

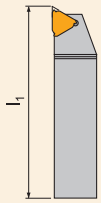
For square shanks, the number is the width or height in terms of 16ths. For rectangular shanks the first digit is the width in terms of 8ths and the second digit is the height in terms of 4ths.

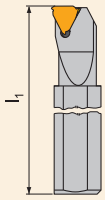
Para mangos cuadrados, el dígito indica el ancho o la altura en número de dieciseisavos de pulgada. Para mangos rectangulares, el primer dígito indica el ancho en número de octavos de pulgada y el segundo dígito indica la altura en número de cuartos de pulgada.

Para encabadouros quadrados, este é o número de 1/16 da polegada de largura e altura. Para encabadouros retangulares, o primeiro digito é o numero de 1/8 da polegada de largura, e o segundo digito é o numero de 1/4 da polegada de altura

Pour les manches carrés, c'est le nombre 16 de la largeur et de la hauteur en pouce. Pour les manches rectangulaires le premier digit est le nombre 8 de la largeur en pouce et le second digit le nombre 4 de la hauteur en pouce.

6





	l_1 [in]
C	5.000
D	6.000
E	7.000
F	8.000

	l_1 [in]
K	5.000
M	6.000
P	6.250
Q	7.250
R	8.000
S	10.000
T	12.000
U	14.000

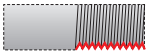
8 / 8 — Helix angle λ / Ángulo de hélice λ / Ângulo de hélice λ / Angle d'hélice λ

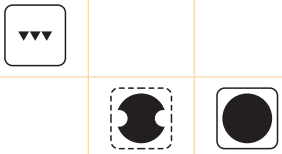
0	Helix angle λ = 0° Ángulo de hélice λ = 0° Ângulo de hélice λ = 0° Angle d'hélice λ = 0°
1	Helix angle λ = 1° Ángulo de hélice λ = 1° Ângulo de hélice λ = 1° Angle d'hélice λ = 1°
2	Helix angle λ = 2° Ángulo de hélice λ = 2° Ângulo de hélice λ = 2° Angle d'hélice λ = 2°

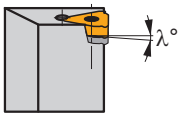
SE(RL)

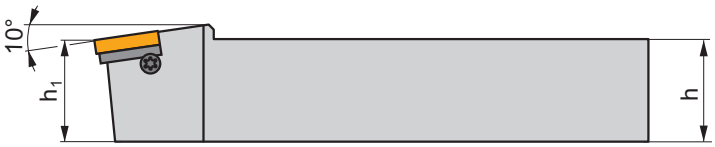
P M K N S H

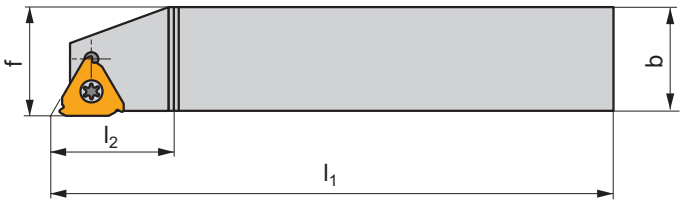
S











ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λ°	kg		
SER/L 2020 K 16	20	20	20	125	22,5	424	0,50	GI068	Z12
SER/L 2525 M 16	25	25	25	150	24,0	424	0,70	GI068	Z12
SER/L 3225 P 16	32	25	25	170	24,5	424	0,80	GI068	Z12
SER/L 2525 M 22-A	25	25	25	150	25,5	424	0,70	GI071	Z13
SER/L 3225 P 22-A	32	25	25	170	25,5	424	0,80	GI071	Z13

GI068	TN 16ER..	TN 16EL..
GI071	TN 22ER..	TN 22EL..

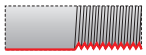
		Nm							
Z12	US 3512A-T15P	3,0	M3,5	12,7	–	HS 0304	FLAG T15P	HXK 2,5	424
Z13	US 4514A-T20	5,0	M4,5	14	SP 0405	–	FLAG T20	–	424

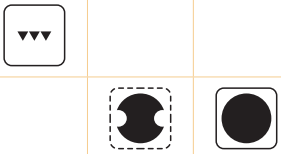
PRAMET

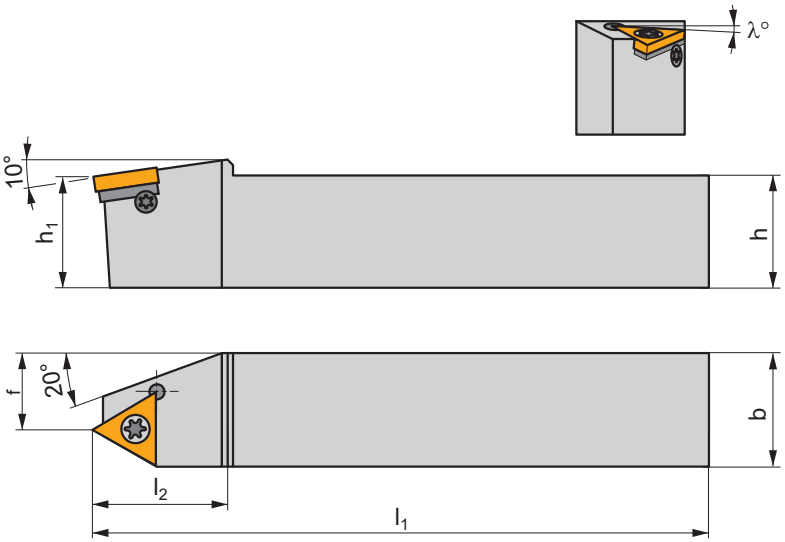
SE(RL)-S

P M K N S H

S







ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λ°	kg		
SER/L-S 2525 M 22-A	25	25	14	150	30	424	0,70	GI086	Z13
SER/L-S 3225 P 22-A	32	25	14	170	30	424	0,80	GI086	Z13

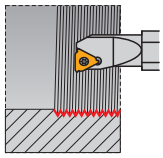
GI086	TN 22EN..

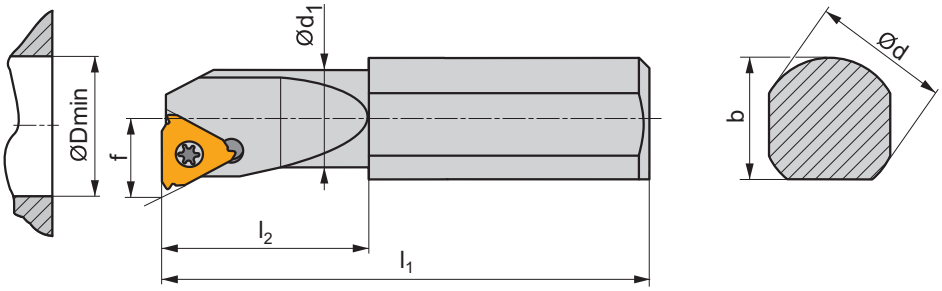
		Nm					
Z13	US 4514A-T20	5,0	M4,5	14	SP 0405	FLAG T20	424

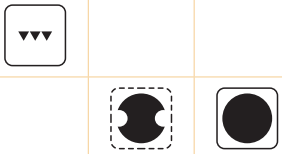
SI(RL)

P M K N S H

S







ISO	b	d	D_{min}	d_1	f	h	h_1	l_1	l_2	λ°		kg		
SIR/L 0010 K 11-0	14,5	16	13	10,0	7,45	14	7	125	25	0		0,10	GI085	Z11
SIR/L 0010 K 11-1	14,5	16	13	10,0	7,45	14	7	125	25	1		0,10	GI085	Z11
SIR/L 0013 M 11-0	14,5	16	16	13,0	9,0	14	7	150	32	0		0,15	GI085	Z11
SIR/L 0013 M 11-1	14,5	16	16	13,0	9,0	14	7	150	32	1		0,15	GI085	Z11
SIR/L 1416 N 16-0	14	16	22	17,0	11,4	14,5	7,5	160	–	0		0,25	GI022	Z9
SIR/L 1416 N 16-1	14	16	22	17,0	11,4	14,5	7,5	160	–	1		0,25	GI022	Z9
SIR/L 1416 N 16-2	14	16	16,5	15,5	10,6	14,5	7,5	160	40	2	✓	0,25	GI022	Z10
SIR/L 1820 P 16	18,5	20	27	21,0	13,85	18	9	170	–	📖 424		0,35	GI022	Z12
SIR/L 2325 Q 16	23,5	25	29	26,0	16,55	23	11,5	180	–	📖 424		1,00	GI022	Z12
SIR/L 2532 S 16	30	32	36	32,0	19,75	25	12,5	250	–	📖 424		1,70	GI022	Z12
SIR/L 2532 S 22-2	30	32	25	25,0	16,65	25	12,5	250	80	2	✓	1,60	GI076	Z14
SIR/L 2532 S 22-A	30	32	36	32,0	21,65	25	12,5	250	–	📖 424		1,70	GI076	Z13
SIR/L 3240 T 22-A	38	40	48	40,0	25,85	32	16	300	–	📖 424		2,30	GI076	Z13

GI022	TN 16NR..	TN 16NL..
GI076	TN 22NR..	TN 22NL..
GI085	TN 11NR..	TN 11NL..

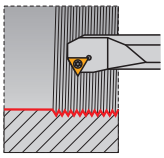
		Nm							
Z10	US 3510A-T15P	3,0	M3,5	10,6	–	–	FLAG T15P	–	–
Z11	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	–	–	FLAG T07P	–	–
Z12	US 3512A-T15P	3,0	M3,5	12,7	–	HS 0304	FLAG T15P	HXK 2,5	📖 424
Z13	US 4514A-T20	5,0	M4,5	14	SP 0405	–	FLAG T20	–	📖 424
Z14	US 4514A-T20	5,0	M4,5	14	–	–	FLAG T20	–	–
Z9	US 3510A-T15P	3,0	M3,5	10,6	–	–	FLAG T15P	–	P-16

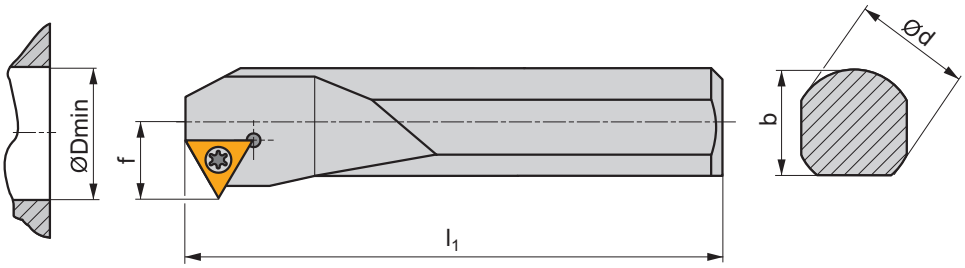
PRAMET

SI(RL)-S

P M K N S H

S





ISO	b	d	D_{min}	f	h	h_1	l_1	λ°	kg		
SIR/L-S 2532 S 22-A	30	32	39	22,3	25	12,5	250	424	1,70	GI107	Z13
SIR/L-S 3240 T 22-A	38	40	48	27,0	32	16	300	424	2,30	GI107	Z13

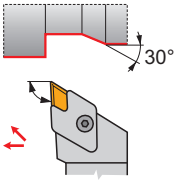
GI107	TN 22NN..

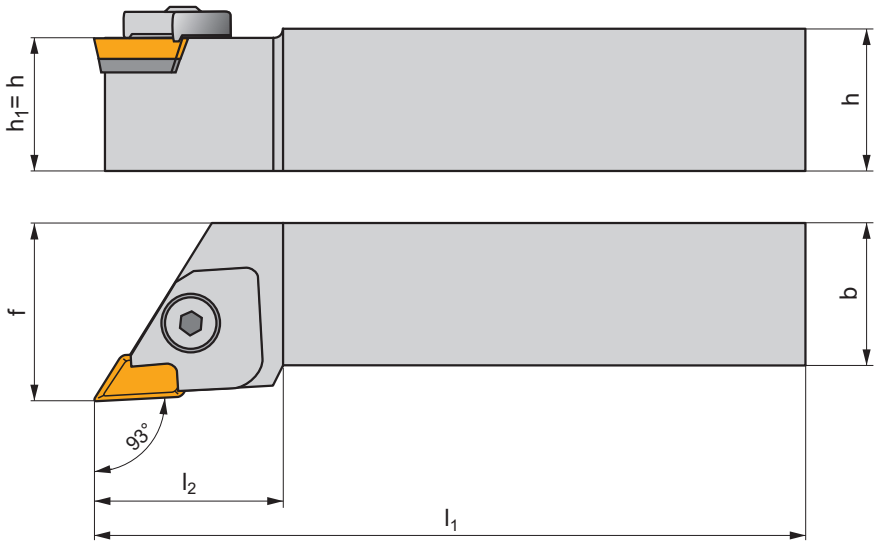
Z13	US 4514A-T20	5,0 Nm	M4,5	14	SP 0405	FLAG T20	424

CKJN(RL) EXT

P M K N S H

C





ISO	h=h1	b	f	l1	l2	λs°	γo°	kg		
CKJNR 2020 K 16	20	20	30	125	34,0	1	-5	0,45	GI066	R1
CKJNR 2525 M 16	25	25	32	150	34,0	1	-5	0,70	GI066	R
CKJNR 3225 P 16	32	25	32	170	34,0	1	-5	1,00	GI066	R
CKJNL 2020 K 16	20	20	30	125	34,0	1	-5	0,45	GI067	L1
CKJNL 2525 M 16	25	25	32	150	34,0	1	-5	0,70	GI067	L
CKJNL 3225 P 16	32	25	32	170	34,0	1	-5	1,00	GI067	L

GI066	KN.X 1604...R
GI067	KN.X 1604...L

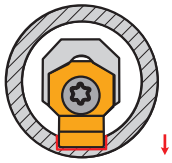
						Nm			
L	KNN 190412 L	NT 03	–	UP 26	US 83	6,0	PR 07	K 23	HXK 4
L1	KNN 190412 L	NT 03	–	UP 26	US 83	6,0	PR 07	K 22	HXK 4
R	KNN 190412 R	NT 03	UP 25	–	US 83	6,0	PR 07	K 23	HXK 4
R1	KNN 190412 R	NT 03	UP 25	–	US 83	6,0	PR 07	K 22	HXK 4

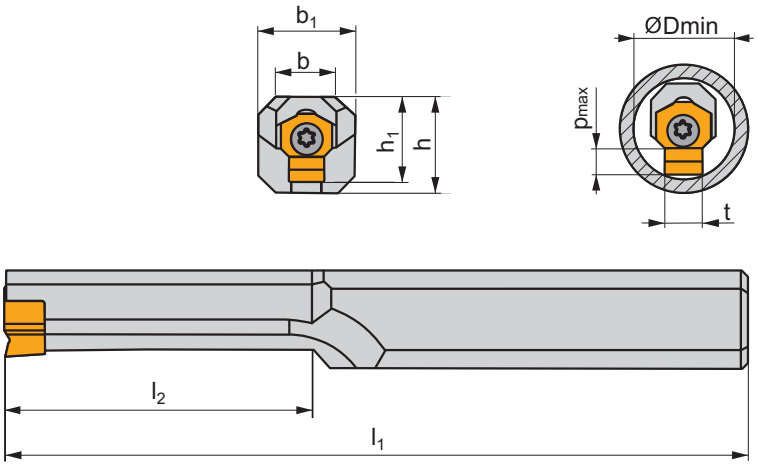
PRAMET

PHZ

P M K N S H

S





ISO	h	h_1	b	b_1	l_1	l_2	t	D_{min}	P_{max}	kg		
PHZ 90 1104-06	11,3	9	8,5	11,3	160	35,0	3	9,5	1,6	0,20	GI239	SH21
PHZ 90 1107-06	11,3	10	7	11,3	200	60,0	4 (5)	10,9 (11,1)	2,5 (3)	0,23	GI240	SH21
PHZ 90 1111-06	11,3	12	–	11,3	200	60,0	4 (5)	14 (14,0)	2,5 (3)	1,19	GI240	SH21
PHZ 1512-10	15,5	16,2	–	12	220	–	6 (8)	17,8 (18,2)	4,2 (5,2)	0,40	GI224	SH22
PHZ 2014-13	20,6	21,5	–	14	250	–	10 (12)	24,2 (24,7)	6,2 (7,2)	0,65	GI225	SH23

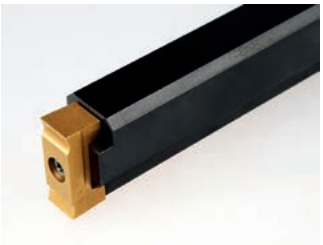
GI224	HZ 1006-60	HZ 1006-80
GI225	HZ 1309-100	HZ 1309-120
GI239	HZ90 0604-30	–
GI240	HZ90 0604-40	HZ90 0604-50

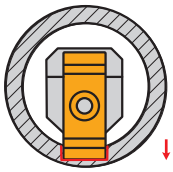
		Nm			
SH21	DVF 3593	0,8	M2,5	10	TX207PLUS
SH22	DVF 2260	3,6	M4	15	TX215PLUS
SH23	5513 020-14	8,5	M6	18	TX225PLUS

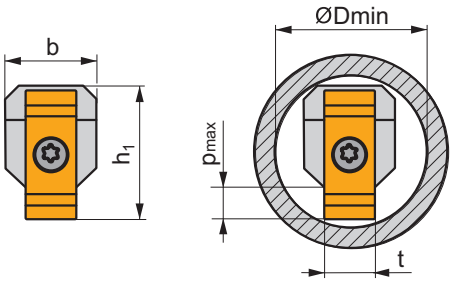
PHZ-2

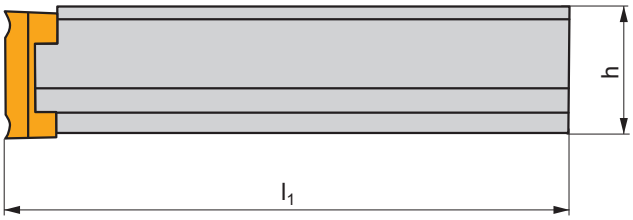
P M K N S H

S









ISO	h	h_1	b	l_1	t	D_{min}	P_{max}	kg		
PHZ/2 3625-14	36	37,5	25	300	14 (16)	44	8 (9)	0,88	GI235	SH23
PHZ/2 4832-18	48	50	32	400	18 (20)	58	12 (13)	2,00	GI241	SH24

GI235	HZ/2 14-14	HZ/2 16-16
GI241	HZ/2 18-18	HZ/2 20-20

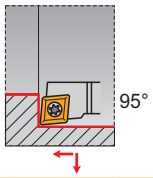
		Nm			
SH23	5513 020-14	8,5	M6	18	TX225PLUS
SH24	5513 021-03	13,0	M8	22,0	DMN 3124

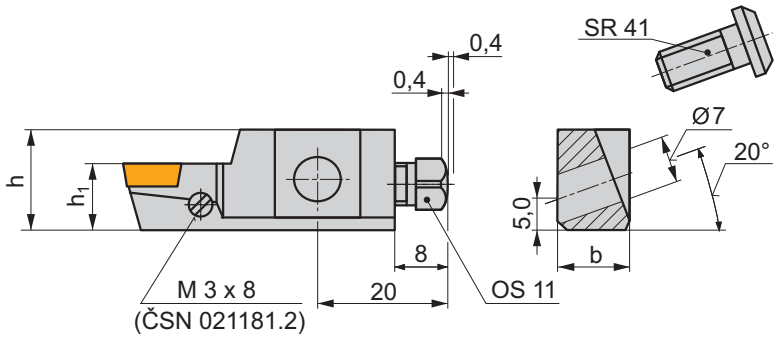
PRAMET

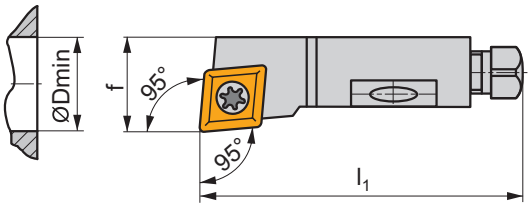
SCLC(RL) 10 CA

P M K N S H

S







ISO	D_{min}	h	h_1	b	f	l_1	$\lambda_s°$	$\gamma_o°$	kg		
SCLCR/L 10 CA-09	40	15	10	11	14	50	0	0	0,06	GI041	SCR4

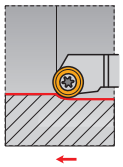
GI041	CC.. 09T3..

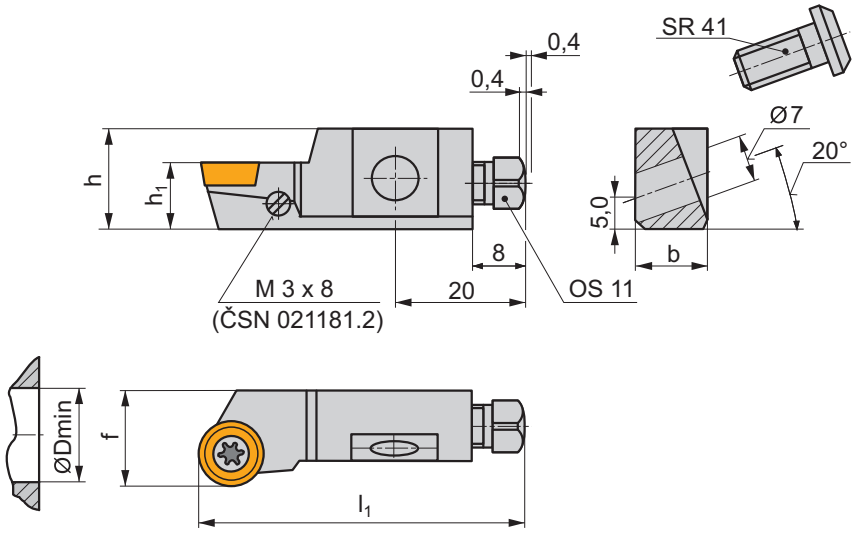
SCR4	US 3508-T15P	3,0	M3,5	8,3	FLAG T15P	M3x8	OS 11	SR 41

SRSC(RL) 10 CA

P M K N S H

S





ISO	D_{min}	h	h_1	b	f	l_1	$\lambda_s°$	$\gamma_o°$	kg		
SRSCR/L 10 CA-10	40	15	10	11	14	50	0	0	0,06	GI013	SCR4

GI013	RC.. 10T3MO

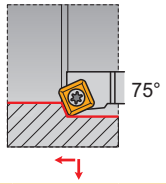
SCR4	US 3508-T15P	5,0	M3,5	8,3	FLAG T15P	M3x8	OS 11	SR 41

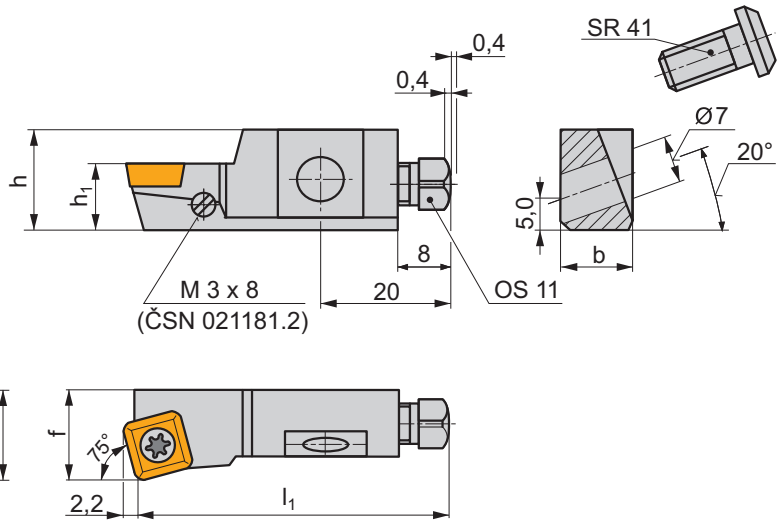
PRAMET

SSKC(RL) 10 CA

P M K N S H

S





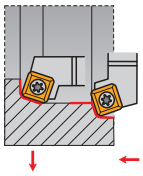
ISO	D_{min}	h	h_1	b	f	l_1	$\lambda_s°$	$\gamma_o°$	kg		
SSKCR/L 10 CA-09	40	15	10	11	14	50	0	0	0,06	GI053	SCR4

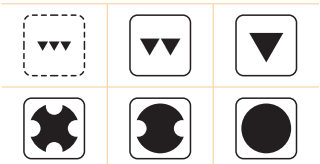
GI053	SC.. 09T3..

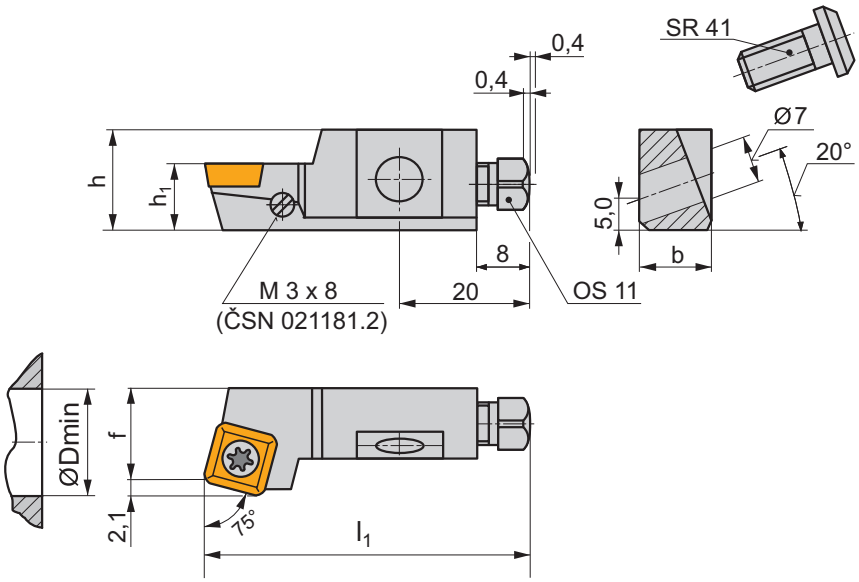
		Nm						
SCR4	US 3508-T15P	5,0	M3,5	8,3	FLAG T15P	M3x8	OS 11	SR 41

SSRC(RL) 10 CA

P M K N S H







ISO	D_{min}	h	h_1	b	f	l_1	λ_s°	γ_o°	kg		
SSRCR/L 10 CA-09	40	15	10	11	14	50	0	0	0,06	GI053	SCR4

GI053	SC.. 09T3..

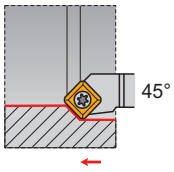
SCR4	US 3508-T15P	5,0	M3,5	8,3	FLAG T15P	M3x8	OS 11	SR 41

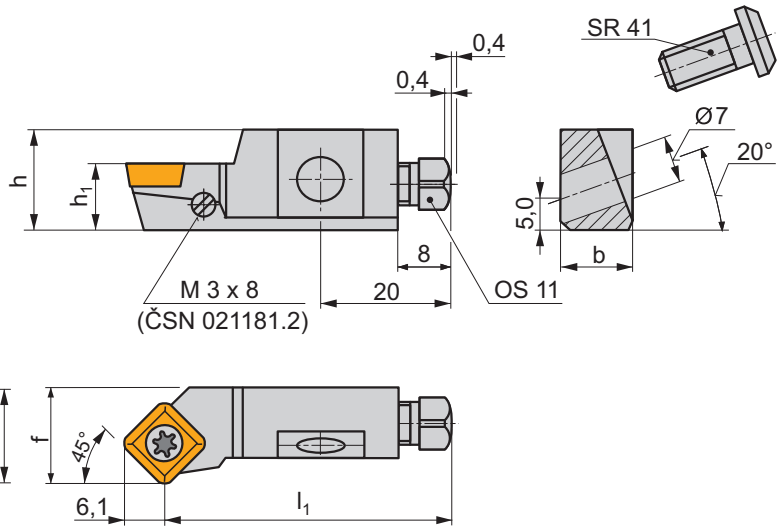
PRAMET

SSSC(RL) 10 CA

P M K N S H

S





ISO	D_{min}	h	h_1	b	f	l_1	λ_s°	γ_o°	kg		
SSSCR/L 10 CA-09	40	15	10	11	14	44	0	0	0,06	GI053	SCR4

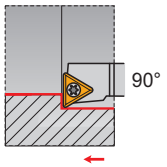
GI053	SC.. 09T3..

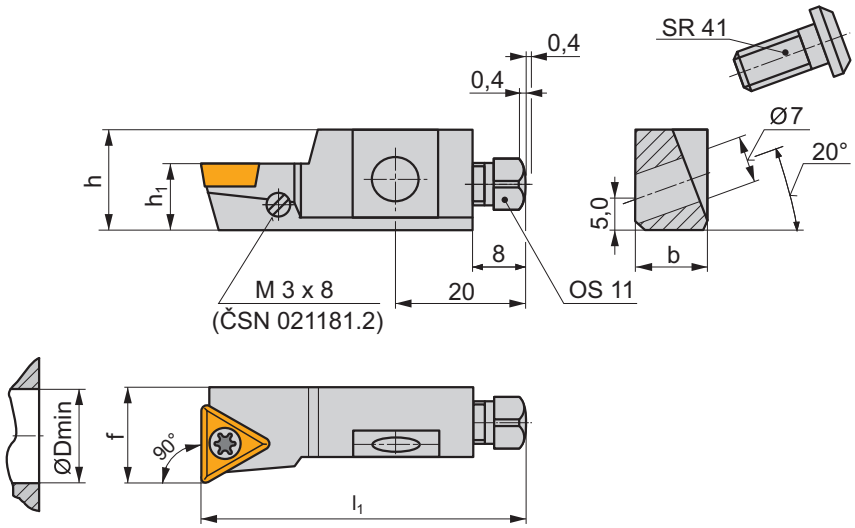
		Nm						
SCR4	US 3508-T15P	5,0	M3,5	8,3	FLAG T15P	M3x8	OS 11	SR 41

STFC(RL) 10 CA

P M K N S H

S





ISO	D_{min}	h	h_1	b	f	l_1	λ_s°	γ_o°	kg		
STFCR/L 10 CA-11	40	15	10	11	14	50	0	0	0,06	GI056	SCR1

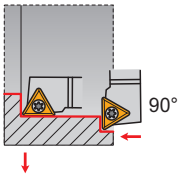
GI056	TC.. 1102..

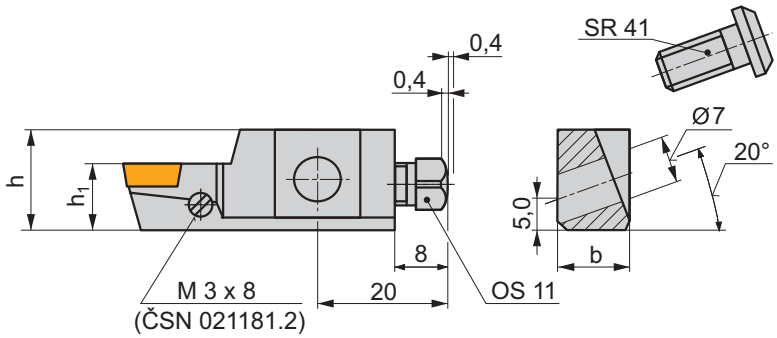
SCR1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	FLAG T07P	M3x8	OS 11	SR 41

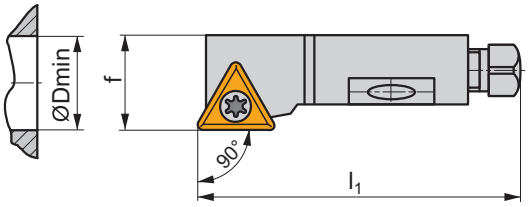
PRAMET

STGC(RL) 10 CA

P M K N S H







ISO	D_{min}	h	h_1	b	f	l_1	λ_s°	γ_o°	kg		
STGCR/L 10 CA-11	40	15	10	11	14	50	0	0	0,06	GI056	SCR1

GI056	TC.. 1102..

		Nm						
SCR1	US 2506-T07P	0,9	M2,5	6,5	OS 11	SR 41	–	–

TECHNICAL INFORMATION

INFORMACIÓN TÉCNICA

INFORMAÇÃO TÉCNICA

PARTIE TECHNIQUE

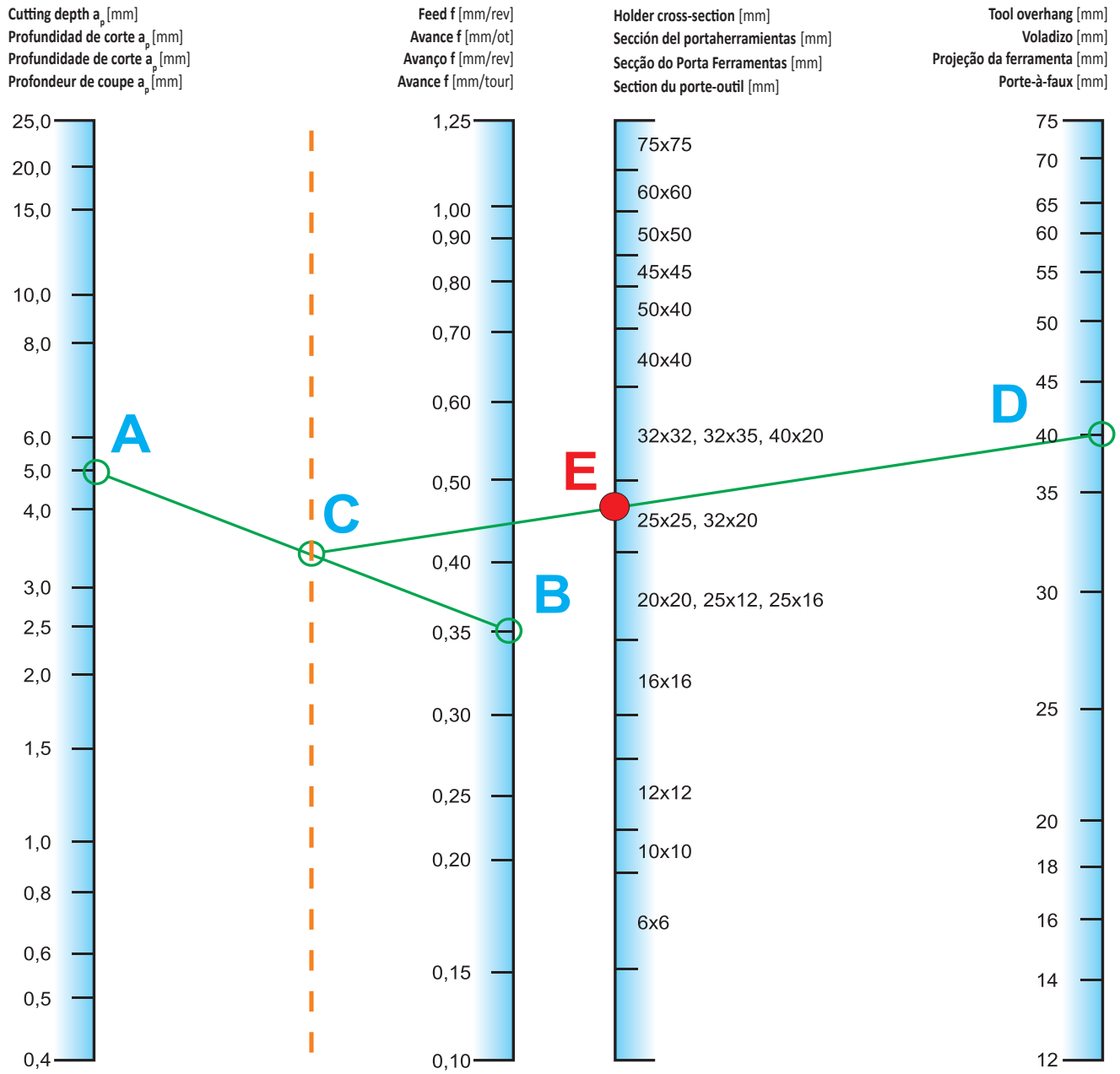
Choosing the cross-section of the tool holder

Selección de la sección transversal del portaherramientas

Seleção da secção transversal do porta ferramentas

Choix de la section du porte-outil

Picture / Imagen / Figura / Image 1



Choosing the shape and size of the insert

Seleção da forma e dimensão da pastilha de corte

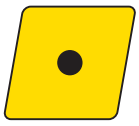
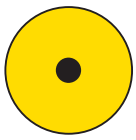
Selección de la forma y el tamaño de la plaquita de corte

Choix de la forme et de la dimension de la plaquette

Table / Tabla / Table / Tableau 1

Increasing the accessibility of the cutting edge for profiling and fewer vibrations.
Mayor accesibilidad del filo de corte para perfilado y menos vibraciones.
Maior acessibilidade do fio de corte para perfil e menos vibrações.
Adapter l'arête de coupe à certaines formes de pièces et diminuer les vibrations.

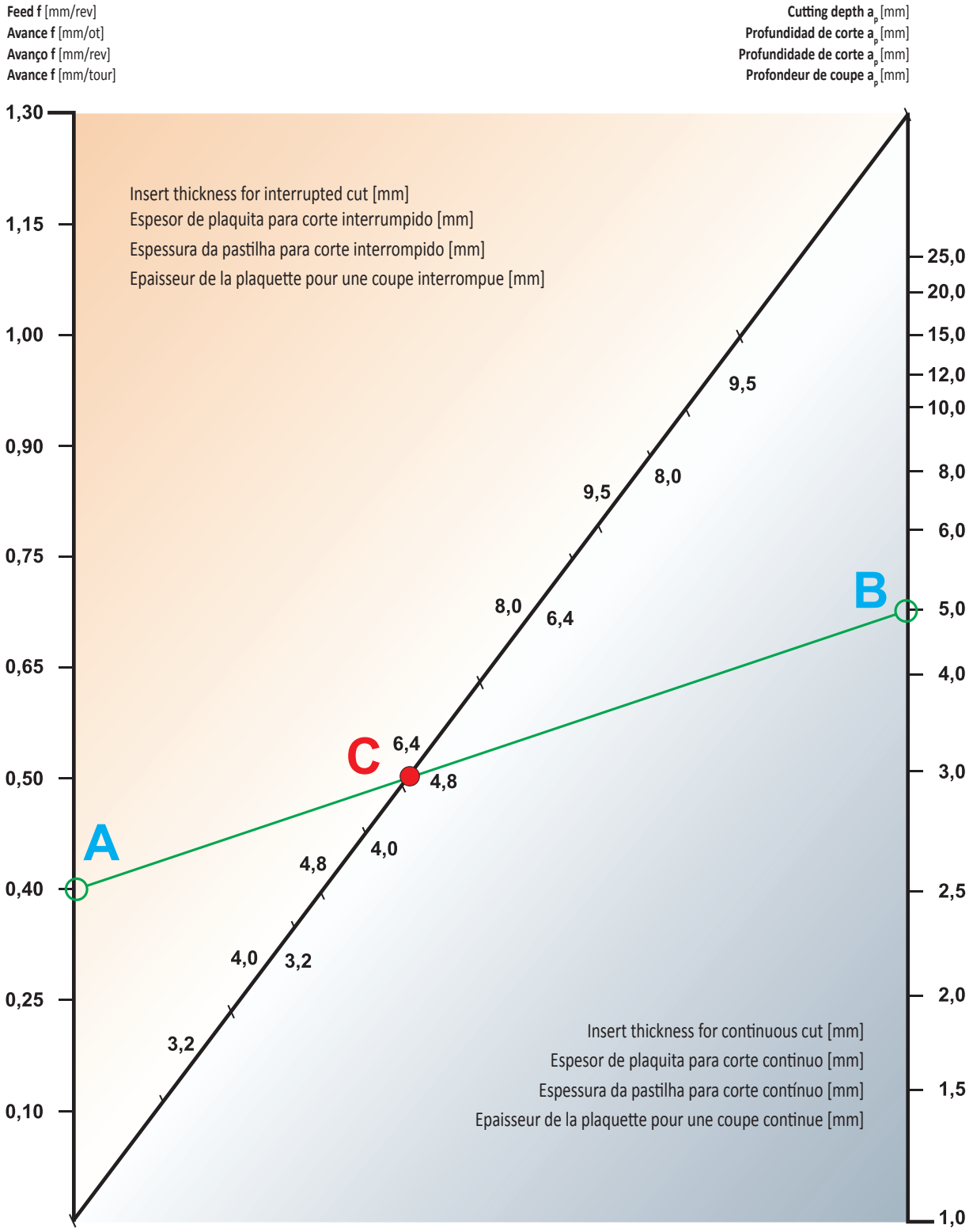
Increasing the strength of the cutting edge and suitability for interrupted cut.
Mayor resistencia del filo de corte e idoneidad para cortes interrumpidos.
Maior resistência do fio de corte e idoneidade para cortes interrompidos.
Augmenter la robustesse de l' arête de coupe et la rendre capable de travailler en coupe interrompue.

Priority of choice Prioridad de selección Prioridade de seleção Priorité de choix	Insert shape Forma de la plaquita Forma da pastilha Forme de plaquette	Insert size Tamaño de la plaquita Dimensão da pastilha Taille de plaquette	Maximum length of cutting edge L_{max} [mm] Longitud máxima del filo en corte L_{max} [mm] Comprimento máximo do fio de corte L_{max} [mm] Longueur maximum de l'arête de coupe L_{max} [mm]	
	V	11	0,25L	2,8
		16		4,2
	D	07	0,25L	2,0
		11		2,9
		15		3,9
	K	16	0,25L	4,7
		19		4,7
	T	11	0,33L	3,6
		16		5,5
		22		7,3
		27		9,1
	W	06	0,50L	3,3
		08		4,4
	 C	06	0,66L	4,2
		09		6,4
		12		8,5
		16		10,6
		19		12,7
		25		16,5
	S	09	0,66L	6,3
		12		8,4
		15		10,4
		19		12,6
		25		16,8
		38		25,0
	 R	06	0,40D	2,4
		08		3,2
		10		4,0
		12		4,8
		15		6,0
		16		6,4
		19		7,6
		20		8,0
		25		10,0
		32		12,8

Choosing the optimum thickness of the insert
Seleção da espessura máxima da pastilha de corte

Selección del espesor máximo de la plaquita de corte intercambiable
Choix de l'épaisseur optimale de la plaquette de coupe indexable

Picture / Imagen / Figura / Image 2



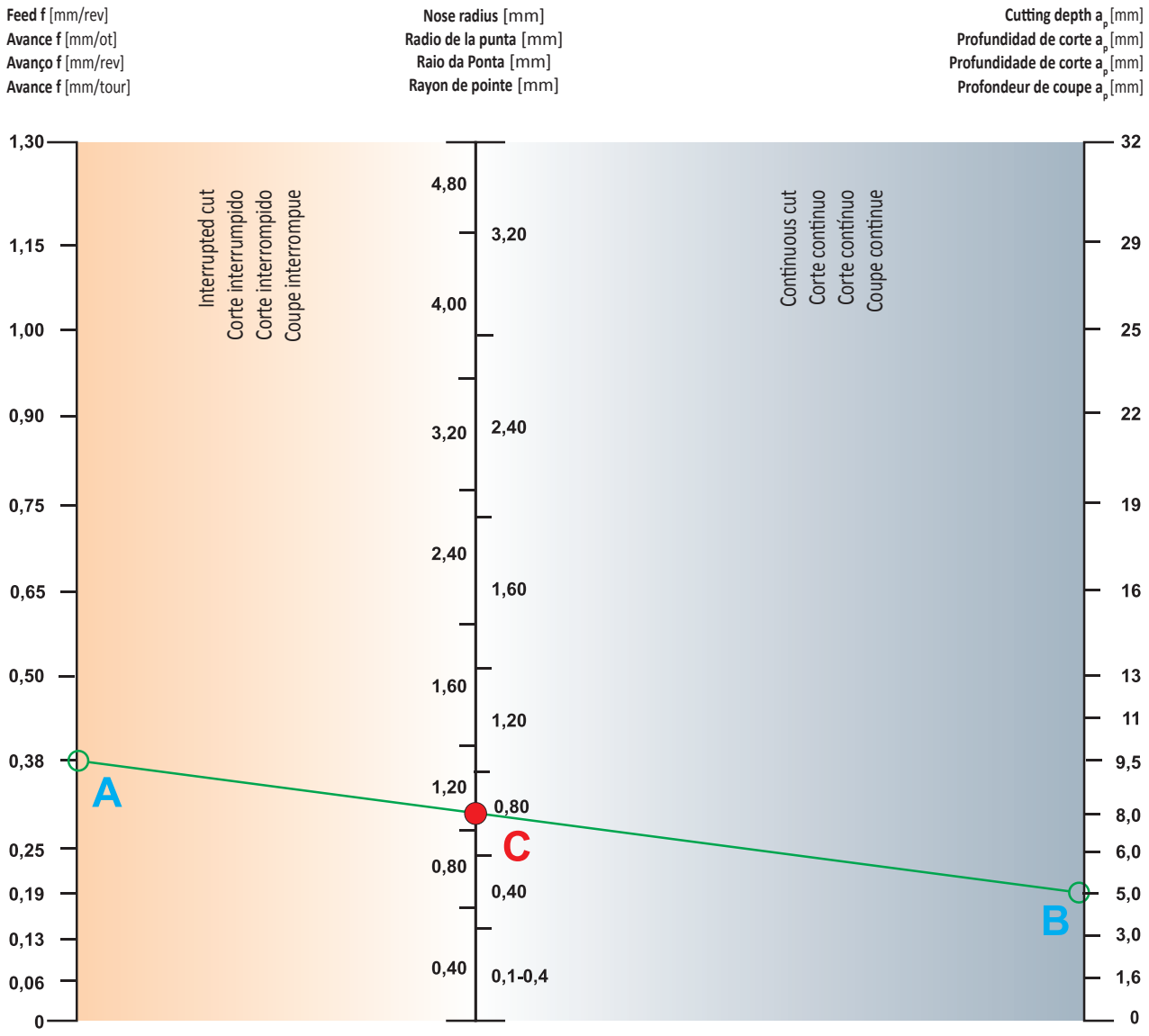
Choosing the nose radius of the insert

Seleção do raio da ponta da pastilha de corte

Selección del radio de la punta de la plaquita de corte intercambiable

Le choix du rayon de pointe d'une plaquette de coupe

Picture / Imagen / Figura / Image 3



Choosing the chip breaker

The shape of the chip depends on several factors – the properties of the machined component, material strength, toughness and microstructure, properties of the insert grade, especially the frictional properties (on the rake face), geometry of cutting edge, cutting conditions and the type of chip breaker, also static and dynamic properties of the machine.

Virtually all of these factors in the cutting process work to combine and determine the shape of the chip (shearing action, flow of the chip, or curled chip – which can gather and clog the machining area). Each chip breaker works in a defined range of feed and depth of cut.

The minimum feed at which the chip breaker functions depends on the width of Top Land „x" and it's angle. The maximum feed depends on the distance from the cutting edge to the end of the chip breaker b and the depth of the chip breaker h.

Selección del rompevirutas:

La forma de la viruta depende de varios factores: propiedades del material mecanizado, resistencia, dureza y microestructura del material mecanizado, propiedades de la calidad de corte, especialmente las propiedades de rozamiento (en la cara de desprendimiento), propiedades estáticas y dinámicas de la máquina, refrigerante, geometría del filo de corte, condiciones de corte y el tipo de rompevirutas. Todos estos factores del proceso de corte se combinan para determinar la forma de las virutas (acción de cizallamiento, flujo de la viruta o rizado de la viruta), que pueden acumularse en el espacio de trabajo de la zona de mecanizado.

Cada rompevirutas funciona (rompe la viruta) solo en un rango determinado de avance y profundidad de corte. El avance mínimo al que funciona el rompevirutas depende de la anchura de la faceta superior „x" y su ángulo γ_x. El avance máximo al que sigue funcionando el rompevirutas depende de la distancia desde la salida del filo de corte b y la profundidad de la ranura h del rompevirutas.

Seleção do quebra apara

A forma da apara depende de vários fatores: propriedades do material mecanizado, resistência, tenacidade e micro estrutura do material mecanizado, propriedades da qualidade da pastilha, especialmente propriedades de atritos (na face de ataque), geometria da aresta de corte, condições de corte e o tipo de quebra apara, também as propriedades estáticas e dinâmicas da máquina.

Todos estes fatores do processo de corte se combinam e determinam a forma da apara (ação de cizalhamento, fluxo da apara ou o ondulado da apara) que podem acumular-se na área de trabalho de maquinação. Cada quebra apara trabalha apenas numa gama determinada de avanço e profundidade de corte.

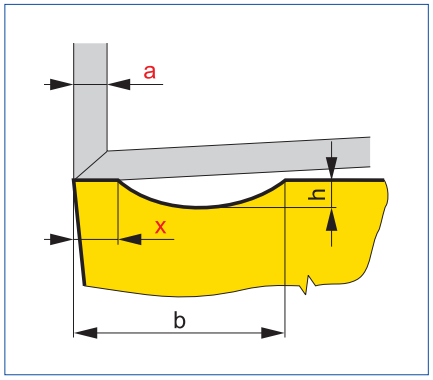
O avanço mínimo a que funciona o quebra apara, depende da larfura da face superior „x" e o seu ângulo γx. O avanço máximo depende da distância desde a saída do fio de corte „b" e a profundidade da ranhura h do quebra apara.

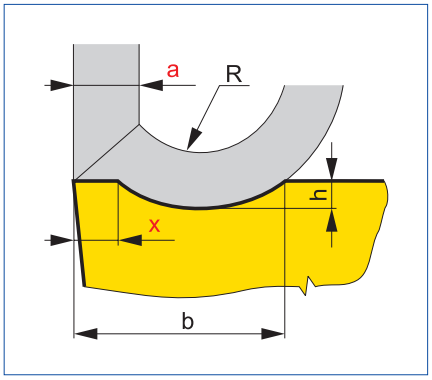
Choix de la géométrie

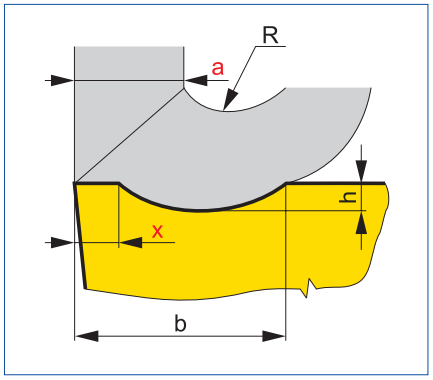
La forme du copeau dépend de plusieurs facteurs – des propriétés du matériau usiné, de la résistance du matériau, de sa tenacité et de sa microstructure, des propriétés du matériau de coupe, spécialement des propriétés de frottement (sur la face de dépouille), des propriétés statique et dynamique de la machine, du lubrifiant, de la géométrie de l'arête de coupe, des conditions de coupe et du type du brise-copeaux. Tous ces facteurs se combinent dans le processus de coupe et déterminent la forme du copeau (son cisaillement, son écoulement, ou son écrasement – qui peut remplir l'espace de travail de la zône usinée).

Chaque brise-copeaux travaille (se fractionne) seulement dans une plage définie d'avances et de profondeurs de coupe. L'avance minimum à laquelle le brise-copeaux fonctionne dépend de la largeur du listel „x" et de son angle γ_x. L' avance maximum, quand le brise-copeaux agit encore, dépend de la distance „b" du segment de l'arête de coupe et de la profondeur „h" de la forme creuse du brise-copeaux.

Picture / Imagen / Figura / Image 4







If the thickness of layer „*a*" cut away (at setting angle κ_r = 90°, equal to the feed) is significantly smaller than the T–land „*x*", the chip is only in contact with the chamfer. It cannot enter the chip breaker and therefore it cannot be broken (see picture).

If the feed „*f*" is greater (thickness greater than the depth of „*a*" and $x < a$ (f), the chip enters the chip breaker and is curved at specific values of radius *R* (see picture).

If $x << a$ (see picture) the chip is excessively deformed (chip is crushed). If the chip misses the chip breaker it will not be broken.

La capa „*a*" muestra la profundidad de corte, y si esta es más pequeño que la anchura de la faceta superior „*x*" (a un ángulo de posicionamiento κ_r = 90° igual al avance), la viruta no puede alcanzar la cara de formación de virutas de la plaquita. Por lo tanto, la viruta no se romperá (consulte el diagrama de arriba).

Cuando se aplica la velocidad de avance correcta (se está cortando una sección transversal de viruta mayor), y por lo tanto $x < a$ (f), la viruta que se está evacuando entra en el rompevirutas y se perfila y se rompe mediante la formación del radio *R* (consulte el diagrama de arriba).

Si la sección transversal de la viruta „*a*" es significativamente mayor que la faceta superior de la plaquita „*x*", la rotura de virutas será demasiado dura y el resultado serán virutas „demasiado rotas" o „trituradas". Tenga en cuenta el ajuste del radio „*R*". Si se aumenta más la velocidad de avance, la viruta no llegará a la zona de formación de virutas de la plaquita. (consulte el diagrama de arriba).

A camada „*a*" indica a profundidade de corte, e se esta é mais pequena que a largura da face superior „*x*" (ângulo de posiscionamento κ_r = 90º igual ao avanço) a apara está apenas em contacto com o chanfro, e portanto a apara não quebrará (consultar o diagrama acima).

Quando se aplica o avanço correto (corta uma secção transversal de apara maior), portanto $x < a$, (f), a apara evacua e entra no quebra aparas, e quebra mediante a formação do raio *R* (consultar o diagrama acima).

Se a secção transversal da apara „*a*" é significativamente maior que a face superior da pastilha „*x*", a rutura de aparas será excessiva e o resultado serão ‚aparas esmagadas' ou ‚trituradas'. Importante ter em conta o ajuste do raio „*R*". Se se aumenta mais o avanço, a apara não chega à zona de formação de aparas da pastilha, e não quebra. (consultar o diagrama acima).

La couche „*a*" représente la profondeur de coupe qui, si elle est plus petite que la largeur du liste „*x*" (avec un angle d'attaque κ_r = 90 ° égal à l'avance), alors le copeau ne peut pas atteindre la partie creuse du brise-copeau de la plaquette. Par conséquent le copeau ne sera pas fractionné (voir shéma ci-dessus).

Quand la gamme de valeurs d'avance est correctement appliquée, (une plus large section de copeau est coupée), et donc $x < a$ (f), le copeau est contraint à l'entrée du brise-copeaux puis s'enroule et se fractionne par sa forme de rayon *R* (voir le schéma au dessus).

Si la section du copeau "*a*" est trop supérieure à la largeur du listel "*x*" de la plaquette, alors le fractionnement sera trop difficile et le copeau sera déformé ou écrasé. Noter que le rayon "*R*" est très resserré. Si l'avance est encore augmentée le copeau passera au-dessus de la géométrie brise-copeaux et ne sera pas fractionné. (voir shéma ci-dessus).

CHOICE OF CUTTING TOOL
SELECCIÓN DE LA HERRAMIENTA DE CORTE
ELEIÇÃO DA FERRAMENTA DE CORTE
CHOIX DE L'OUTIL COUPANT

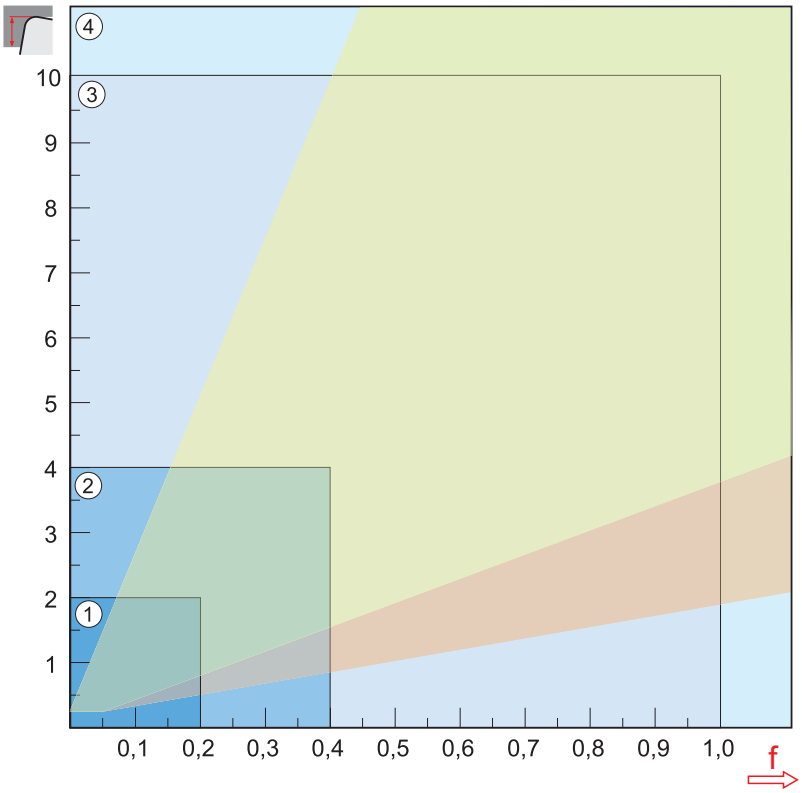
All chip breakers work in a defined range of cutting conditions. This is why the chip breaking area is shown as a continuous range in order to define the most commonly used depth of cut and feed combinations (see following picture). The chip breaker application ranges also overlap.

Todos los rompevirutas funcionan en un rango de condiciones de corte definido. Por este motivo, la zona de rotura de virutas se muestra como un rango continuo, lo que permite definir las combinaciones de profundidad de corte y avance que se utilizan con más frecuencia (consulte el esquema siguiente). Además, los rangos de aplicación de los rompevirutas se superponen.

Todos os quebra aparas funcionam dentro de uma gama de condições de corte definida. Por esta razão, a zona de rutura de aparas se mostra como uma gama contínua, permitindo definir as combinações de prfundidade de corte e avanço que se utilizam mais frequentemente (vêr a figura seguinte). Além disso, verifica-se sobreposição das gamas de aplicações dos quebra aparas.

Toutes les géométries fonctionnent pour une plage de conditions de coupe définies. Pour cette raison, le domaine de fractionnement des copeaux se présente comme une plage continue, qui autorise par définition les avances (*f*) et les profondeurs de coupe « ap» les plus utilisées (voir image ci-dessous). Pour cette raison, les plages d'applications des géométries se chevauchent.

Picture / Imagen / Figura / Image 5



		f	a_p
1	FF / F	0,05 – 0,2	0,05 – 2
2	M	0,2 – 0,4	2 – 4
3	R	0,4 – 1,0	4 – 10
4	HR	> 1,0	> 10

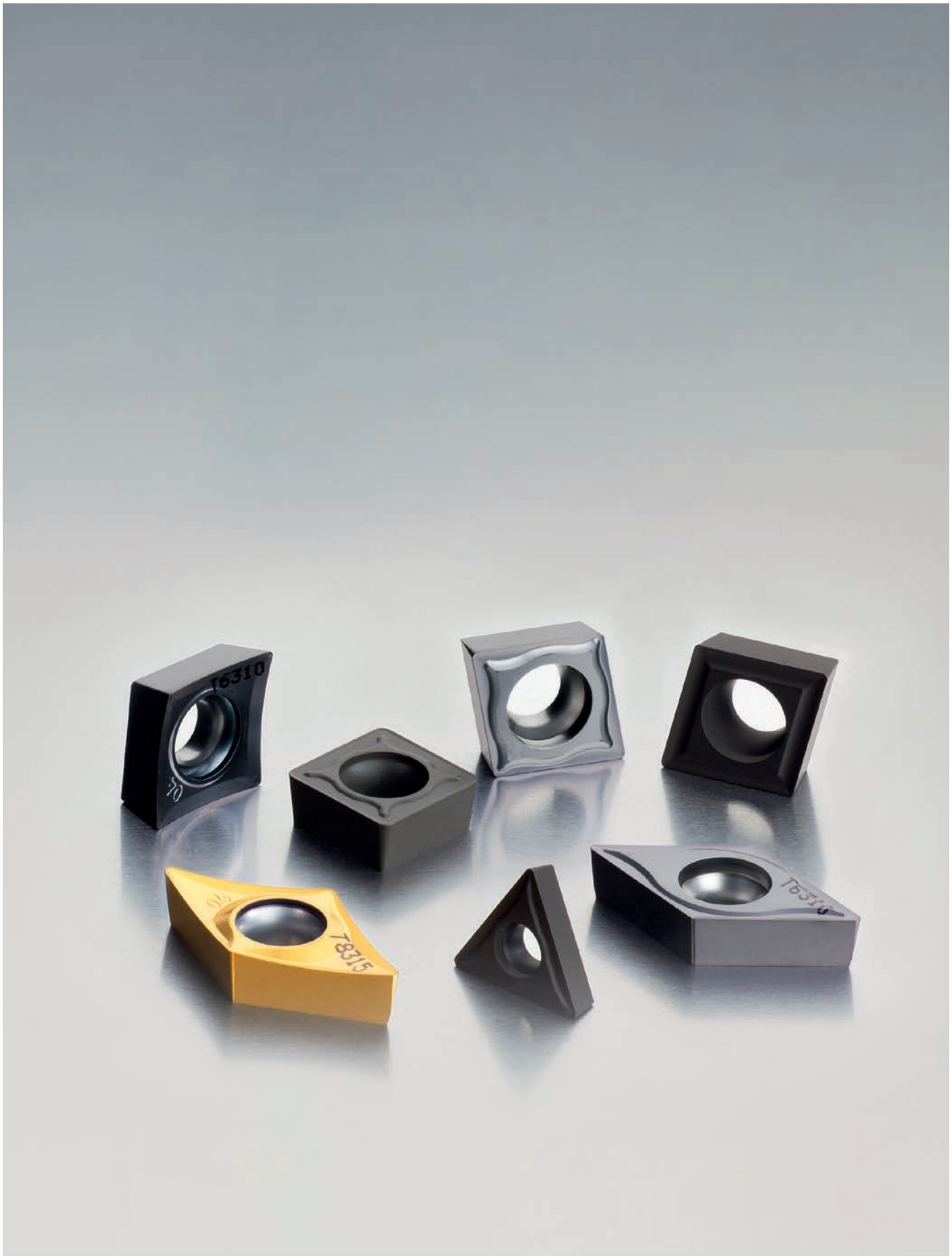

T6310
T8315
T6310

Table 2
Tabla 2
Tabela 2
Tableau 2

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – TURNING
GEOMETRIA DE LAS PLAQUITAS – TORNEADO
GEOMETRIA DAS PASTILHAS – TORNEAMENTO
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – TOURNAGE

P

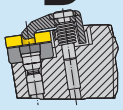
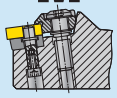
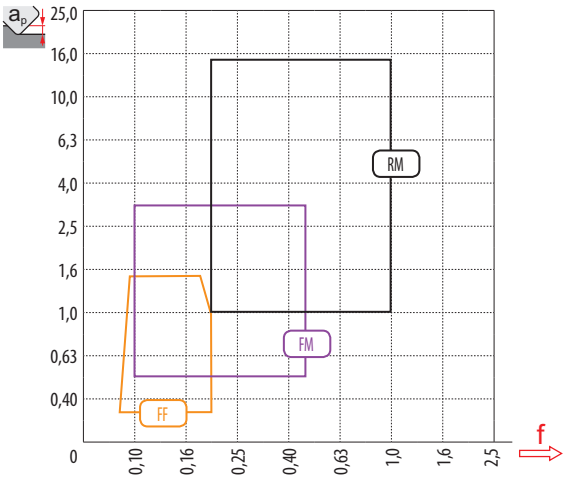
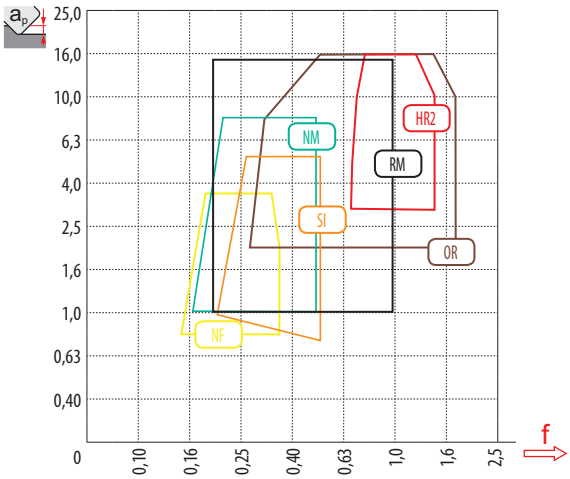
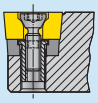
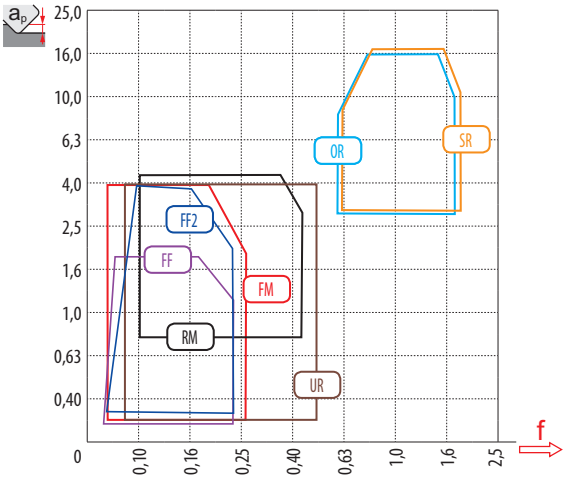
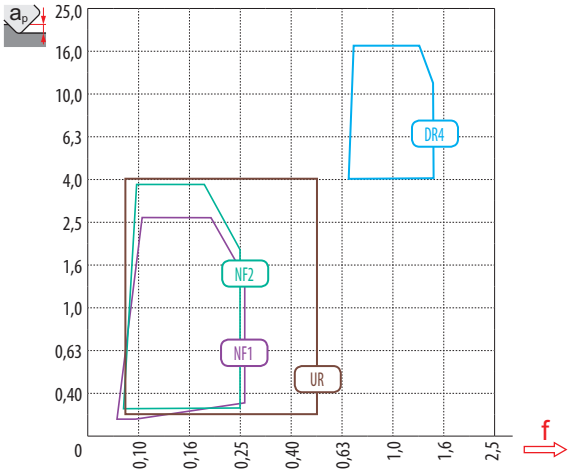
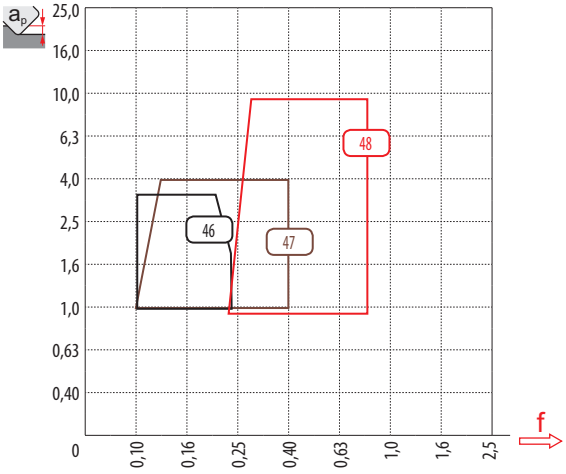
	First choice Primera elección Primeira eleição Premier choix	Low cutting resistance / tough material Bajas fuerzas de corte / material dificil Forças de corte baixas / material difícil Forces de coupe / Matériau résistant
P **D**  **M** 		
S 		
C		

Table 2
Tabla 2
Tabela 2
Tableau 2

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – TURNING
GEOMETRIA DE LAS PLAQUITAS – TORNEADO
GEOMETRIA DAS PASTILHAS – TORNEAMENTO
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – TOURNAGE

P

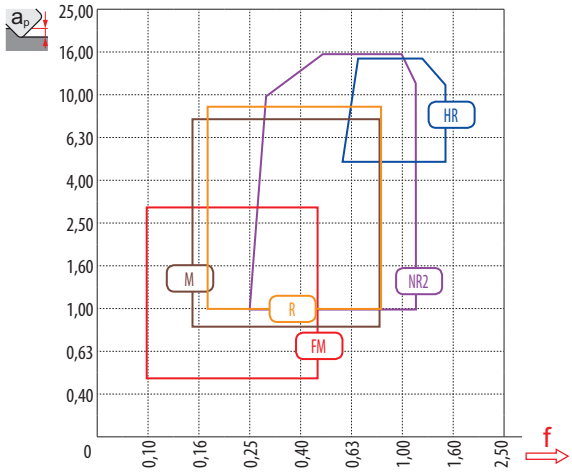
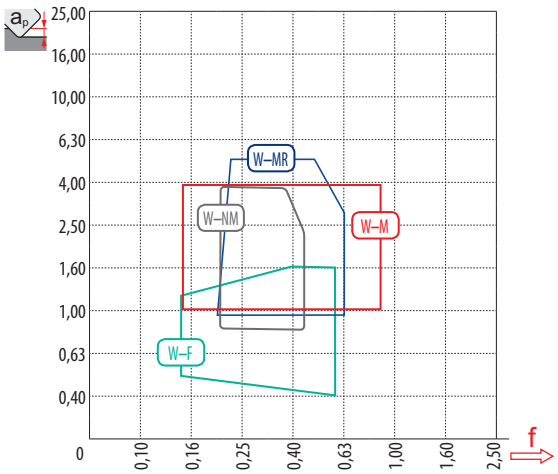
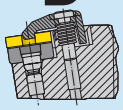
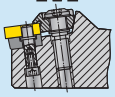
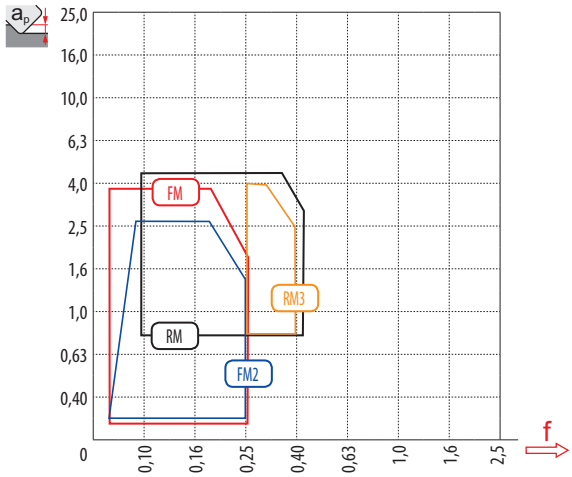
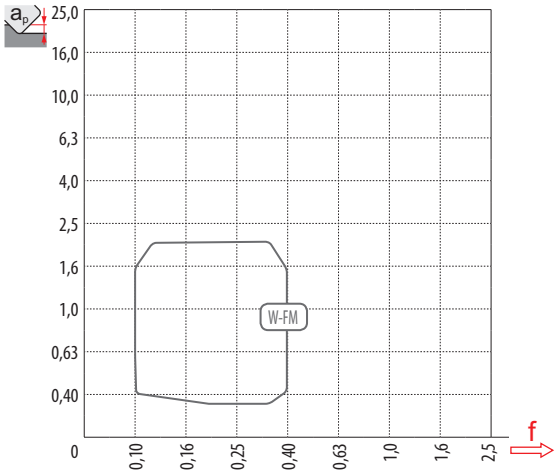
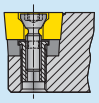
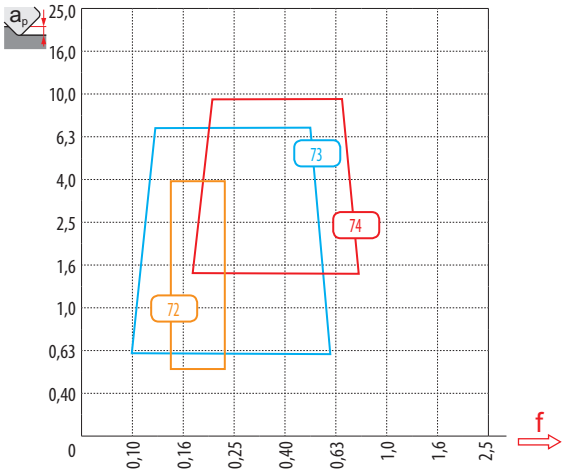
Difficult working conditions Malas condiciones de trabajo Más condições de trabalho Mauvaises conditions de travail	Specific use Uso específico Utilização específica Application spécifique	
		**P** **D**  **M** 
		**S** 
		**C**

Table 2
Tabla 2
Tabela 2
Tableau 2

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – TURNING
GEOMETRIA DE LAS PLAQUITAS – TORNEADO
GEOMETRIA DAS PASTILHAS – TORNEAMENTO
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – TOURNAGE

M

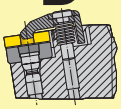
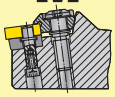
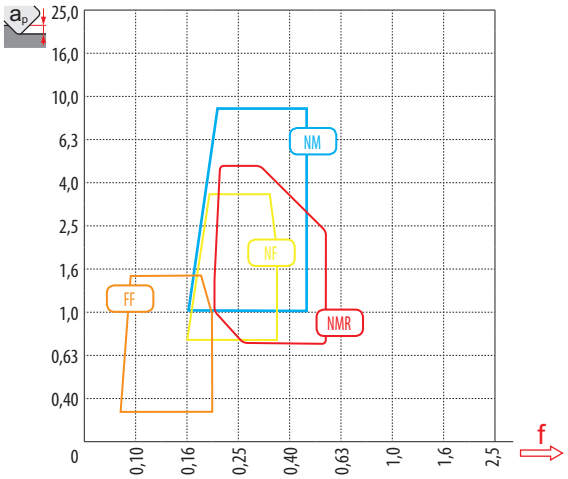
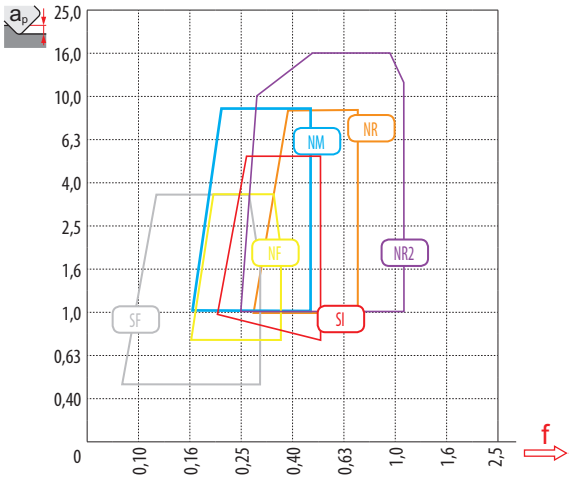
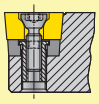
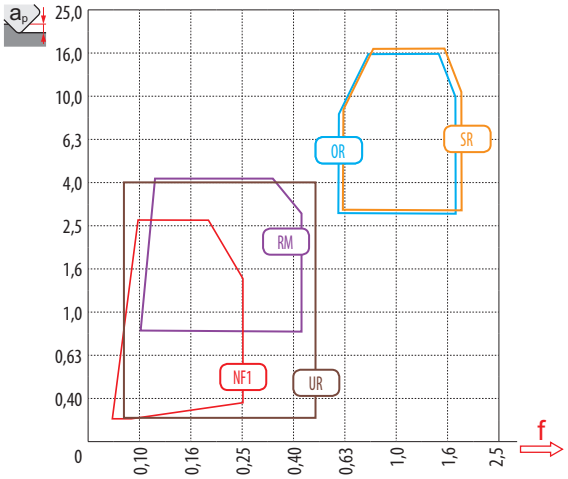
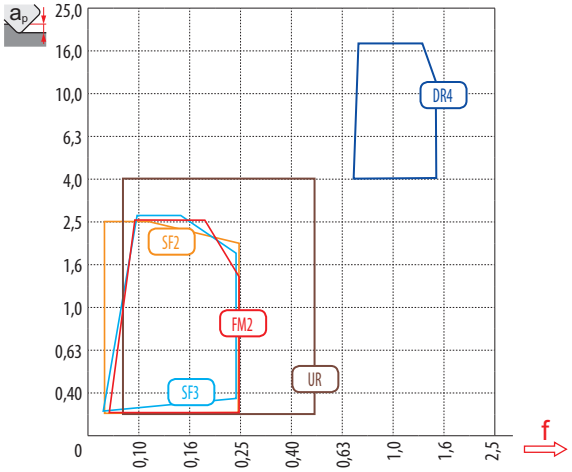
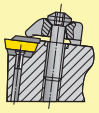
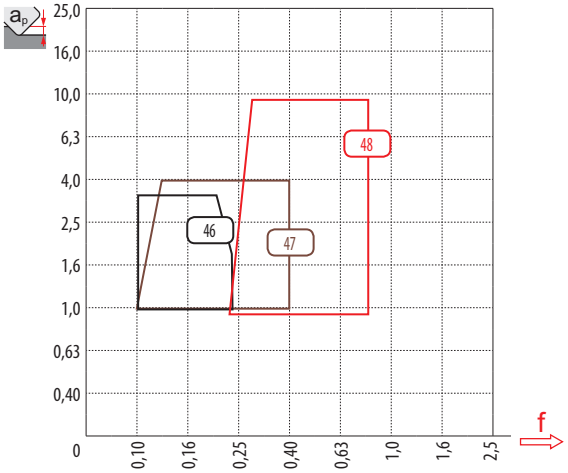
	First choice Primera elección Primeira eleição Premier choix	Low cutting resistance / tough material Bajas fuerzas de corte / material dificil Forças de corte baixas / material difícil Forces de coupe / Matériau résistant
P **D**  **M** 		
S 		
C 		

Table 2
Tabla 2
Tabela 2
Tableau 2

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – TURNING
GEOMETRIA DE LAS PLAQUITAS – TORNEADO
GEOMETRIA DAS PASTILHAS – TORNEAMENTO
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – TOURNAGE

M

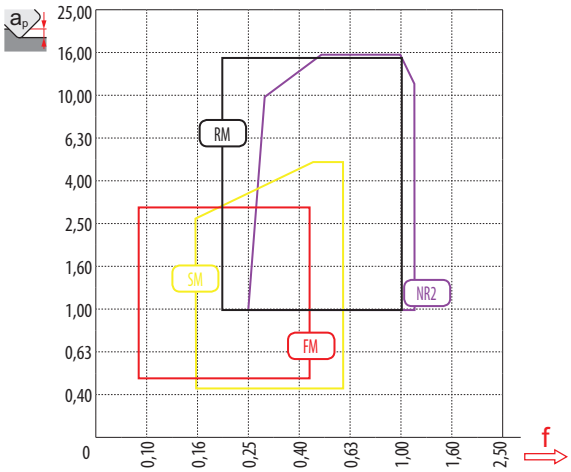
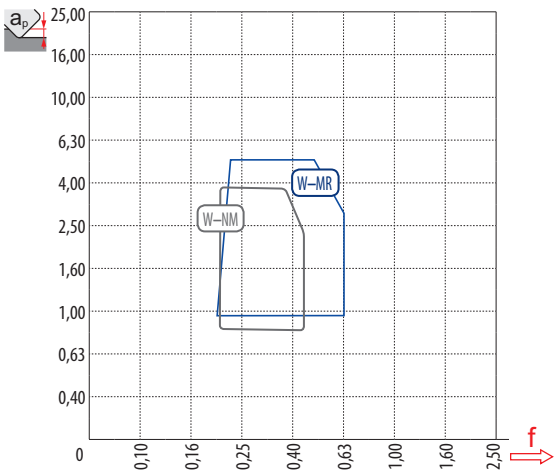
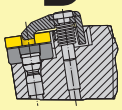
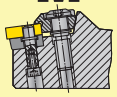
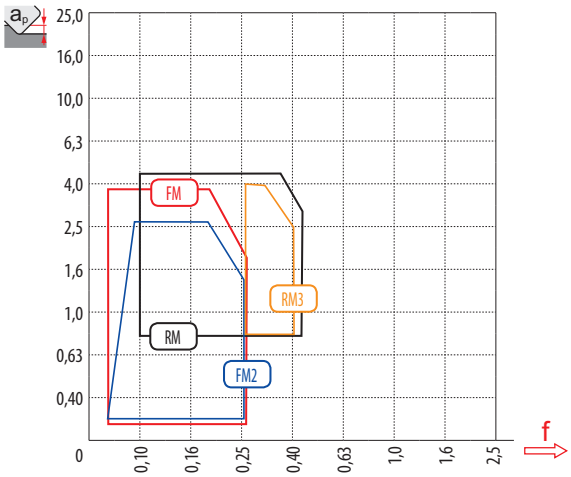
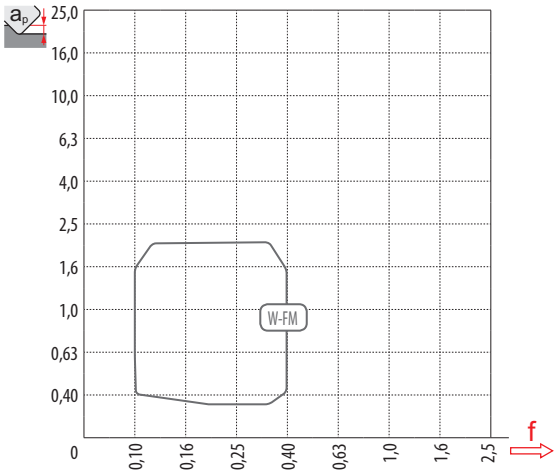
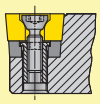
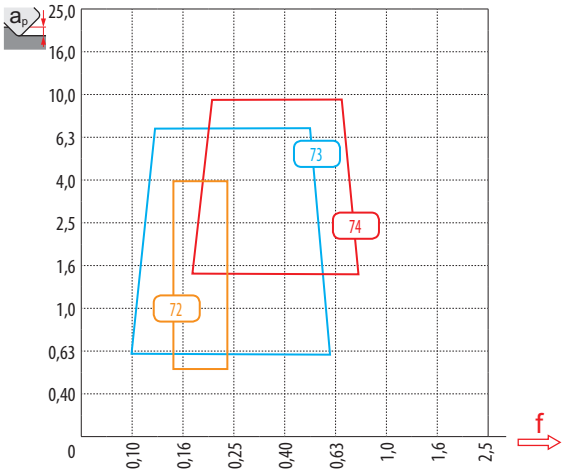
Difficult working conditions Malas condiciones de trabajo Más condições de trabalho Mauvaises conditions de travail	Specific use Uso específico Utilização específica Application spécifique	
		**P** **D**  **M** 
		**S** 
		**C**

Table 2
Tabla 2
Tabela 2
Tableau 2

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – TURNING
GEOMETRIA DE LAS PLAQUITAS – TORNEADO
GEOMETRIA DAS PASTILHAS – TORNEAMENTO
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – TOURNAGE

K

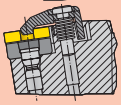
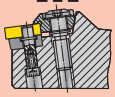
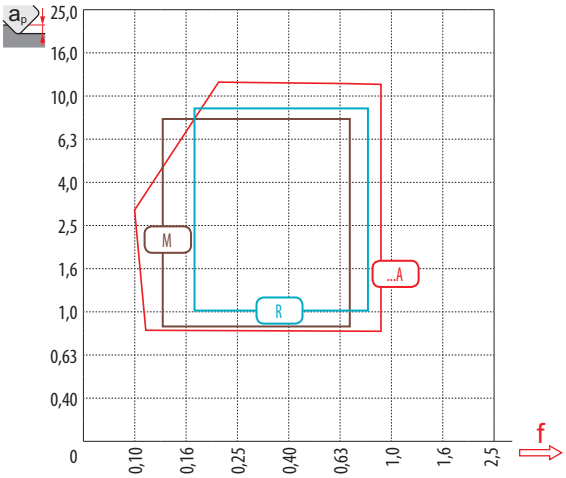
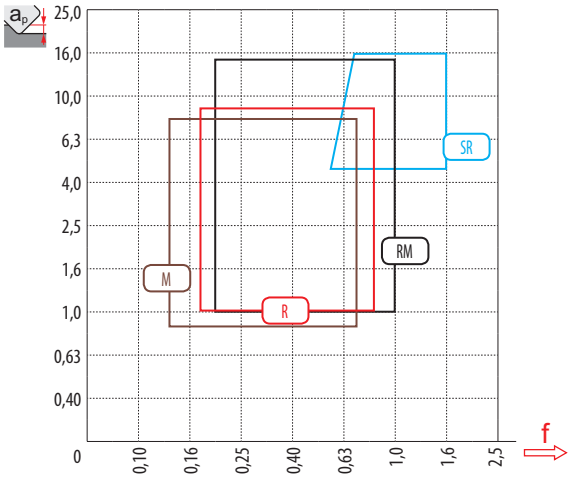
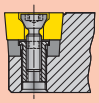
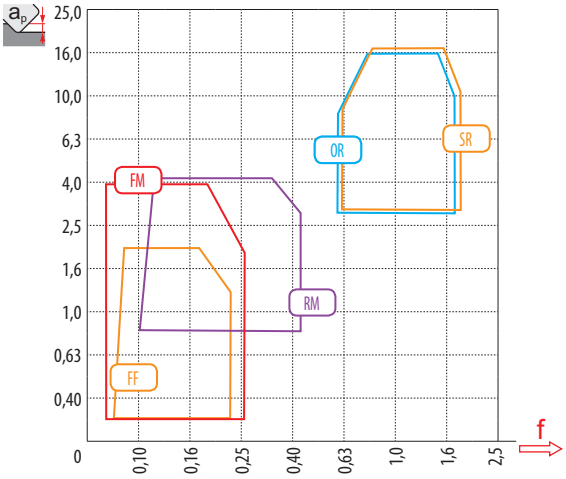
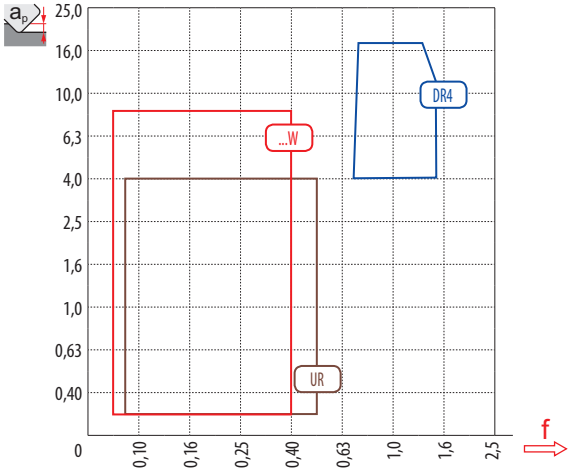
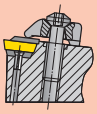
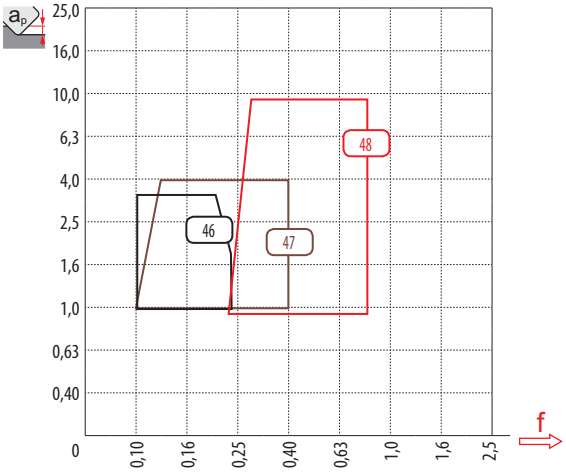
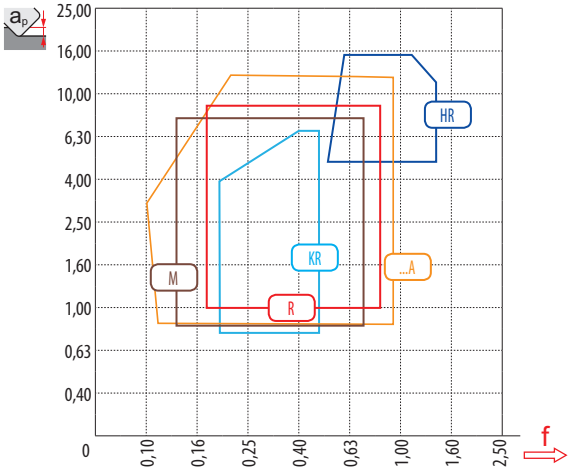
	First choice Primera elección Primeira eleição Premier choix	Low cutting resistance / tough material Bajas fuerzas de corte / material dificil Forças de corte baixas / material difícil Forces de coupe / Matériau résistant
P **D**  **M** 		
S 		
C 		

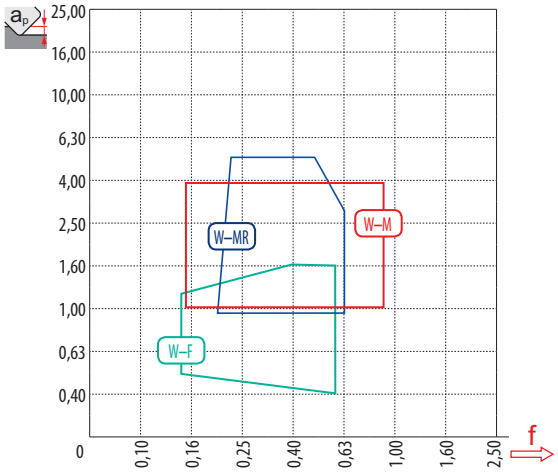
Table 2
Tabla 2
Tabela 2
Tableau 2

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – TURNING
GEOMETRIA DE LAS PLAQUITAS – TORNEADO
GEOMETRIA DAS PASTILHAS – TORNEAMENTO
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – TOURNAGE

K

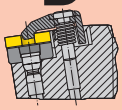
Difficult working conditions Malas condiciones de trabajo Más condições de trabalho Mauvaises conditions de travail	Specific use Uso específico Utilização específica Application spécifique	



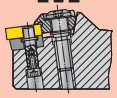


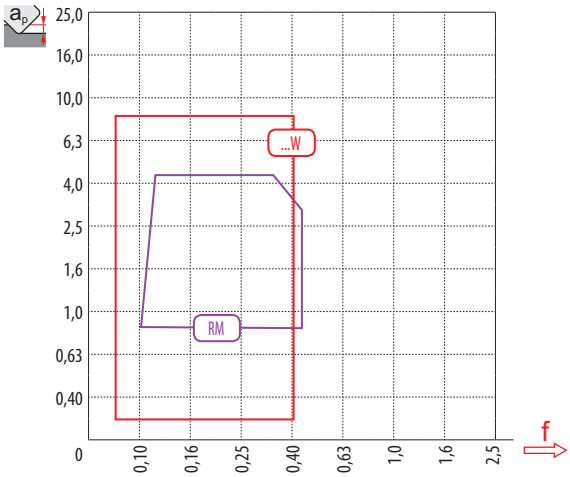
P

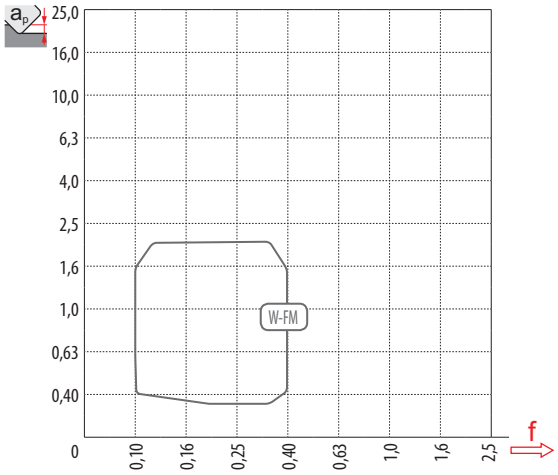
D



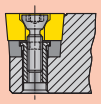
M

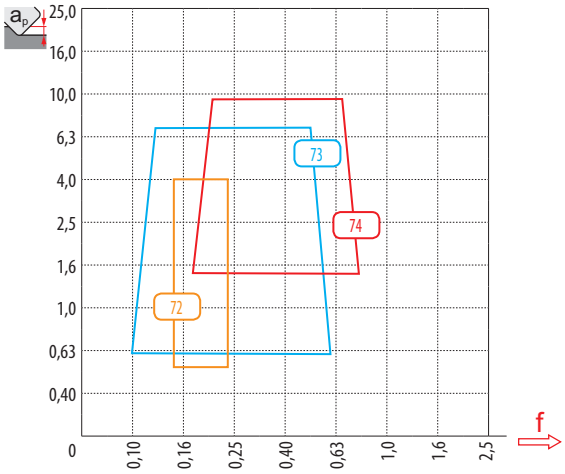






S





C

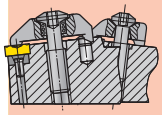
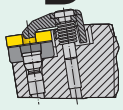
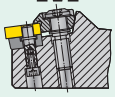
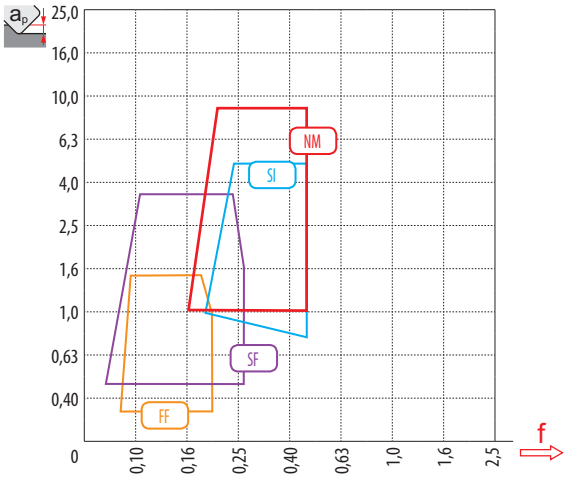
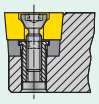
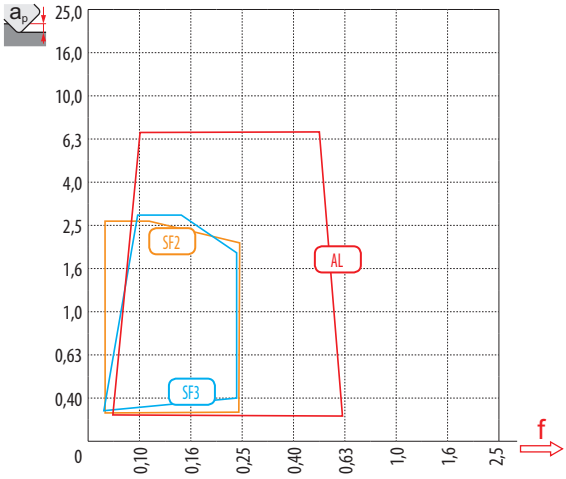
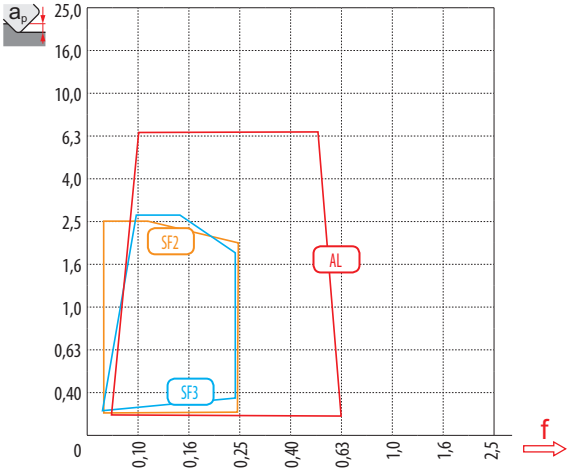
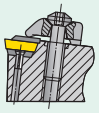


Table 2
Tabla 2
Tabela 2
Tableau 2

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – TURNING
GEOMETRIA DE LAS PLAQUITAS – TORNEADO
GEOMETRIA DAS PASTILHAS – TORNEAMENTO
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – TOURNAGE

N

	First choice Primera elección Primeira eleição Premier choix	Low cutting resistance / tough material Bajas fuerzas de corte / material dificil Forças de corte baixas / material difícil Forces de coupe / Matériau résistant
P **D**  **M** 		
S 		
C 		

SDJCR
1212
F 11

Table 2
Tabla 2
Tabela 2
Tableau 2

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – TURNING
GEOMETRIA DE LAS PLAQUITAS – TORNEADO
GEOMETRIA DAS PASTILHAS – TORNEAMENTO
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – TOURNAGE

S

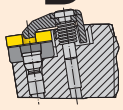
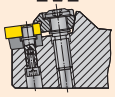
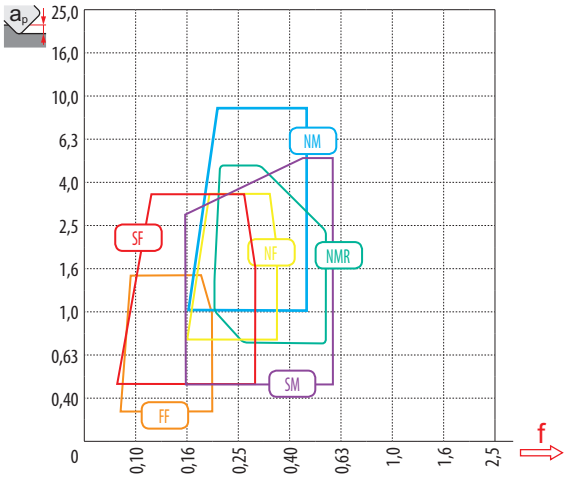
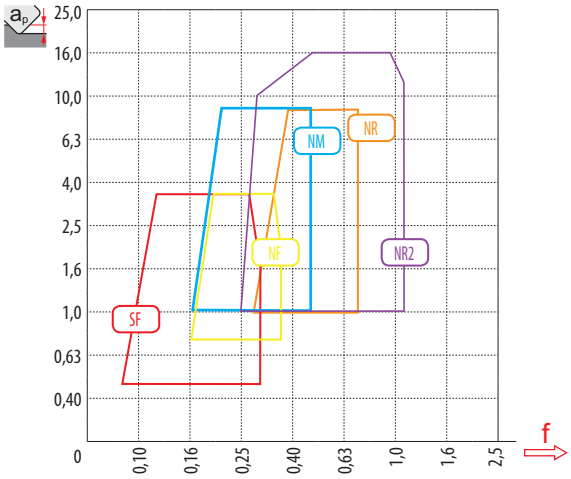
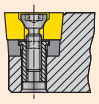
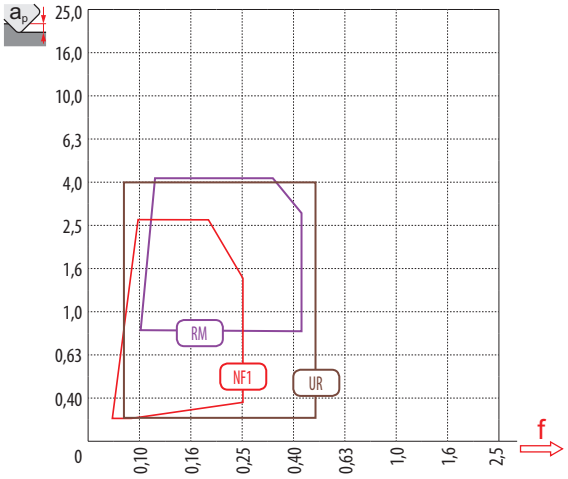
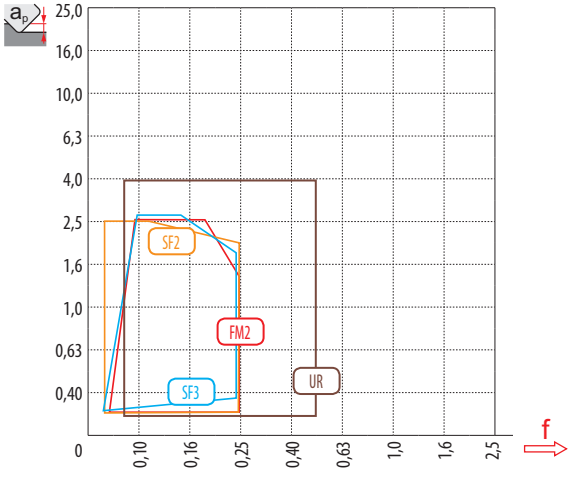
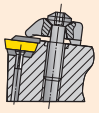
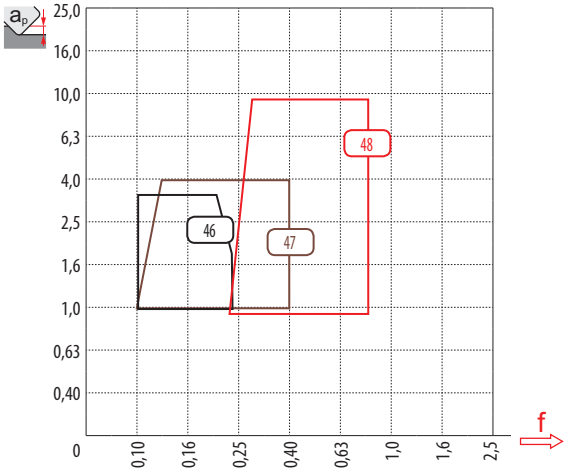
	First choice Primera elección Primeira eleição Premier choix	Low cutting resistance / tough material Bajas fuerzas de corte / material dificil Forças de corte baixas / material difícil Forces de coupe / Matériau résistant
P **D**  **M** 		
S 		
C 		

Table 2
Tabla 2
Tabela 2
Tableau 2

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – TURNING
GEOMETRIA DE LAS PLAQUITAS – TORNEADO
GEOMETRIA DAS PASTILHAS – TORNEAMENTO
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – TOURNAGE

S

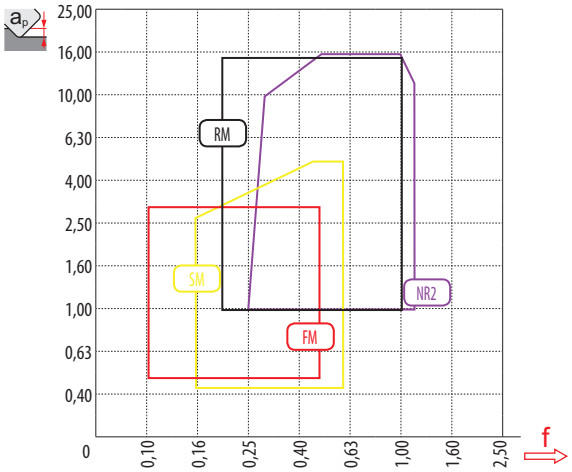
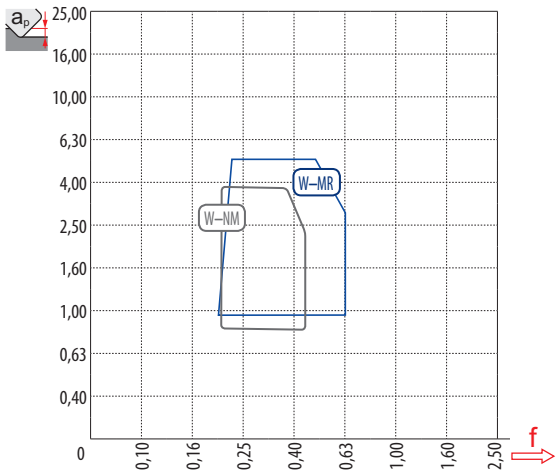
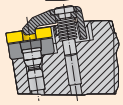
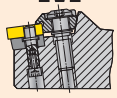
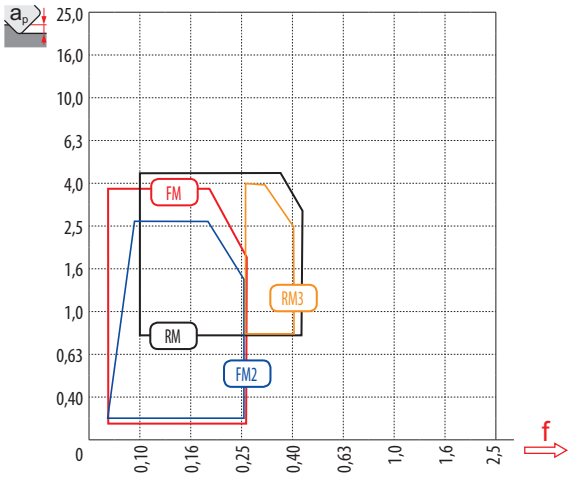
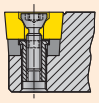
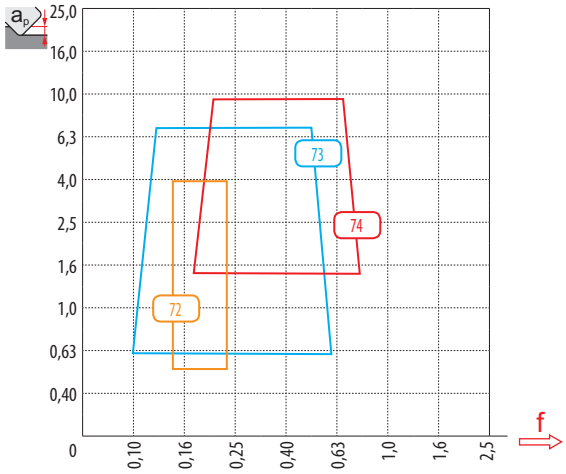
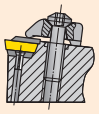
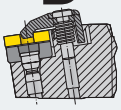
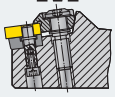
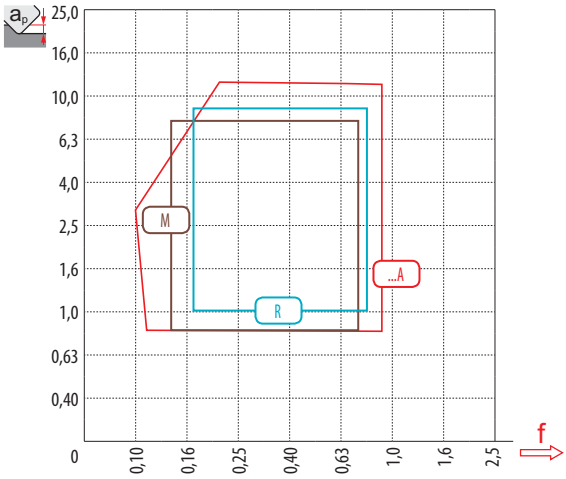
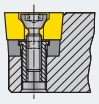
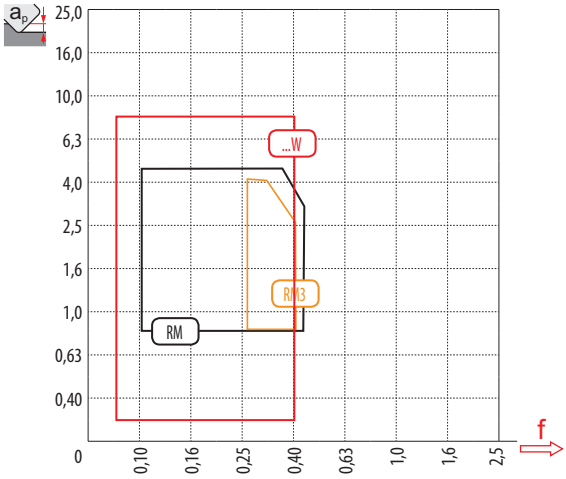
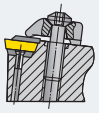
Difficult working conditions Malas condiciones de trabajo Más condições de trabalho Mauvaises conditions de travail	Specific use Uso específico Utilização específica Application spécifique	
		**P** **D**  **M** 
		**S** 
		**C** 

Table 2
Tabla 2
Tabela 2
Tableau 2

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – TURNING
GEOMETRIA DE LAS PLAQUITAS – TORNEADO
GEOMETRIA DAS PASTILHAS – TORNEAMENTO
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – TOURNAGE

H

	First choice Primera elección Primeira eleição Premier choix	Low cutting resistance / tough material Bajas fuerzas de corte / material dificil Forças de corte baixas / material difícil Forces de coupe / Matériau résistant
P **D**  **M** 		
S 		
C 		

OVERVIEW OF TURNING INSERTS' GEOMETRIES
GEOMETRÍAS DE PLAQUITAS DE TORNEADO
GEOMETRIAS DE PASTILHAS DE TORNEAMENTO
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – TOURNAGE

Clamping designation – ISO P, M, D / Plaquitas – fijación ISO P, M, D Pastilhas - fixação ISO P, M, D / Plaquettes - fixation ISO P, M, D	
08 (RNMG)	25
31 (RCMX)	25
40 – 03 (LNUX), 50 – 00 (LNUX)	25
40 – 1129002 (LNUX)	25
81 (RNMG)	26
321 (RCMX)	26
331 (RCMX)	26
361 (RCMX)	26
923	27
501432 (LNMX)	27
...A	27
DF (LNUX)	27
DM (LNUX)	28
DR	28
FF	28
FM	28
HR	29
HR2	29
KR	29
M	29
NF	30
NM	30
NMR	30
NR	30
NR2	31
OR	31
OR1	31
R	31
RF (LNMX)	32
RF (SNMX)	32
RF1 (RCMX)	32
RM (LNMX)	32
RM	33
RM1 (RCMX)	33
RM2 (RCM.)	33
RR (LNMX)	33
RR2 (LNMX)	34
RR2 (RCM.)	34
RR4 (RCMT)	34
RR7 (RCUM)	34
TF (CNMX)	35
TF (LNMX)	35
TF (SNMX)	35
SF	35
SI	36
SM	36
SR	36
W–MR	36
W–F	37
W–M	37
W-NM	37

Clamping designation – ISO S / Plaquitas – fijación ISO S Pastilhas - fixação ISO S / Plaquettes - fixation ISO S	
371 (RCMT)	38
372 (RCMT)	38
...W	38
AL	38
DR4 (SCMT)	39
FF	39
FF2	39
FM	39
FM (RCMT)	40
FM2	40
NF1	40
NF2	40
OR (SCMT)	41
RM	41
RM3	41
SF2	41
SF3	42
SI	42
SR (SCMT)	42
UR (RCMT)	42
UR	43
W-FM	43

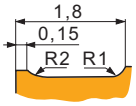
Clamping designation – ISO C / Plaquitas – fijación ISO C Pastilhas - fixação ISO C / Plaquettes - fixation ISO C	
46	44
47	44
48	44
61	44
72	45
73	45
74	45
.PUN	45

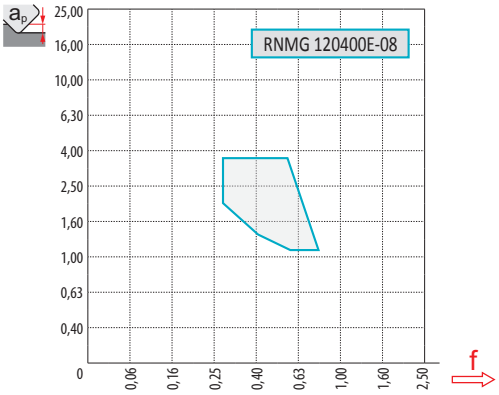
Clamping designation – ISO X, G / Plaquitas – fijación ISO X, G Pastilhas - fixação ISO X, G / Plaquettes - fixation ISO X, G	
13 F (LCM.)	46
13 MP (LCM.)	46
16 F (LCM.)	46
16 M (LCM.)	46
16 MP (LCM.)	47
20 F1 (LCMF)	47
20 M2 (LCMF)	47
30 F (LCM.)	47
CM (LCM.)	48
F1 (LFMX)	48
F2 (LFMX)	48
LFUX	48
M2 (LFMX)	49

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO P, M, D
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO P, M, D
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO P, M, D
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO P, M, D

08 (RNMG)



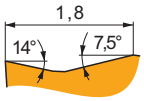


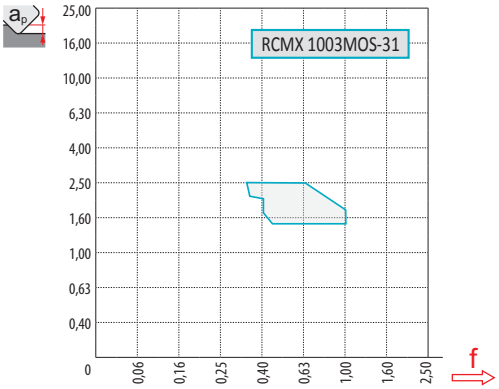
P	M	K	N	S	H
◪		■			■

f	0,30 – 0,80
a_p	1,0 – 4,0

RNMG

31 (RCMX)



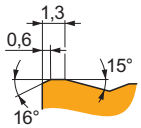


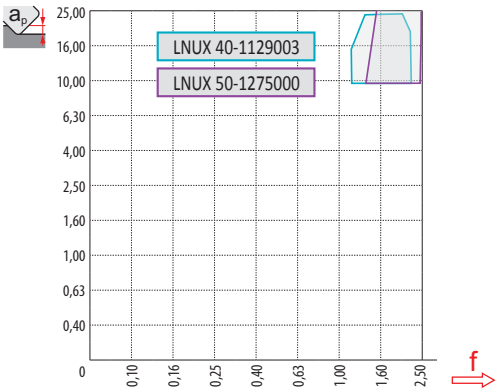
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

f	0,40 – 1,00
a_p	1,5 – 2,5

RCMX

40 – 03 (LNUX), 50 – 00 (LNUX)



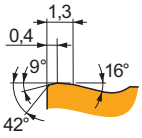


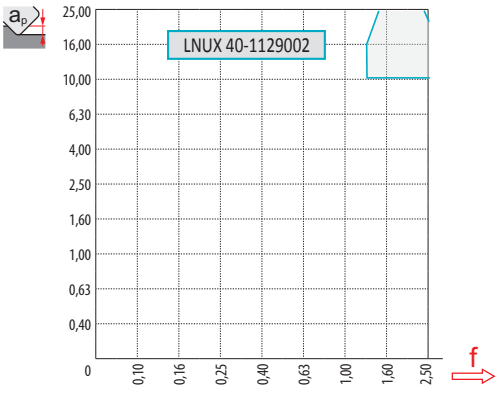
P	M	K	N	S	H
■	□	■			

f	1,20 – 2,50
a_p	10,0 – 36,0

LNUX 40, LNUX 50

40 – 1129002 (LNUX)





P	M	K	N	S	H
■	□	■			

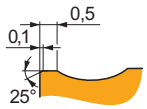
f	1,30 – 2,60
a_p	10,0 – 27,0

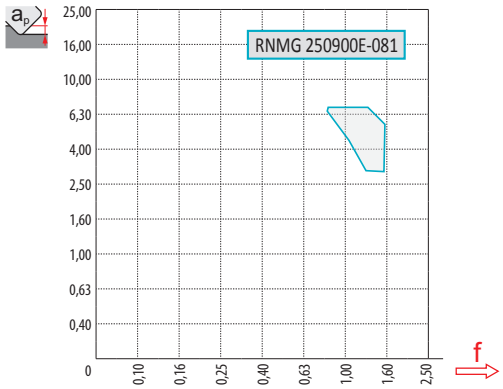
LNUX 40

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO P, M, D
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO P, M, D
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO P, M, D
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO P, M, D

81 (RNMG)



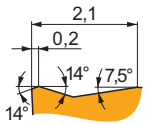


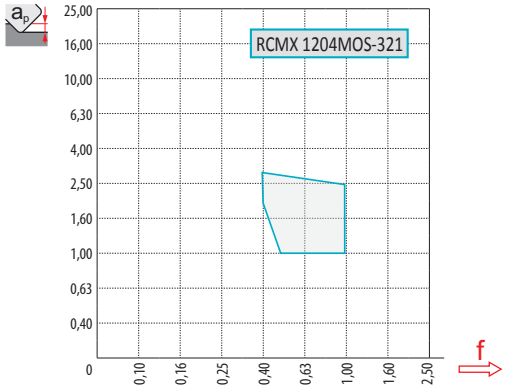
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

f	0,80 – 1,20
a_p	3,0 – 7,0

RNMG

321 (RCMX)



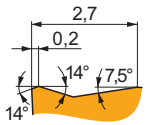


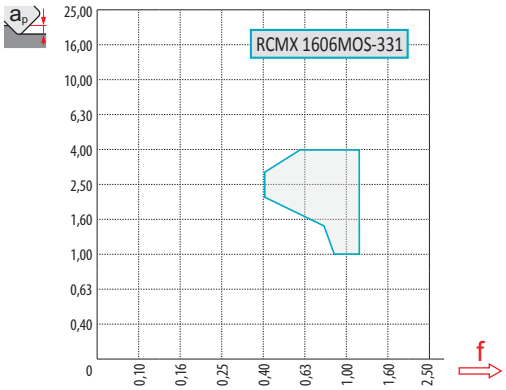
P	M	K	N	S	H
■	□	■			

f	0,40 – 1,00
a_p	1,0 – 3,0

RCMX

331 (RCMX)



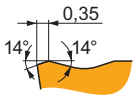


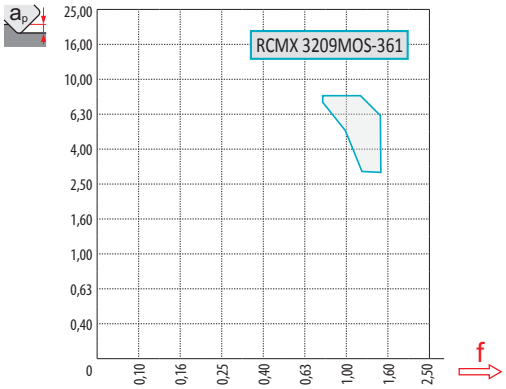
P	M	K	N	S	H
■	□	■			

f	0,40 – 1,20
a_p	1,0 – 4,0

RCMX

361 (RCMX)





P	M	K	N	S	H
■	□	■			

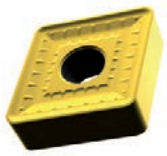
f	0,80 – 1,50
a_p	3,0 – 8,0

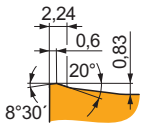
RCMX

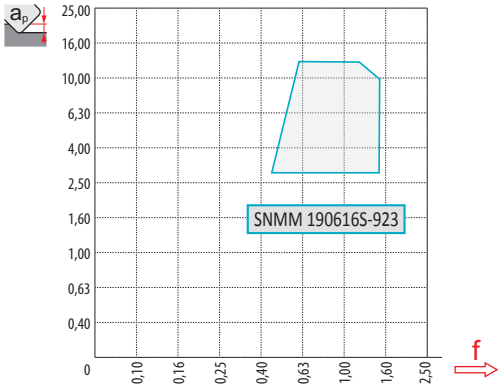
Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO P, M, D
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO P, M, D
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO P, M, D
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO P, M, D

923







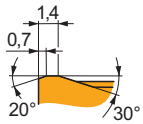
P	M	K	N	S	H
■	◪	◪			

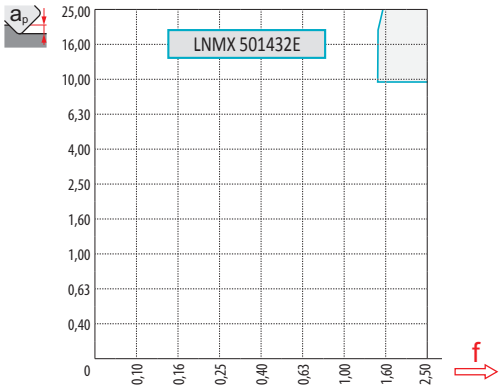
f: 0,45 – 1,50

ap: 3,0 – 13,0

CNMM, SNMM

501432 (LNMX)





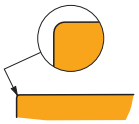
P	M	K	N	S	H
■	□	■			

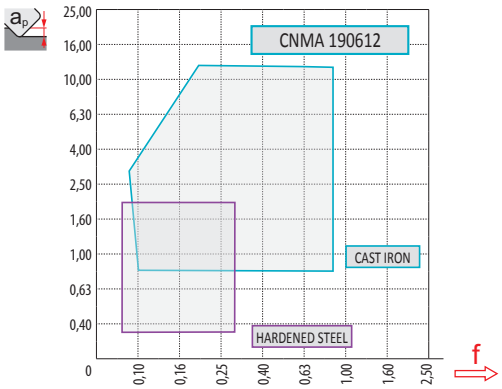
f: 1,50 – 2,60

ap: 10,0 – 35,0

LNMX 50

...A





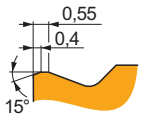
P	M	K	N	S	H
◪	□	■			◪

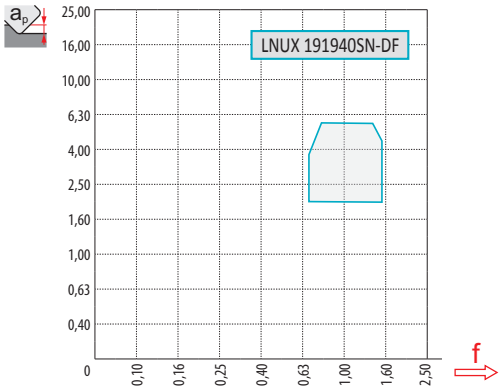
f: 0,10 – 0,90

ap: 0,8 – 12,0

CNMA, DNMA, SNMA, TNMA, WNMA

DF (LNUX)





P	M	K	N	S	H
■	◪	■			□

f: 0,60 – 1,50

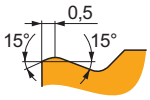
ap: 1,0 – 6,0

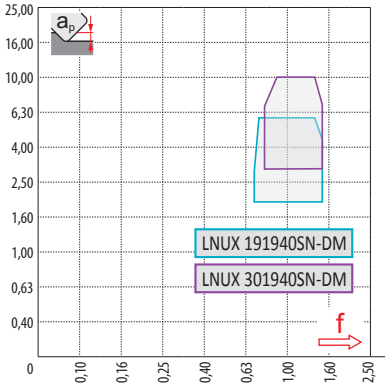
LNUX 19

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO P, M, D
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO P, M, D
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO P, M, D
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO P, M, D

DM (LNUX)



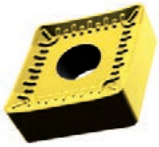


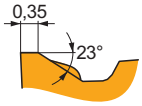
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			□

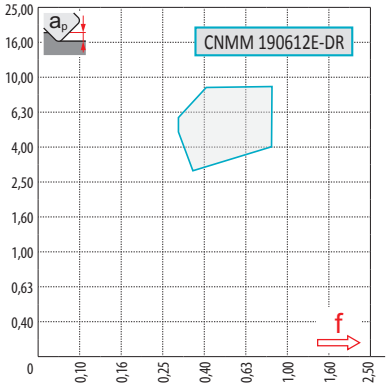
f	0,70 – 1,50
ap	2,0 – 10,0

LNUX 19, LNUX 30

DR





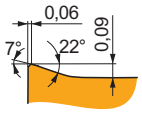


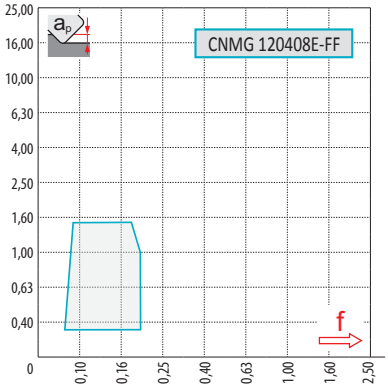
P	M	K	N	S	H
■	■	◪		□	

f	0,30 – 0,85
ap	2,5 – 9,0

CNMM, DNMM, SNMM, TNMM, WNMM

FF



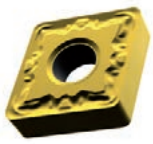


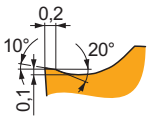
P	M	K	N	S	H
■	■	◪	□	□	

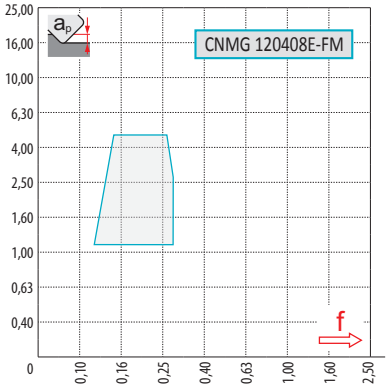
f	0,06 – 0,2
ap	0,3 – 1,5

CNMG, DNMG, TNMG, VNMG, WNMG

FM







P	M	K	N	S	H
■	■	◪		□	

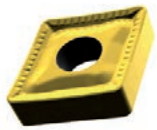
f	0,15 – 0,45
ap	0,5 – 3,0

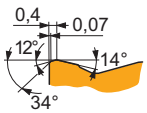
CNMG, DNMG, SNMG, TNMG, VNMG, WNMG

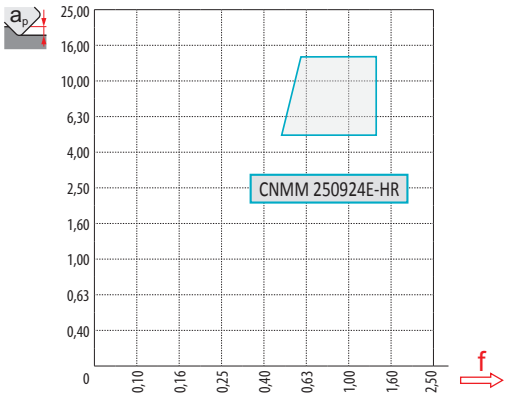
Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO P, M, D
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO P, M, D
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO P, M, D
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO P, M, D

HR





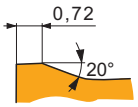


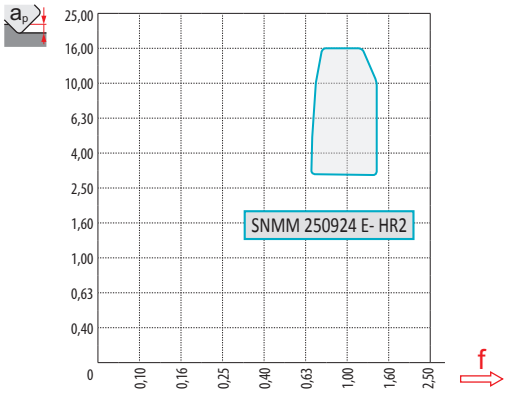
P	M	K	N	S	H
■	◪	■		□	

f	0,50 – 1,40
a_p	5,0 – 14,0

CNMM, SNMM, TNMM

HR2



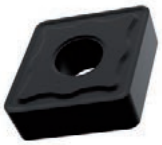


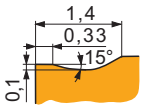
P	M	K	N	S	H
■	◪	■		□	

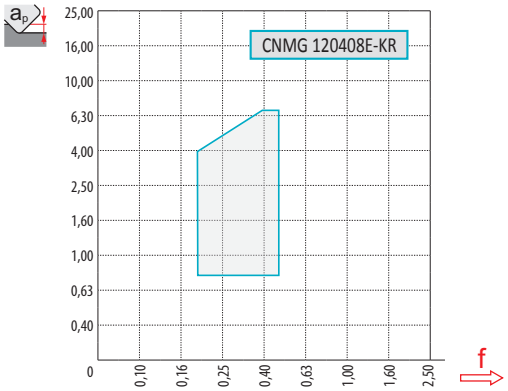
f	0,5 – 1,4
a_p	3,0 – 16,0

CNMM, SNMM

KR





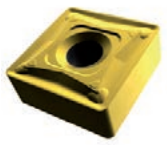


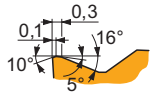
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			□

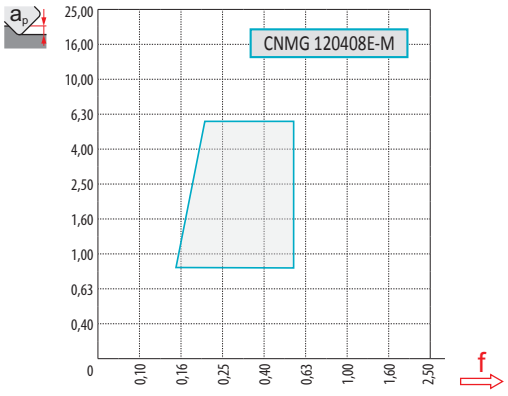
f	0,2 – 0,7
a_p	0,8 – 7

CNMG, SNMG, TNMG, WNMG

M







P	M	K	N	S	H
■	◪	■			□

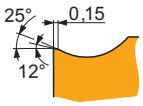
f	0,17 – 0,80
a_p	1,0 – 8,0

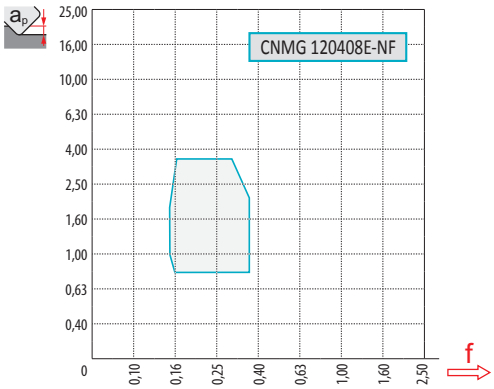
CNMG, DNMG, SNMG, TNMG, VNMG, WNMG

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO P, M, D
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO P, M, D
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO P, M, D
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO P, M, D

NF



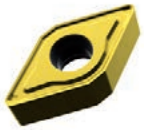


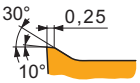
P	M	K	N	S	H
■	■		□	◪	

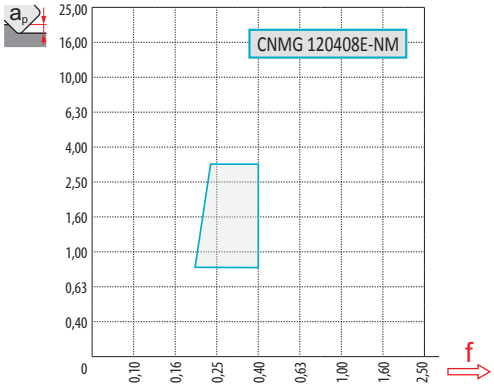
f	0,1 – 0,35
a_p	0,4 – 4,0

CNMG, DNMG, SNMG, TNMG, VNMG, WNMG

NM





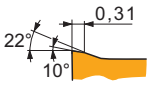


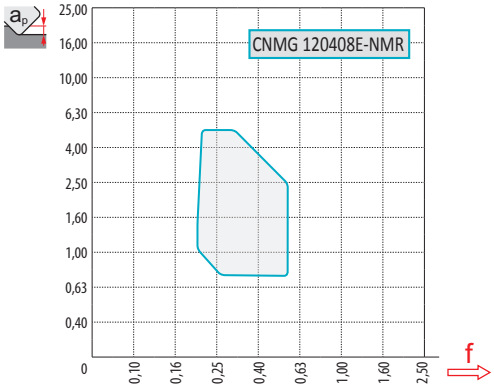
P	M	K	N	S	H
■	■	□	□	■	

f	0,15 – 0,50
a_p	0,5 – 8,0

CNMG, DNMG, TNMG, VNMG, WNMG

NMR



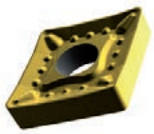


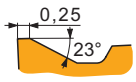
P	M	K	N	S	H
■	■			◪	

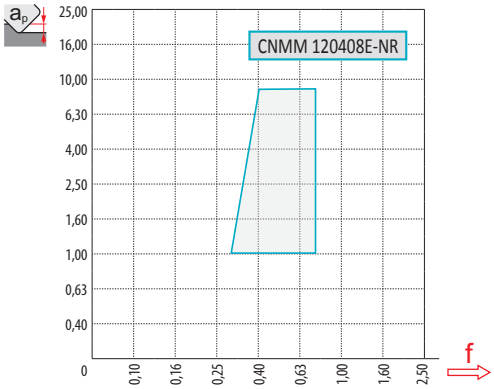
f	0,18 – 0,70
a_p	0,4 – 8,0

CNMG, DNMG, SNMG, TNMG, VNMG, WNMG

NR







P	M	K	N	S	H
■	■	□	□	■	

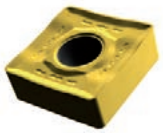
f	0,25 – 0,80
a_p	1,0 – 9,0

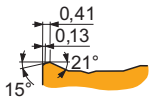
CNMM, DNMM, SNMM, TNMM, WNMM

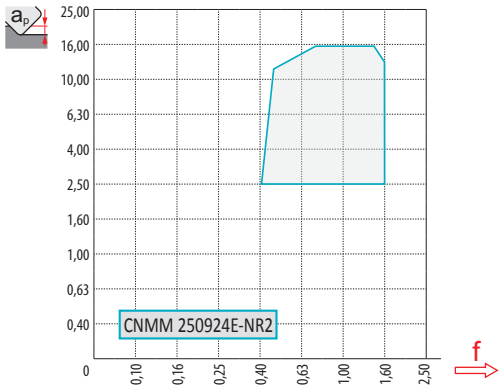
Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO P, M, D
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO P, M, D
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO P, M, D
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO P, M, D

NR2

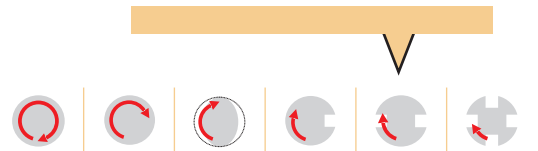






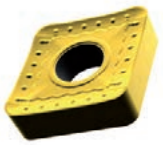
P	M	K	N	S	H
■	■	□	□	■	

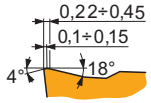
f	0,25 – 1,20
a_p	1,0 – 16,0

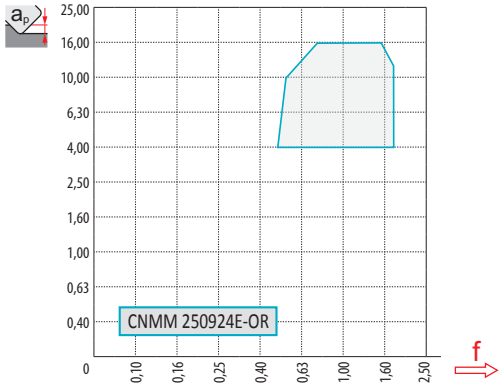


?	CNMM, DNMM, SNMM, TNMM, WNMM

OR

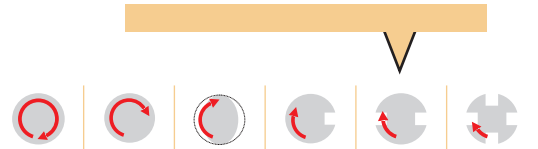






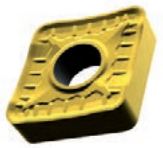
P	M	K	N	S	H
■	■	◪		□	

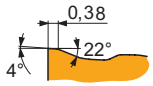
f	0,25 – 1,70
a_p	2,0 – 16,0

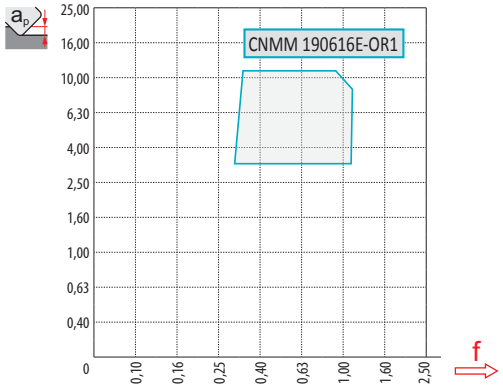


?	CNMM, DNMM, SNMM, TNMM, WNMM, SCMT

OR1

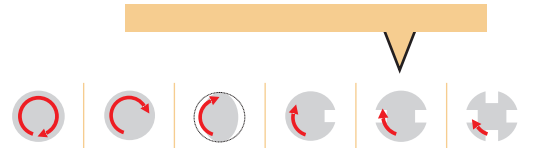






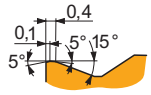
P	M	K	N	S	H
■	■	◪		□	

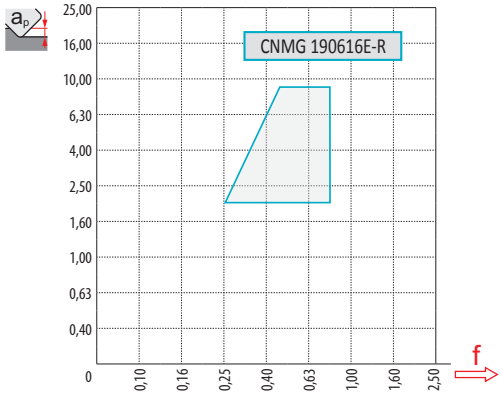
f	0,37 – 1,20
a_p	3,0 – 10,0



?	CNMM, SNMM

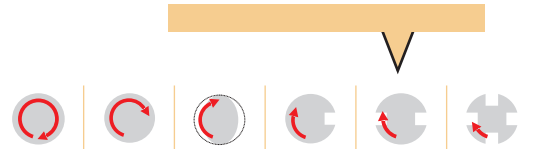
R





P	M	K	N	S	H
■	◪	■			□

f	0,30 – 0,80
a_p	3,0 – 10,0

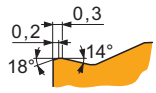


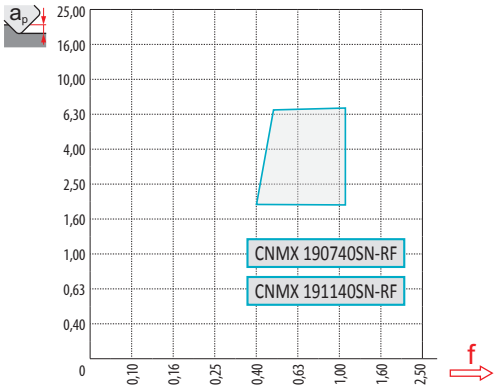
?	CNMG, DNMG, SNMG, TNMG, WNMG

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO P, M, D
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO P, M, D
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO P, M, D
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO P, M, D

RF (CNMX)





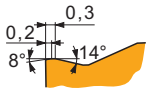
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			□

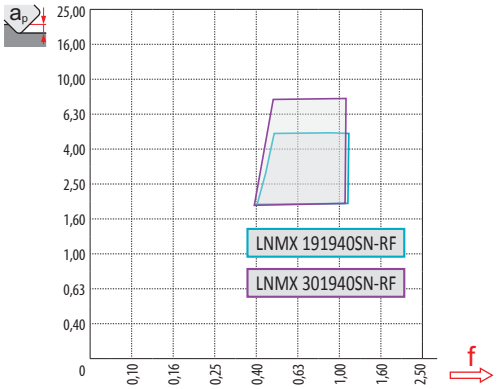
f: 0,40 – 1,10

a_p: 2 – 7

CNMX 190740, CNMX 191140

RF (LNMX)





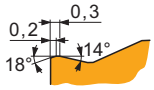
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			□

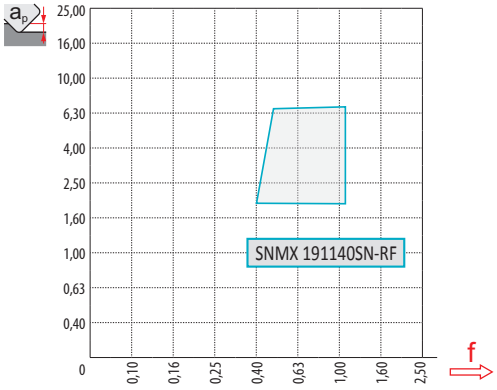
f: 0,40 – 1,10

a_p: 2 – 5 (8)

LNMX 19, LNMX 30

RF (SNMX)





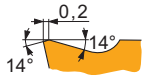
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			□

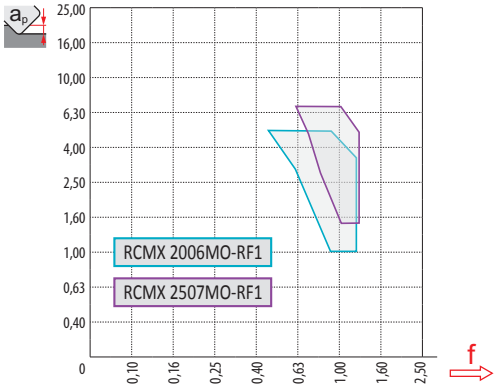
f: 0,40 – 1,10

a_p: 2 – 7

SNMX 191140

RF1 (RCMX)





P	M	K	N	S	H
■	□	■			

f: 0,45 (0,60) – 1,20 (1,25)

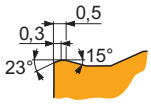
a_p: 1,0 (1,5) – 5,0 (7,0)

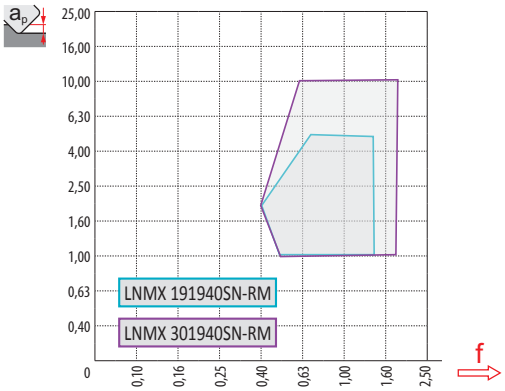
RCMX 20, RCMX 25

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO P, M, D
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO P, M, D
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO P, M, D
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO P, M, D

RM (LNMX)





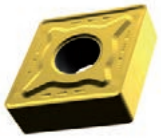
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			□

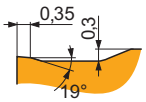
f: 0,45 – 1,40 (1,8)

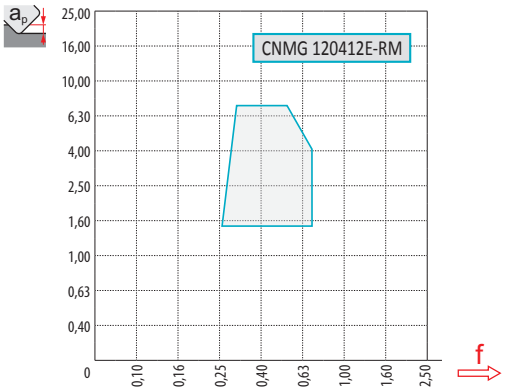
ap: 2 – 5 (10)

LNMX 19, LNMX 30

RM







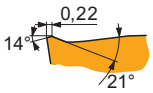
P	M	K	N	S	H
■	■	■		◪	□

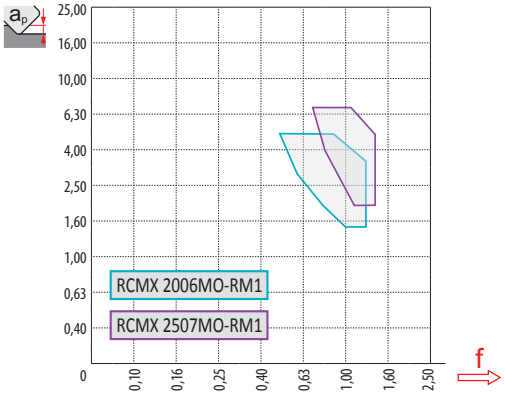
f: 0,30 – 0,80

ap: 1,5 – 7,0

CNMG. DNMG, SNMG, TNMG, WNMG

RM1 (RCMX)





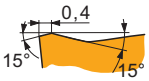
P	M	K	N	S	H
■	□	■			

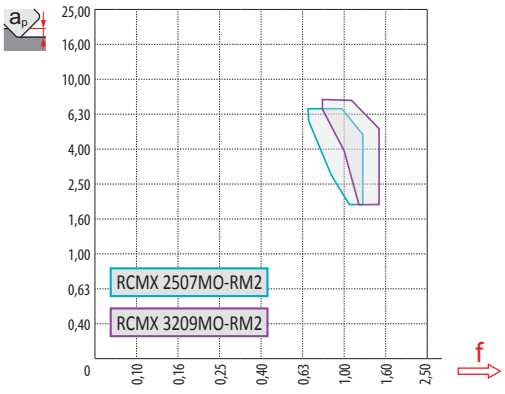
f: 0,50 (0,70) – 1,30 (1,40)

ap: 1,5 (2,0) – 5,0 (7,0)

RCMX 20, RCMX 25

RM2 (RCM.)





P	M	K	N	S	H
■	□	■			

f: 0,70 (0,80) – 1,30 (1,50)

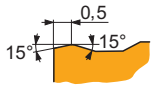
ap: 2,0 – 7,0 (8,0)

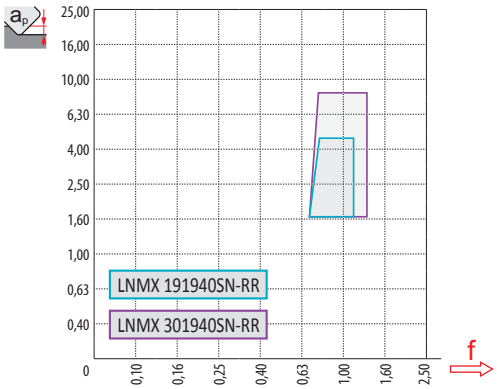
RCMX 25, RCMX 32, RCMH 32

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO P, M, D
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO P, M, D
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO P, M, D
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO P, M, D

RR (LNMX)



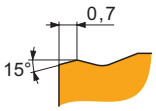


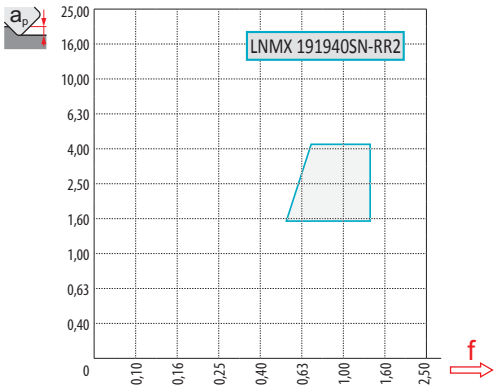
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			□

f	0,75 – 1,4(1,8)
ap	2,0 – 6,0(12,0)

LNMX 191940SN–RR, LNMX 301940SN–RR

RR2 (LNMX)



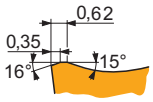


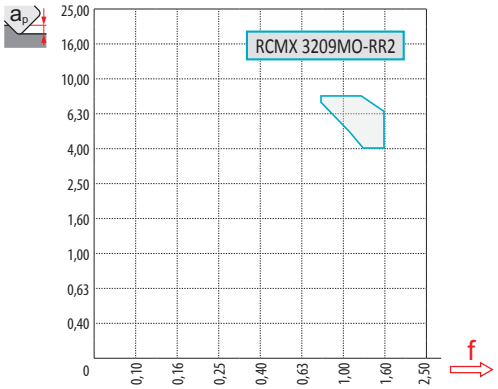
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			□

f	0,6 – 1,80
ap	2,0 – 6,0

LNMX 191940SN–RR2

RR2 (RCM.)



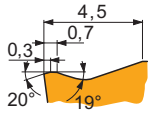


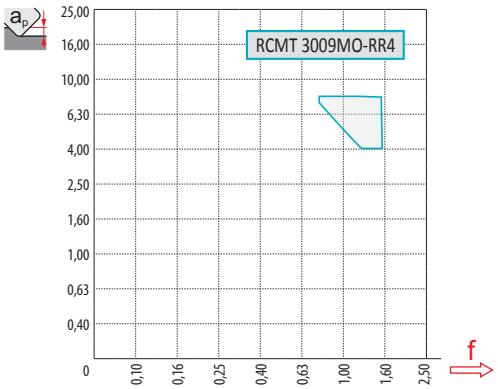
P	M	K	N	S	H
■	□	■			

f	0,80 – 1,60
ap	4,0 – 8,0

RCMX 32, RCMH 32

RR4 (RCMT)





P	M	K	N	S	H
■	□	■			

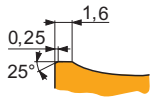
f	0,80 – 1,6
ap	1,5 – 7,0

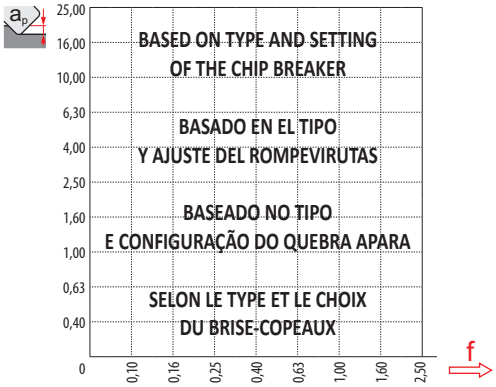
RCMT 30

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO P, M, D
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO P, M, D
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO P, M, D
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO P, M, D

RR7 (RCUM)



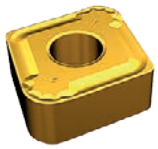


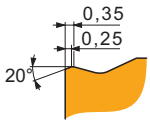
P	M	K	N	S	H
■	□	■			

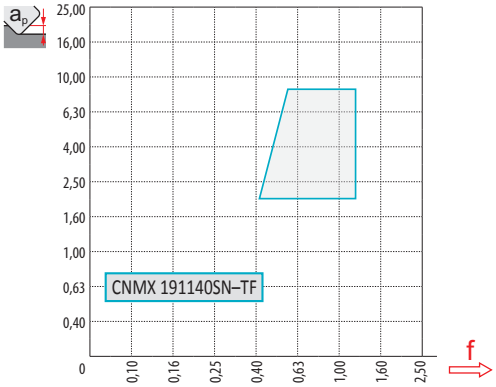
f: 0,90 – 1,6
ap: 2.0 – 8,0

RCUM 3010MOSN

TF (CNMX)





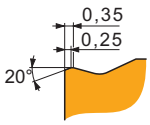


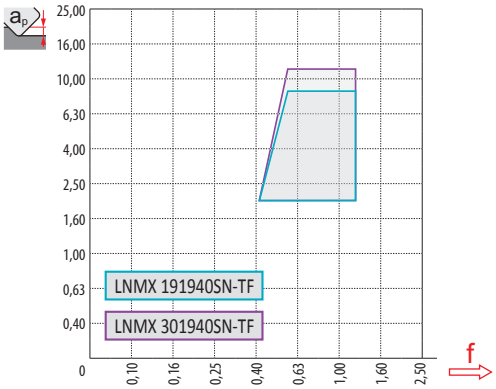
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			□

f: 0,4 – 1,2
ap: 4,0 – 7,0

CNMX 190740SN–TF, CNMX 191140SN–TF

TF (LNMX)



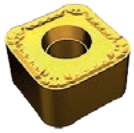


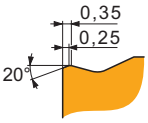
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			□

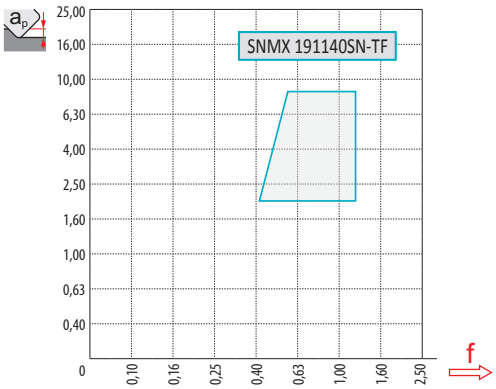
f: 0,4 – 1,5
ap: 2,0 – 8,0

LNMX 19, LNMX 30

TF (SNMX)







P	M	K	N	S	H
■	◪	■			□

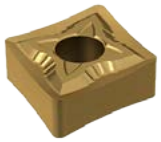
f: 0,4 – 1,2
ap: 4,0 – 7,0

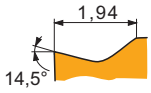
SNMX 191140SN–TF

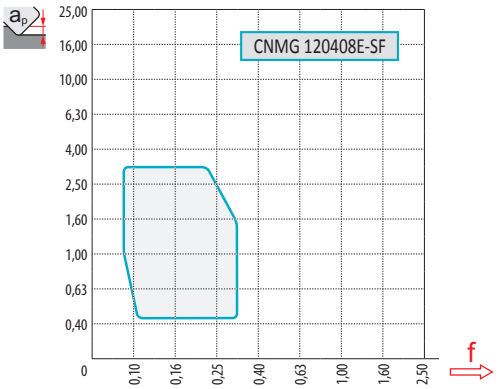
Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO P, M, D
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO P, M, D
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO P, M, D
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO P, M, D

SF





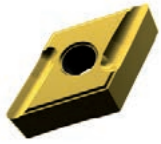


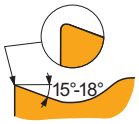
P	M	K	N	S	H
◪	■		□	■	□

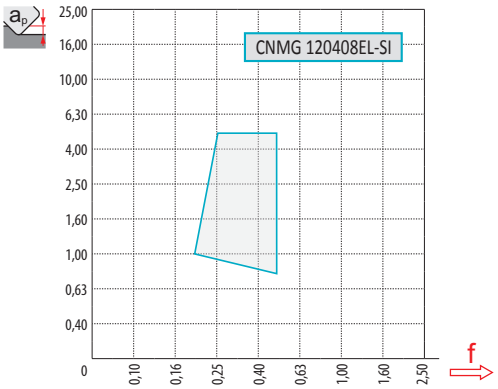
f	0,08 – 0,35
ap	0,2 – 3,5

CNGG, CNMG, DNMG,
SNMG, TNMG, VNMG, WNMG

SI





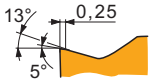


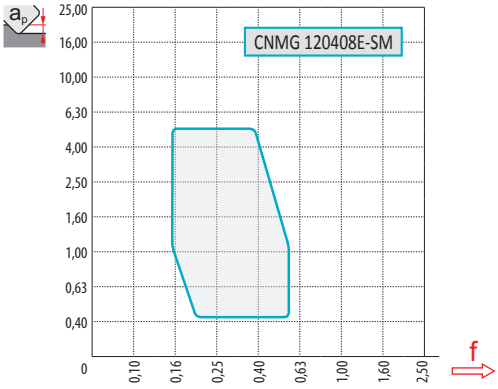
P	M	K	N	S	H
■	■	□	□	■	

f	0,20 – 0,50
ap	0,8 – 5,0

CNMG, DNMG, TNMG, WNMG

SM



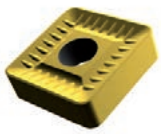


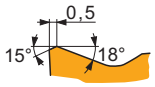
P	M	K	N	S	H
■	■	◪		■	□

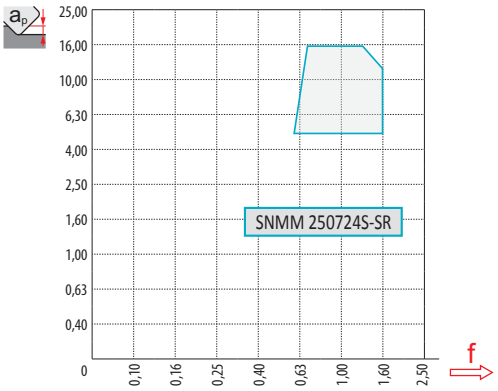
f	0,15 – 0,55
ap	0,4 – 6,0

CNMG, DNMG, SNMG, TNMG, VNMG, WNMG

SR







P	M	K	N	S	H
■	■	■			

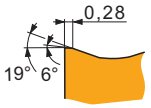
f	0,70 – 1,60
ap	5,0 – 16,0

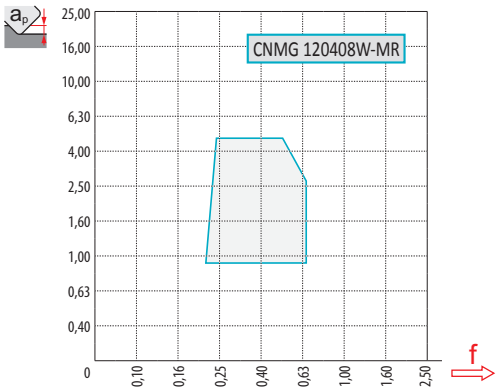
SNMM, SNMX

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO P, M, D
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO P, M, D
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO P, M, D
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO P, M, D

W–MR

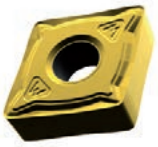


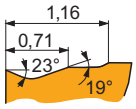


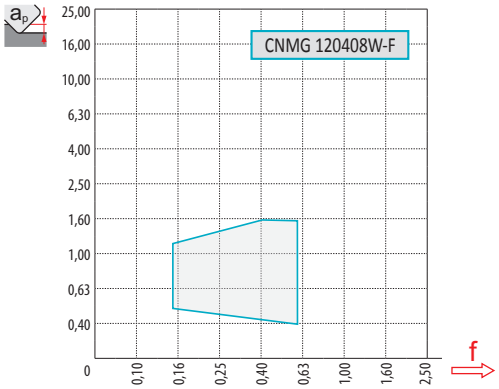
P	M	K	N	S	H
■	■	■			

f	0,2 – 0,75
a_p	0,5 – 5,0
?	CNMG, WNMG, DNMG

W–F



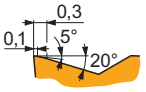


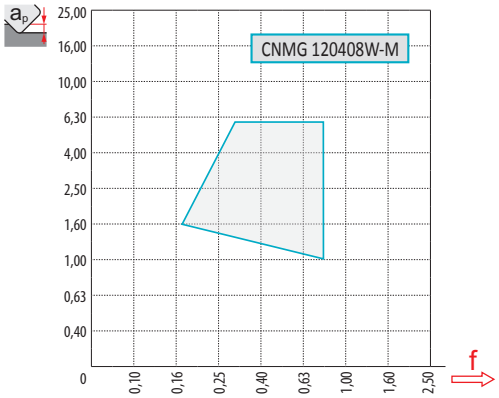


P	M	K	N	S	H
■		■			

f	0,15 – 0,60
a_p	0,4 – 1,6
?	CNMG, WNMG

W–M

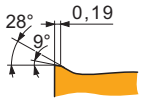


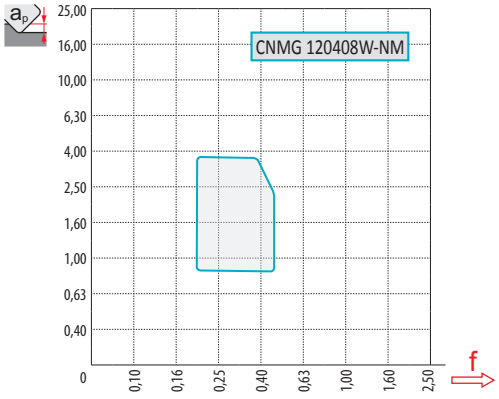


P	M	K	N	S	H
■		■			

f	0,17 – 0,80
a_p	1,0 – 6,0
?	CNMG, WNMG

W-NM





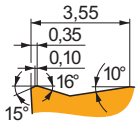
P	M	K	N	S	H
■	■	□	□	■	

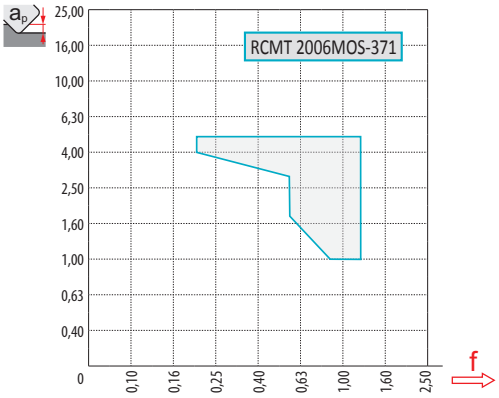
f	0,15 – 0,5
a_p	0,5 – 3,5
?	CNMG, DNMX, WNMG

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO S
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO S
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO S
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO S

371 (RCMT)



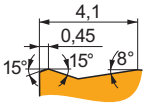


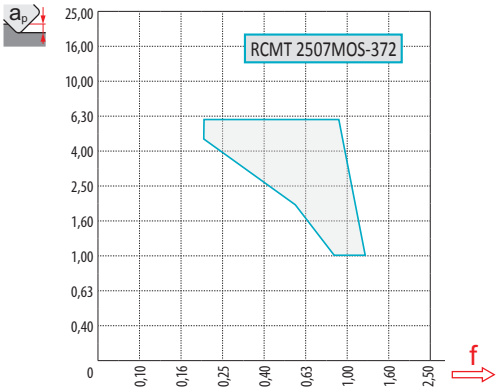
P	M	K	N	S	H
■	□	■			

f: 0,20 – 1,20
ap: 1,0 – 5,0

RCMT

372 (RCMT)



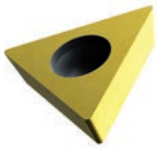


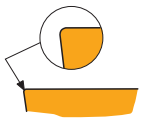
P	M	K	N	S	H
■	□	■			

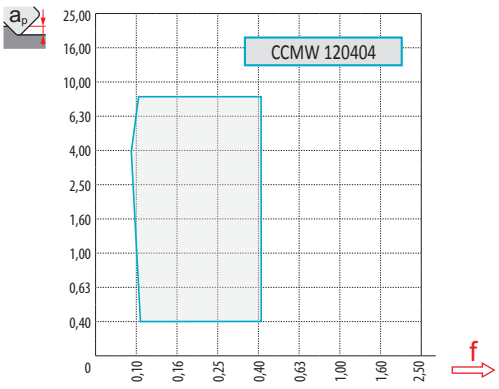
f: 0,20 – 1,20
ap: 1,0 – 6,0

RCMT

...W





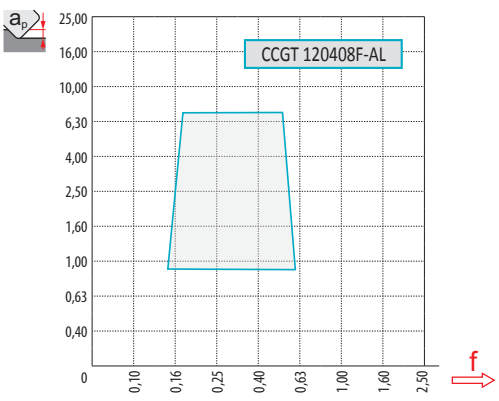


P	M	K	N	S	H
◪	□	■			◪

f: 0,10 – 0,40
ap: 0,4 – 8,4

CCMW, DCMW, SCMW, RCMW, TCMW, VCMW

AL



P	M	K	N	S	H
			■		

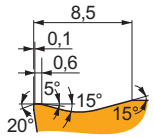
f: 0,05 – 0,60
ap: 0,2 – 7,0

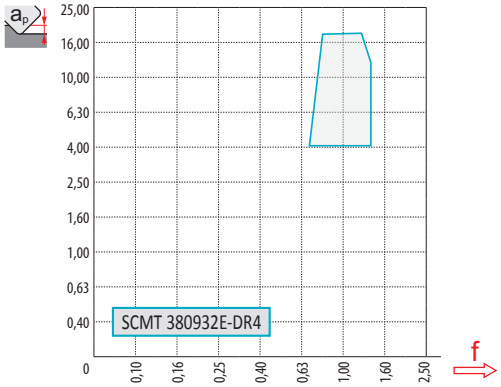
CCGT, DCGT, SCGT, RCGT, TCGT, VCGT, WCGT

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO S
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO S
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO S
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO S

DR4 (SCMT)





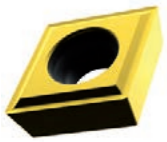
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

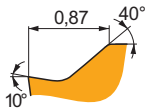
f: 0,70 – 1,40

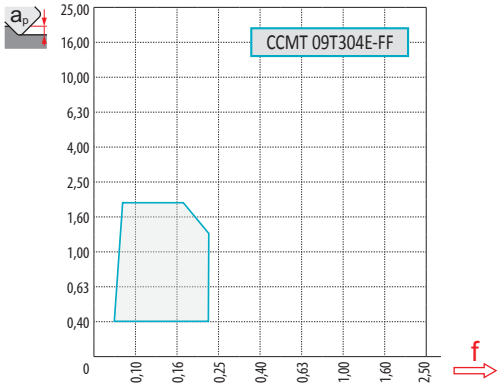
ap: 4,0 – 18,0

SCMT

FF







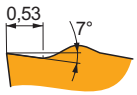
P	M	K	N	S	H
■	■	◪	□	□	

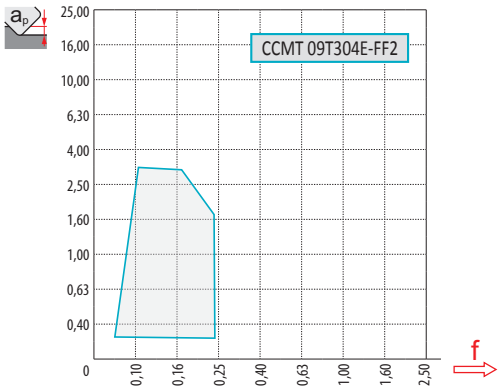
f: 0,05 – 0,23

ap: 0,2 – 2,0

CCMT, DCMT

FF2





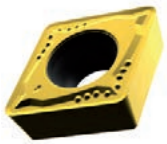
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

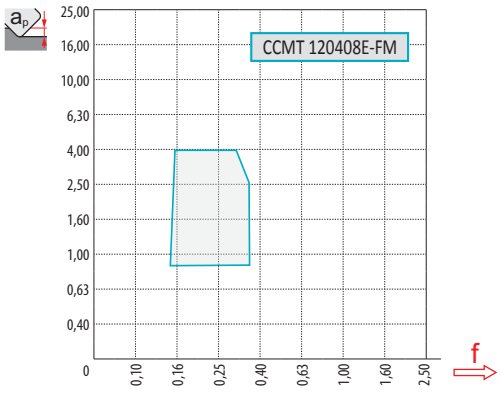
f: 0,02 – 0,28

ap: 0,15 – 3,0

CCMT, CCGT, DCGT, DCMT, SCMT,
TCGT, TCMT, VBMT, VCGT, VCGX, WCGT

FM





P	M	K	N	S	H
■	■	◪		□	

f: 0,08 – 0,45

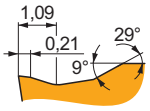
ap: 0,2 – 4,0

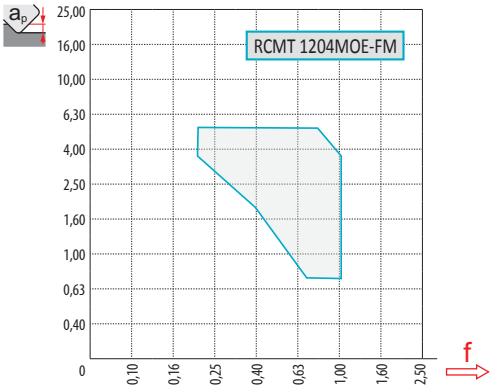
CCMT, DCMT, SCMT, TCMT, VBMT, WCMT

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO S
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO S
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO S
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO S

FM (RCMT)



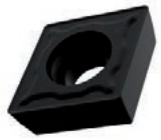


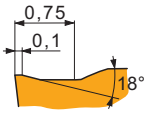
P	M	K	N	S	H
■	■	◪		□	

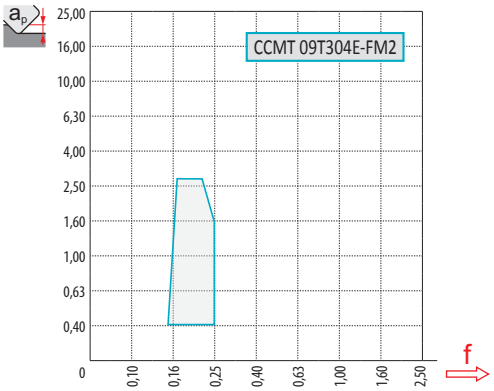
f	0,10 – 1,0
a_p	0,3 – 4,8

RCMT

FM2





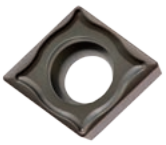


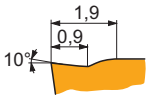
P	M	K	N	S	H
■	◪	■		□	□

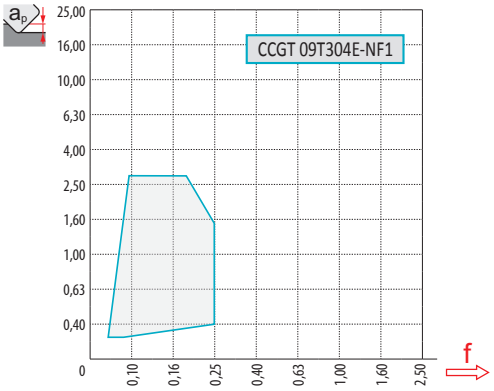
f	0,04 – 0,4
a_p	0,2 – 4,0

CCMT, DCMT, ECMT, SCMT, TCMT, VBMT, VCGT

NF1





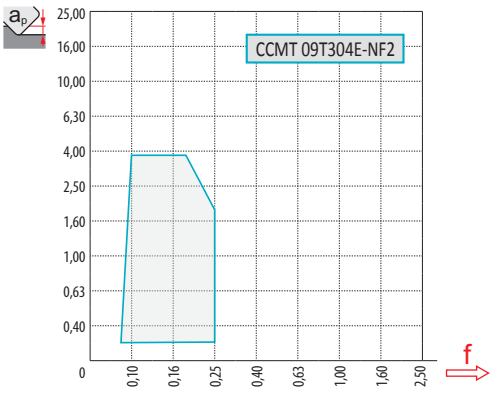


P	M	K	N	S	H
■	■	◪		■	

f	0,04 – 0,35
a_p	0,3 – 3,50

CCGT, DCGT, SCGT, TCGT

NF2



P	M	K	N	S	H
◪	■	◪		■	

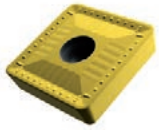
f	0,05 – 0,45
a_p	0,2 – 4,0

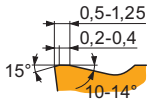
CCMT, EPMT, SCMT, TCMT, VCGT

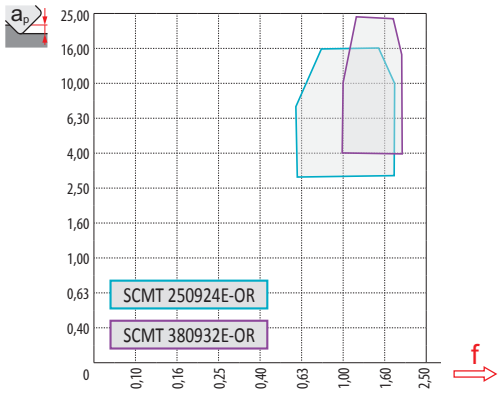
Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO S
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO S
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO S
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO S

OR (SCMT)



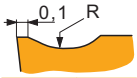




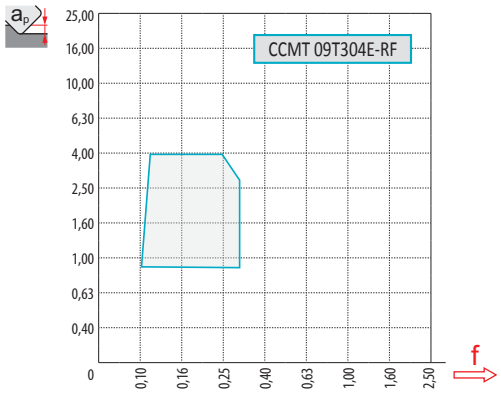
P	M	K	N	S	H
■	■	◪		□	

f	0,60 – 2,00
ap	3,0 – 24,0
?	SCMT

RF



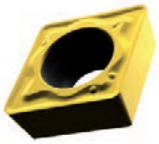
I.C.	R
6,35	1,0
9,525	1,5
12,7	2,5

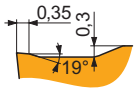


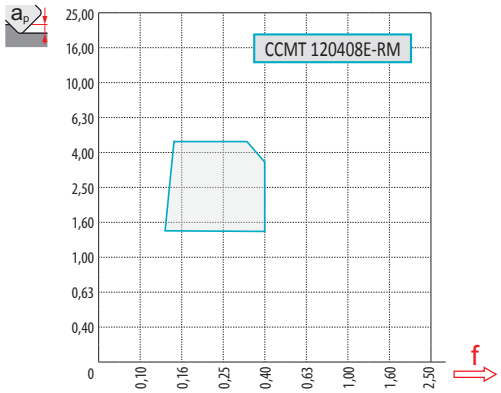
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

f	0,10 – 0,60
ap	0,8 – 8,0
?	CCMT, DCMT, SCMT, TCMT, WCMT

RM



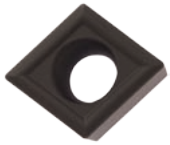


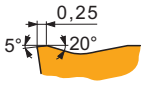


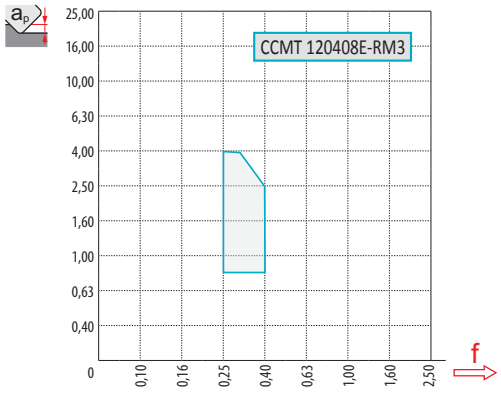
P	M	K	N	S	H
■	■	■		◪	□

f	0,10 – 0,50
ap	0,8 – 4,5
?	CCMT, DCMT, SCMT, TCMT, VBMT

RM3







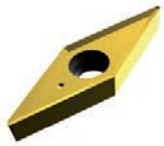
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

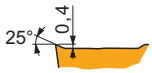
f	0,15 – 0,90
ap	0,4 – 6,00
?	CCMT, SCMT, TCMT, RCMT

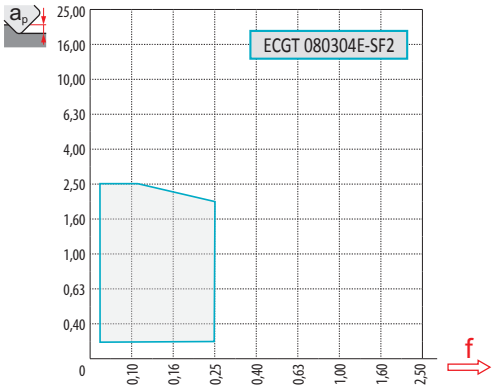
Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO S
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO S
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO S
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO S

SF2





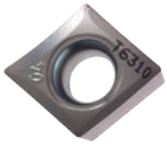


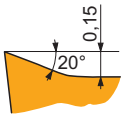
P	M	K	N	S	H
	■		■	■	

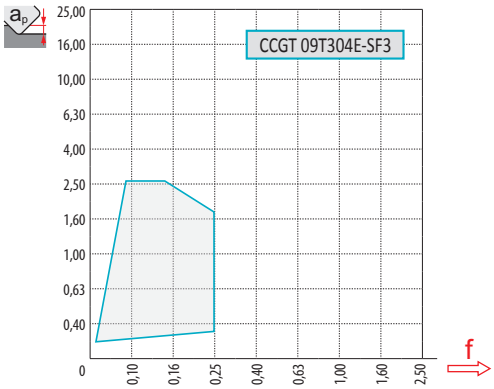
f	0,02 – 0,28
a_p	0,1 – 2,5

ECGT, VCGT

SF3





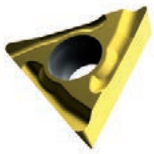


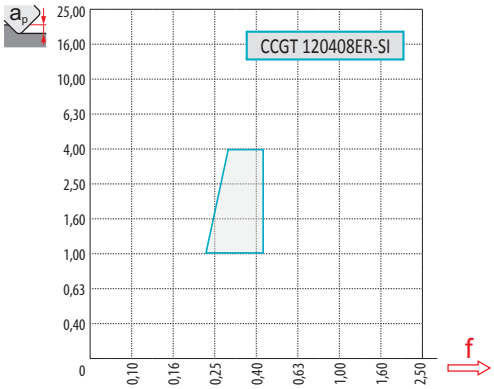
P	M	K	N	S	H
	■		■	■	

f	0,02 – 0,35
a_p	0,2 – 4,00

CCGT, DCGT, ECGT, SCGT, TCGT, VCGT

SI



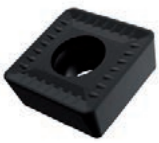


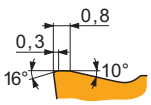
P	M	K	N	S	H
■	■	□	□	■	

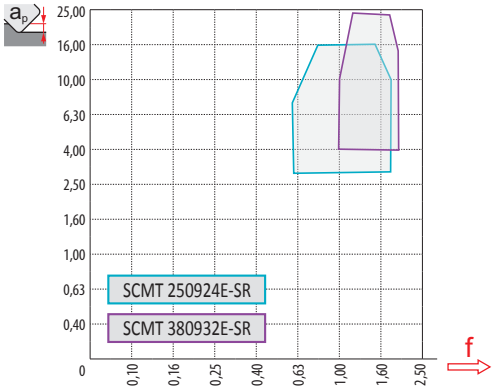
f	0,08 – 0,45
a_p	0,4 – 4,0

CCGT, TCGT

SR (SCMT)







P	M	K	N	S	H
■	■	■			

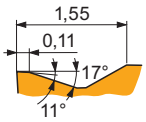
f	0,60 – 2,0
a_p	3,0 – 24,0

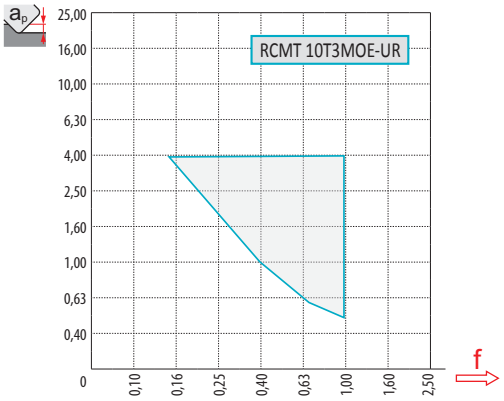
SCMT

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO S
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO S
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO S
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO S

UR (RCMT)



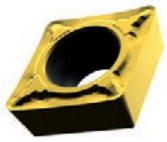


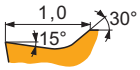
P	M	K	N	S	H
■	■	■	□		

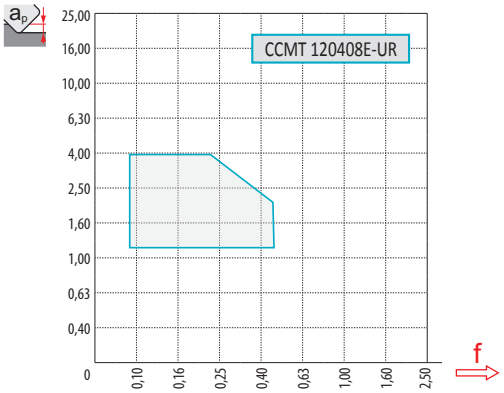
f	0,15 – 1,00
a_p	0,5 – 5,0

RCMT

UR





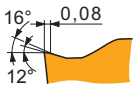


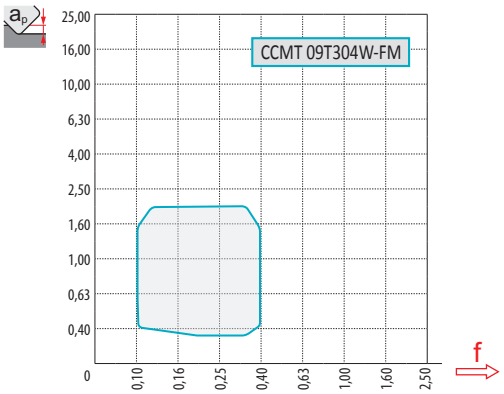
P	M	K	N	S	H
■	■	■	□		

f	0,10 – 0,40
a_p	1,0 – 4,0

CCMT, DCMT, RCMT, SCMT,
TCMT, VCMT, VBMT, WCMT

W-FM



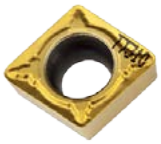


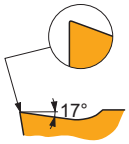
P	M	K	N	S	H
■	■	□		□	

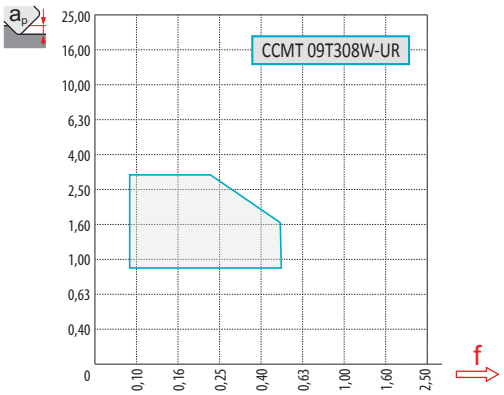
f	0,1 – 0,4
a_p	0,3 – 3,0

CCMT, DCMX

W-UR







P	M	K	N	S	H
■	■	■	□		

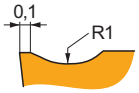
f	0,08 – 0,5
a_p	0,4 – 3,0

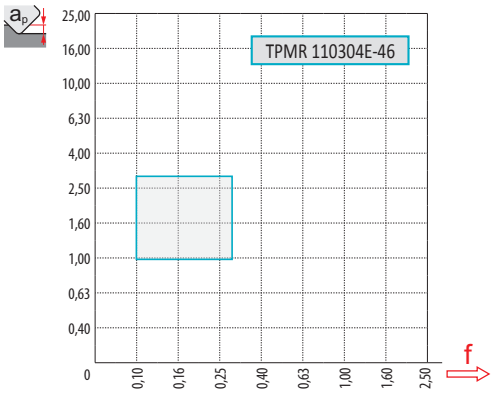
CCMT

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO C
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO C
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO C
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO C

46



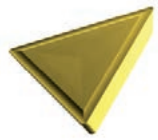


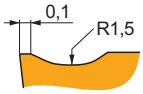
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

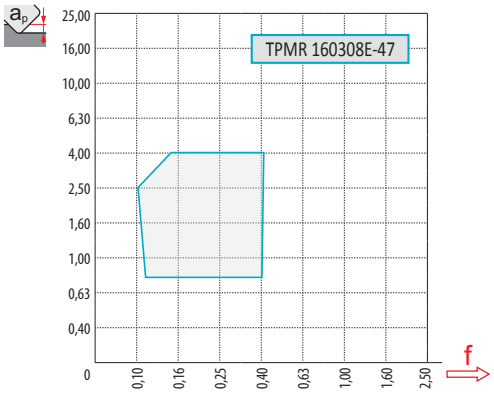
f	0,10 – 0,30
ap	1,0 – 3,0

SPMR, TPMR

47





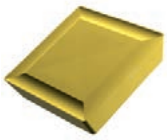


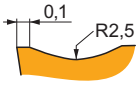
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

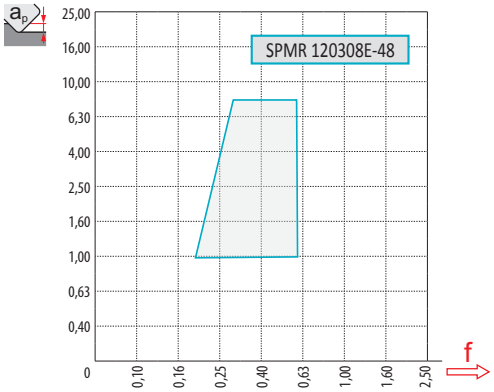
f	0,10 – 0,40
ap	0,8 – 4,0

TPMR

48





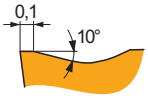


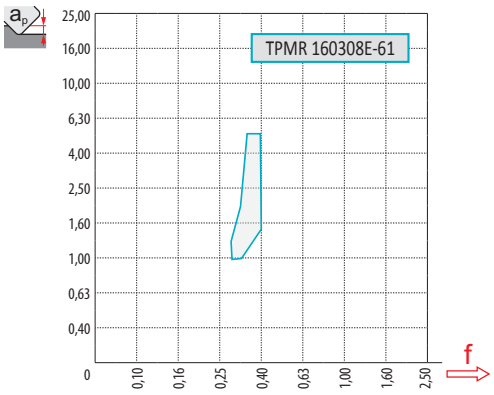
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

f	0,20 – 0,60
ap	1,0 – 8,0

SPMR

61





P	M	K	N	S	H
■	■	■		◪	■

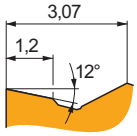
f	0,30 – 0,40
ap	1,0 – 5,3

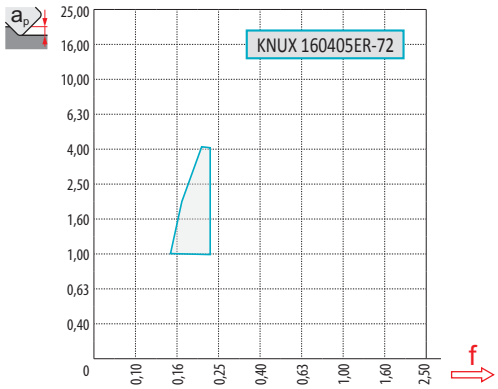
TPMR

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO C
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO C
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO C
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO C

72



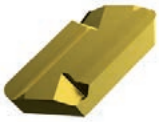


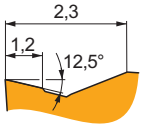
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

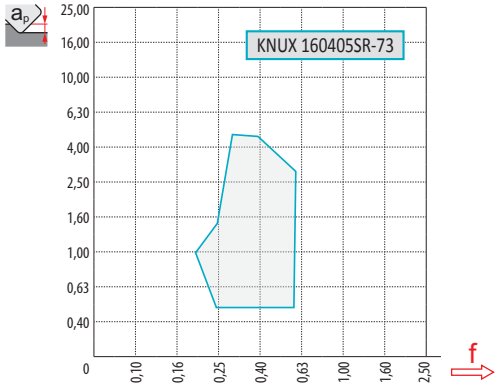
f	0,15 – 0,23
ap	1,0 – 4,0

KNUX

73





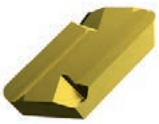


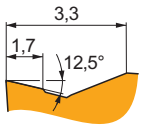
P	M	K	N	S	H
■	■	◪	□	◪	

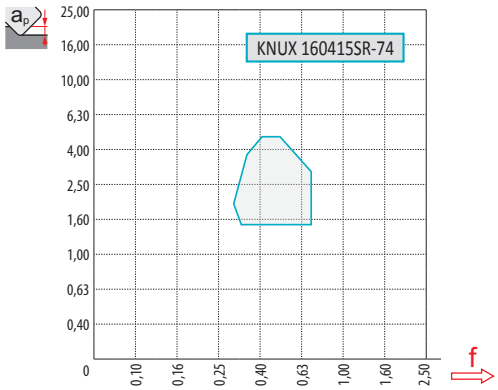
f	0,20 – 0,60
ap	0,5 – 4,8

KNUX

74





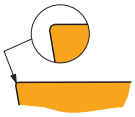


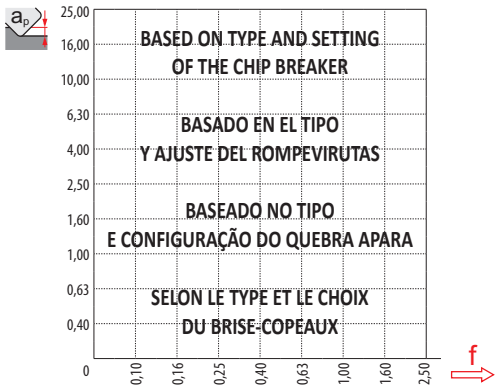
P	M	K	N	S	H
■	■	◪	□	◪	

f	0,30 – 0,7
ap	1,5 – 4,8

KNUX

.PUN





P	M	K	N	S	H
◪	□	■			◪

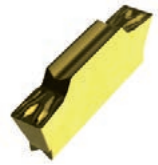
f	0,10 – 0,60
ap	0,4 – 17,5

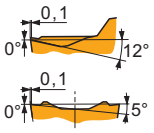
TPUN, SPUN

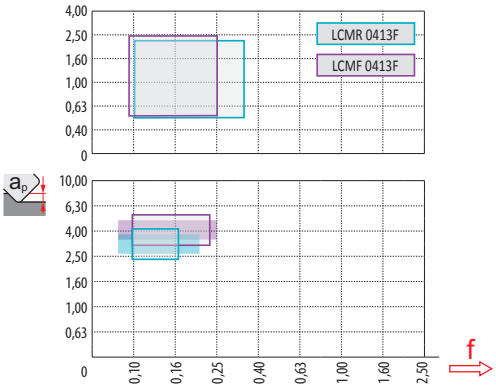
Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO X AND G
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO X Y G
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO X E G
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO X ET G

13 F (LCM.)

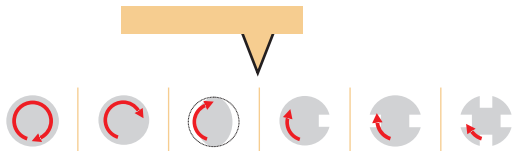






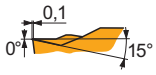
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

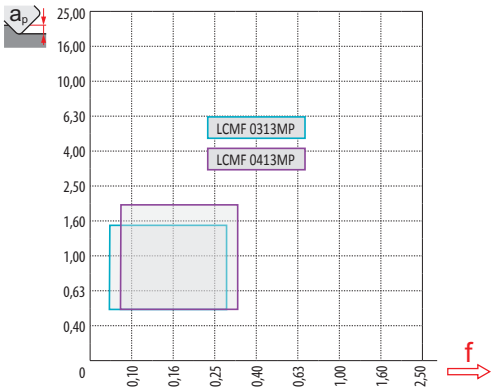
See diagram / Consultar diagrama
Consultar Diagrama / Voir diagramme



LCMF, LCMR

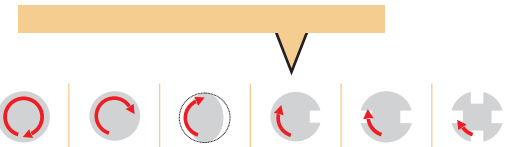
13 MP (LCM.)





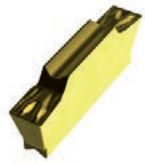
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

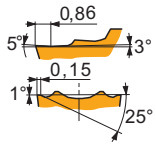
See diagram / Consultar diagrama
Consultar Diagrama / Voir diagramme

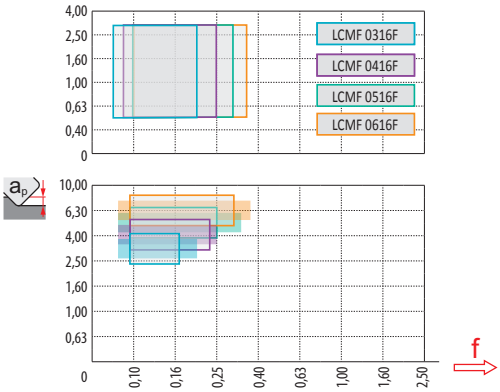


LCMF, LCMR

16 F (LCM.)

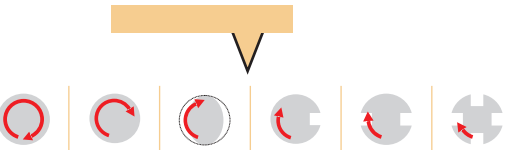






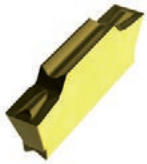
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

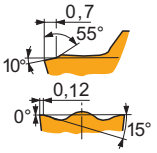
See diagram / Consultar diagrama
Consultar Diagrama / Voir diagramme

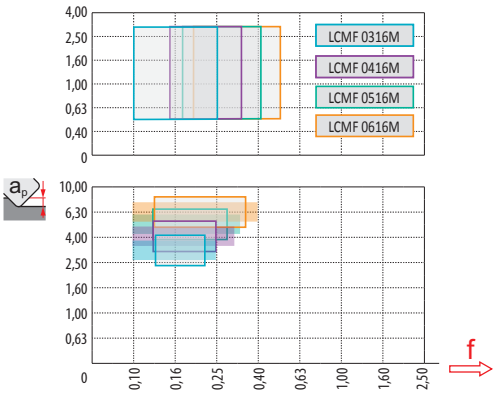


LCMF, LCMR

16 M (LCM.)

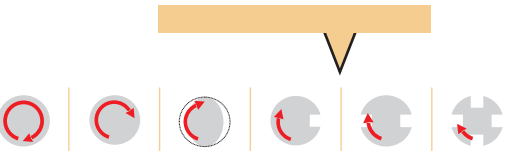






P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

See diagram / Consultar diagrama
Consultar Diagrama / Voir diagramme

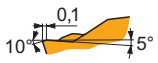


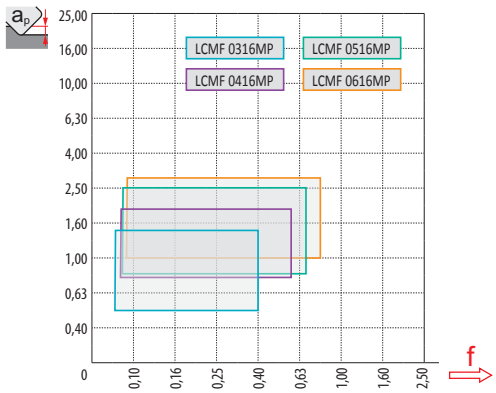
LCMF, LCMR

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO X AND G
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO X Y G
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO X E G
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO X ET G

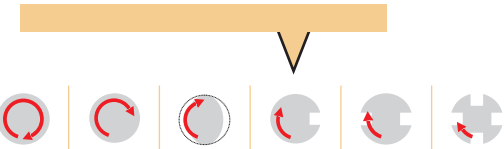
16 MP (LCM.)





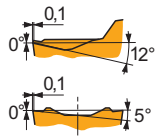
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

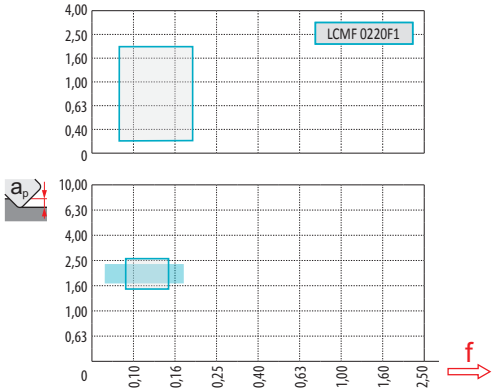
f: See diagram / Consultar diagrama
a_p: Consultar Diagrama / Voir diagramme



?: LCMF, LCMR

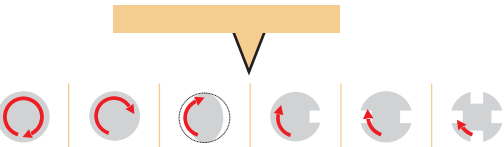
20 F1 (LCMF)





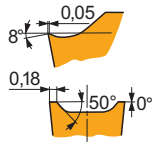
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

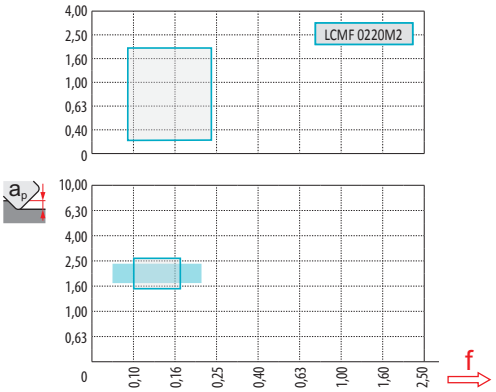
f: See diagram / Consultar diagrama
a_p: Consultar Diagrama / Voir diagramme



?: LCMF

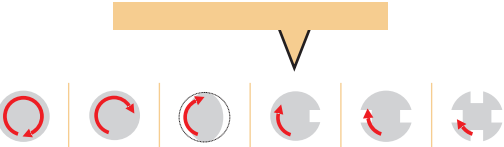
20 M2 (LCMF)





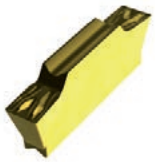
P	M	K	N	S	H
■	■	◪	□	◪	□

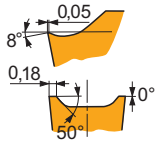
f: 0,09 – 0,23
a_p: 0,3 – 1,5

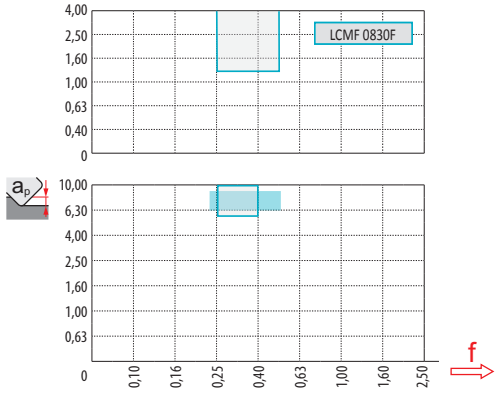


?: LCMF

30 F (LCM.)

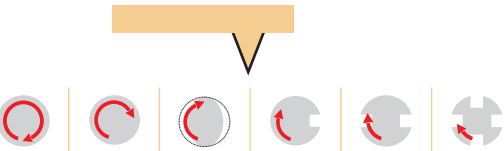






P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

f: 0,25 – 0,5
a_p: 1,3 – 6,0

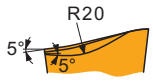


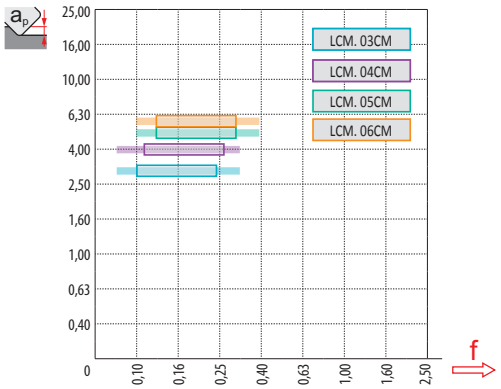
?: LCMF, LCMR

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO X AND G
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO X Y G
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO X E G
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO X ET G

CM (LCM.)



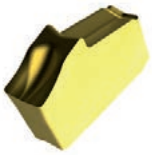


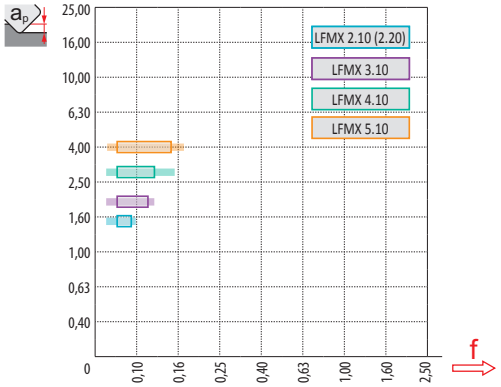
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

See diagram / Consultar diagrama
Consultar Diagrama / Voir diagramme

LCMF 13 CM, LCMF 16 CM, LCMR 16 CM

F1 (LFMX)



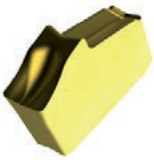


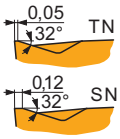
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

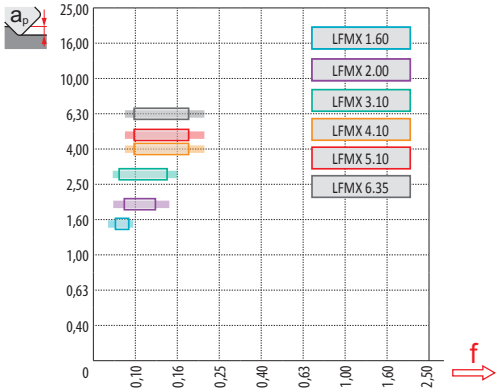
See diagram / Consultar diagrama
Consultar Diagrama / Voir diagramme

LFMX

F2 (LFMX)





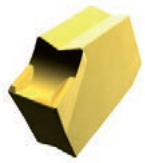


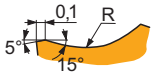
P	M	K	N	S	H
■	◪	■		□	□

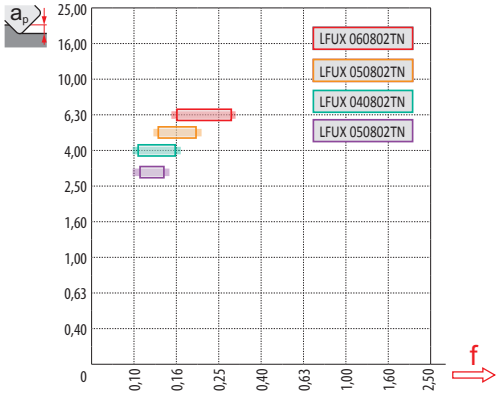
See diagram / Consultar diagrama
Consultar Diagrama / Voir diagramme

LFMX

LFUX







P	M	K	N	S	H
■	□	■			

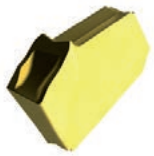
See diagram / Consultar diagrama
Consultar Diagrama / Voir diagramme

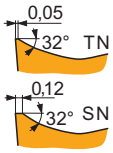
LFUX

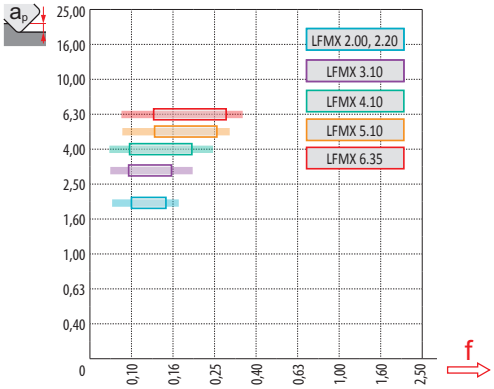
Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS – CLAMPING DESIGNATION ISO X AND G
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE – TIPO DE FIJACIÓN ISO X Y G
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE – TIPO DE FIXAÇÃO ISO X E G
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES – FIXATION DE TYPE ISO X ET G

M2 (LFMX)







P	M	K	N	S	H
■	■	◪	□	◪	□

f
ap

See diagram / Consultar diagrama
Consultar Diagrama / Voir diagramme

?

LFMX

TURNING GRADES
CALIDADES DE TORNEADO
QUALIDADES PARA TORNEAMENTO
NUANCE DE TOURNAGE

T	9	3	1	5
Application Aplicación Aplicação Application	Coating/Substrate Recubrimiento/Sustrato Revestimento/Substrato Revêtement/Substrat	Sequence number Número de secuencia Número de sequência Numéro de séquence	ISO range Gama ISO Gama ISO Plage ISO	

D	Drilling Taladrado Furação Perçage
M	Milling Fresado Fresagem Fraisage
T	Turning Torneado Torneamento Tournage

0 PVD **1 CVD**	Special application Aplicación especial Aplicação especial Application spéciale
2 PVD **3 CVD**	Free Libre Livre Libre
4 PVD **5 CVD**	Cast iron Fundición Ferro Fundido Fonte
6 PVD **7 CVD**	Group M, S Grupos M, S Grupos M, S Groupes M, S
8 PVD **9 CVD**	Universal Universal Universal Universel
B	CBN
C	Ceramic Cerámica Cerâmica Céramique
D	PCD
T	Cermet

1 – 9

	01 – 50
	01 – 05
	05 – 10
	10 – 20
	20 – 30
	30 – 40
	40 – 50

Table 4
Tabla 4
Tabela 4
Tableau 4

TURNING GRADES
CALIDADES PARA TORNEADO
QUALIDADES PARA TORNEAMENTO
NUANCE DE TOURNAGE

Grade Identification / Calidad / Qualidade / Désignation de la nuance	Area of Application / Área de aplicación / Área de aplicação / Domaine d'application	Application / Aplicación/ Avanço/ Application	Feed / Avance / Avanço / Avance	Cutting speed / Velocidad de corte / Velocidade de corte / Vitesse de coupe	Resistance to adverse Working Conditions / Resistencia a condiciones de trabajo adversas / Resistência a condições de trabalho adversas / Résistance aux chocs et aux conditions défavorables	Substrate / Sustrato / Substrato	Coating / Recubrimiento / Revestimento	Colour / Color / Côr / Couleur	Coolant benefit / Refrigerante / Refrigerante / Bénéfice de l'arrosage	General / General / Geral / Général	Parting off / Tronzado / Separação / Tronçonnage	Threading / Roscado / Roscagem / Filetage	Heavy roughing / Desbaste pesado / Desbaste Pesado / Ébauche lourde
T9226	P15 - P35	■				FGM	MT-CVD		+ + +				✓
	M10 - M30	■											
	K15 - K35	◪											
	S15 - S25	□											
T9310	P01 - P15	■				FGM	MT-CVD		+ +	✓			
	K05 - K20	◪											
	H10 - H20	◪											
T9315	P05 - P25	■				FGM	MT-CVD		+ +	✓			✓
	K05 - K25	◪											
	H10 - H20	◪											
T9316	P10 - P20	■				FGM	MT-CVD		+ + +				✓
	M05 - M15	◪											
	K10 - K30	■											
	H15 - H25	◪											
T9325	P15 - P35	■				FGM	MT-CVD		+ +	✓	✓		✓
	M10 - M30	■											
	K15 - K35	◪											
	S10 - S20	◪											
T9335	P20 - P45	■				FGM	MT-CVD		+ + +	✓			✓
	M15 - M40	■											
	S15 - S25	◪											
T7325	P15 - P35	◪				FGM	MT-CVD		+ + +	✓			✓
	M10 - M25	■											
	S10 - S25	■											
T7335	P20 - P40	◪				FGM	MT-CVD		+ + +	✓			
	M20 - M40	■											
	S15 - S25	◪											
T5305	P05 - P15	◪				H	MT-CVD		+	✓			✓
	K01 - K15	■											
	H15 - H20	■											
T5315	P10 - P25	◪				H	MT-CVD		+	✓			
	M05 - M15	□											
	K10 - K25	■											
	H15 - H25	◪											
6630	P15 - P35	■				FGM	MT-CVD		+ + +	✓			✓
	M10 - M30	■											
	K20 - K30	◪											
	S15 - S25	□											
6640	P20 - P40	■				H	MT-CVD		+ + +	✓	✓		✓
	M20 - M35	■											
	K25 - K40	◪											
	S20 - S30	□											

PRAMET

Table 4
Tabla 4
Tabela 4
Tableau 4

TURNING GRADES
CALIDADES PARA TORNEADO
QUALIDADES PARA TORNEAMENTO
NUANCE DE TOURNAGE

Grade Identification / Calidad / Qualidade / Désignation de la nuance	Area of Application / Área de aplicación / Área de aplicação / Domaine d'application	Application / Aplicación/ Avanço/ Application	Feed / Avance / Avanço / Avance	Cutting speed / Velocidad de corte / Velocidade de corte / Vitesse de coupe	Resistance to adverse Working Conditions / Resistencia a condiciones de trabajo adversas / Resistência a condições de trabalho adversas / Résistance aux chocs et aux conditions défavorables	Substrate / Sustrato / Substrato	Coating / Recubrimiento / Revestimento	Colour / Color / Côr / Couleur	Coolant benefit / Refrigerante / Refrigerante / Bénéfice de l'arrosage	General / General / Geral / Général	Parting off / Tronzado / Separação / Tronçonnage	Threading / Roscado / Roscagem / Filetage	Heavy roughing / Desbaste pesado / Desbaste Pesado / Ébauche lourde
T6310	P05 - P15	◪				ultra submicron H	PVD		+ + +	✓			
	M01 - M15	■											
	K05 - K15	◪											
	N01 - N15	◪											
	S01 - S15	■											
	H01 - H15	◪											
T8310	P05 - P15	□				ultra submicron H	PVD		+ +	✓			
	M01 - M15	■											
	K05 - K15	□											
	N01 - N15	◪											
	S01 - S15	■											
	H01 - H15	◪											
T8315	P05 - P20	◪				submicron H	PVD		+ +	✓			
	M05 - M20	■											
	K05 - K25	■											
	N05 - N25	■											
	S05 - S15	□											
	H05 - H15	■											
T8330	P25 - P40	■				submicron H	PVD		+ + +	✓	✓		✓
	M20 - M35	■											
	K20 - K40	■											
	N15 - N30	□											
	S15 - S25	◪											
	H15 - H25	□											
T8345	P30 - P50	◪				submicron H	PVD		+ + +	✓			✓
	M20 - M40	■											
	K30 - K40	◪											
	S20 - S30	■											
T8030	P25 - P40	■				submicron H	PVD		+ + +			✓	
	M20 - M35	■											
	K20 - K40	■											
	N15 - N30	◪											
	S15 - S25	◪											
	H15 - H25	◪											
T0315	N05 - N30	■				submicron H	PVD		+ +	✓			
HF7	M10 - M20	□				submicron H	×		+ +	✓			
	K10 - K25	■											
	N10 - N25	■											
	S10 - S20	◪											
	H10 - H20	□											
H07	M05 - M15	◪				H	×		+ +	✓			
	K10 - K25	■											
	N10 - N30	◪											
	S01 - S20	■											

Table 4
Tabla 4
Tabela 4
Tableau 4

TURNING GRADES
CALIDADES PARA TORNEADO
QUALIDADES PARA TORNEAMENTO
NUANCE DE TOURNAGE

Grade Identification / Calidad / Qualidade / Désignation de la nuance	Area of Application / Área de aplicación / Área de aplicação / Domaine d'application	Application / Aplicación/ Avanço/ Application	Feed / Avance / Avanço / Avance	Cutting speed / Velocidad de corte / Velocidade de corte / Vitesse de coupe	Resistance to adverse Working Conditions / Resistencia a condiciones de trabajo adversas / Resistência a condições de trabalho adversas / Résistance aux chocs et aux conditions défavorables	Substrate / Sustrato / Substrato	Coating / Recubrimiento / Revestimento	Colour / Color / Côr / Couleur	Coolant benefit / Refrigerante / Refrigerante / Bénéfice de l'arrosage	General / General / Geral / Général	Parting off / Tronzado / Separação / Tronçonnage	Threading / Roscado / Roscagem / Filetage	Heavy roughing / Desbaste pesado / Desbaste Pesado / Ébauche lourde
TT310	P10 - P25	■				cermet	PVD		+ / -	✓			
	M15 - M25	◪											
TT010	P01 - P10	■				cermet	X		+ / -	✓			
	M01 - M15	■											
TC100	K01 - K15	■				ceramics	X		- -	✓			
	S01 - S05	□		+									
	H05 - H20	□											
SN100	K05 - K15	■		+		ceramics	X		+ / -	✓			
TB310	H01 - H10	■		+		CBN	X		- -	✓			
PD1	N05 - N25	■		+		PKD	X		-	✓			
PC30	N01 - N10	■		+		PKD	X		-	✓			
D720	N05 - N15	■		+		PKD	X		-	✓			
333TN	P45 - P50	□			+	HSS	PVD		+ + +				
	M35 - M40	■											
	K35 - K40	□											
	N25 - N30	◪											
	S25 - S30	■											

Substrate / Sustrato / Substrato / Substrat				
H	WC-Co based substrate	Sustrato de base WC-Co	Substrato com base WC-Co	Substrat de base WC-Co
submicron H	WC-Co based substrate fine grained (< 1 µm)	Sustrato de base WC-Co de grano fino (< 1 µm)	Substrato com base WC-Co de grão fino (< 1 µm)	Substrat à grains fins base WC-Co (< 1 µm)
ultra submicron H	WC-Co based substrate very fine grained (< 0,5 µm)	Sustrato de base WC-Co de grano muy fino (< 0,5 µm)	Substrato com base WC-Co de grão muito fino (< 0,5 µm)	Substrat à grains très fins base WC-Co (< 0,5 µm)
FGM	Functionally graded substrate	Sustrato de grado funcional	Substrato de grau funcional	Substrat gradient fonctionnel
cermet	Cemented carbide without WC	Carburo sin WC	Carboneto de tungsténio sem WC	Carbure cémenté sans WC
ceramics	Cutting ceramics	Cerámica de corte	Cerâmica	Céramique
PCD	Polycrystalline Diamond	Diamante policristalino	Diamante policristalino	Diamant polycristallin
CBN	Cubic Boron Nitride	Nitruro de Boro Cúbico	Nitreto de boro cúbico	Nitrure de Bore cubique
HSS	High speed steel	Acero rápido	Aço Rápido	Acier rapide
Coating / Recubrimiento / Revestimento / Revêtement				
MT-CVD	Medium-temperature chemical method of coating	Método de recubrimiento químico a media temperatura	Método de revestimento químico a temperatura média	Méthode de revêtement par dépôt chimique à moyenne température
PVD	Low-temperature physical method of coating	Método de recubrimiento físico a baja temperatura	Método de revestimento físico a baixa temperatura	Méthode de revêtement par dépôt physique à basse température
X	Uncoated grade	Sin recubrimiento	Sem revestimento	Nuance non revêtue

WORKPIECE MATERIALS – CLASSIFICATION
CLASIFICACIÓN DE MATERIALES MECANIZADOS

Correctly identifying the machined material is one of the most important factors when choosing the tool and the initial machining conditions. To facilitate this, the machined materials are divided into six basic groups, or into twenty–four subgroups, combining materials that qualitatively cause the same type of loading (pressure) on the cutting edge and therefore a similar type of wear.

Thus the first step is to assign the workpiece material to one of the (sub)groups – see table 5. below.

Identificar correctamente el material mecanizado es uno de los factores más importantes al momento de elegir la herramienta y la condiciones iniciales de mecanizado. Para facilitar esto, los materiales mecanizados se dividen en seis grupos básicos, o en veinticuatro subgrupos, combinando materiales que cualitativamente pueden causar el mismo tipo de carga (esfuerzo) en la arista de de corte y por lo tanto un tipo similar de desgaste. Así, el primer paso es asignar el material de la pieza a uno de los (sub) grupos - véase la tabla 5. a continuación.

Table 5 / Tabla 5

Subgroup Sub-grupo		DORMER AMG	Subgroup definition	Definición de sub-grupo	Example Ejemplo	Correction factor Factor de corrección
P	P1	1.1, 1.2	Steel and cast steel with very good (enhanced) machinability; automatic steel and low–carbon steel	Acero y fundición de acero con muy buena (mejorado) mecanización, acero automático y de acero bajo en carbono	9SMn28	1,33
	P2	1.3	Non–alloy and low–alloy cast steel and steel with a medium carbon content (0.25 < C < 0.55); rigidity of up to 900 MPa and hardness of 160 – 255 HB	Sin alear y de baja aleación de acero fundido y acero con un contenido de carbono medio (0,25 < C < 0,55); rigidez de hasta 900 MPa y una dureza de 160 – 255 HB	C45	1,00
	P3	1.4	Less machinable non–alloy and low–alloy cast steel and steel with a medium carbon content; rigidity of up to 1000 MPa and hardness of up to 300 HB	Menos mecanizable sin alear y de acero fundido de baja aleación y acero con un contenido de carbono medio; rigidez de hasta 1000 MPa y una dureza de hasta 300 HB	41CrAlMo7	0,80
	P4	1.5	Medium – to high-alloy cast steel and steel (usually with a carbon content of 0.55 < C); rigidity of up to 1270 MPa and hardness of up to 375 HB (resp. 40 HRC)	Medio – alto-aleación de acero fundido y acero (normalmente con un contenido de carbono de 0,55 < C); rigidez de hasta 1270 MPa y una dureza de hasta 375HB (resp. 40 HRC)	X210Cr12	0,60
M	M1	2.1	Ferritic corrosion–resistant steel	Acero resistente a la corrosión ferrítico	X6Cr17	1,09
	M2	(2.1, 2.4)	Martensitic corrosion–resistant steel	Acero resistente a la corrosión martensítico	X 45CrSi 9.3	1,06
	M3	2.2	Austenitic corrosion–resistant steel	Acero resistente a la corrosión austenítico	X 6CrNiTi 18 10	1,00
	M4	2.3, 2.4	Ferritic–austenitic (duplex) and super–austenitic corrosion–resistant steel	Ferrítico-austenítico (dúplex) y super-austenítico acero resistente a la corrosión	X 53 CrMnNiN21 9	0,93
K	K1	3.1, 3.2	Grey cast iron	Gris hierro fundido	GG–25	1,00
	K2	3.1, 3.2	Tempered cast iron	Hierro fundido templado	GTS 45–06	0,95
	K3	3.3	Ductile cast iron ferritic and ferrite–pearlite	Fundición ferrítico hierro y ferrita-perlita	GGG40	0,90
	K4	3.4	Ductile cast iron pearlite–ferritic, pearlite–sorbitic and pearlite	Fundición dúctil de perlita y ferrita, perlita-sorbitic y perlita	GGG–70	0,85
N	N1	7.1	Aluminium and its soft alloys (with a low Si content), particularly formed and cast (non–hardened); hardness of up to 100 HB	Aluminio y sus aleaciones blandas (con bajo contenido de Si), especialmente formado y yeso (no resistente); dureza de hasta 100 HB	AlMgSi1	1,00
	N2	7.2, 7.3, 7.4	Hard Al alloys, particularly cast and hardened (with a high Si content)	Duro aleaciones de Al, en particular emitidos y endurecidos (con un alto contenido de Si)	G–AlSi11	0,65
	N3	6.1, 6.2, 6.3	Soft Cu alloys, automatic brass and other types of soft brass and bronze	Aleaciones Cu suaves, latón automática y otros tipos de latón blando y bronce	G–CuSn5Zn5Pb	0,60
	N4	6.4	Less machinable and hard Cu alloys	Aleaciones Cu menos mecanizables y duros	G–CuAl10Fe	0,40
S	S1	4.1, 4.2, 4.3	Technically pure Ti, alloys α , $\alpha+\beta$ and β, refined and aged alloys	Técnicamente ti puro, aleaciones α, $\alpha+\beta$ y β, refinado y aleaciones viejas	TiAl6V4	1,75
	S2	(9.1)	Fe–based alloys	Aleaciones a base de hierro	X10NiCrAlTi3221	1,20
	S3	5.1, 5.2, 5.3	Ni–based alloys	Aleaciones a base de niquel	INCONEL 718	1,00
	S4	(9.1)	Co–based alloys	Aleaciones a base de cobalto	Haynes 25	0,75
H	H1	1.6	Highly rigid and hard tool steel and hardened and refined steel with a hardness of 40 – 50 HRC	Muy rígido y duro y acero para herramientas endurecido y acero refinado, con una dureza de 40 – 50 HRC	X30WCrV9.3	1,15
	H2	–	Hardened and white cast iron 350 – 600 HV	Hierro fundido templado y blanco 350 – 600 HV	G–X 260 NiCr 4 2	1,10
	H3	1.7	Hardened and refined steel with hardness in the 50 – 55 HRC range	Acero templado y refinada con dureza en el 50 – 55 gama HRC	X38CrMoV5.1	1,00
	H4	1.8	Hardened and refined (mostly tool) steel with hardness of more than 55 HRC	Endurecido y refinado (en su mayoría de la herramienta) de acero con dureza de más de 55 HRC	X210Cr12	0,95

CLASSIFICAÇÃO DE MATERIAIS A MECANIZAR
CLASSIFICATION DES GROUPES DE MATÉRIAUX À USINER

A identificação correta do material a maquinar, é um dos fatores mais importantes para a escolha da ferramenta e respetivos parâmetros de arranque para a maquinação. Para facilitar esta questão, os materiais mecanizados dividem-se em seis grupos básicos ou em vinte e quatro sub-grupos, combinando materiais que qualitativamente possam causar o mesmo tipo de carga (esforço) na aresta de corte e portanto um tipo de desgaste semelhante. Assim, o primeiro passo é atribuir o material da peça a um dos sub-grupos – vêr a tabela 5 abaixo indicada.

L'identification du matériau à usiner est l'un des facteurs les plus importants pour choisir l'outil et les conditions de coupe de départ. Pour simplifier ce choix, les matériaux usinés sont divisés en six groupes de base, ou vingt quatre sous-groupes. Dans chacun sont associés des matériaux qui causent le même type de charge sur l'arête de coupe et également un type d'usure similaire. C'est pourquoi la première étape consiste à identifier le matériau à usiner parmi les (sous-)groupes référencés - voir tableau N°5 ci-dessous.

Tabela 5 / Tableau 5

Subgrupo / Sous-groupe		DORMER AMG	Definição de sub-grupo	Définition du sous-groupe	Exemplo / Exemple	Correção Standard / Correction à la norme
P	P1	1.1, 1.2	Aço e aço fundido com muito boa (melhorada) maquinabilidade; aço automático e aço com baixo teor de carbono	Acier et acier coulé avec une usinabilité améliorée ; acier de construction et acier à faible teneur en carbone	9SMn28	1,33
	P2	1.3	Aço não ligado, aço fundido de baixa liga e aço com um conteúdo médio de carbono (0,25 < C < 0,55) de até 900 MP e uma dureza de 160 – 255 HB	Acier et acier coulé non allié et faiblement allié à moyenne teneur en carbone (0,25 < C < 0,55); résistance jusqu'à 900 MPa et dureté de 160 – 255 HB	C45	1,00
	P3	1.4	Menos Maquinabilidade sem liga e aço fundido com conteúdo médio de carbono, rigidez até 1000 MPa e uma dureza até 300 HB	Acier et acier coulé non allié et faiblement allié à moyenne teneur en carbone plus difficiles à usiner; résistance jusqu'à 1000 MPa et dureté jusqu'à 300 HB	41CrAlMo7	0,80
	P4	1.5	Liga média/alta de aço fundido e aço (normalmente com um conteúdo de carbono de 0,55 < C); rigidez até 1270 MPa e uma dureza até 275 HB (resp. 40 HRC)	Acier et acier coulé moyennement et fortement allié (généralement avec une teneur en carbonne 0,55 < C); résistance jusqu'à 1270 MPa et dureté jusqu'à 375 HB HRC)	X210Cr12	0,60
M	M1	2.1	Ferrítico, aço resistente à corrosão	Aciers inoxydables ferritiques résistants à la corrosion	X6Cr17	1,09
	M2	(2.1, 2.4)	Martensílico, aço resistente à corrosão	Aciers inoxydables martensitiques résistants à la corrosion	X 45CrSi 9.3	1,06
	M3	2.2	Austenítico, aço resistente à corrosão	Aciers inoxydables austénitiques résistants à la corrosion	X 6CrNiTi 18 10	1,00
	M4	2. , 2.4	Ferrítico-austenítico (duplex) e super austenítico, aço resistente à corrosão	Aciers inoxydables ferritiques-austénitiques (duplex) et super austénitiques résistants à la corrosion	X 53 CrMnNiN21 9	0,93
K	K1	3.1, 3.2	Ferro Fundido cinzento	Fontes grises	GG–25	1,00
	K2	3.1, 3.2	Ferro Fundido temperado	Fontes trempées	GTS 45–06	0,95
	K3	3.3	Ferro fundido ferrítico e ferrite perlita	Fontes ductiles ferritiques et ferritiques-perlitiques	GGG40	0,90
	K4	3.4	Fundição dúctil de de perlita ferrítica, perlita sorbitic, e perlita	Fontes ductiles perlites-ferrites, perlites et de perlites sorbitiques	GGG–70	0,85
N	N1	7.1	Alumínio e suas ligas leves (com baixo conteúdo de Si), especialmente constituído e fundido (não resistente), dureza até 100 HB	L'aluminium et ses alliages doux (à faible teneur en Si), en particulier formés et coulés (non trempé); dureté jusqu'à 100 HB	AlMgSi1	1,00
	N2	7.2, 7.3, 7.4	Ligas de Alumínio duras, paritularmente fundidas e endurecidas (com um elevado teor de Si)	Alliages Al durs, en particulier coulés et traités (à haute teneur en Si)	G–AlSi11	0,65
	N3	6.1, 6.2, 6.3	Ligas leves Cu, latão automática e outros tipos de latão e bronze macios	Alliages Cu doux, laiton automatique et autres types de laiton et de bronze tendre	G–CuSn5Zn5Pb	0,60
	N4	6.4	Ligas de Cu, menos maquináveis e duras	Alliages moins faciles à usiner et alliages durs Cu	G–CuAl10Fe	0,40
S	S1	4.1, 4.2, 4.3	Ti tecnicamente puro, Ligas α, $\alpha+\beta$ e β, refinados e ligas envelhecidas	Ti techniquement pur, alliages α, $\alpha+\beta$ et β, alliages affinés et vieillis	TiAl6V4	1,75
	S2	(9.1)	Ligas de ferro	Alliages base Fe	X10NiCrAlTi3221	1,20
	S3	5.1, 5.2, 5.3	Ligas de Níquel	Alliages base Ni	INCONEL 718	1,00
	S4	(9.1)	Ligas de Cobalto	Alliages base Co	Haynes 25	0,75
H	H1	1.6	Aço de ferramenta muito rígido e endurecido, e aço refinado com uma dureza de 40 – 50 HRC	Aciers à outils très résistants durs, trempés, affinés avec une dureté de 40 – 50 HRC	X30WCrV9.3	1,15
	H2	–	Ferro fundido temperado e branco 350 – 600 HV	Fontes trempées et blanches 350 – 600 HV	G–X 260 NiCr 4 2	1,10
	H3	1.7	Aço temperado e refinado com dureza 50 – 55 escala HRC	Aciers trempés et affinés avec une dureté dans la plage 50 – 55 HRC	X38CrMoV5.1	1,00
	H4	1.8	Aço endurecido e refinado (na maioria de ferramenta) com dureza superior a 55 HRC	Aciers trempés et affinés (principalement acier à outil) avec une dureté de plus de 55 HRC	X210Cr12	0,95

RECOMMENDATIONS FOR FINDING SUITABLE CHIP BREAKER – GRADE COMBINATION
RECOMENDACIONES PARA ENCONTRAR LA COMBINACIÓN ROMPEVIRUTAS – CALIDAD ADECUADA
RECOMENDAÇÕES PARA ENCONTRAR A COMBINAÇÃO QUEBRA-APARAS / QUALIDADE ADEQUADA
RECOMMANDATIONS POUR TROUVER LA BONNE COMBINAISON GÉOMÉTRIE - NUANCE

The choice of insert shape depends on the choice of tool holder. The following procedure will help you to not only choose an optimal product, but to also determine the correct starting conditions.

Example: finding a suitable chip breaker – grade combination for machining steel using tool PCLNR 2020M12 with insert CN.. 12.., cutting conditions a_p = 1 mm, f = 0.15 mm/rev

1. Classify machined material into one of six groups according to ISO 513, see Table 5. Result: P – steel.
2. Select the grade and geometry based on insert type and operation type from Tables 6a - 11a. Only variants with the highest probability of successful application upon first deployment are included.

La elección de la forma de la plaquita depende de la elección del portaherramientas. El siguiente procedimiento le ayudará, no sólo a elegir un producto óptimo, sino también a determinar las condiciones de corte iniciales.

Ejemplo: encontrar la combinación rompevirutas - calidad adecuada para mecanizar acero utilizando una herramienta PCLNR 2020M12 con una plaquita CN..12.., condiciones de corte a_p = 1 mm, f = 0,15 mm/rev

1. Clasificar el material dentro de uno de los seis grupos según ISO 513, ver tabla 5. Resultado: P - acero.
2. Seleccionar calidad y geometría, en base a la forma de la plaquita y el tipo de operación, de las Tablas 6a - 11a. Sólo se incluyen las variantes con la más alta probabilidad de éxito en la aplicación desde el principio.

A eleição da forma da pastilha depende da eleição do porta-ferramentas. O procedimento seguinte vai ajudar, não só a elegerr um produto ótimo, mas também a determinar as condições de corte iniciais.

Exemplo: encontrar a combinação quebra aparas - qualidade adequada para mecanizar aço utilizando uma ferramenta PCLNR 2020M12 com uma pastilha CN..12.., condições de corte a_p = 1 mm, f = 0,15 mm/rev

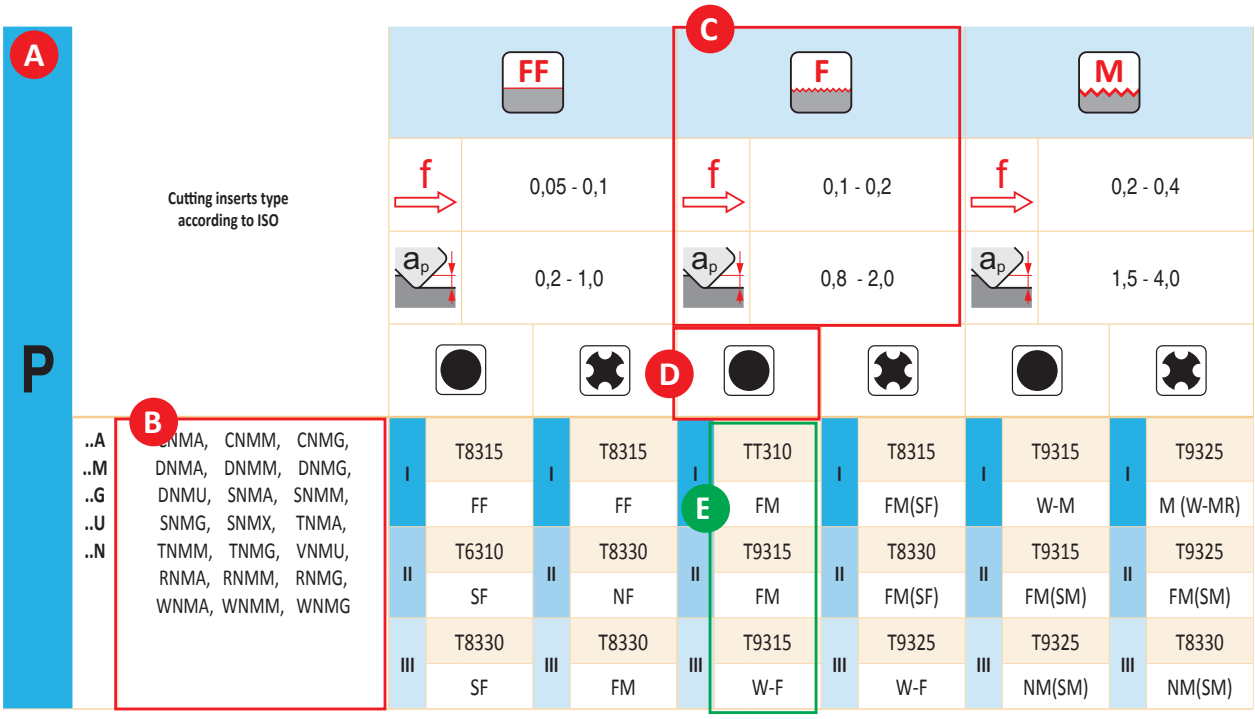
1. Classificar o material dentro de um dos seis grupos de acordo com ISO 513, ver tabela 5. Resultado: P - aço.
2. Selecionar qualidade e geometría, com base na forma de pastilha e o tipo de operação, das Tabelas 6a - 11a. Apenas se incluem as variantes com a mais elevada probabilidade de êxito na aplicação desde o início.

Le choix de la forme de plaquette dépend du choix du porte-outil. La procédure suivante vous aidera non seulement à choisir le produit optimum, mais aussi à déterminer correctement les valeurs initiales de conditions de travail.

Exemple : trouver la bonne combinaison géométrie - nuance pour l'usinage de l'acier en utilisant un outil PCLNR 2020M12 avec une plaquette CN.. 12.., conditions de coupe a_p = 1 mm, f = 0.15 mm/tour

1. Trouver la matière à usiner dans l'un des six groupes ISO 513, voir Table 5. Résultat: P – acier.
2. Sélectionner la nuance et la géométrie selon le type de plaquette et d'opération dans les tables 6a - 11a. Seules sont incluses les variantes ayant la plus grande probabilité de réussir l'application dès le premier essai.

Picture / Imagen / Figura / Image 6



RECOMMENDATIONS FOR FINDING SUITABLE CHIP BREAKER – GRADE COMBINATION
RECOMENDACIONES PARA ENCONTRAR LA COMBINACIÓN ROMPEVIRUTAS – CALIDAD ADECUADA
RECOMENDAÇÕES PARA ENCONTRAR A COMBINAÇÃO QUEBRA-APARAS / QUALIDADE ADEQUADA
RECOMMANDATIONS POUR TROUVER LA BONNE COMBINAISON GÉOMÉTRIE - NUANCE

Example – legend: / Ejemplo - leyenda / Exemplo - legenda: / Exemple - Légende :	
A	Find blue table (steel – P) - Table 6a Encontrar la tabla azul (acero - P) - Tabla 6a Encontrar a tabela azul (aço - P) - Tabela 6 Trouver le tableau bleu (acier – P) - Table 6a
B	Find group with the chosen insert (CN..) Encontrar el grupo con la plaquita elegida (CN..) Encontrar o grupo com a pastilha eleita (CN...) Trouver le groupe avec la plaquette choisie (CN..)
C	Find operation type based on input parameters (a_p, f) Encontrar el tipo de operación en base a los parametros dados (a_p, f) Encontrar o tipo de opereção com base nos parâmetros dados (a_p, f) Trouver le type d'opération selon les paramètres de base (a_p, f)
D	Choose cut type based on planned operation (continuous) Elegir el tipo de corte en base a la operación (contínuo) Eleger o tipo de corte com base na operação (contínuo) Choisir le type de coupe pour l'opération à réaliser (continue)
E	Result = First choice: grade TT310, chip breaker FM / Second choice: grade T9315, chip breaker FM / Third choice: grade T9315, chip breaker W-F Resultado = Primera elección: calidad TT310, rompevirutas FM / Segunda elección: calidad T9315, rompevirutas FM / Tercera elección: calidad T9315, rompevirutas W-F Resultado = Primeira eleição: qualidade TT310, quebra aparas FM / Segunda eleição: qualidade T9315, quebra aparas FM / Terceira eleição: qualidade T9315, quebra aparas W-F Résultat = Premier choix : nuance TT310, géométrie FM / Second choix : nuance T9315, géométrie FM / Troisième choix : nuance T9315, géométrie W-F

Note: the choices are graded so that the first variant offers the best power and the third highest operational reliability (it is necessary to always take into consideration the specific conditions).
You can verify the correct choice of chip breaker or grade in the section dedicated to the description of geometry or grades in the technical section for turning.

Nota: las elecciones estan graduadas de forma que la primera variante ofrece las mejores prestaciones y la tercera la mejor fiabilidad operacional (es necesario siempre tomar en consideración las condiciones específicas).
Se puede verificar la correcta elección de rompevirutas o calidad en el capítulo dedicado a la descripción de geometrías o calidades en la sección técnica para torneado.

Nota: As eleições são graduadas de forma que a primeira variante oferece as melhores prestações e a terceira melhor fiabilidade operacional (é necessário sempre tomar em consideração as condições específicas).
Pode-se verificar a eleição correta de quebra aparas ou qualidade na secção dedicada à descrição de geometrías ou qualidades na secção técnica para torneamento.

Note : Les choix sont classés de sorte que la première variante offre la meilleure performance et la troisième la plus grande fiabilité de fonctionnement (il est nécessaire de toujours prendre en compte les conditions spécifiques).
Vous pouvez vérifier le choix correct de la géométrie et de la nuance dans la partie technique de tournage comprenant les descriptions des géométries ou des nuances.

VERIFYING THE CHOICE OF CHIP BREAKER AND CUTTING GRADE
VERIFICAR LA ELECCIÓN DE ROMPEVIRUTAS Y CALIDAD
VERIFICAR A ELEIÇÃO DE QUEBRA APARAS E QUALIDADE
VÉRIFICATION DE LA GÉOMÉTRIE ET DE LA NUANCE DE COUPE

You can verify the correct choice of chip breaker or grade in the section dedicated to the description of geometry or grades – Tables 3 and 4.

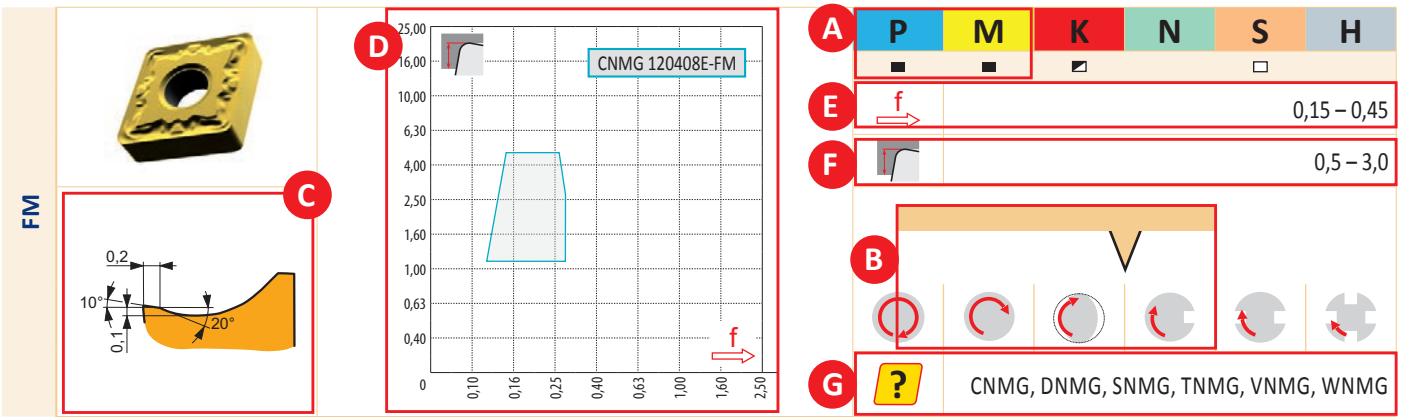
Se puede verificar la correcta elección de rompevirutas o calidad en el capítulo dedicado a la descripción de geometrías o calidades - Tablas 3 y 4

Pode verificar a eleição correta de quebra aparas ou qualidade no capítulo dedicado à descrição de geometrias ou qualidades - Tabelas 3 e 4

Vous pouvez vérifier le choix correct de la géométrie et de la nuance dans la partie technique de tournage présentant les descriptions des géométries ou des nuances – Tables 3 et 4.

VERIFYING THE CHOICE OF CHIP BREAKER AND CUTTING GRADE
VERIFICAR LA ELECCIÓN DE ROMPEVIRUTAS Y CALIDAD
VERIFICAR A ELEIÇÃO DE QUEBRA APARAS E QUALIDADE
VÉRIFICATION DE LA GÉOMÉTRIE ET DE LA NUANCE DE COUPE

Picture / Imagen / Figura / Image 7



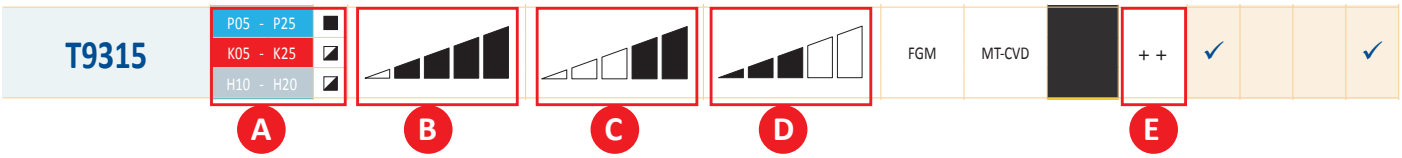
Verification result:
Chip breaker FM is primarily recommended for machining of, among others, common steels **(A)** and its geometry is suitable for machining, among others, on medium speeds with slightly worse cutting conditions and fluctuating depth of cut **(B)**. The above corresponds to the assignment – workpiece with skin. In addition, we have obtained the information about the main cutting edge **(C)**, the depth/feed areas where the given geometry does the forming **(D)**, the maximum feed range **(E)**, the maximum range for depth of cut **(F)** and the insert shapes where this chip breaker can be found **(G)**.

Resultado de la verificación:
El rompevirutas FM es la primera recomendación para el mecanizado de, entre otros, aceros normales **(A)** y su geometría es adecuada para mecanizar, entre otros, a velocidades medias en condiciones ligeramente desfavorables y una profundidad de corte con fluctuaciones **(B)**. Esto corresponde a la pieza. Adicionalmente, hemos obtenido la información sobre el filo de corte principal **(C)**, el área de aplicación de profundidad y avance en el que esta geometría conforma la viruta **(D)**, el avance máximo **(E)**, la profundidad de corte máxima **(F)** y las formas de plaquita en las que este rompevirutas está disponible **(G)**

Resultado da verificação:
O quebra aparas FM é a primeira recomendação para a mecaanização de, entre outros, aços comuns **(A)** e a sua geometría é adequada para mecanizar, entre outros, a velocidades médias em condições ligeiramente desfavoráveis e uma profundidade de corte com flutuações **(B)**. Isto corresponde à peça. Adicionalmente, obtivemos a informação sobre o fio de corte principal **(C)**, as áreas de aplicação de profundidade e avanço onde esta geometría da a forma às aparas **(D)**, o avanço máximo **(E)**, a profundidade de corte máxima **(F)** e as formas de pastilha em que este quebra apara se encontra disponível **(G)**

Vérification du résultat:
La géométrie (brise-copeaux) FM est principalement recommandée, entre autre, pour l'usinage de l'acier **(A)** et sa géométrie convient pour usiner, entre autre, avec une avance moyenne dans des conditions de travail légèrement défavorables et avec des profondeurs de coupe variables **(B)**. Ce qui précède correspond à l'état de la pièce - pièce avec croûte. En complément, nous vous donnons l'information du profil de l'arête de coupe principale **(C)**, Les graphes profondeur / avance donnent les valeurs pour lesquelles la géométrie fractionne le copeau **(D)**, la plage d'avances **(E)**, la plage de profondeurs de coupe **(F)** et les types de plaquettes disponibles avec cette géométrie.

Picture / Imagen / Figura / Image 8



Verification result:
Grade T9315 is recommended for machining, among others, common steels **(A)**, for the full range of feeds with the exception of the smallest ones **(B)**, i.e. smaller than 0.15, and further for the band of high and very high cutting speeds **(C)** and for stable to worse cutting conditions **(D)**. These values comply with the conditions of our example. The resulting productivity of the operation can be further increased by using cutting fluid, which in this case will have a positive effect on the durability of the edge **(E)**.

Resultado de la verificación:
La calidad T9315 esta recomendada para mecanizar, entre otros, aceros normales **(A)**, para toda la gama de avances exceptuando los más bajos **(B)**, es decir, menores de 0,15, además para la gama de velocidades de corte altas y muy altas **(C)** y para condiciones de corte estables a ligeramente desfavorables **(D)**. Estos valores cumplen con las condiciones de nuestro ejemplo. La productividad resultante de la operación se puede incrementar mediante el uso de refrigerante, que en este caso tiene un efecto positivo en la duración del filo de corte **(E)**.

Resultado da verificação:
A qualidade T9315 é recomendada para mecanizar, entre outros, aços comuns **(A)**, para toda a gama de avanços excetuando os mais baixos **(B)**, isto é, menores de 0,15, e além disso, para a gama de velocidades de corte elevadas e muito elevadas **(C)** e para condições de corte de estáveis a ligeiramente desfavoráveis **(D)**. Estes valores cumprem com as condições do nosso exemplo. A produtividade resultante da operação pode ainda ser aumentada utilizando refrigerante, que neste caso tem um efeito positivo na durabilidade do fio de corte **(E)**.

Vérification du résultat:
La nuance T9315 est recommandée, entre autre, pour l'usinage de l'acier **(A)** pour une gamme étendue d'avances à l'exception des plus petites **(B)**, par exemple inférieure à 0.15, et également pour une plage de vitesses de coupe élévées à très élevées **(C)** et pour des conditions de travail favorables à plus mauvaises **(D)**. Ces valeurs sont conformes aux conditions de notre exemple. La productivité résultante de l'opération peut encore être améliorée en utilisant du fluide de coupe, lequel peut dans ce cas avoir un effet positif sur la durée de vie de l'arête **(E)**.

RECOMMENDATIONS FOR DETERMINING STARTING CUTTING CONDITIONS
RECOMENDACIONES PARA DETERMINAR LAS CONDICIONES DE CORTE INICIALES
RECOMENDAÇÕES PARA DETERMINAR AS CONDIÇÕES DE CORTE INICIAIS
RECOMMANDATIONS POUR TROUVER LES CONDITIONS DE COUPE DE DÉPART

Example: to continue with the example, we shall work with the second option – grade T9315, chip breaker FM – which offers a compromise between power and operational reliability.
3. In Tables 6b - 11b select starting cutting speed:

Ejemplo: para continuar con el ejemplo, trabajaremos con la segunda opción - calidad T9315, rompevirutas FM - que ofrece un compromiso entre prestaciones y fiabilidad.
3. En las Tablas 6b - 11b seleccionar la velocidad de corte inicial:

Exemplo: para continuar com o exemplo, trabalharemos com a segunda opção - qualidade T9315, quebra aparas FM que oferece um compromisso entre benefícios e fiabilidade.
3. Nas Tabelas 6b - 11b selecionar a velocidade de corte inicial:

Exemple : pour continuer avec cet exemple, nous travaillerons avec la deuxième option – nuance T9315, brise-copeaux FM – qui offrent un compromis entre la performance et la fiabilité de fonctionnement.
3. Dans les Tables 6b - 11b, sélectionner la vitesse de coupe de départ:

Picture / Imagen / Figura / Image 9

A				P																			
		f		6630	6640	T5305	T5315	T7325	T7335	T9310	T9315 C	[illegible]	T9335	T9316	T9226	T6310	T8030	T8310	T8315	T8330	T8345	T[illegible]
FF	I	0,05	0,5	-	-	425	355	-	-	-	-	-	-	-	-	465	270	405	370	275	-	61
	II	0,08	0,5	-	-	365	315	-	-	-	-	-	-	-	-	385	230	350	320	245	-	51
	III	0,10	0,5	-	-	340	295	-	-	-	-	-	-	-	-	355	210	325	295	230	-	48
B F	I	0,10	1,5	285	255	305	265	-	-	D	-	-	-	-	-	315	190	295	265	205	190	45
	II	0,15	1,5	250	225	280	250	260	260	320	305	295	240	-	-	285	175	275	250	195	175	41
	III	0,20	1,5	250	225	285	255	265	260	330	320	305	250	-	-	280	175	275	250	205	175	-
M	I	0,20	2,5	235	210	270	240	250	245	315	305	290	235	-	-	270	165	265	240	190	165	-
	II	0,30	2,5	195	175	235	215	220	210	280	280	265	215	-	-	225	145	230	210	175	145	-
	III	0,40	2,5	185	165	225	210	215	195	275	280	260	210	-	-	215	140	225	205	170	140	-

Example – legend: / Ejemplo - leyenda: / Exemplo - legenda: / Exemple - Légende:

A
Find blue table (steel – P) - Table 6b
Encontrar la tabla azul (acero - P) - Tabla 6b
Encontrar a tabela azul (aço - P) - Tabela 6b
Trouver le tableau bleu (acier – P) - Table 6b

B
Find operation type (operation F, f = 0.15 mm/rev, a_p - closest value – 1.5 mm)
Buscar el tipo de operación (operación F, f = 0,15 mm/rev, a_p - valor más cercano - 1,5 mm)
Encontrar o tipo de operação (operação F, f = 0,15 mm/rot, a_p - valor mais próximo - 1,5 mm)
Trouver le type d'opération (opération F, f = 0.15 mm/tour, a_p - valeur la plus proche – 1.5 mm)

C
Find the chosen material (T9315)
Buscar la calidad elegida (T9315)
Encontrar a qualidade escolhida (T9315)
Trouver la nuance choisie (T9315)

D
Result = starting cutting speed 305 m/min
Resultado = velocidad de corte inicial 305 m/min
Resultado = velocidade de corte inicial 305 m/min
Résultat = vitesse de coupe de départ 305 m/min

The initial cutting speeds are set for 15 minutes (45 minutes for heavy roughing) without cooling. These speeds are listed for threading, parting and grooving inserts with the use of cutting fluid.

La velocidad de corte inicial se da para 15 minutos (45 minutos para desbaste pesado) sin refrigerante. Estas velocidades estan indicadas para plaquitas de roscado, tronzado y ranurado con uso de refrigerante.

As velocidades de corte iniciais estão definidas para 15 minutos (45 minutos para desbaste pesado) sem refrigerante. Estas velocidades estão indicadas para pastilhas de roscagem, separar e ranhurar com uso de refrigerante.

Les vitesses de coupe initiales sont données pour 15 minutes (45 minutes pour l'ébauche lourde) sans arrosage. Ces vitesses sont données pour le filetage, les plaquettes pour tronçonnage et gorges avec l'utilisation de fluide de coupe.

RECOMMENDATIONS FOR DETERMINING STARTING CUTTING CONDITIONS
RECOMENDACIONES PARA DETERMINAR LAS CONDICIONES DE CORTE INICIALES
RECOMENDAÇÕES PARA DETERMINAR AS CONDIÇÕES DE CORTE INICIAIS
RECOMMANDATIONS POUR TROUVER LES CONDITIONS DE COUPE DE DÉPART

4. Tables 6b - 11b, see the previous step, are supplemented with correction coefficients for converting the cutting speeds for turning to take into account the condition of the machine, the tool durability required, the material and the hardness of the workpiece. Therefore, where necessary, use these correction coefficients to calculate the final starting speed.
Example: specify with regard to the blank – sandblasted forging with crust, medium carbon steel with hardness 240 HB – and the working conditions – required durability of insert 20 minutes and poor condition of the machine.

4. Tablas 6b - 11b, ver paso previo, estan complementadas con coeficientes de corrección para modificar las velocidades de corte teniendo en cuenta las condiciones de la máquina, la durabilidad requerida, el material de la pieza y su dureza. Por tanto, si es necesario, utilizar estos coeficientes de corrección para calcular la velocidad de corte inicial definitiva.
Ejemplo: especificar en función de la pieza - forja chorreada con arena con cascarilla, acero de medio contenido en carbono con una dureza de 240 HB - y las condiciones de trabajo - una duración del filo de 20 minutos y una máquina en malas condiciones.

4. Tabelas 6b - 11b, vêr o passo anterior, estão complementadas com coeficiente de correção para modificar as velocidades de corte tendo em conta as condições da máquina, a durabilidade requerida, o material da peça e respetiva dureza. Portanto, se necessário, utilizar estes coeficientes de correção para calcular a velocidade de corte inicial definitiva.
Exemplo: especificar em função da peça - jateamento forjado com crosta, aço com conteúdo médio de carbono com uma dureza de 240 HB - e as condições de trabalho - durabilidade do fio d corte da pastilha de 20 minutos e uma máquina em más condições.

4. Les tables 6b - 11b (voir étape précédente) sont complétées par des coefficients correcteurs pour convertir les vitesses de coupe de tournage en prenant en compte la condition de la machine, la durabilité de l'outil demandée, la matière et la dureté de la pièce. Cependant, si nécessaire, utiliser ces facteurs de correction pour calculer la vitessse de coupe finale.
Exemple : spécifier l'état brut de la pièce – avec croûte de forge ou de fonderie, acier à moyenne teneur en carbone d'une dureté de 240 HB – et les conditions de travail – durabilité souhaitée de la plaquette 20 minutes et mauvaises conditions machine.

Picture / Imagen 10

A — CORRECTION V_c

	Subgroup	P1	P2 (A1)	P3	P4
	Hardness	k_{vHB} - P1	kv_{HB} - P2	kv_{HB} - P3	kv_{HB} - P4
k_{vHB}	120	**1,53**	1,18	0,94	0,71
	140	**1,46**	1,12	0,90	0,67
	160	**1,37**	1,05	0,84	0,63
	180	**1,30**	**1,00**	0,80	0,60
	200 (A2)	**1,24**	(A3)	0,76	0,57
	220	**1,17**	[illegible]	**0,72**	0,54
	240	**1,12**	**0,86**	**0,69**	0,52
	260	**1,07**	**0,82**	**0,66**	**0,49**
	280	1,04	**0,80**	**0,64**	**0,48**
	300	1,00	**0,77**	**0,62**	**0,46**
	320	0,96	0,74	**0,59**	**0,44**
	340	0,92	0,71	**0,57**	**0,43**
	360	0,88	0,68	0,54	**0,41**
	375	0,85	0,65	0,52	**0,39**

B1		k_{vT}		k_{vT}
$k_{vT\ (GM)}$	10 (B2)	(B3)	30	0,84
	15		45	0,76
	20	0,93	60	0,71
		k_{vT}		k_{vT}
$k_{vT\ (HM)}$	30	1,10	60	
	45	1,00		

k_{vx}	Skin of forging and casting	0,70 - 0,80
	Internal turning	0,75 - 0,85
	Interrupted cut	0,80 - 0,90
	Stable machine conditi (C3)	(C4) 20
	Unstable machine conditions	0,85 - 0,95
k_{vi}	Insert shape	k_{vi}
	S..., C..., W...	1,00
	[illegible] (D1)	(D2)
	V..., L... (parting and grooving)	[illegible]
	R..., L... (heavy roughing)	1,10

(C1) (C2)

Example – legend:

A	Find blue table (correction for steels – P) - Table 6b Encontrar la tabla azul (correcciones para acero - P) - Tabla 6b
A1	Find subgroup P2 (steels with medium carbon content) Buscar subgrupo P2 (aceros de medio contenido en carbono)
A2	Find required hardness (240 HB) Buscar la dureza (240 HB)
A3	Result = correction coefficient for machined material of required hardness (0.86 k_{vHB}) Resultado = coeficiente de corrección para mecanizar un material con la dureza requerida (0,86 k_{vHB})
B1	Find durability table for general machining (GM) Buscar la tabla de durabilidad para mecanizado general (GM)
B2	Find required durability (20 min) Buscar la duración requerida (20 min)
B3	Result = correction coefficient for required durability (0,93 k_{vT} (GM)) Resultado = coeficiente de corrección para la dureza requerida (0,93 k_{vT} (GM))
C1	Find correction for skin of the forging Buscar la corrección para corteza de forja
C2	Result $k_{vx}1$ = 0.8 (choose the higher value from the range offered, since we are dealing with sandblasted forgings with smoother surface) Resultado $k_{vx}1$ = 0,8 (elegir el valor más alto de la gama indicada ya que estamos trabajando con forja chorreada con arena y con cascarilla
C3	Find correction for machine condition (poor) Buscar la correción para el estado de la máquina (malo)
C4	Result $k_{vx}2$ = 0,85 (choose the lower from the range offered) Resultado $k_{vx}2$ = 0,85 (elegir el valor más pequeño de la gama indicada)
D1	Find correction for insert shape (C..) Buscar la corrección para la forma de la plaquita (C..)
D2	Result k_{vi} = 1,00 Resultado k_{vi} = 1,00

RECOMMENDATIONS FOR DETERMINING STARTING CUTTING CONDITIONS
RECOMENDACIONES PARA DETERMINAR LAS CONDICIONES DE CORTE INICIALES
RECOMENDAÇÕES PARA DETERMINAR AS CONDIÇÕES DE CORTE INICIAIS
RECOMMANDATIONS POUR TROUVER LES CONDITIONS DE COUPE DE DÉPART

Figura / Image 10

A CORRECTION v_c

	Subgroup	P1	P2	P3	P4
	Hardness	k_{vHB} - P1	kv_{HB} - P2	kv_{HB} - P3	kv_{HB} - P4
k_{vHB}	120	**1,53**	1,18	0,94	0,71
	140	**1,46**	1,12	0,90	0,67
	160	**1,37**	1,05	0,84	0,63
	180	**1,30**	**1,00**	0,80	0,60
	200	**1,24**	[illegible]	0,76	0,57
	220	**1,17**	[illegible]	**0,72**	0,54
	240	**1,12**	**0,86**	**0,69**	0,52
	260	**1,07**	**0,82**	**0,66**	**0,49**
	280	1,04	**0,80**	**0,64**	**0,48**
	300	1,00	**0,77**	**0,62**	**0,46**
	320	0,96	0,74	**0,59**	**0,44**
	340	0,92	0,71	**0,57**	**0,43**
	360	0,88	0,68	0,54	**0,41**
	375	0,85	0,65	0,52	**0,39**

$k_{vT\,(GM)}$		k_{vT}		k_{vT}
	10		30	0,84
	15		45	0,76
	20	0,93	60	0,71
$k_{vT\,(HM)}$		k_{vT}		k_{vT}
	30	1,10	60	
	45	1,00		

k_{vx}	Skin of forging and casting	0,70 - 0,80
	Internal turning	0,75 - 0,85
	Interrupted cut	0,80 - 0,90
	Stable machine conditi[illegible]	[illegible]20
	Unstable machine conditions	0,85 - 0,95
k_{vi}	Insert shape	k_{vi}
	S..., C..., W...	1,00
	T[illegible]...	[illegible]
	V..., L... (par[illegible] and grooving)	[illegible]
	R..., L... (heavy roughing)	1,10

Example – legend:

A	Encontrar a tabela azul (correções para aço - P) Tabela 6b Trouver le tableau bleu (correction pour les aciers – P) - Table 6b
A1	Encontrar subgrupo P2 (aços de conteúdo médido de carbono) Trouver le sous-groupe P2 (aciers à moyenne teneur en carbone)
A2	Encontrar a dureza (240 HB) Trouver la dureté requise (240 HB)
A3	Resultado = coeficiente de correção para mecanizar um material com a dureza requerida (0,86 k_{vHB}) Résultat = coefficient correcteur pour la matière à usiner avec la dureté requise (0.86 k_{vHB})
B1	Encontrar a tabela de durabilidade para mecanização geral (GM) Trouver la table de durabilité pour l'usinage général (GM)
B2	Encontrar a duração requerida (20 min) Trouver la durabilité souhaitée (20 min)
B3	Resultado = coeficiente de correção para a dureza requerida 0,93 k_{vT} (GM) Résultat = coefficient correcteur pour la durabilité souhaitée 0,93 k_{vT} (GM)
C1	Encontrar a correção para forjado com crosta Trouver la correction pour croûte de forge ou de fonderie
C2	Resultado $k_{vx}1$ = 0,8 (eleger o valor mais alto da gama indicada já que estamos a trabalhar forjado com crosta Résultat $k_{vx}1$ = 0.8 (choisir la valeur la plus élevée dans la plage, puisque l'état du brut de la pièce comprend de la croûte de forge ou de fonderie)
C3	Encontrar a correção para o estado da máquina (mau estado) Trouver la correction pour les conditions de la machine (mauvaises)
C4	Resultado $k_{vx}2$ = 0,85 (eleger o valor mais pequeno da gama indicada) Résultat $k_{vx}2$ = 0,85 (choisir la plus basse de la plage)
D1	Encontrar a correção para a forma da pastilha (C..) Trouver la correction pour la forme de la plaquette (C..)
D2	Resultado k_{vi} = 1,00 Résultat k_{vi} = 1,00

$$v_c = v_{15} \cdot k_{vx} \cdot k_{vT} \cdot k_{vHB} \cdot (k_{vN})$$

$$v_c = 305 \times 0{,}86 \times 0{,}93 \times 0{,}80 \times 0{,}85 \times 1{,}00 = 166$$

Cutting speed determined in this way is the initial (default) value defining the basic level of cutting speed for a given operation.
The variance in machinability of the machined material, above all, often causes the need to adjust the cutting speed to a certain extent in case we need to adhere relatively precisely to the economical durability of the edge.

La velocidad de corte determinada de esta forma es el valor inicial y define el nivel básico de velocidad de corte para una operación determinada.
La variación en la maquinabilidad del material a mecanizar, en general, hace necesario ajustar la velocidad de corte en cierta medida si tenemos que determinar de manera precisa la durabilidad económica del filo.

A velocidade de corte determinada desta forma é o valor inicial e define o nível básico de velocidade de corte para uma determinada operação .
A variação na maquinabilidade do material a mecanizar, em geral, causa frequentemente a necessidade de ajustar a velocidade de corte em certa medida se temos que determinar de forma precisa a durabilidade económica do fio.

La valeur de la vitesse de coupe déterminée de cette façon est une valeur initiale (par défaut) représentant une vitesse de base pour une opération donnée.
C'est avant-tout la variation d'usinabilité de la matière usinée qui nécessite d'avoir à ajuster la vitesse de coupe dans le cas où l'on recherche un peu plus précisément une durabilité économique de l'arête.

Table 6a
Tabla 6a
Tabela 6a
Tableau 6a

CHOICE OF INSERT
ELECCIÓN DE PLAQUITA
ELEIÇÃO DA PASTILHA
CHOIX DE LA PLAQUETTE

P

Cutting inserts type according to ISO		FF		F		M		R		HR		P+G		T
Tipo de plaquita ISO		f 0,05 - 0,1		f 0,1 - 0,2		f 0,2 - 0,4		f 0,4 - 0,8		f > 1,0		f 0,05 - 0,3		-
Tipo de Pastilha ISO		a_p 0,2 - 1,0		a_p 0,8 - 2,0		a_p 1,5 - 4,0		a_p 4,0-10,0		a_p > 10,0		-		-
Type de plaquettes de coupe définies par la norme ISO		●	✖	●	✖	●	✖	●	✖	●	✖			
..A ..M ..G ..U ..N	CNMA, CNMM, CNMG, DNMA, DNMM, DNMG, DNMU, SNMA, SNMM, SNMG, SNMX, TNMA, TNMM, TNMG, VNMU, RNMA, RNMM, RNMG, WNMA, WNMM, WNMG	I T8315	I T8315	I TT310	I T8315	I T9315	I T9325	I T9315	I T9315	I T9316 (T9325)	I T9226 (T9325)	I -	I -	I -
		FF	FF	FM	FM(SF)	W-M	M (W-MR)	RM (W-M)	R (W-MR)	NR2 (OR)	SR(HR2)	-	-	-
		II T6310	II T8330	II T9315	II T8330	II T9315	II T9325	II T9325	II T9325	II T9335	II T9335	II -	II -	II -
		SF	NF	FM	FM(SF)	FM(SM)	FM(SM)	RM (W-M)	R (W-MR)	NR2 (OR)	SR(HR2)	-	-	-
		III T8330	III T8330	III T9315	III T9325	III T9325	III T8330	III T9325	III T8330	III T8330	III T8345	III -	III -	III -
		SF	FM	W-F	W-F	NM(SM)	NM(SM)	OR (NR2)	NR2 (OR)	NR2 (OR)	SR(HR2)	-	-	-
..X	KNUX, LNUX LNMX	I -	I -	I T9325	I T9335	I 6640	I 6640	I 6640	I -	I T9310	I T9315 (T9325)	I -	I -	I -
		-	-	72	72	73	73	73	-	-	-	-	-	-
		II -	II -	II -	II -	II T9325	II T9335	II 6640	II -	II T9315	II T9325 (T9335)	II -	II -	II -
		-	-	-	-	72	72	74	-	-	-	-	-	-
..W ..T	CCMW, CCMT, SCMW, SCMT, DCMW, DCMT, TCMW, TCMT, VCMW, VCMT, WCMW, WCMT, RCMW, RCMT, RCMX	I TT310	I T8315	I TT310	I T8315	I T9315	I T9315	I -	I -	I T9315	I T9335	I -	I -	I -
		UR	FF(NF2)	UR	FF(NF2)	RM	RM	-	-	OR	OR	-	-	-
		II TT010	II T8330	II T9315	II T9325	II T9315	II T9325	II -	II -	II T9325	II T9335	II -	II -	II -
		FF2	FF(FF2)	FM	FM(FM2)	RM	RM	-	-	SR	DR4	-	-	-
		III T8315	III -	III T8315	III T8330	III T9325	III T8330	III -	III -	III T9316	III T9335	III -	III -	III -
		FF(NF2)	-	UR	FM	RM(RM3)	RM(RM3)	-	-	RM1	SR	-	-	-
..R ..N	SPMR, SPGR, SPUN, SPGN, TPMR, TPGR, TPUN, TPGN	I -	I -	I T9325	I T9335	I T9325	I T9335	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -
		-	-	46	46	46	46	-	-	-	-	-	-	-
		II -	II -	II T9325	II T9335	II T9325	II T9335	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -
		-	-	47	47	47	47	-	-	-	-	-	-	-
		III -	III -	III T9325	III T9335	III T9325	III T9335	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -
		-	-	48	48	48	48	-	-	-	-	-	-	-
..X	LFMX, LFUX, LCMF(R), TN11 ZZ, TN16 ZZ, TN22 ZZ, TN11 R, TN16 R, TN22 R	I T9325	I T8330	I T8330	I T8330	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I T9325	I T8330	I -
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-
		II T8330	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II T8330 (6630)	II T9325 (6640)	II -
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-
	TN11.., TN16.., TN 22	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I T8030

CHOICE OF INITIAL CUTTING CONDITIONS
SELECCIÓN DE CONDICIONES DE CORTE INICIALES
SELEÇÃO DAS CONDIÇÕES DE CORTE INICIAIS
CHOIX DES CONDITIONS DE COUPE INTIALES

P

		f	a_p	6630	6640	T5305	T5315	T7325	T7335	T9310	T9315	T9325	T9335	T9316	T9226	T6310	T8030	T8310	T8315	T8330	T8345	TT010	TT310	
FF	I	0,05	0,5	-	-	425	355	-	-	-	-	-	-	-	-	465	270	405	370	275	-	610	460	V_{15} [m/min]
	II	0,08	0,5	-	-	365	315	-	-	-	-	-	-	-	-	385	230	350	320	245	-	515	395	
	III	0,10	0,5	-	-	340	295	-	-	-	-	-	-	-	-	355	210	325	295	230	-	480	370	
F	I	0,10	1,5	285	255	305	265	-	-	-	-	-	-	-	-	315	190	295	265	205	190	455	330	
	II	0,15	1,5	250	225	280	250	260	260	320	305	295	240	-	-	285	175	275	250	195	175	415	305	
	III	0,20	1,5	250	225	285	255	265	260	330	320	305	250	-	-	280	175	275	250	205	175	-	-	
M	I	0,20	2,5	235	210	270	240	250	245	315	305	290	235	-	-	270	165	265	240	190	165	-	-	
	II	0,30	2,5	195	175	235	215	220	210	280	280	265	215	-	-	225	145	230	210	175	145	-	-	
	III	0,40	2,5	185	165	225	210	215	195	275	280	260	210	-	-	215	140	225	205	170	140	-	-	
R	I	0,40	5,0	160	145	200	185	190	175	245	245	230	185	240	180	190	120	200	180	150	120	-	-	
	II	0,60	5,0	135	120	175	165	165	150	215	230	210	170	225	155	160	105	175	160	135	105	-	-	
	III	0,80	5,0	120	110	160	150	155	130	200	215	195	155	215	145	140	95	160	145	125	95	-	-	
HR	I	0,80	12,0	85	75	90	105	115	100	125	155	145	110	160	100	-	-	-	-	90	60	-	-	V_{15} [m/min]
	II	1,00	12,0	75	70	80	100	110	90	120	150	140	105	155	95	-	-	-	-	85	55	-	-	
	III	1,30	12,0	70	60	75	90	100	80	110	145	130	95	145	90	-	-	-	-	80	50	-	-	
		0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	235	-	-	-	-	-	-	-	160	-	-	-	V_{15} [m/min]
		0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	230	-	-	-	-	-	-	-	150	-	-	-	
		0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	215	-	-	-	-	-	-	-	140	-	-	-	
		0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	195	-	-	-	-	-	-	-	130	-	-	-	
		0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	190	-	-	-	-	-	-	-	125	-	-	-	
		0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180	-	-	-	-	-	-	-	120	-	-	-	
		0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	170	-	-	-	-	-	-	-	110	-	-	-	
		0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	155	-	-	-	-	-	-	-	105	-	-	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140	-	-	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	135	-	-	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120	-	-	-	

Figures in blue are valid for machining with coolant. / Las cifras en azul son válidas para mecanizado con refrigerante.
Os valores indicados a azul, são válidos para maquinação com refrigerante. / Valeurs en bleu pour usinage avec arrosage.

CORRECTION / CORRECCIÓN / CORREÇÃO / CORRECTION v_c

	Subgroup / Subgrupo Sub-grupo / Sous-groupe	P1	P2	P3	P4
k_{vHB}	Hardness / Dureza Dureza / Dureté	k_{vHB} - P1	kv_{HB} - P2	kv_{HB} - P3	kv_{HB} - P4
	120	**1,53**	1,18	0,94	0,71
	140	**1,46**	1,12	0,90	0,67
	160	**1,37**	1,05	0,84	0,63
	180	**1,30**	**1,00**	0,80	0,60
	200	**1,24**	**0,95**	0,76	0,57
	220	**1,17**	**0,90**	**0,72**	0,54
	240	**1,12**	**0,86**	**0,69**	0,52
	260	**1,07**	**0,82**	**0,66**	**0,49**
	280	1,04	**0,80**	**0,64**	**0,48**
	300	1,00	**0,77**	**0,62**	**0,46**
	320	0,96	0,74	**0,59**	**0,44**
	340	0,92	0,71	**0,57**	**0,43**
	360	0,88	0,68	0,54	**0,41**
	375	0,85	0,65	0,52	**0,39**

$k_{vT\ (GM)}$		k_{vT}		k_{vT}
	10	1,10	30	0,84
	15	1,00	45	0,76
	20	0,93	60	0,71
$k_{vT\ (HM)}$		k_{vT}		k_{vT}
	30	1,10	60	0,93
	45	1,00		

k_{vx}	Skin of forging and casting / Revestimiento de piezas forjadas y fundidas Pele de forja e fundição / Croûte de forge et de fonderie	0,70 - 0,80
	Internal turning / Torneado interno Torneamento Interno / Tournage intérieur	0,75 - 0,85
	Interrupted cut / Corte interrumpido Corte interrompido / Coupe interrompue	0,80 - 0,90
	Stable machine conditions / Condiciones de máquina estables Condições de corte favoráveis / Bonnes conditions machine	1,05 - 1,20
	Unstable machine conditions / Condiciones de máquina inestables Condições de corte desfavoráveis / Mauvaises conditions machine	0,85 - 0,95
k_{vi}	Insert shape / Forma de la plaquita / Forma da Pastilha / Forme de plaquette	k_{vBD}
	S..., C..., W...	1,00
	T..., D..., K...	0,95
	V..., L... (parting and grooving / tronzado y ranurado) (Cortar e Ranhurar / tronçonnage et gorges)	0,88
	R..., L... (heavy roughing / desbaste pesado) (Desbaste pesado / ébauche lourde)	1,10

Table 7a
Tabla 7a
Tabela 7a
Tableau 7a

CHOICE OF INSERT
ELECCIÓN DE PLAQUITA
ELEIÇÃO DA PASTILHA
CHOIX DE LA PLAQUETTE

M

Cutting inserts type according to ISO		FF				F				M				R				HR				P+G				T	
Tipo de plaquita ISO		f	0,05 - 0,1			f	0,1 - 0,2			f	0,2 - 0,4			f	0,4 - 0,8			f	> 1,0			f	0,05 - 0,3				
Tipo de Pastilha ISO		a_p	0,2 - 1,0			a_p	0,8 - 2,0			a_p	1,5 - 4,0			a_p	4,0-10,0			a_p	> 10,0			a_p					
Type de plaquettes de coupe définies par la norme ISO		●		✖		●		✖		●		✖		●		✖		●		✖							
..A ..M ..G ..U ..N	CNMA, CNMM, CNMG, DNMA, DNMM, DNMG, DNMU, SNMA, SNMM, SNMG, SNMX, TNMA, TNMM, TNMG, VNMU, RNMA, RNMM, RNMG, WNMA, WNMM, WNMG	I	T8315	I	T8315	I	TT310	I	T8315	I	T7325	I	T7335	I	T9325	I	T8315	I	T9226 (T9325)	I	T9335	I	-	I	-	I	-
			FF		FF		FM		NF		SM (W-MR)		SM		RM (W-MR)		RM		NR2 (OR)		NR2 (OR)		-		-		-
		II	T6310	II	T8330	II	T6310	II	T8330	II	T9325	II	T7335	II	T7335	II	T7335	II	T7335	II	T9335	II	-	II	-	II	-
			SF		SF		SF		SM		NM (SI)		FM		NR		R		NR2 (OR)		SR(HR2)		-		-		-
		III	-	III	-	III	T9315	III	T8330	III	T8330	III	T8330	III	T7335	III	T8330	III	T8330	III	T8345	III	-	III	-	III	-
			-		-		NF		FM		NM (SI)		FM		RM		NR2 (OR)		NR2 (OR)		SR(HR2)		-		-		-
..X	KNUX, LNUX LNMX	I	-	I	-	I	T9325	I	T9335	I	6640	I	6640	I	6640	I	-	I	T9310	I	T9315 (T9325)	I	-	I	-	I	-
			-		-		72		72		73		73		73		-		-		-		-		-		-
		II	-	II	-	II	-	II	-	II	T9325	II	T9335	II	6640	II	-	II	T9315	II	T9325 (T9335)	II	-	II	-	II	-
			-		-		-		-		72		72		74		-						-		-		-
..W ..T	CCMW, CCMT, SCMW, SCMT, DCMW, DCMT, TCMW, TCMT, VCMW, VCMT, WCMW, WCMT, RCMW, RCMT, RCMX	I	TT310	I	T8315	I	TT310	I	T8315	I	T9315	I	T9315	I	-	I	-	I	T9315	I	T9325	I	-	I	-	I	-
			UR		FF(NF2)		UR		FF(NF2)		UR(RM)		RM		-		-		OR		OR		-		-		-
		II	TT010	II	T8330	II	TT010	II	T9325	II	T9315	II	T9325	II	-	II	-	II	T9325	II	T9335	II	-	II	-	II	-
			FF2		FF(FF2)		FF2		FM(FM2)		RM		RM		-		-		SR		DR4		-		-		-
		III	T6310	III	-	III	T9315	III	T8330	III	T9325	III	T8330	III	-	III	-	III	T9316	III	T9335	III	-	III	-	III	-
			Al(SF3)		-		FM(FM2)		FM		RM(RM3)		RM(RM3)		-		-		RM1		SR		-		-		-
..R ..N	SPMR, SPGR, SPUN, SPGN, TPMR, TPGR, TPUN, TPGN	I	-	I	-	I	T9325	I	T9335	I	T9325	I	T9335	I	-	I	-	I	-	I	-	I	-	I	-	I	-
			-		-		46		46		46		46		-		-		-		-		-		-		-
		II	-	II	-	II	T9325	II	T9335	II	T9325	II	T9335	II	-	II	-	II	-	II	-	II	-	II	-	II	-
			-		-		47		47		47		47		-		-		-		-		-		-		-
		III	-	III	-	III	T9325	III	T9335	III	T9325	III	T9335	III	-	III	-	III	-	III	-	III	-	III	-	III	-
			-		-		48		48		48		48		-		-		-		-		-		-		-
..X	LFMX, LFUX, LCMF(R), TN11 ZZ, TN16 ZZ, TN22 ZZ, TN11 R, TN16 R, TN22 R	I	T9325	I	T8330	I	T9325	I	T8330	I	-	I	-	I	-	I	-	I	-	I	-	I	T9325	I	T8330	I	-
			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
		II	T8330	II	-	II	T8330	II	-	II	-	II	-	II	-	II	-	II	-	II	-	II	T9325 (6630)	II	T9325 (6640)	II	-
			-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-
	TN11.., TN16.., TN 22	I	-	I	-	I	-	I	-	I	-	I	-	I	-	I	-	I	-	I	-	I	-	I	-	I	T8030

CHOICE OF INITIAL CUTTING CONDITIONS
SELECCIÓN DE CONDICIONES DE CORTE INICIALES
SELEÇÃO DAS CONDIÇÕES DE CORTE INICIAIS
CHOIX DES CONDITIONS DE COUPE INITIALES

M

		f	a_p	6630	6640	T5315	T7325	T7335	T9325	T9335	T9316	T9226	T6310	T8030	T8310	T8315	T8330	T8345	H07	HF7	TT010	TT310	
FF	I	0,05	0,5	-	-	215	-	-	-	-	-	-	280	160	240	220	165	-	175	175	365	275	V_{15} [m/min]
	II	0,08	0,5	-	-	185	-	-	-	-	-	-	230	135	210	190	145	-	145	145	310	235	
	III	0,10	0,5	-	-	175	-	-	-	-	-	-	210	125	195	175	135	-	135	135	285	220	
F	I	0,10	1,5	170	150	155	-	-	-	-	-	-	190	115	175	160	125	115	120	120	270	195	
	II	0,15	1,5	150	135	150	175	155	175	145	-	-	170	105	165	150	115	105	110	110	250	185	
	III	0,20	1,5	150	135	150	180	155	180	150	-	-	170	105	165	150	120	105	110	110	-	-	
M	I	0,20	2,5	140	125	145	175	145	175	140	-	-	160	100	155	145	115	100	100	100	-	-	
	II	0,30	2,5	115	105	130	155	125	155	125	-	-	135	85	140	125	105	85	85	85	-	-	
	III	0,40	2,5	110	100	125	155	115	155	125	-	-	125	80	135	120	100	80	80	80	-	-	
R	I	0,40	5,0	95	85	110	135	105	135	110	145	105	110	70	120	105	90	70	70	70	-	-	
	II	0,60	5,0	80	70	100	125	90	125	100	135	95	95	65	105	95	80	60	60	60	-	-	
	III	0,80	5,0	70	65	90	115	80	115	95	130	85	85	55	95	85	75	55	55	55	-	-	
HR	I	0,80	12,0	50	45	60	85	60	85	65	95	60	-	-	-	-	50	35	-	-	-	-	V_{45} [m/min]
	II	1,00	12,0	45	40	60	80	55	80	60	90	55	-	-	-	-	50	35	-	-	-	-	
	III	1,30	12,0	40	35	55	75	50	75	55	85	50	-	-	-	-	45	30	-	-	-	-	
		0,10	-	-	-	-	140	-	140	-	-	-	-	-	-	-	95	-	-	-	-	-	V_{15} [m/min]
		0,15	-	-	-	-	135	-	135	-	-	-	-	-	-	-	90	-	-	-	-	-	
		0,20	-	-	-	-	125	-	125	-	-	-	-	-	-	-	85	-	-	-	-	-	
		0,30	-	-	-	-	115	-	115	-	-	-	-	-	-	-	75	-	-	-	-	-	
		0,10	-	-	-	-	110	-	110	-	-	-	-	-	-	-	75	-	-	-	-	-	
		0,15	-	-	-	-	110	-	110	-	-	-	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-	
		0,20	-	-	-	-	100	-	100	-	-	-	-	-	-	-	65	-	-	-	-	-	
		0,30	-	-	-	-	95	-	95	-	-	-	-	-	-	-	60	-	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-	

Figures in blue are valid for machining with coolant. / Las cifras en azul son válidas para mecanizado con refrigerante.
Os valores indicados a azul, são válidos para maquinação com refrigerante. / Valeurs en bleu pour usinage avec arrosage.

CORRECTION / CORRECCIÓN / CORREÇÃO / CORRECTION v_c

	Subgroup / Subgrupo Sub-grupo / Sous-groupe	M1	M2	M3	M4
k_{vHB}	Hardness / Dureza Dureza / Dureté	k_{vHB} - M1	kv_{HB} - M2	kv_{HB} - M3	kv_{HB} - M4
	120	**1,35**	1,31	1,24	1,15
	140	**1,28**	**1,24**	1,18	1,10
	160	**1,22**	**1,18**	**1,12**	1,04
	180	**1,14**	**1,11**	**1,05**	0,98
	200	**1,09**	**1,06**	**1,00**	0,93
	220	**1,03**	**1,00**	**0,95**	0,88
	240	0,98	**0,95**	**0,90**	**0,84**
	260	0,93	**0,91**	**0,86**	**0,80**
	280	0,89	**0,87**	**0,82**	**0,76**
	300	0,87	**0,84**	**0,80**	**0,74**
	320	0,84	**0,81**	0,77	**0,72**
	340	0,80	0,78	0,74	**0,69**
	360	0,77	0,75	0,71	**0,66**
	375	0,74	0,72	0,68	**0,63**

$k_{vT\ (GM)}$		k_{vT}		k_{vT}
	10	1,10	30	0,84
	15	1,00	45	0,76
	20	0,93	60	0,71
$k_{vT\ (HM)}$		k_{vT}		k_{vT}
	30	1,10	60	0,93
	45	1,00		

k_{vx}	Skin of forging and casting / Revestimiento de piezas forjadas y fundidas Pele de forja e fundição / Croûte de forge et de fonderie	0,70 - 0,80
	Internal turning / Torneado interno Torneamento Interno / Tournage intérieur	0,75 - 0,85
	Interrupted cut / Corte interrumpido Corte interrompido / Coupe interrompue	0,80 - 0,90
	Stable machine conditions / Condiciones de máquina estables Condições de corte favoráveis / Bonnes conditions machine	1,05 - 1,20
	Unstable machine conditions / Condiciones de máquina inestables Condições de corte desfavoráveis / Mauvaises conditions machine	0,85 - 0,95
k_{vi}	Insert shape / Forma de la plaquita / Forma da Pastilha / Forme de plaquette	k_{VBD}
	S..., C..., W...	1,00
	T..., D..., K...	0,95
	V..., L... (parting and grooving / tronzado y ranurado) (Cortar e Ranhurar / tronçonnage et gorges)	0,88
	R..., L... (heavy roughing / desbaste pesado) (Desbaste pesado / ébauche lourde)	1,10

K

Table 8a
Tabla 8a
Tabela 8a
Tableau 8a

CHOICE OF INSERT
ELECCIÓN DE PLAQUITA
ELEIÇÃO DA PASTILHA
CHOIX DE LA PLAQUETTE

Cutting inserts type according to ISO		FF		F		M		R		HR		P+G		T
Tipo de plaquita ISO		f 0,05 - 0,1		f 0,1 - 0,2		f 0,2 - 0,4		f 0,4 - 0,8		f > 1,0		f 0,05 - 0,3		-
Tipo de Pastilha ISO		a_p 0,2 - 1,0		a_p 0,8 - 2,0		a_p 1,5 - 4,0		a_p 4,0-10,0		a_p > 10,0		a_p -		-
Type de plaquettes de coupe définies par la norme ISO		●	✖	●	✖	●	✖	●	✖	●	✖			
..A ..M ..G ..U ..N	CNMA, CNMM, CNMG, DNMA, DNMM, DNMG, DNMU, SNMA, SNMM, SNMG, SNMX, TNMA, TNMM, TNMG, VNMU, RNMA, RNMM, RNMG, WNMA, WNMM, WNMG	I TC100	I T5305	I TC100	I T5305	I TC100	I T5305	I T5305	I T5315	I T9316 (T9325)	I T9325	I -	I -	I -
		-	-	-	-	-	M (W-MR)	RM	RM	OR	SR	-	-	-
		II TB310	II T5315	II TB310	II T5315	II T5305	II T5315	II T5305	II T5315	II T9335	II T9335	II -	II -	II -
		-	-	-	-	M	M (W-M)	R (RM)	R (RM)	OR	SR(HR2)	-	-	-
		III T5305	III T8315	III T5305	III T8315	III T5305	III T9325	III T9325	III T9325	III T8330	III T8345	III -	III -	III -
		-	FF	-	FF	R(RM)	RM (KR)	R	R (W-M)	OR	SR(HR2)	-	-	-
..X	KNUX, LNUX LNMX	I -	I -	I T9325	I T9335	I 6640	I 6640	I 6640	I -	I T9310	I T9315 (T9325)	I -	I -	I -
		-	-	72	72	73	73	73	-			-	-	-
		II -	II -	II -	II -	II T9325	II T9335	II 6640	II -	II T9315	II T9325 (T9335)	II -	II -	II -
		-	-			72	72	74	-			-	-	-
..W ..T	CCMW, CCMT, SCMW, SCMT, DCMW, DCMT, TCMW, TCMT, VCMW, VCMT, WCMW, WCMT, RCMW, RCMT, RCMX	I T5305	I T5305	I T5305	I T5305	I T5305	I T9315	I -	I -	I T9325	I T9335	I -	I -	I -
		UR	-	UR	-	RM	RM	-	-	OR	OR	-	-	-
		II T5305	II T5315	II T5305	II T5315	II T5315	II T9325	II -	II -	II T9325	II T9335	II -	II -	II -
		_	-	_	-	RM	RM	-	-	SR	SR	-	-	-
		III T5315	III T8315	III T5315	III T8315	III T9315	III T8330	III -	III -	III T9316	III -	III -	III -	III -
		UR	FF	UR	FF(FM)	RM	RM	-	-	RM1	-	-	-	-
..R ..N	SPMR, SPGR, SPUN, SPGN, TPMR, TPGR, TPUN, TPGN	I -	I -	I T9325	I T9335	I T9325	I T9335	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -
		-	-	46	46	46	46	-	-	-	-	-	-	-
		II -	II -	II T9325	II T9335	II T9325	II T9335	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -
		-	-	47	47	47	47	-	-	-	-	-	-	-
		III -	III -	III T9325	III T9335	III T9325	III T9335	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -
		-	-	48	48	48	48	-	-	-	-	-	-	-
..X	LFMX, LFUX, LCMF(R), TN11 ZZ, TN16 ZZ, TN22 ZZ, TN11 R, TN16 R, TN22 R	I T9325	I T8330	I T9325	I T8330	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I T9325	I T8330	I -
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-
		II T8330	II -	II T8330	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II T9325 (6630)	II T9325 (6640)	II -
	TN11.., TN16.., TN 22	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I T8030

K

		f	a_p	6630	6640	T5305	T5315	T9310	T9315	T9325	T9316	T9226	T6310	T8030	T8310	T8315	T8330	T8345	HF7	H07	SN100	TC100	TB310	
FF	I	0,05	0,5	-	-	540	455	-	-	-	-	-	445	255	385	350	265	-	280	280	790	865	635	V_{15} [m/min]
	II	0,08	0,5	-	-	465	395	-	-	-	-	-	365	215	335	300	230	-	235	235	670	735	565	
	III	0,10	0,5	-	-	430	375	-	-	-	-	-	335	200	310	280	220	-	215	215	620	680	535	
F	I	0,10	1,5	270	245	385	335	-	-	-	-	-	300	180	280	250	195	180	190	190	585	640	480	
	II	0,15	1,5	240	215	355	315	305	290	280	-	-	270	165	260	235	185	165	175	175	540	590	460	
	III	0,20	1,5	235	210	360	325	315	305	290	-	-	270	165	265	240	190	165	170	170	540	595	475	
M	I	0,20	2,5	225	200	340	305	300	290	275	-	-	255	160	250	225	185	160	165	165	530	580	450	
	II	0,30	2,5	185	170	300	275	265	265	250	-	-	215	140	220	200	165	135	140	140	460	500	405	
	III	0,40	2,5	175	155	285	265	260	265	245	-	-	200	130	210	195	160	130	130	130	425	465	400	
R	I	0,40	5,0	155	140	255	235	230	235	220	230	170	180	115	190	170	140	115	115	115	-	-	-	
	II	0,60	5,0	130	115	220	210	205	215	200	215	150	150	100	165	150	125	100	100	100	-	-	-	
	III	0,80	5,0	115	100	200	195	190	205	185	205	135	135	90	150	135	120	90	90	90	-	-	-	
HR	I	0,80	12,0	80	75	115	130	120	150	140	150	95	-	-	-	-	85	60	-	-	-	-	-	V_{45} [m/min]
	II	1,00	12,0	75	65	105	125	115	145	130	145	90	-	-	-	-	80	55	-	-	-	-	-	
	III	1,30	12,0	65	60	95	115	105	135	125	140	85	-	-	-	-	75	50	-	-	-	-	-	
		0,10	-	-	-	-	-	-	-	225	-	-	-	-	-	-	150	-	-	-	-	-	-	V_{15} [m/min]
		0,15	-	-	-	-	-	-	-	215	-	-	-	-	-	-	145	-	-	-	-	-	-	
		0,20	-	-	-	-	-	-	-	200	-	-	-	-	-	-	135	-	-	-	-	-	-	
		0,30	-	-	-	-	-	-	-	185	-	-	-	-	-	-	120	-	-	-	-	-	-	
		0,10	-	-	-	-	-	-	-	180	-	-	-	-	-	-	120	-	-	-	-	-	-	
		0,15	-	-	-	-	-	-	-	170	-	-	-	-	-	-	115	-	-	-	-	-	-	
		0,20	-	-	-	-	-	-	-	160	-	-	-	-	-	-	105	-	-	-	-	-	-	
		0,30	-	-	-	-	-	-	-	150	-	-	-	-	-	-	95	-	-	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130	-	-	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130	-	-	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	115	-	-	-	-	-	-	

Figures in blue are valid for machining with coolant. / Las cifras en azul son válidas para mecanizado con refrigerante.
Os valores indicados a azul, são válidos para maquinação com refrigerante. / Valeurs en bleu pour usinage avec arrosage.

CORRECTION / CORRECCIÓN / CORREÇÃO / CORRECTION v_c

	Subgroup / Subgrupo Sub-grupo / Sous-groupe	K1	K2	K3	K4
k_{vHB}	Hardness / Dureza Dureza / Dureté	k_{vHB} - K1	kv_{HB} - K2	kv_{HB} - K3	kv_{HB} - K4
	120	1,60	1,52	1,44	1,36
	140	1,45	1,38	1,31	1,23
	160	1,35	**1,28**	1,22	1,15
	180	1,25	**1,19**	**1,13**	1,06
	200	**1,10**	**1,05**	**0,99**	0,94
	220	**1,00**	**0,95**	**0,90**	0,85
	240	**0,90**	**0,86**	**0,81**	0,77
	260	**0,80**	0,76	0,72	0,68
	280	**0,70**	0,67	0,63	**0,60**
	300	0,65	0,62	0,59	**0,55**
	320	0,60	0,57	0,54	**0,51**
	340	0,55	0,52	0,50	**0,47**
	360	0,50	0,48	0,45	0,43
	375	0,40	0,38	0,36	0,34
$k_{vT\ (GM)}$		k_{vT}		k_{vT}	
	10	1,10	30	0,84	
	15	1,00	45	0,76	
	20	0,93	60	0,71	
$k_{vT\ (HM)}$		k_{vT}		k_{vT}	
	30	1,10	60	0,93	
	45	1,00			
k_{vx}	Skin of forging and casting / Revestimiento de piezas forjadas y fundidas Pele de forja e fundição / Croûte de forge et de fonderie			0,70 - 0,80	
	Internal turning / Torneado interno Torneamento Interno / Tournage intérieur			0,75 - 0,85	
	Interrupted cut / Corte interrumpido Corte interrompido / Coupe interrompue			0,80 - 0,90	
	Stable machine conditions / Condiciones de máquina estables Condições de corte favoráveis / Bonnes conditions machine			1,05 - 1,20	
	Unstable machine conditions / Condiciones de máquina inestables Condições de corte desfavoráveis / Mauvaises conditions machine			0,85 - 0,95	
k_{vi}	Insert shape / Forma de la plaquita / Forma da Pastilha / Forme de plaquette			k_{VBD}	
	S..., C..., W...			1,00	
	T..., D..., K...			0,95	
	V..., L... (parting and grooving / tronzado y ranurado) (Cortar e Ranhurar / tronçonnage et gorges)			0,88	
	R..., L... (heavy roughing / desbaste pesado) (Desbaste pesado / ébauche lourde)			1,10	

Table 8b
Tabla 8b
Tabela 8b
Tableau 8b

CHOICE OF INITIAL CUTTING CONDITIONS
SELECCIÓN DE CONDICIONES DE CORTE INICIALES
SELEÇÃO DAS CONDIÇÕES DE CORTE INICIAIS
CHOIX DES CONDITIONS DE COUPE INTIALES

PRAMET

Table 9a
Tabla 9a
Tabela 9a
Tableau 9a

CHOICE OF INSERT
ELECCIÓN DE PLAQUITA
ELEIÇÃO DA PASTILHA
CHOIX DE LA PLAQUETTE

N

Cutting inserts type according to ISO		FF		F		M		R		HR		P+G		T
Tipo de plaquita ISO		f 0,05 - 0,1		f 0,1 - 0,2		f 0,2 - 0,4		f 0,4 - 0,8		f > 1,0		f 0,05 - 0,3		-
Tipo de Pastilha ISO		a_p 0,2 - 1,0		a_p 0,8 - 2,0		a_p 1,5 - 4,0		a_p 4,0-10,0		a_p > 10,0		a_p -		-
Type de plaquettes de coupe définies par la norme ISO		●	✖	●	✖	●	✖	●	✖	●	✖			
..A ..M ..G ..U ..N	CNMA, CNMM, CNMG, DNMA, DNMM, DNMG, DNMU, SNMA, SNMM, SNMG, SNMX, TNMA, TNMM, TNMG, VNMU, RNMA, RNMM, RNMG, WNMA, WNMM, WNMG	I -	I -	I T6310	I T8330	I T6310	I T8315	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -
		-	-	SF	SF	NF	NF	-	-	-	-	-	-	-
		II -	II -	II T6310	II T8330	II T8315	II T8330	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -
		-	-	NF	NF	NF	NF	-	-	-	-	-	-	-
		III T8315	III T8315	III T8330	III T8330	III T8330	III T8330	III T8330	III T8330	III -	III -	III -	III -	III -
		FF	FF	SI	SI	NM	NM	NM	NR	-	-	-	-	-
..X	KNUX	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
..W ..T	CCMW, CCMT, SCMW, SCMT, DCMW, DCMT, TCMW, TCMT, VCMW, VCMT, WCMW, WCMT, RCMW, RCMT, RCMX	I PC30(PCD)	I PC30(PCD)	I PC30(PCD)	I PC30(PCD)	I PC30(PCD)	I PC30(PCD)	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		II T0315 (HF7)	II T0315 (HF7)	II T6310	II T6310	II T6310	II T6310	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -
		AL (SF2)	AL (SF2)	AL(SF3)	AL(SF3)	AL(SF3)	AL(SF3)	-	-	-	-	-	-	-
		III H07(HF7)	III H07(HF7)	III H07(HF7)	III H07(HF7)	III H07(HF7)	III H07(HF7)	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -
		AL (SF2)	AL (SF2)	AL(SF3)	AL(SF3)	AL(SF3)	AL(SF3)	-	-	-	-	-	-	-
..R ..N	SPMR, SPGR, SPUN, SPGN, TPMR, TPGR, TPUN, TPGN	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
..X	LFMX, LFUX, LCMF(R), TN11 ZZ, TN16 ZZ, TN22 ZZ, TN11 R, TN16 R, TN22 R	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I T8330	I T8330	I -
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-
		II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II T9325	II T9325	II -
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	TN11.., TN16.., TN 22	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I T8330	I T8030

Table 9b
Tabla 9b
Tabela 9b
Tableau 9b

CHOICE OF INITIAL CUTTING CONDITIONS
SELECCIÓN DE CONDICIONES DE CORTE INICIALES
SELEÇÃO DAS CONDIÇÕES DE CORTE INICIAIS
CHOIX DES CONDITIONS DE COUPE INTIALES

N

		f	a_p	T0315	T6310	T8030	T8310	T8315	T8330	HF7	H07	PC30 D720	
FF	I	0,05	0,5	1075	1170	675	1020	925	695	745	745	1785	V_{15} [m/min]
	II	0,08	0,5	895	970	575	880	800	615	620	620	1740	
	III	0,10	0,5	820	885	535	820	745	580	570	570	1720	
F	I	0,10	1,5	735	795	475	735	670	520	510	510	1630	
	II	0,15	1,5	665	715	440	685	625	495	460	460	1690	
	III	0,20	1,5	660	710	445	695	635	510	460	460	1855	
M	I	0,20	2,5	625	675	420	665	600	485	435	435	1805	
	II	0,30	2,5	535	570	365	585	530	435	370	370	1770	
	III	0,40	2,5	505	535	350	560	510	425	350	350	1790	
R	I	0,40	5,0	445	475	310	500	455	375	310	310	-	
	II	0,60	5,0	380	405	270	440	400	340	265	265	-	
	III	0,80	5,0	340	360	245	400	365	315	235	235	-	
HR	I	0,80	12,0	-	-	-	-	-	225	-	-	-	V_{45} [m/min]
	II	1,00	12,0	-	-	-	-	-	215	-	-	-	
	III	1,30	12,0	-	-	-	-	-	200	-	-	-	
		0,10	-	-	-	-	-	-	405	-	-	-	V_{15} [m/min]
		0,15	-	-	-	-	-	-	385	-	-	-	
		0,20	-	-	-	-	-	-	355	-	-	-	
		0,30	-	-	-	-	-	-	325	-	-	-	
		0,10	-	-	-	-	-	-	320	-	-	-	
		0,15	-	-	-	-	-	-	305	-	-	-	
		0,20	-	-	-	-	-	-	285	-	-	-	
		0,30	-	-	-	-	-	-	260	-	-	-	
				-	-	-	-	-	350	-	-	-	
				-	-	-	-	-	345	-	-	-	
				-	-	-	-	-	305	-	-	-	

Figures in blue are valid for machining with coolant. / Las cifras en azul son válidas para mecanizado con refrigerante.
Os valores indicados a azul, são válidos para maquinação com refrigerante. / Valeurs en bleu pour usinage avec arrosage.

CORRECTION / CORRECCIÓN / CORREÇÃO / CORRECTION v_c

Subgroup / Subgrupo Sub-grupo / Sous-groupe	N1	N2	N3	N4

	Alloy type / Tipo di lega Tipo de liga / Type d'alliage	k_{vx}	
k_{vHB}	Electrotechnical aluminium / Alumínio eletrolítico Alumínio Eletrolítico / Aluminium électrotechnique	2,00	N1
	Al alloys formed, unhardened HB 60 / Aleaciones de Al formada, sin endurecer HB 60 Ligas de Alumínio sem endurecimento HB60 / Alliages d'Aluminium formé, état naturel HB 60	1,50	
	Al alloys formed, hardened HB100 / Al aleaciones formadas, dureza HB100 Ligas de Alumínio endurecidas HB100 / Alliages d'Aluminium formé, durci HB 100	**1,00**	
	Al alloys cast, unhardened HB75 / Aleaciones de Al fundido, HB75 sin endurecer Ligas de Alumínio fundidas sem endurecimento HB75 / Alliages d'Aluminium coulé, état naturel HB 75	0,90	N2
	Al alloys cast, hardened HB90 /Al aleaciones de fundición, HB90 endurecido Ligas de Alumínio endurecidas HB90 / Alliages d'Aluminium coulé, durci HB 90	0,65	
	Al alloys cast, unhardened HB 130 >12% Si Aleaciones de Al fundido, HB sin endurecer 130> 12% Si Ligas de Alumínio fundidas sem endurecimento HB130>12% Si Alliages d'Aluminium coulé (S 12%), état naturel HB 130	1,0 PKD / 0,20	
	Highly machinable alloys (>1%Pb) / Aleaciones altamente mecanizables (> 1% de Pb) Ligas de fácil mecanização (>1%Pb) / Alliages à usinabilité améliorée (Pb > 1%)	0,90	N3
	Brass and lead bronze (<1%Pb) / Latón y bronce al plomo (<1% Pb) Latão e Bronze com chumbo (<1%Pb) / Laiton et bronze au plomb (Pb > 1%)	0,75	
	Other brass HB <90 / Otro bronce HB <90 Outros Bronzes HB<90 / Autre laiton HB <90	0,60	
	Other brass HB >90 / Otro bronce HB> 90 Outros bronzes HB>90 / Autre laiton HB >90	0,54	N4
	Bronze electrolytic Cu / Bronce Cu electrolítico Bronze eletrolítico com Cu / Bronze électrolytique Cu	0,40	
	Hard and very hard bronze / Bronce duro y muy difícil Bronze duro e muito duro / Bronze dur et très dur	0,6 PKD / 0,20	

		k_{vT}		k_{vT}
$k_{vT\ (GM)}$	10	1,10	30	0,84
	15	1,00	45	0,76
	20	0,93	60	0,71

k_{vx}	Skin of forging and casting / Revestimiento de piezas forjadas y fundidas Pele de forja e fundição / Croûte de forge et de fonderie	0,70 - 0,80
	Internal turning / Torneado interno Torneamento interno / Tournage intérieur	0,75 - 0,85
	Interrupted cut / Corte interrumpido Corte interrompido / Coupe interrompue	0,80 - 0,90
	Stable machine conditions / Condiciones de máquina estables Condições estáveis da máquina / Bonnes conditions machine	1,05 - 1,20
	Unstable machine conditions / Condiciones de máquina inestables Condições instáveis da máquina / Mauvaises conditions machine	0,85 - 0,95
k_{vi}	Insert shape / Forma de la plaquita / Forma da Pastilha / Forme de plaquette	k_{VBD}
	S..., C..., W...	1,00
	T..., D..., K...	0,95
	V..., L... (parting and grooving/ tronzado y ranurado) (Corte e ranhurar / tronçonnage et gorges)	0,88
	R..., L... (heavy roughing / desbaste pesado) (Desbaste pesado / ébauche lourde)	1,10

S

Table 10a
Tabla 10a
Tabela 10a
Tableau 10a

CHOICE OF INSERT
ELECCIÓN DE PLAQUITA
ELEIÇÃO DA PASTILHA
CHOIX DE LA PLAQUETTE

Cutting inserts type according to ISO		FF		F		M		R		HR		P+G		T
Tipo de plaquita ISO		f 0,05 - 0,1		f 0,1 - 0,2		f 0,2 - 0,4		f 0,4 - 0,8		f > 1,0		f 0,05 - 0,3		-
Tipo de Pastilha ISO		a_p 0,2 - 1,0		a_p 0,8 - 2,0		a_p 1,5 - 4,0		a_p 4,0-10,0		a_p > 10,0		a_p		-
Type de plaquettes de coupe définies par la norme ISO		●	✖	●	✖	●	✖	●	✖	●	✖			
..A ..M ..G ..U ..N	CNMA, CNMM, CNMG, DNMA, DNMM, DNMG, DNMU, SNMA, SNMM, SNMG, SNMX, TNMA, TNMM, TNMG, VNMU, RNMA, RNMM, RNMG, WNMA, WNMM, WNMG	I T8315	I T8315	I T8315	I T8315	I T9325	I T7335	I T9325	I T8315	I T9226 (T9325)	I T9335	I -	I -	I -
		FF	FF	FM	NF	SM (W-MR)	SM	RM (W-MR)	RM	NR2 (OR)	NR2 (OR)	-	-	-
		II T6310	II T8330	II T6310	II T8330	II T7335	II T9325	II T7335	II T7335	II T7335	II T9335	II -	II -	II -
		SF	SF	SF	SM	NM (SI)	FM	NR	R	NR2 (OR)	SR(HR2)	-	-	-
		III -	III -	III T9315	III T8330	III T8330	III T8330	III T7335	III T8330	III T8330	III T8345	III -	III -	III -
		-	-	NF	FM	NM (SI)	FM	RM	NR2 (OR)	NR2 (OR)	SR(HR2)	-	-	-
..X	KNUX	I -	I -	I T9325	I T9335	I 6640	I 6640	I 6640	I -	I T9310	I T9315 (T9325)	I -	I -	I -
		-	-	72	72	73	73	73	-	-	-	-	-	-
		II -	II -	II	II	II T9325	II T9335	II 6640	II -	II T9315	II T9325 (T9335)	II -	II -	II -
		-	-			72	72	74	-	-	-	-	-	-
..W ..T	CCMW, CCMT, SCMW, SCMT, DCMW, DCMT, TCMW, TCMT, VCMW, VCMT, WCMW, WCMT, RCMW, RCMT, RCMX	I T8315	I T8315	I T8315	I T8315	I T9315	I T9315	I -	I -	I T9315	I T9325	I -	I -	I -
		UR	FF(NF2)	UR	FF(NF2)	UR(RM)	RM	-	-	OR	OR	-	-	-
		II T8315	II T8330	II T8315	II T9325	II T9315	II T9325	II -	II -	II T9325	II T9335	II -	II -	II -
		FF2	FF(FF2)	FF2	FM(FM2)	RM	RM	-	-	SR	DR4	-	-	-
		III T6310	III -	III T9315	III T8330	III T9325	III T8330	III -	III -	III T9316	III T9335	III -	III -	III -
		Al(SF3)	-	FM(FM2)	FM	RM(RM3)	RM(RM3)	-	-	RM1	SR	-	-	-
..R ..N	SPMR, SPGR, SPUN, SPGN, TPMR, TPGR, TPUN, TPGN	I -	I -	I T9325	I T9335	I T9325	I T9335	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -
		-	-	46	46	46	46	-	-	-	-	-	-	-
		II -	II -	II T9325	II T9335	II T9325	II T9335	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -
		-	-	47	47	47	47	-	-	-	-	-	-	-
		III -	III -	III T9325	III T9335	III T9325	III T9335	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -
		-	-	48	48	48	48	-	-	-	-	-	-	-
..X	LFMX, LFUX, LCMF(R), TN11 ZZ, TN16 ZZ, TN22 ZZ, TN11 R, TN16 R, TN22 R	I T9325	I T8330	I T9325	I T8330	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I T9325	I T8330	I -
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-
		II T8330	II -	II T8330	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II T8330 (6630)	II T9325 (6640)	II -
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-
	TN11.., TN16.., TN 22	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I T8030

Table 10b
Tabla 10b
Tabela 10b
Tableau 10b

CHOICE OF INITIAL CUTTING CONDITIONS
SELECCIÓN DE CONDICIONES DE CORTE INICIALES
SELEÇÃO DAS CONDIÇÕES DE CORTE INICIAIS
CHOIX DES CONDITIONS DE COUPE INTIALES

S

		f	a_p	6630	6640	T7325	T7335	T9325	T9335	T9226	T6310	T8030	T8310	T8315	T8330	T8345	HF7	H07	TC100	
FF	I	0,05	0,5	-	-	-	-	-	-	-	140	80	120	110	80	-	85	85	270	V_{15} [m/min]
	II	0,08	0,5	-	-	-	-	-	-	-	115	65	105	95	70	-	70	70	230	
	III	0,10	0,5	-	-	-	-	-	-	-	105	60	95	85	65	-	65	65	215	
F	I	0,10	1,5	85	75	-	-	-	-	-	95	55	85	80	60	55	60	60	200	
	II	0,15	1,5	75	65	260	75	85	70	-	85	50	80	75	55	50	55	55	185	
	III	0,20	1,5	75	65	265	75	90	75	-	85	50	80	75	60	50	55	55	185	
M	I	0,20	2,5	70	60	250	70	85	70	-	80	50	75	70	55	50	50	50	180	
	II	0,30	2,5	55	50	220	60	75	60	-	65	40	70	60	50	40	40	40	155	
	III	0,40	2,5	55	50	215	55	75	60	-	60	40	65	60	50	40	40	40	145	
R	I	0,40	5,0	45	40	190	50	65	55	50	55	35	60	50	45	35	35	35	-	
	II	0,60	5,0	40	35	165	45	60	50	45	45	30	50	45	40	30	30	30	-	
	III	0,80	5,0	35	30	155	40	55	45	40	40	25	45	40	35	25	25	25	-	
HR	I	0,80	12,0	-	-	115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V_{45} [m/min]
	II	1,00	12,0	-	-	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	III	1,30	12,0	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		0,10	-	-	-	-	-	70	-	-	-	-	-	-	45	-	-	-	-	V_{15} [m/min]
		0,15	-	-	-	-	-	65	-	-	-	-	-	-	45	-	-	-	-	
		0,20	-	-	-	-	-	60	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	
		0,30	-	-	-	-	-	55	-	-	-	-	-	-	35	-	-	-	-	
		0,10	-	-	-	-	-	55	-	-	-	-	-	-	35	-	-	-	-	
		0,15	-	-	-	-	-	55	-	-	-	-	-	-	35	-	-	-	-	
		0,20	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	
		0,30	-	-	-	-	-	45	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	-	-	-	-	

Figures in blue are valid for machining with coolant. / Las cifras en azul son válidas para mecanizado con refrigerante.
Os valores indicados a azul, são válidos para maquinação com refrigerante. / Valeurs en bleu pour usinage avec arrosage.

CORRECTION / CORRECCIÓN / CORREÇÃO / CORRECTION v_c

	Subgroup / Subgrupo Sub-grupo / Sous-groupe	S1	S2	S3	S4
k_{vHB}	Hardness / Dureza Dureza / Dureté	k_{vHB} - S1	kv_{HB} -S2	kv_{HB} - S3	kv_{HB} - S4
	120	**2,14**	**1,46**	1,22	0,92
	140	**2,01**	**1,38**	1,15	**0,86**
	160	**1,93**	**1,32**	1,10	**0,83**
	180	**1,89**	**1,30**	1,08	**0,81**
	200	**1,84**	**1,26**	**1,05**	**0,79**
	220	**1,80**	**1,24**	**1,03**	**0,77**
	240	**1,75**	**1,20**	**1,00**	**0,75**
	260	**1,70**	**1,16**	**0,97**	**0,73**
	280	**1,61**	**1,10**	**0,92**	**0,69**
	300	**1,54**	1,06	**0,88**	**0,66**
	320	**1,47**	1,01	**0,84**	**0,63**
	340	**1,40**	0,96	**0,80**	0,60
	360	**1,37**	0,94	**0,78**	0,59
	375	**1,30**	0,89	0,74	0,56

$k_{vT\ (GM)}$		k_{vT}		k_{vT}
	10	1,10	30	0,84
	15	1,00	45	0,76
	20	0,93	60	0,71

k_{vx}	Skin of forging and casting / Revestimiento de piezas forjadas y fundidas Pele de forja e fundição / Croûte de forge et de fonderie	0,70 - 0,80
	Internal turning / Torneado interno Torneamento Interno / Tournage intérieur	0,75 - 0,85
	Interrupted cut / Corte interrumpido Corte interrompido / Coupe interrompue	0,80 - 0,90
	Stable machine conditions / Condiciones de máquina estables Condições de corte favoráveis / Bonnes conditions machine	1,05 - 1,20
	Unstable machine conditions / Condiciones de máquina inestables Condições de corte desfavoráveis / Mauvaises conditions machine	0,85 - 0,95
k_{vi}	Insert shape / Forma de la plaquita Forma da Pastilha / Forme de plaquette	k_{VBD}
	S..., C..., W...	1,00
	T..., D..., K...	0,95
	V..., L... (parting and grooving/ tronzado y ranurado) (Cortar e Ranhurar / tronçonnage et gorges)	0,88
	R..., L... (heavy roughing / desbaste pesado) (Desbaste pesado / ébauche lourde)	1,10

Table 11a
Tabla 11a
Tabela 11a
Tableau 11a

CHOICE OF INSERT
ELECCIÓN DE PLAQUITA
ELEIÇÃO DA PASTILHA
CHOIX DE LA PLAQUETTE

Cutting inserts type according to ISO		FF		F		M		R		HR		P+G		T
Tipo de plaquita ISO		f 0,05 - 0,1		f 0,1 - 0,2		f 0,2 - 0,4		f 0,4 - 0,8		f > 1,0		f 0,05 - 0,3		-
Tipo de Pastilha ISO		a_p 0,2 - 1,0		a_p 0,8 - 2,0		a_p 1,5 - 4,0		a_p 4,0-10,0		a_p > 10,0		a_p		-
Type de plaquettes de coupe définies par la norme ISO		●	✖	●	✖	●	✖	●	✖	●	✖			
..A ..M ..G ..U ..N	CNMA, CNMM, CNMG, DNMA, DNMM, DNMG, DNMU, SNMA, SNMM, SNMG, SNMX, TNMA, TNMM, TNMG, VNMU, RNMA, RNMM, RNMG, WNMA, WNMM, WNMG	I TC100	I T5305	I TC100	I T5305	I TC100	I T5305	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -
		I -	I -	I -	I -	I -	I M	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -
		II TB310	II T5305	II TB310	II T5305	II T5305	II T5315	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -
		II -	II R (RM)	II -	II R (RM)	II M	II M (W-M)	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -
		III T5305	III T5315	III T5305	III T5315	III T5305	III T5315	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -
		III -	III R (RM)	III -	III R (RM)	III R(RM)	III R (RM)	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -
..X	KNUX	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -
		I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -
		II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -
		II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -
..W ..T	CCMW, CCMT, SCMW, SCMT, DCMW, DCMT, TCMW, TCMT, VCMW, VCMT, WCMW, WCMT, RCMW, RCMT, RCMX	I T5305	I T5305	I T5305	I T5305	I T5305	I T9315	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -
		I RM	I -	I RM	I -	I RM	I RM	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -
		II T5305	II T5315	II T5305	II T5315	II T5315	II T8330	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -
		II _	II RM	II _	II RM	II RM	II RM	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -
		III T5315	III T8330	III T5315	III T8330	III T9315	III	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -
		III RM	III RM	III RM	III RM (RM3)	III RM (RM3)	III	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -
..R ..N	SPMR, SPGR, SPUN, SPGN, TPMR, TPGR, TPUN, TPGN	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -
		I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -
		II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -
		II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -
		III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -
		III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -	III -
..X	LFMX, LFUX, LCMF(R), TN11 ZZ, TN16 ZZ, TN22 ZZ, TN11 R, TN16 R, TN22 R	I T9325	I T8330	I T9325	I T8330	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I T9325	I T8330	I -
		I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -			I -
		II T8330	II -	II T8330	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II T8330 (6630)	II T9325 (6640)	II -
		II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	II -	-	-	-
	TN11.., TN16.., TN 22	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I -	I T8030

H

Table 11b
Tabla 11b
Tabela 11b
Tableau 11b

CHOICE OF INITIAL CUTTING CONDITIONS
SELECCIÓN DE CONDICIONES DE CORTE INICIALES
SELEÇÃO DAS CONDIÇÕES DE CORTE INICIAIS
CHOIX DES CONDITIONS DE COUPE INITIALES

H

		f	a_p	T5305	T5315	T9310	T9315	T6310	T8030	T8310	T8315	T8330	HF7	TC100	T8310	
FF	I	0,05	0,5	110	95	-	-	90	50	80	70	55	55	180	130	V_{15} [m/min]
	II	0,08	0,5	95	80	-	-	75	45	70	60	45	45	155	115	
	III	0,10	0,5	90	75	-	-	70	40	65	55	45	45	140	110	
F	I	0,10	1,5	80	70	-	-	60	35	55	50	40	40	135	100	
	II	0,15	1,5	75	65	60	60	55	35	55	50	35	35	120	95	
	III	0,20	1,5	75	65	65	60	55	35	55	50	40	35	125	90	
M	I	0,20	2,5	70	65	60	60	50	30	50	45	35	30	120	95	
	II	0,30	2,5	60	55	55	55	45	25	45	40	35	25	105	85	
	III	0,40	2,5	60	55	55	55	40	25	45	40	30	25	95	80	
R	I	0,40	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	II	0,60	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	III	0,80	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
HR	I	0,80	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V_{45} [m/min]
	II	1,00	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	III	1,30	12,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	V_{15} [m/min]
		0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	
		0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	
		0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	
		0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	
		0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	
		0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	
		0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	

Figures in blue are valid for machining with coolant. / Las cifras en azul son válidas para mecanizado con refrigerante.
Os valores indicados a azul, são válidos para maquinação com refrigerante. / Valeurs en bleu pour usinage avec arrosage.

CORRECTION / CORRECCIÓN / CORREÇÃO / CORRECTION v_c

	Subgroup / Subgrupo Sub-grupo / Sous-groupe	H1	H2	H3	H4
k_{vHB}	Hardness / Dureza Dureza / Dureté	kv_{HBH1}	kv_{HBH2}	kv_{HBH3}	kv_{HBH4}
	380 / 40,8	**1,84**	**1,76**	1,60	1,52
	400 / 42,7	**1,73**	**1,65**	1,50	1,43
	420 / 44,6	**1,61**	**1,54**	1,40	1,33
	440 / 46,5	**1,50**	**1,43**	1,30	1,24
	460 / 48,1	**1,38**	**1,32**	**1,20**	1,14
	500 / 50,8	**1,15**	**1,10**	**1,00**	0,95
	520 / 52,0	1,09	1,05	**0,95**	0,90
	540 / 53,5	1,04	0,99	**0,90**	0,86
	560 / 54,7	0,98	0,94	**0,85**	0,81
	580 / 55,7	0,92	0,88	**0,80**	**0,76**
	600 / 56,8	0,86	0,83	0,75	**0,71**
	620 / 57,9	0,81	0,77	0,70	**0,67**
	640 / 59,0	0,75	0,72	0,65	**0,62**
	>640 / >59	0,69	0,66	0,60	**0,57**

$k_{vT\ (GM)}$		k_{vT}		k_{vT}
	10	1,10	30	0,84
	15	1,00	45	0,76
	20	0,93	60	0,71

k_{vx}	Skin of forging and casting / Revestimiento de piezas forjadas y fundidas Pele de forja e fundição / Croûte de forge et de fonderie	0,70 - 0,80
	Internal turning / Torneado interno Torneamento Interno / Tournage intérieur	0,75 - 0,85
	Interrupted cut / Corte interrumpido Corte interrompido / Coupe interrompue	0,80 - 0,90
	Stable machine conditions / Condiciones de máquina estables Condições de corte favoráveis / Bonnes conditions machine	1,05 - 1,20
	Unstable machine conditions / Condiciones de máquina inestables Condições de corte desfavoráveis / Mauvaises conditions machine	0,85 - 0,95
k_{vi}	Insert shape / Forma de la plaquita / Forma da Pastilha / Forme de plaquette	k_{VBD}
	S..., C..., W...	1,00
	T..., D..., K...	0,95
	V..., L... (parting and grooving /tronzado y ranurado) (Cortar e Ranhurar / tronçonnage et gorges)	0,88
	R..., L... (heavy roughing / desbaste pesado) (Desbaste pesado / ébauche lourde)	1,10

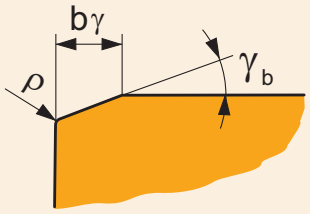
CERAMICS AND THEIR PRACTICAL APPLICATION
CERÁMICAS DE CORTE Y SU APLICACIÓN PRÁCTICA
CERÂMICAS DE CORTE E SUA APLICAÇÃO PRÁTICA
CÉRAMIQUES DE COUPE ET LEURS APPLICATIONS PRATIQUES

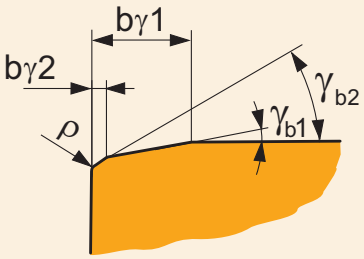
T01020 ⇒

Edge finishing
Preparación del filo
Preparação do fio
Préparation d'arête

$b\gamma$ ($b\gamma1$)

γ_b ($b\gamma2$ x γ_{b2} dependent on $b\gamma1$ x γ_{b1})
γ_b ($b\gamma2$ x γ_{b2} dependiente de $b\gamma1$ x γ_{b1})
γ_b ($b\gamma2$ x γ_{b2} dependente de $b\gamma1$ x γ_{b1})
γ_b ($b\gamma2$ x γ_{b2} dépend de $b\gamma1$ x γ_{b1})





Example: **CNGA 120404 T02020** – insert CNGA 120404 with T-land (cutting edge design T) width 0,2 mm and angle –20°
Ejemplo: **CNGA 120404 T02020** – plaquita CNGA 120404 con faceta en T (filo de corte con diseño T) ancho 0,2 y ángulo –20°
Exemplo: **CNGA 120404 T02020** – Pastilha CNGA 120404 com face em T (fio de corte com desenho T) largura 0,2 e ângulo –20°
Exemple: **CNGA 120404 T02020** – plaquette CNGA 120404 avec listel T (arête coupante de forme T) largeur 0,2 mm et angle –20°

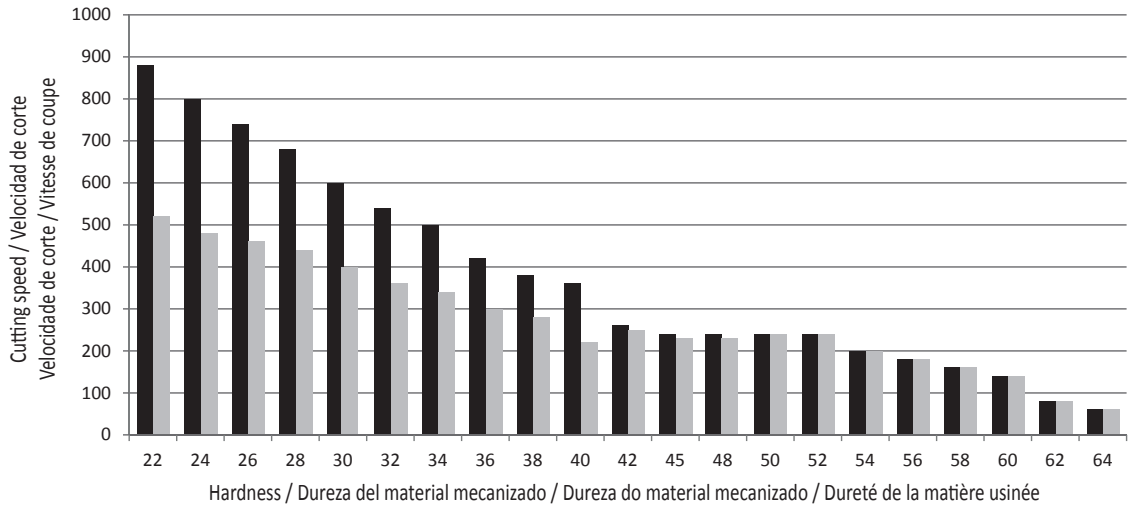
Ceramics are materials that have one of the highest levels of thermal stability.
During their practical application, however, it is necessary to reduce the cutting speed with regard to the hardness of the machined material and its other characteristics.
For illustration purposes, we have provided a concrete example of a round insert used for finishing.

Las cerámicas de corte son materiales con uno de los límites de estabilidad térmica más elevados.
No obstante, durante su uso efectivo, también es necesario reducir la velocidad de corte según la dureza y otras características del material mecanizado.
A modo de ilustración, facilitamos un ejemplo concreto de una plaquita redonda que se utiliza para el torneado de acabado.

As cerâmicas de corte são materiais com limites de estabilidade térmica dos mais elevados.
No entanto, durante a sua utilização efetiva é necessário reduzir a velocidade de corte segundo a dureza e outras características do material maquinado.
Para efeitos de ilustração, facilitamos um exemplo concreto de uma pastilha redonda que se utiliza em torneamento de acabamento.

Les céramiques de coupe sont des matériaux qui possèdent les limites de stabilité thermique les plus élevées.
Pendant son utilisation pratique, cependant, il est nécessaire de réduire la vitesse de coupe en rapport avec la dureté et les autres caratéristiques de la matière usinée.
Voici un exemple concret pour une plaquette ronde utilisée en tournage de finition.

Cutting speed for / Velocidad de corte para / Velocidade de corte para / Vitesse de coupe pour RNGN (a_p = 1,5 mm)



Homogenous material / Material homogéneo / Material homogeneo / Matériau homogène
Forged materials, cold rolled materials, etc. / Materiales forjados, materiales laminados en frío, etc.
Materiais forjados, materiais laminados a frio, etc. / Matériaux forgés, matériaux laminés à froid, etc.

The following table provides further parameters that need to be taken into account when selecting the cutting speed to use.

A tabela seguinte indica outros parâmetros que se devem ter em consideração quando se seleciona a velocidade de corte.

La tabla siguiente indica otros parámetros que se deben tener en cuenta cuando se selecciona la velocidad de corte

La table suivante fait état d'autres paramètres qui doivent être pris en compte au moment de sélectionner la vitesse de coupe résultante

Table / Tabla / Tabela / Tableau 12

Point radius / Radio de la punta / Raio da ponta / Rayon de plaquette	0,4	0,8	1,2	1,6	2,4	3
Reduction v_c by / Reducción de la v_c / Redução da v_c / Réduction de v_c de	20%	16%	12%	10%	5%	2%
Reduction / Reducción de Kr / Redução de / Réduction Kr	90°	75°	60°	45°	30°	< 15°
Reduction v_c by / Reducción de la v_c / Redução da v_c / Réduction de v_c de	0%	5%	8%	12%	15%	18%
Insert shape / Forma de la plaquita / Forma da pastilha / Forme de plaquette	V	D	T	C, W	S	R
Point angle / Ángulo de la punta / Ângulo da ponta / Angle de pointe	35°	55°	60°	80°	90°	
Reduction v_c by / Reducción de la v_c / Redução da v_c / Réduction de v_c de	17%	12%	10%	6%	4%	0%
Depth of cut / Profundidad de corte / Profundidade de corte / Profondeur de coupe [mm]	<1.4	3	6	10	13	20
Reduction v_c by / Reducción de la v_c / Redução da v_c / Réduction de v_c de	5%	8%	13%	16%	18%	20%

As previously stated, ceramics are materials that have one of the highest levels of abrasion resistance, yet they also have one of the lowest levels of strength.
With regard to rigidity, it is therefore also necessary to take into account other limiting criteria when selecting the right insert.

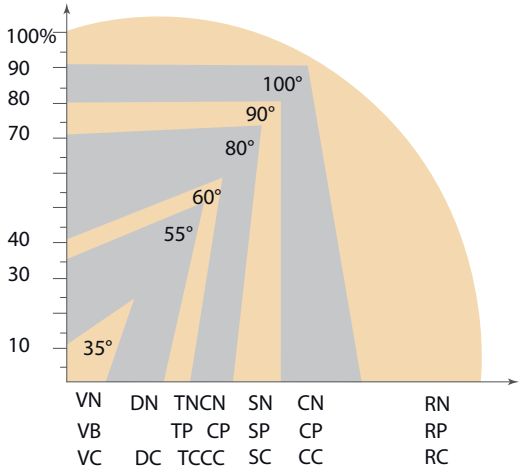
Como mencionado anteriormente, as cerâmicas de corte são materiais com uma resistência muito elevada à abrasão, mas simultâneamente, têm uma das durezas mais baixas.
Portanto, com respeito à rigidez, é necessário ter em conta outros critérios limitadores no momento de selecionar a pastilha adequada.

Como se mencionó anteriormente, las cerámicas de corte son materiales con una resistencia a la abrasión muy elevada, pero al mismo tiempo, su dureza es una de las más bajas.
Por lo tanto, con respecto a la rigidez, es necesario tener en cuenta también otros criterios limitadores a la hora de seleccionar la plaquita adecuada..

Comme déjà mentionné, les céramiques de coupe sont des matériaux possédant l'une des plus hautes résistances à l'abrasion, cependant, dans le même temps, elles possèdent une des moins bonnes tenacités.
En ce qui concerne la rigidité, il est donc nécessaire de prendre en compte d'autres critères limitatifs pour la sélection de la plaquette appropriée.

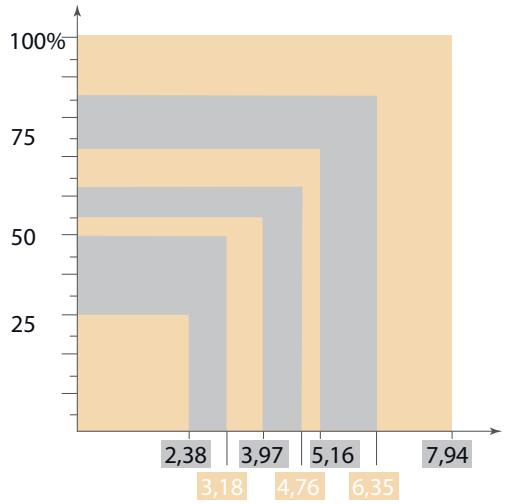
Rigidity in relation to insert shape / Rigidez en relación con la forma de la plaquita / Rigidez em relação à forma da pastilha / Rigidité en relation avec la forme de plaquette

Picture 11
Imagen 11
Figura 11
Image 11



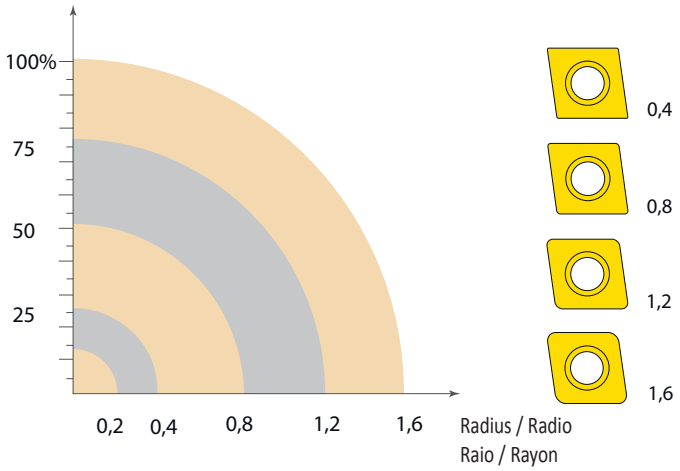
Rigidity in relation to insert thickness / Rigidez en relación con el grosor de la plaquita / Rigidez em relação à espessura da pastilha / Rigidité en relation avec l'épaisseur de plaquette

Picture 12
Imagen 12
Figura 12
Image 12



Rigidity in relation to insert radius / Rigidez en relación con el radio de la plaquita / Rigidez em relação ao raio da pastilha / Rigidité en relation avec le rayon de plaquette

Picture 13
Imagen 13
Figura 13
Image 13



Finally, we would like to give some recommendations regarding practical application:

1) Burrs at the output of the tool can result in chipped edges and damage the whole insert. It is therefore necessary to bevel the edge to eliminate the burrs first.

Finalmente, nos gustaría hacer algunas recomendaciones de aplicación práctica:

1) Las rebabas en la salida de la herramienta pueden producir la rotura del filo de corte y la destrucción de toda la plaquita. Por lo tanto, es necesario en primer lugar hacer un chaflán en la pieza para eliminar las rebabas.

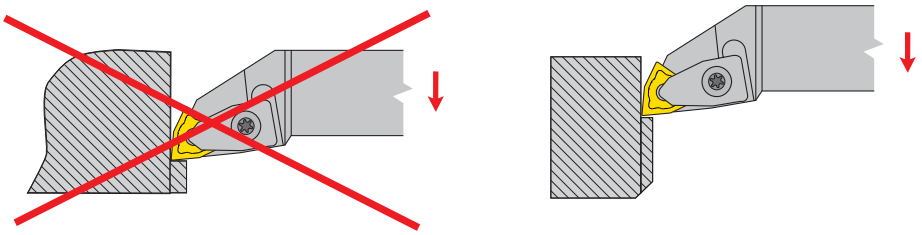
Finalmente, gostaríamos de fazer algumas recomendações de aplicação prática:

1) As rebarbas na saída da ferramenta podem provocar a rutura do fio de corte e a destruição completa da pastilha. Assim, é necessário primeiramente biselar o fio para eliminar a rebarba.

Enfin, nous vous donnons quelques recommandations pour une application pratique:

1) Les bavures en sortie de pièce peuvent endommager l'arête de coupe, et parfois détruire entièrement la plaquette. Donc, il est nécessaire de réaliser en premier un chanfrein sur la pièce pour éviter les bavures.

Picture 14
Imagen 14
Figura 14
Image 14



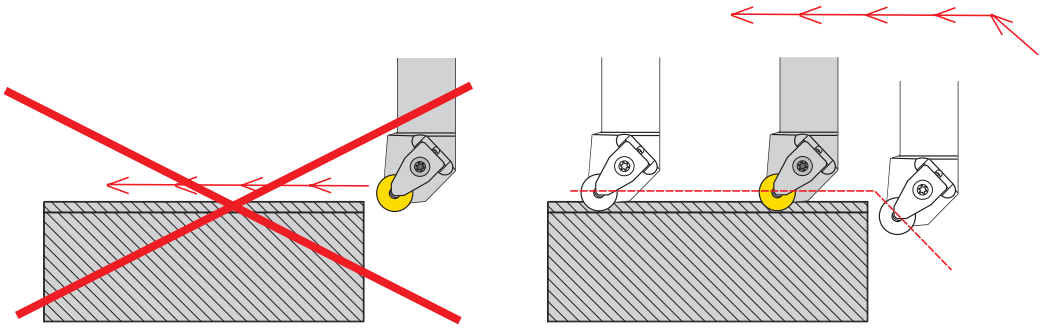
2) It is advisable to modify the standard program (adding the material) as this slows down the creation of burrs on the edge, which increases the durability of the edge and also eliminates the need to bevel the edge.

2) Se recomienda modificar el programa estándar (introduciendo el material); de este modo, se ralentiza la creación de rebabas y se prolonga la duración del filo. Así también se elimina la operación de biselar el filo.

2) Recomenda-se modificar o programa standard (introduzindo o material); desta forma abranda-se a criação de rebarbas no fio, prolongando a duração do tempo de vida do fio. Assim também se elimina a operação de achaflanar la pieza.

2) Il est recommandé de modifier le programme standard(engagement dans la matière); ceci ralentit la création de bavures sur la pièce et prolonge la durée de vie de l'arête de coupe; cette opération permet également d'éviter l'opération de chanfreinage sur la pièce.

Picture 15
Imagen 15
Figura 15
Image 15



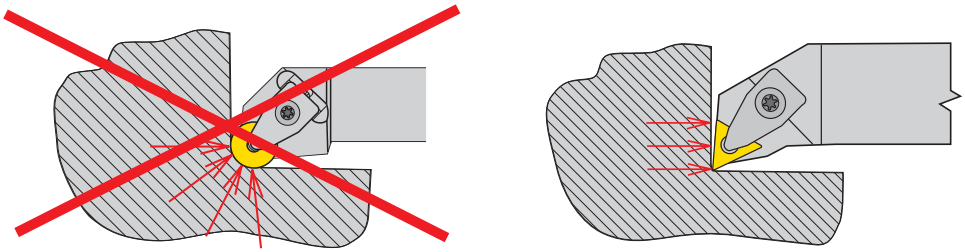
3) If there is a risk of problems occurring as a result of tool vibration, it is better to use inserts with a smaller radius to eliminate radial forces.

3) Si hay riesgo de problemas debido a las vibraciones de la herramienta, deben utilizarse plaquitas con un radio más pequeño para eliminar las fuerzas radiales.

3) Se existe risco de problemas devido à vibração da ferramenta, devem utilizar-se pastilhas com um raio mais pequeno para eliminar as forças radiais.

3) Si il y a un risque de problèmes liés aux vibrations de l'outil, il est préférable d'utiliser une plaquette avec un plus petit rayon pour éliminer les forces radiales.

Picture 16
Imagen 16
Figura 16
Image 16



Surface quality in turning R_{max} / Calidad de la superficie por torneado R_{max} / Qualidade da superfície em torneamento R_{max} / Qualité de surface en tournage R_{max}

$$R_{max} = \frac{f^2}{8.r_\varepsilon} \cdot 1000$$

Table 13a
Tabla 13a
Tabela 13a
Tableau 13a

f ⇨	r_ε Radius / Radio / Raio / Rayon																		
	0,1	0,2	0,4	0,5	0,8	1,0	1,2	1,5	1,6	2,0	2,4	2,5	3,0	3,2	3,5	4,0	5,0	6,0	8,0
	Surface / Superficie / Superfície / Surface R_{max} [µm]																		
0,05	3,13	1,56	0,78	0,63	0,39	0,31	0,26	0,21	0,20	0,16	0,13	0,13	0,10	0,10	0,09	0,08	0,06	0,05	0,04
0,07	6,1	3,06	1,53	1,23	0,77	0,61	0,51	0,41	0,38	0,31	0,26	0,25	0,20	0,19	0,18	0,15	0,12	0,10	0,08
0,08	8,0	4,0	2,00	1,60	1,00	0,80	0,67	0,53	0,50	0,40	0,33	0,32	0,27	0,25	0,23	0,20	0,16	0,13	0,10
0,10		6,3	3,13	2,50	1,56	1,25	1,04	0,83	0,78	0,63	0,52	0,50	0,42	0,39	0,36	0,31	0,25	0,21	0,16
0,12		9,0	4,50	3,60	2,25	1,80	1,50	1,20	1,13	0,90	0,75	0,72	0,60	0,56	0,51	0,45	0,36	0,30	0,23
0,15		14	7,0	5,6	3,52	2,81	2,34	1,88	1,76	1,41	1,17	1,13	0,94	0,88	0,80	0,70	0,56	0,47	0,35
0,16		16	8,0	6,4	4,00	3,20	2,67	2,13	2,00	1,60	1,33	1,28	1,07	1,00	0,91	0,80	0,64	0,53	0,40
0,18		20	10,1	8,1	5,1	4,05	3,38	2,70	2,53	2,03	1,69	1,62	1,35	1,27	1,16	1,01	0,81	0,68	0,51
0,20			13	10,0	6,3	5,0	4,17	3,33	3,13	2,50	2,08	2,00	1,67	1,56	1,43	1,25	1,00	0,83	0,63
0,22			15	12,1	7,6	6,1	5,0	4,03	3,78	3,03	2,52	2,42	2,02	1,89	1,73	1,51	1,21	1,01	0,76
0,25			20	16	9,8	7,8	6,5	5,2	4,88	3,91	3,26	3,13	2,60	2,44	2,23	1,95	1,56	1,30	0,98
0,27			23	18	11,4	9,1	7,6	6,1	5,7	4,56	3,80	3,65	3,04	2,85	2,60	2,28	1,82	1,52	1,14
0,30			28	23	14	11,3	9,4	7,5	7,0	5,6	4,69	4,50	3,75	3,52	3,21	2,81	2,25	1,88	1,41
0,32			32	26	16	13	10,7	8,5	8,0	6,4	5,3	5,1	4,27	4,00	3,66	3,20	2,56	2,13	1,60
0,35			38	31	19	15	13	10,2	9,6	7,7	6,4	6,1	5,1	4,79	4,38	3,83	3,06	2,55	1,91
0,37			43	34	21	17	14	11,4	10,7	8,6	7,1	6,8	5,7	5,3	4,89	4,28	3,42	2,85	2,14
0,40				40	25	20	17	13	13	10,0	8,3	8,0	6,7	6,3	5,7	5,0	4,00	3,33	2,50
0,45				51	32	25	21	17	16	13	10,5	10,1	8,4	7,9	7,2	6,3	5,1	4,22	3,16
0,50					39	31	26	21	20	16	13	13	10,4	9,8	8,9	7,8	6,3	5,2	3,91
0,55					47	38	32	25	24	19	16	15	13	11,8	10,8	9,5	7,6	6,3	4,73
0,60					56	45	38	30	28	23	19	18	15	14	13	11,3	9,0	7,5	5,6
0,65					66	53	44	35	33	26	22	21	18	17	15	13	10,6	8,8	6,6
0,70					77	61	51	41	38	31	26	25	20	19	18	15	12,3	10,2	7,7
0,75					88	70	59	47	44	35	29	28	23	22	20	18	14	11,7	8,8
0,80						80	67	53	50	40	33	32	27	25	23	20	16	13	10,0
0,85						90	75	60	56	45	38	36	30	28	26	23	18	15	11,3
0,90						101	84	68	63	51	42	41	34	32	29	25	20	17	13
0,95						113	94	75	71	56	47	45	38	35	32	28	23	19	14
1,00							104	83	78	63	52	50	42	39	36	31	25	21	16
1,20								120	113	90	75	72	60	56	51	45	36	30	23
1,30								141	132	106	88	85	70	66	60	53	42	35	26
1,40								163	153	123	102	98	82	77	70	61	49	41	31
1,50									176	141	117	113	94	88	80	70	56	47	35
1,60										160	133	128	107	100	91	80	64	53	40
1,70										181	151	145	120	113	103	90	72	60	45
1,80										203	169	162	135	127	116	101	81	68	51
1,90										226	188	181	150	141	129	113	90	75	56
2,00											208	200	167	156	143	125	100	83	63
2,20											252	242	202	189	173	151	121	101	76
2,50													260	244	223	195	156	130	98

☐ Danger of hard chipbreaking / Peligro de rotura de virutas / Perigo de rutura de aparas / Zone de fractionnement difficile des copeaux

Surface quality in turning R_a / Calidad de la superficie por torneado R_a / Qualidade de superfície em torneamento R_a / Qualité de surface en tournage R_a

$$R_a = 43{,}9 \frac{f^{1,88}}{r_\varepsilon^{0,97}}$$

Table 13b
Tabla 13b
Tabela 13b
Tableau 13b

f ⇨	r_ε Radius / Radio / Raio / Rayon																		
	0,1	0,2	0,4	0,5	0,8	1,0	1,2	1,5	1,6	2,0	2,4	2,5	3,0	3,2	3,5	4,0	5,0	6,0	8,0
	Surface / Superficie / Superfície / Surface R_a [µm]																		
0,05	1,47	0,75	0,38	0,31	0,20	0,16	0,13	0,11	0,10	0,08	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02
0,07	2,76	1,41	0,72	0,58	0,37	0,30	0,25	0,20	0,19	0,15	0,13	0,12	0,10	0,10	0,09	0,08	0,06	0,05	0,04
0,08	3,55	1,81	0,93	0,75	0,47	0,38	0,32	0,26	0,24	0,19	0,16	0,16	0,13	0,12	0,11	0,10	0,08	0,07	0,05
0,10		2,76	1,41	1,13	0,72	0,58	0,48	0,39	0,37	0,30	0,25	0,24	0,20	0,19	0,17	0,15	0,12	0,10	0,08
0,12		3,88	1,98	1,60	1,01	0,82	0,68	0,55	0,52	0,42	0,35	0,34	0,28	0,26	0,24	0,21	0,17	0,14	0,11
0,15		5,9	3,02	2,43	1,54	1,24	1,04	0,84	0,79	0,63	0,53	0,51	0,43	0,40	0,37	0,32	0,26	0,22	0,17
0,16		6,7	3,41	2,74	1,74	1,40	1,17	0,94	0,89	0,71	0,60	0,58	0,48	0,45	0,42	0,36	0,29	0,25	0,19
0,18		8,3	4,25	3,42	2,17	1,75	1,46	1,18	1,11	0,89	0,75	0,72	0,60	0,57	0,52	0,46	0,37	0,31	0,23
0,20			5,2	4,17	2,64	2,13	1,78	1,44	1,35	1,09	0,91	0,88	0,73	0,69	0,63	0,56	0,45	0,37	0,28
0,22			6,2	4,99	3,16	2,55	2,14	1,72	1,62	1,30	1,09	1,05	0,88	0,82	0,76	0,66	0,53	0,45	0,34
0,25			7,9	6,3	4,02	3,24	2,72	2,19	2,05	1,65	1,39	1,33	1,12	1,05	0,96	0,84	0,68	0,57	0,43
0,27			9,1	7,3	4,65	3,74	3,14	2,53	2,37	1,91	1,60	1,54	1,29	1,21	1,11	0,98	0,79	0,66	0,50
0,30			11,1	8,9	5,7	4,57	3,83	3,08	2,89	2,33	1,95	1,88	1,57	1,48	1,35	1,19	0,96	0,80	0,61
0,32			13	10,1	6,4	5,2	4,32	3,48	3,27	2,63	2,20	2,12	1,78	1,67	1,53	1,34	1,08	0,91	0,69
0,35			15	11,9	7,6	6,1	5,1	4,12	3,87	3,11	2,61	2,51	2,10	1,97	1,81	1,59	1,28	1,07	0,81
0,37			16	13	8,4	6,8	5,7	4,57	4,29	3,46	2,90	2,78	2,33	2,19	2,01	1,76	1,42	1,19	0,90
0,40				15	9,7	7,8	6,6	5,3	4,97	4,00	3,35	3,22	2,70	2,54	2,33	2,04	1,65	1,38	1,04
0,45				19	12,1	9,8	8,2	6,6	6,2	4,99	4,19	4,02	3,37	3,17	2,90	2,55	2,05	1,72	1,30
0,50					15	11,9	10,0	8,0	7,6	6,1	5,1	4,90	4,11	3,86	3,54	3,11	2,50	2,10	1,59
0,55					18	14	12,0	9,6	9,0	7,3	6,1	5,9	4,92	4,62	4,23	3,72	2,99	2,51	1,90
0,60					21	17	14	11,3	10,7	8,6	7,2	6,9	5,8	5,4	4,98	4,38	3,53	2,96	2,24
0,65					24	20	16	13	12,4	10,0	8,4	8,0	6,7	6,3	5,8	5,1	4,10	3,44	2,60
0,70					28	22	19	15	14	11,5	9,6	9,2	7,7	7,3	6,7	5,9	4,71	3,95	2,99
0,75					32	26	21	17	16	13	10,9	10,5	8,8	8,3	7,6	6,7	5,4	4,50	3,40
0,80						29	24	19	18	15	12,3	11,9	9,9	9,3	8,6	7,5	6,1	5,1	3,84
0,85						32	27	22	21	17	14	13	11,1	10,5	9,6	8,4	6,8	5,7	4,30
0,90						36	30	24	23	18	15	15	12,4	11,7	10,7	9,4	7,6	6,3	4,79
0,95						40	33	27	25	20	17	16	14	13	11,8	10,4	8,4	7,0	5,3
1,00							37	30	28	22	19	18	15	14	13	11,4	9,2	7,7	5,8
1,20								42	39	32	26	25	21	20	18	16	13	10,9	8,2
1,30								49	46	37	31	30	25	23	21	19	15	13	9,6
1,40								56	52	42	35	34	28	27	25	22	17	15	11,0
1,50									60	48	40	39	32	30	28	25	20	17	13
1,60										54	45	44	37	34	32	28	22	19	14
1,70										61	51	49	41	39	35	31	25	21	16
1,80										68	57	54	46	43	39	35	28	23	18
1,90										75	63	60	51	47	44	38	31	26	20
2,00											69	66	56	52	48	42	34	28	21
2,20											83	79	67	63	57	50	41	34	26
2,50													85	80	73	64	52	43	33

☐ Danger of hard chipbreaking / Peligro de rotura de virutas / Perigo de rutura de aparas / Zone de fractionnement difficile des copeaux

SURFACE QUALITY
CALIDAD SUPERFICIAL
QULIDADE SUPERFICIAL
QUALITÉ DE SURFACE

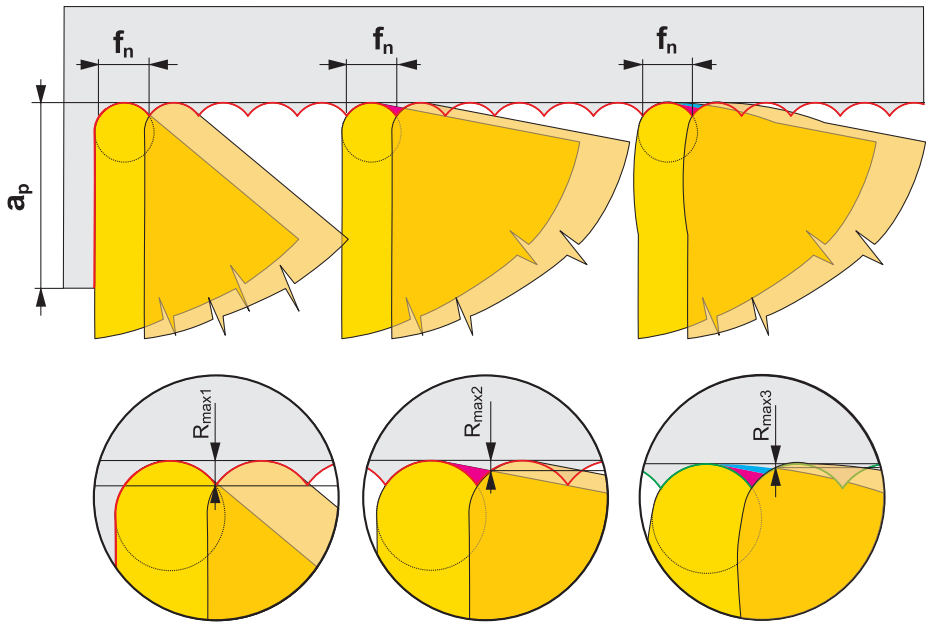
Values of surface finish R_a stated in this table apply for turning by cutting indexable inserts with bigger setting angles of minor cutting edge κ_r' (inserts shapes **T..., S..., D...., K..., V...**). The surface finish Ra is better than values mentioned in previous tables, with insert shapes **C..., W...** and primarily by inserts with WIPER geometry (tools with setting angle κ_r = 90 – 95°). The reason is the low value of setting angles of minor cutting edge κ_r'. In this case the value of max. height of profile R_{max} is reduced to $R_{max3} < R_{max2} < R_{max1}$ as you can see in picture no. 17 below.

Los valores de acabado de superficie R_a que se indican en esta tabla se aplican al torneado mediante plaquitas de corte intercambiables con ángulos de posicionamiento mayores del filo de corte secundario κ_r' (plaquitas con formas **T..., S..., D...., K..., V...**). El acabado superficial Ra es mejor que los valores indicados en la tabla en el torneado mediante plaquitas de corte con las formas **C..., W...** y principalmente mediante plaquitas con geometría de rascadora (herramientas con ángulo de posicionamiento κ_r = 90 ÷ 95°). El motivo es el bajo valor de los ángulos de posicionamiento del filo de corte secundario κ_r'. En este caso, el valor de altura máxima del perfil R_{max} se reduce a $R_{max3} < R_{max2} < R_{max1}$ como se puede ver en la imagen n-º 17 siguiente.

Os valores de acabamento de superfície R_a indicados nesta tabela, aplicam-se ao torneamento mediante pastilhas de corte com ângulos de posicionamiento maiores que o fio de corte secundario κ_r' (pastilhas com formas **T..., S..., D...., K..., V...**). <o acabamento superficial Ra é melhor que os valores indicados na tabela em torneamento mediante pastilhas de corte com as formas **C..., W...** e principalmente mediante pastilhas com geometría de rascadora (ferramentas com ângulo de posicionamiento κ_r = 90 ÷ 95°). O motivo é o baixo valor dos ângulos de posicionamiento do fio de corte secundário κr'. Neste caso, ol valor de altura máxima do perfil R_{max} reduz-se a $R_{max3} < R_{max2} < R_{max1}$ como se pode ver na figura n-º 17 seguinte.

Les valeurs de surface R_a indiquées dans ce tableau s'appliquent pour le tournage par plaquettes de coupe indexables avec de grands angles d'attaque κ_r' de l'arête de coupe secondaire (formes plaquettes **T..., S..., D...., K..., V...**). La qualité de surface Ra est meilleure que les valeurs mentionnées dans le tableau avec des plaquettes de coupe **C..., W...** notamment avec des plaquettes WIPER (outils avec un angle d'attaque Kr = 90 ÷ 95 °). La raison est la faible valeur des angles d'attaque Kr sur l'arête secondaire. Dans ce cas, la valeur maxi de la hauteur du profil R_{max} est réduite à $R_{max3} < R_{max2} < R_{max1}$ comme vous pouvez le voir sur l'Image 17.

Picture / Imagen / Figura / Image 17



WORKING AND CONSTRUCTION ANGLES OF TURNING TOOLS
ÁNGULOS DE TRABAJO Y CONSTRUCTIVO DE LA HERRAMIENTA DE TORNEADO
ÂNGULOS DE TRABALHO E DE CONSTRUÇÃO DAS FERRAMENTAS DE TORNEAMENTO
ANGLES DE TRAVAIL ET DE CONSTRUCTION DES OUTILS DE TOURNAGE

The position and orientation of the cutting edge in relation to the workpiece and it's geometric shape determine the cutting angle characteristics.

The angles on the cutting edge are determined by a two coordinate system:

a) tool

b) working

a) tool coordinate system (stationary), which is used to determine the cutting edge geometry during design, production and checking. All angles defined in this system are called tool cutting angles. All angles defined by ISO standards according to the insert shape belong in this group.

La posición del filo de corte considerando la pieza de trabajo y su forma geométrica se determinan mediante los ángulos formados por la superficie funcional y los planos auxiliares. Los ángulos del filo de corte se determinan en dos sistemas de coordenadas:

a) herramienta

b) trabajo

a) Sistema de coordenadas de herramienta (estacionario): se utiliza para la determinación de la geometría del filo de corte en el diseño, la producción y la verificación. Todos los ángulos definidos en este sistema se llaman ángulos corte de herramienta. Todos los ángulos que se definen según la norma ISO de acuerdo con la forma de la plaquita pertenecen a este grupo.

A posição e orientação do fio de corte em relação à peça de trabalho e a sua forma geométrica, são determinados mediante os ângulos formados pela superfície funcional e os planos auxiliares. os ângulos do fio de corte determinam-se por dois sistemas de coordenadas:

a) ferramenta

b) trabalho

a) Sistema de coordenadas da ferramenta (estacionário), utiliza-se para a determinação da geometria do fio de corte no desenho, a produção e a verificação. Todos os ângulos definidos neste sistema chama-se ângulos de corte da ferramenta. Todos os ângulos que se definem segundo a norma ISO de acordo com a forma da pastilha pertencem a este grupo.

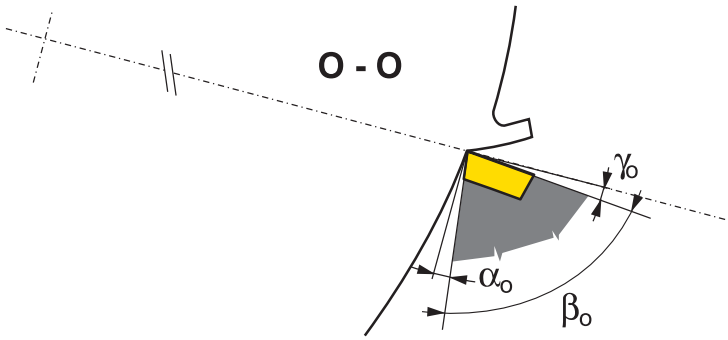
La position de l'arête de coupe sur la pièce à usiner et sa forme géométrique sont déterminées par les angles formés par la surface fonctionnelle et les plans auxiliaires. Les angles sur l'arête de coupe sont déterminés sur deux systèmes de coordonnées :

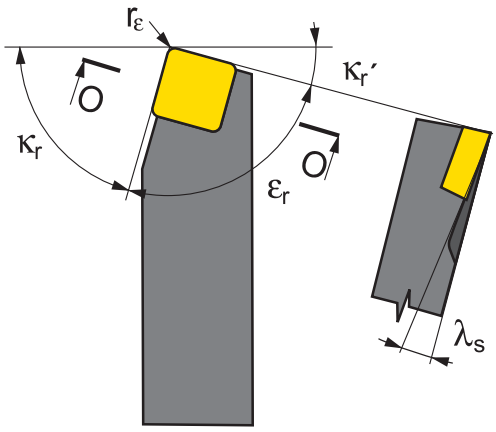
a) référentiel outil

b) référentiel de travail

a) Le système de coordonnées de l'outil (fixe), est utilisé pour déterminer la géométrie de l'arête de coupe à la conception, la production et la vérification. Tous les angles définis dans ce système sont appelés angles de coupe de l'outil. Tous les angles définis par la norme ISO, selon la forme de plaquette, rentrent dans ce groupe.

Picture / Imagen / Figura / Image 18





WORKING AND CONSTRUCTION ANGLES OF TURNING TOOLS
ÁNGULOS DE TRABAJO Y CONSTRUCTIVO DE LA HERRAMIENTA DE TORNEADO
ÂNGULOS DE TRABALHO E DE CONSTRUÇÃO DAS FERRAMENTAS DE TORNEAMENTO
ANGLES DE TRAVAIL ET DE CONSTRUCTION DES OUTILS DE TOURNAGE

b) working coordinate system, used to determine the cutting edge geometry during the machining process. These angles are called working angles and they depend on the position of the insert clamped into the tool holder. For example, the cutting insert SNUN ..... has a tool clearance angle $\alpha = 0°$ and a rake angle $\gamma = 0°$, however the insert is clamped in the tool holder to give a working clearance angle $\alpha_o = 6°$ and a working rake angle $\gamma_o = -6°$. The working angles affect the tool angles with pre-formed chip breakers. However the most important are the working angles for the cutting process.

The basic tool angles are indicated in the picture in the basic tool plane (interlaid by the bearing surface of the tool holder) and in the normal tool plane (interlaid across to cutting edge – cut O-O).

We are concerned with the following angles:

The rake angle γ_o – substantially affects the cutting process. Its size determines the progress and the intensity of plastic deformation during chip forming; it also determines the value of the cutting forces and the thermal stress on the cutting edge. The range of rake angles is wide, from $\gamma_o = +25°$ to $-15°$ for cutting tools with indexable cutting inserts for milling and turning. A positive rake angle improves the chip forming conditions, reduces the cutting forces and reduces the cutting temperature level. A negative rake angle improves the strength of the cutting edge, however it increases plastic deformation during chip forming and thereby also the cutting forces and temperatures.

Clearance angle α_o affects the value of friction between the flank and the machined surface. Increasing the clearance angle α_o reduces this friction and thereby flank wear as well.

Wedge angle β_o is the angle of the cutting insert's wedge. Increasing angle β_o increases the strength of the cutting edge (resistance against shock), however it also increases the cutting resistance.

Inclination angle of main cutting edge λ_s – determines the point of first contact between the cutting edge and the workpiece, which is important for interrupted cut. If λ_s is positive, the point of contact is close to the nose of the cutting insert. The negative angle λ_s moves the point of first contact far from the nose and thereby affects the resistance of the cutting edge against mechanical stress. Furthermore, λ_s affects the direction of chip evacuation. If λ_s is negative, the direction of chip evacuation is towards the machined surface. Whereas if λ_s is positive, the direction of chip evacuation is away from the machined surface.

Setting angle of main cutting edge κ_r affects the shape of the chip cross-section. Reducing angle κ_r makes the chip thinner at a given feed f and depth of cut a_p. Whereas if $\kappa_r = 90°$ the chip thickness $h = f$ and the chip width $b = a_p$ becomes wider.

Setting angle of minor cutting edge κ_r together with nose radius r_ε define the final surface quality.

b) Sistema de coordenadas de trabajo: se utiliza para la determinación de la geometría del filo de corte durante el proceso de mecanizado. Estos ángulos se llaman algunos de trabajo y dependen de la posición de la plaquita fijada en el portaherramientas. Por ejemplo, el ángulo de separación de la herramienta de la plaquita de corte SNUN ..... $\alpha^o = 0°$, ángulo de desprendimiento $\gamma = 0°$. Sin embar γ_o, la plaquita está fijada en el portaherramientas por debajo del ángulo, y por lo tanto, se determinan el ángulo de separación operativo $\alpha^o = 6°$ y el ángulo de desprendimiento operativo $\gamma_o = -6°$.

Los ángulos de trabajo afectan a los ángulos de herramienta con formadores de virutas preformados. No obstante, los más importantes son los ángulos de trabajo del proceso de corte.

Los ángulos básicos de la herramienta se indican en parte en el plano básico de la herramienta (superficie del cojinete del portaherramientas) y en parte en el plano normal de la herramienta (filo de corte – corte O-O).

Hablamos de los ángulos siguientes:

El ángulo de desprendimiento γ_o: afecta sustancialmente al proceso de corte. El progreso y la extensión de la deformación plástica durante la formación de virutas depende de su dimensión, ya que determina el valor de las fuerzas de corte y la fatiga térmica del filo de corte. La dimensión del ángulo de desprendimiento está en el intervalo $\gamma_o = +25°$ až $-15°$ para herramientas de corte con plaquitas de corte intercambiables para fresado y torneado. El ángulo de desprendimiento positivo mejora las condiciones de formación de virutas, reduce la fuerza de corte y el nivel de la temperatura de corte. El ángulo de desprendimiento negativo mejora la resistencia del filo de corte, aunque aumenta la deformación plástica en la formación de virutas y por lo tanto, las fuerzas de corte y las temperaturas.

Ángulo de separación α_o: afecta al valor de fricción entre el flanco y la superficie mecanizada. Con un ángulo de separación αo mayor se reduce la fricción y también el desgaste del flanco.

Ángulo de cuña β_o: es el ángulo incluido de la plaquita de corte. Con un ángulo β_o mayor aumenta la resistencia del filo de corte (resistencia a los golpes), aunque al mismo tiempo aumenta la resistencia de corte.

Ángulo de inclinación del filo de corte principal λ_s: determina el primer punto de contacto del filo de corte con la pieza de trabajo, muy importante para el corte interrumpido. Si el λ_s es positivo, el punto de contacto está cerca de la punta de la plaquita de corte. El ángulo λ_s desplaza el primer punto de contacto lejos de la punta y por lo tanto, afecta a la resistencia de filo a la fatiga mecánica. Además, λ_s afecta a la dirección de evacuación de las virutas. Si λ_s es negativo, la dirección de evacuación de las virutas es hacia la superficie mecanizada. Si λ_s es positivo, la dirección de evacuación de las virutas es hacia fuera de la superficie mecanizada.

Ángulo de posicionamiento del filo de corte principal κ_r: afecta a la forma de la sección transversal de las virutas. Con un ángulo κr más pequeño, la viruta es más ancha y delgada a un avance f y una profundidad de corte a_p determinados. Por otro lado, con $\kappa_r = 90°$ el espesor de las virutas $h = f$ y la anchura de las virutas $b = a_p$.

„Ángulo de posicionamiento del filo de corte secundario κ_r: junto con el radio de punta r_ε define la calidad final de la superficie."

WORKING AND CONSTRUCTION ANGLES OF TURNING TOOLS
ÁNGULOS DE TRABAJO Y CONSTRUCTIVO DE LA HERRAMIENTA DE TORNEADO
ÂNGULOS DE TRABALHO E DE CONSTRUÇÃO DAS FERRAMENTAS DE TORNEAMENTO
ANGLES DE TRAVAIL ET DE CONSTRUCTION DES OUTILS DE TOURNAGE

b) Sistema de coordenadas de trabalho: utiliza-se para determinar a geometria do fio de corte durante o processo de maquinação. Estes ângulos chamam-se ângulos de trabalho e dependem da posição da pastilha fixada no porta ferramentas.Por exemplo, o ângulo de separação da pastilha SNUN....α = 0°, ângulo de afastamento γ = 0°. Contudo, a pastilha está fixada no porta ferramentas abaixo do ângulo, e portanto, determinam-se o ângulo de separação operativo α_o = 6° e o ângulo de afastamento operativo γ_o = – 6°. Os ângulos de trabalho afetam os ângulos de ferramenta com formadores de aparas pre-formadas. No entanto, os mais importantes são os ângulois de trabalho do processo de corte.

Os ângulos básicos da ferramenta estão indicados por um lado no plano básico da ferramenta (superfície de apoio do porta ferramentas) e por outro lado no plano normal da ferramenta (fio de corte – corte 0-0).

Falemos dos ângulos seguintes:

O ângulo de saída γ_o: afeta substancialmente o processo de corte. o processo e a extensão da deformação plástica durante a formação de aparas depende da sua dimensão, considerando que determina o valor das forças de corte e a fadiga térmica do fio de corte. A dimensão do ângulo de saída está no intervalo γ_o = + 25° až –15° para ferramentas de corte com pastilha intercambiável para fresagem e torneamento. O ângulo de saída positivo melhora as condições de formação de aparas, reduz a força de corte e o nível da temperatura de corte. O ângulo de saída negativo melhora a resistência do fio de corte, se bem que aumente a deformação plástica na formação de aparas e portanto, as forças de corte e as temperaturas.

Ângulo de afastamento α_o: afeta o valor de fricção entre o flanco e a superfície maquinada. Com um ângulo de afastamento α_o maior reduz-se a fricção e também o desgaste do flanco.

Ângulo de Cunha β_o é o ângulo da cunha da pastilha de corte. Com um ângulo β_o maior aumenta a resistência do fio de corte (resistência ao choque), ainda que ao mesmo tempo aumente a resistência ao corte.

Ângulo de inclinação do fio de corte principal λ_s: determina o primeiro ponto de contacto do fio de corte com a peça de trabalho, muito importante para o corte interrompido. Se o λ_s é positivo, o ponto de contacto está próximo da ponta da pastilha de corte. O ângulo negativo λ_s afasta o primeiro ponto de contacto da ponta e portanto, afeta a resistência do fio de corte à fadiga mecânica. Além disso, λ_s afeta a direção de evacuação das aparas. Se λ_s é negativo, a evacuação das aparas vai na direção da superfície maquinada. Se λ_s é positivo, a evacuação das aparas vai para fora da superfície maquinada.

Ângulo de posicionamiento do fio de corte principal κ_r: afeta a forma da secção tranversal das aparas. Com um ângulo κ_r mais pequeno, a apara é mais larga e mais fina a um avanço f e uma profundidade de corte ap determinados. Por outro lado, com κ_r = 90° a espessura das aparas $h = f$ e a largura das aparas $b = a_p$. torna-se mais larga.

„**Ângulo de posicionamiento do fio de corte secundário** κ_r: juntamente com o raio de punta r_ε define a qualidade final da superficie."

b) Le système de coordonnées de travail, est utilisé pour déterminer la géométrie de l'arête de coupe pendant le processus d'usinage. Ces angles sont appelés angles de travail, ils dépendent de la position de la plaquette fixée dans le porte-outil. Par exemple, une plaquette de coupe SNUN possède un angle de dépouille α = 0° et un angle de coupe γ = 0°. Toutefois cette plaquette une fois serrée dans le porte-outil conçu avec un angle déterminé, transforme les angles qui deviennent alors: angle de dépouille réel α_o = 6° et angle de coupe réel γ_o = – 6 °. Les angles de travail affectent les angles de l'outil équipé de plaquettes à géométrie pressée. Cependant le plus important pour le processus de coupe reste les angles de travail.

Les angles de base de l'outil sont indiqués dans le plan de base de l'outil (à partir de la surface d'appui de l'outil) dans le plan normal à l'outil (suivant le plan de coupe O-O).

Nous parlons des angles suivants :

L'angle de coupe γ_o affecte substantiellement le processus de coupe. La propagation et l'importance de la déformation plastique durant la formation du copeau dépend de sa dimension et détermine la valeur de la force de coupe et de la contrainte thermique de l'arête de coupe. La valeur de l'angle de coupe se situe dans un intervalle γ_o = + 25° –15° pour les outils de coupe à plaquettes de coupe indexables pour le fraisage et le tournage. Un angle de coupe positif améliore les conditions de formation du copeau, réduit la force de coupe et le niveau de température de coupe. Un angle de coupe négatif améliore la résistance de l'arête de coupe mais augmente cependant la déformation plastique lors de la formation du copeau, les efforts de coupe et les températures.

L'angle de dépouille α_o affecte les valeurs de frottement entre le flanc et la surface usinée. Avec une augmentation de l'angle de dépouille αo le frottement diminue et ainsi l'usure en dépouille également.

L'angle de taillant β_o est l'angle résultant sur la plaquette. Plus l'angle β_o est grand, plus l'arête de coupe est robuste (résistance aux chocs), mais dans le même temps la résistance à la coupe augmente.

L'angle d'inclinaison de l'arête de coupe principale λ_s détermine le point de contact de l'arête de coupe avec la pièce à usiner, c'est important pour la coupe interrompue. Si l'angle λ_s est positif, le point de contact est proche de la pointe de la plaquette de coupe. Un angle λ_s négatif déplace le premier point de contact loin de la pointe et agit sur la résistance de l'arête de coupe aux contraintes mécaniques. La modification de l'angle λ_s change la direction de l'évacuation des copeaux. Si λ_s est négatif, l'évacuation des copeaux s'effectue vers la surface usinée. Alors que si λ_s est positif, la direction de l'évacuation des copeaux s'effectue à partir de la surface usinée.

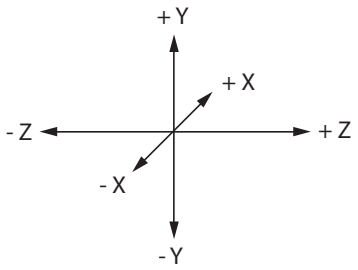
L'angle d'attaque κ_r de l'arête de coupe principale affecte la forme de la section du copeau Avec un plus petit angle κ_r le copeau est plus large et plus fin avec des valeurs d'avance f et de profondeur de coupe ap données. Avec un angle κ_r = 90 ° l'épaisseur du copeau $h = f$ et la largeur du copeau $b = a_p$.

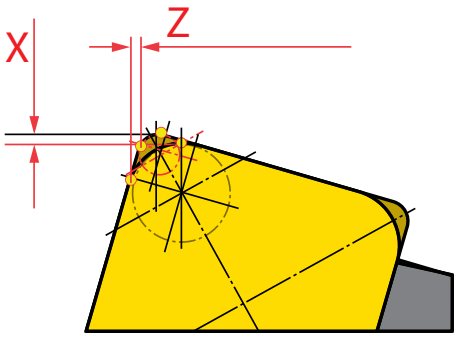
L'angle d'attaque κ_r de l'arête de coupe secondaire et le rayon de pointe r_ε définissent ensemble la qualité de surface finale.

CORRECTION OF X AND Z COORDINATES BY RADIUS AND HOLDER
CORRECCIÓN EN COORDENADAS X Y Z SEGÚN EL RADIO Y EL PORTAHERRAMIENTAS
CORREÇÃO DAS COORDENADAS X E Z SEGUNDO O RAIO E O PORTA FERRAMENTAS
CHANGEMENT DE TAILLE (CORRECTION) SUIVANT LE RAYON UTILISÉ

Correction of X and Z coordinates by radius and holder:
Corrección en coordenadas X y Z según el radio y el portaherramientas:
Correção das coordenadas X e Z segundo o raio e o porta ferramentas:
Changement de taille (correction) suivant le rayon utilisé:

Picture / Imagen / Figura / Image 19





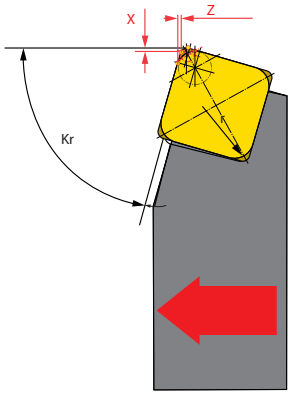


Table / Tabla / Tabela/ Tableau 14

ATTENTION – the data is valid for right-hand holders oriented as shown in picture 19. For internal holders, left-hand holders or other orientations it is necessary to correct or mark +/– (to substitute values X/Z)

ATENCIÓN – los datos son válidos para el portaherramientas del lado derecho orientado según la Imagen 19. Para los portaherramientas internos, es necesaria la orientación hacia el lado izquierdo o de otro tipo para hacer la corrección de las marcas +/– (para sustituir los valores X/Z)

ATENÇÃO – os dados são válidos para o porta ferramentas do lado direito orientado conforme a figura n.º 19. Para os porta ferramentas internos, é necessária orientação para o lado esquerdo ou de outro tipo para fazer a correção das marcas +/– (para substituir os valores X/Z)

ATTENTION – Les valeurs dans le tableau sont valables pour des outils orientés à droite comme sur l'Image 19. Pour les outils intérieurs, à gauche ou avec d'autres orientations, il est nécessaire de corriger les valeurs avec les signes +/– (pour substituer les valeurs X/Z)

Holder Portaherramientas Porta ferramentas Outil		Coordinates Coordenadas Coordenadas Coordonnées	Radius 0,5 Radio 0,5 Raio 0,5 Rayon 0,5	Radius 1,0 Radio 1,0 Raio 1,0 Rayon 1,0	Radius 1,5 Radio 1,5 Raio 1,5 Rayon1,5				
External holder Portaherramientas externo Porta ferramentas externo Outils extérieurs	CKJNR/L	x	0,443	0,000	-0,433				
		z	-0,050	0,000	0,050				
Holder Portaherramientas Porta ferramentas Outil		Coordinates Coordenadas Coordenadas Coordonnées	Radius 02 Radio 02 Raio 02 Rayon 02	Radius 04 Radio 04 Raio 04 Rayon 04	Radius 08 Radio 08 Raio 08 Rayon 08	Radius 12 Radio 12 Raio 12 Rayon 12	Radius 16 Radio 16 Raio 16 Rayon 16	Radius 24 Radio 24 Raio 24 Rayon 24	Radius 32 Radio 32 Raio 32 Rayon 32
External holder Portaherramientas externo Porta ferramentas externo Outils extérieurs	DCLNR/L	x	0,060	0,040	0,000	-0,040	-0,080	-0,160	-0,240
		z	-0,062	-0,042	0,000	0,042	0,083	0,166	0,249
	DDJNR/L	x	0,516	0,347	0,000	-0,329	-0,667	-1,343	-2,019
		z	-0,056	-0,041	0,000	0,022	0,054	0,117	0,180
	DSBNR/L	x	0,252	0,170	0,000	-0,158	-0,322	-0,649	-0,977
		z	0,422	0,280	0,000	-0,285	-0,568	-1,134	-1,700
	DSDNN	x	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		z	0,247	0,165	0,000	-0,165	-0,33	-0,659	-0,989
	DSKNR/L	x	0,134	0,089	0,000	-0,089	-0,178	-0,358	-0,537
		z	-0,167	-0,111	0,000	0,111	0,222	0,444	0,667
	DSSNR/L	x	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		z	0,245	0,162	0,000	-0,167	-0,322	-0,662	-0,992
	DTFNR/L	x	0,426	0,284	0,000	-0,284	-0,569	-1,137	-1,705
		z	0,029	0,019	0,000	-0,019	-0,04	-0,078	-0,117

CORRECTION OF X AND Z COORDINATES BY RADIUS AND HOLDER
CAMBIO DE TAMAÑO (CORRECCIÓN) SEGÚN EL RADIO UTILIZADO
MUDANÇA DE TAMANHO (CORREÇÃO) SEGUNDO O RAIO UTILIZADO
CHANGEMENT DE TAILLE (CORRECTION) SUIVANT LE RAYON UTILISÉ

Holder Portaherramientas Porta ferramentas interno Outil		Coordinates Coordenadas Coordenadas Coordonnées	Radius 02 Radio 02 Raio 02 Rayon 02	Radius 04 Radio 04 Raio 04 Rayon 04	Radius 08 Radio 08 Raio 08 Rayon 08	Radius 12 Radio 12 Raio 12 Rayon 12	Radius 16 Radio 16 Raio 16 Rayon 16	Radius 24 Radio 24 Raio 24 Rayon 24	Radius 32 Radio 32 Raio 32 Rayon 32
External holder Portaherramientas externo Porta ferramentas externo Outils extérieurs	DTGNR/L	x	0,437	0,294	0,000	-0,277	-0,562	-1,133	-1,703
		z	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	DVJNR/L	x	0,063	0,042	0,000	-0,042	-0,084	-0,169	-0,253
		z	1,234	0,823	0,000	-0,823	-1,646	-3,291	-4,937
	DVPNR/L	x	0,79	0,527	0,000	-0,527	-1,054	-2,108	-3,161
		z	0,834	0,554	0,000	-0,554	-1,109	-2,217	-3,326
	DWLNR/L	x	0,061	0,044	0,000	-0,026	-0,061	-0,131	-0,200
		z	-0,063	-0,045	0,000	0,027	0,062	0,134	0,206
Internal holder Portaherramientas interno Porta ferramentas interno Outils intérieurs	DCLNR/L	x	-0,053	-0,035	0,000	0,035	0,070	0,140	0,210
		z	-0,060	-0,040	0,000	0,040	0,080	0,159	0,239
	DDUNR/L	x	-0,512	-0,341	0,000	0,0341	0,683	1,365	2,047
		z	-0,073	-0,049	0,000	0,049	0,097	0,195	0,292
	DTFNR/L	x	-0,425	-0,289	0,000	0,254	0,526	1,069	1,613
		z	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	DVUNR/L	x	1,254	-0,836	0,000	0,836	1,671	3,343	5,014
		z	-0,129	-0,086	0,000	0,086	0,172	0,344	0,516
	DWLNR/L	x	-0,053	-0,035	0,000	0,035	0,07	0,14	0,21
		z	-0,06	-0,04	0,000	0,04	0,08	0,159	0,239
External holder Portaherramientas externo Porta ferramentas externo Outils extérieurs	MTJNR/L	x	0,437	0,294	0,000	-0,277	-0,562	-1,133	-1,703
		z	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	MVJNR/L	x	1,263	0,847	0,000	-0,819	-1,651	-3,317	-4,982
		z	-0,075	-0,055	0,000	0,025	0,065	0,146	0,226
	MWLNR/L	x	0,609	0,044	0,000	-0,026	-0,061	-0,131	-0,200
		z	-0,063	-0,045	0,000	0,027	0,062	0,134	0,206
	PCBNR/L	x	0,045	0,033	0,000	-0,016	-0,040	-0,088	-0,137
		z	0,128	0,083	0,000	-0,096	-0,185	-0,364	-0,543
	PCKNR/L	x	0,171	0,115	0,000	-0,110	-0,223	-0,448	-0,672
		z	0,685	0,457	0,000	-0,457	-0,914	-1,827	-2,741
	PCLNR/L	x	0,061	0,044	0,000	-0,026	-0,061	-0,131	-0,200
		z	-0,063	-0,045	0,000	0,027	0,062	0,134	0,206
	PDJNR/L	x	0,516	0,347	0,000	-0,329	-0,667	-1,343	-2,019
		z	-0,056	-0,041	0,000	0,022	0,054	0,117	0,180
	PDNNR/L	x	0,699	0,469	0,000	-0,453	-0,915	-1,837	-2,759
		z	0,524	0,348	0,000	-0,357	-0,710	-1,415	-2,120
	PDXNR/L	x	0,453	0,305	0,000	-0,288	-0,584	-1,177	-1,770
		z	-0,156	-0,107	0,000	0,088	0,185	0,380	0,575
	PLBNR/L	x	0,137	0,094	0,000	-0,078	-0,163	-0,335	-0,507
		z	0,153	0,100	0,000	-0,110	-0,220	-0,433	-0,646
	PSBNR/L	x	0,137	0,094	0,000	-0,078	-0,163	-0,335	-0,507
		z	0,153	0,100	0,000	-0,110	-0,220	-0,433	-0,646
	PSDNN	x	0,252	0,170	0,000	-0,158	-0,322	-0,649	-0,977
		z	0,422	0,280	0,000	-0,285	-0,568	-1,134	-1,699
	PSKNR/L	x	0,140	0,094	0,000	-0,090	-0,152	-0,366	-0,550
		z	0,574	0,383	0,000	-0,384	-0,767	-1,533	-2,300
	PSSNR/L	x	0,246	0,164	0,000	-0,164	-0,328	-0,656	-0,983
		z	0,424	0,283	0,000	-0,283	-0,566	-1,131	-1,697
	PTFNR/L	x	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		z	-0,411	-0,243	0,000	0,429	0,765	1,437	2,110
	PTGNR/L	x	0,437	0,294	0,000	-0,277	-0,562	-1,133	-1,703
		z	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	PTTNR/L	x	0,601	0,403	0,000	-0,389	-0,784	-1,575	-2,367
		z	0,519	0,345	0,000	-0,354	-0,703	-1,401	-2,099
	PWLNR/L	x	0,609	0,044	0,000	-0,026	-0,061	-0,131	-0,200
		z	-0,063	-0,045	0,000	0,027	0,062	0,134	0,206

CORRECTION OF X AND Z COORDINATES BY RADIUS AND HOLDER
CAMBIO DE TAMAÑO (CORRECCIÓN) SEGÚN EL RADIO UTILIZADO
MUDANÇA DE TAMANHO (CORREÇÃO) SEGUNDO O RAIO UTILIZADO
CHANGEMENT DE TAILLE (CORRECTION) SUIVANT LE RAYON UTILISÉ

Holder Portaherramientas Porta ferramentas Outil		Coordinates Coordenadas Coordenadas Coordonnées	Radius 02 Radio 02 Raio 02 Rayon 02	Radius 04 Radio 04 Raio 04 Rayon 04	Radius 08 Radio 08 Raio 08 Rayon 08	Radius 12 Radio 12 Raio 12 Rayon 12	Radius 16 Radio 16 Raio 16 Rayon 16	Radius 24 Radio 24 Raio 24 Rayon 24	Radius 32 Radio 32 Raio 32 Rayon 32
Internal holder Portaherramientas interno Porta ferramentas interno Outils intérieurs	PCLNR/L	x	-0,061	-0,046	0,000	0,012	0,040	0,098	0,156
		z	-0,062	-0,047	0,000	0,015	0,046	0,160	0,169
	PDUNR/L	x	-0,500	-0,339	0,000	0,305	0,627	1,271	1,915
		z	-0,052	-0,040	0,000	0,006	0,029	0,076	0,122
	PSKNR/L	x	-0,153	-0,097	0,000	0,063	0,143	0,303	0,463
		z	0,137	0,098	0,000	-0,124	-0,234	-0,456	-0,677
	PTFNR/L	x	-0,425	-0,289	0,000	0,254	0,526	1,069	1,613
		z	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	PWLNR/L	x	-0,060	-0,046	0,000	0,012	0,043	0,098	0,156
		z	-0,065	-0,049	0,000	0,012	0,040	0,105	0,166
External holder Portaherramientas externo Porta ferramentas externo Outils extérieurs	SCACR/L	x	0,115	0,077	0,000	-0,077	-0,153	-0,307	-0,460
		z	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	SCBCR/L	x	0,042	0,028	0,000	-0,028	-0,055	-0,111	-0,166
		z	0,130	0,087	0,000	-0,087	-0,174	-0,347	-0,521
	SCDCR/L	x	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		z	-0,279	-0,186	0,000	0,186	0,372	0,745	1,117
	SCFCR/L	x	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		z	-0,124	-0,083	0,000	0,083	0,166	0,331	0,497
	SCLCR/L	x	0,060	0,040	0,000	-0,040	-0,080	-0,160	-0,240
		z	-0,062	-0,042	0,000	0,042	0,083	0,166	0,249
	SDJCR/L	x	0,520	0,346	0,000	-0,346	-0,693	-1,386	-2,078
		z	-0,060	-0,040	0,000	0,040	0,080	0,161	0,241
	SDNCN	x	0,699	0,466	0,000	-0,466	-0,933	-1,865	-2,798
		z	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	SEGCR/L	x	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		z	-0,182	-0,121	0,000	0,121	0,243	0,485	0,728
	SSBCR/L	x	0,135	0,090	0,000	-0,090	-0,180	-0,360	-0,539
		z	0,155	0,104	0,000	-0,104	-0,207	-0,414	-0,621
	SSDCN	x	0,249	0,166	0,000	-0,166	-0,331	-0,663	-0,994
		z	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	SSKCR/L	x	-0,376	-0,517	0,000	-1,083	-1,366	-1,931	-2,497
		z	-0,135	-0,090	0,000	0,090	0,180	0,360	0,539
	STCFR/L	x	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		z	–	–	0,000	–	–	–	–
	STJCR/L	x	0,406	0,271	0,000	-0,271	-0,542	-1,084	-1,626
		z	-0,054	-0,036	0,000	0,036	0,071	0,143	-0,214
	SVACR/L	x	00 / 0	01 / -0,107	–	–	–	–	–
		z	00 / 0	01 / -0,107	–	–	–	–	–
	SVGCR/L	x	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		z	-1,303	-0,869	0,000	0,869	1,737	3,475	5,212
	SVHBR/L	x	1,034	0,690	0,000	-0,690	-1,379	-2,759	-4,138
		z	-0,544	-0,363	0,000	0,363	0,726	1,452	2,178
	SVHCR/L	x	1,034	0,690	0,000	-0,690	-1,379	-2,759	-4,138
		z	-0,544	-0,363	0,000	0,363	0,726	1,452	2,178
	SVJBR/L	x	1,269	0,846	0,000	-0,846	-1,692	-3,384	-5,076
		z	-0,099	-0,066	0,000	0,066	0,132	0,263	0,395
	SVJCR/L	x	1,269	0,846	0,000	-0,846	-1,692	-3,384	-5,076
		z	-0,099	-0,066	0,000	0,066	0,132	0,263	0,395
	SVPBR/L	x	0,811	0,541	0,000	-0,541	-1,081	-2,162	-3,244
		z	-0,811	-0,541	0,000	0,541	1,081	2,162	3,244
	SVPCR/L	x	0,811	0,541	0,000	-0,541	-1,081	-2,162	-3,244
		z	-0,811	-0,541	0,000	0,541	1,081	2,162	3,244
	SVVBN	x	1,395	0,930	0,000	-0,930	-1,860	-3,721	-5,581
		z	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

CORRECTION OF X AND Z COORDINATES BY RADIUS AND HOLDER
CAMBIO DE TAMAÑO (CORRECCIÓN) SEGÚN EL RADIO UTILIZADO
MUDANÇA DE TAMANHO (CORREÇÃO) SEGUNDO O RAIO UTILIZADO
CHANGEMENT DE TAILLE (CORRECTION) SUIVANT LE RAYON UTILISÉ

Holder Portaherramientas Porta ferramentas Outil		Coordinates Coordenadas Coordenadas Coordonnées	Radius 02 Radio 02 Raio 02 Rayon 02	Radius 04 Radio 04 Raio 04 Rayon 04	Radius 08 Radio 08 Raio 08 Rayon 08	Radius 12 Radio 12 Raio 12 Rayon 12	Radius 16 Radio 16 Raio 16 Rayon 16	Radius 24 Radio 24 Raio 24 Rayon 24	Radius 32 Radio 32 Raio 32 Rayon 32
External holder Portaherramientas externo Porta ferramentas externo Outils extérieurs	SVVCN	x	1,395	0,930	0,000	-0,930	-1,860	-3,721	-5,581
		z	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	SVXBR/L	x	1,201	0,801	0,000	-0,080	-1,601	-3,202	-4,804
		z	-0,259	-0,173	0,000	0,173	0,345	0,691	1,036
	SVXCR/L	x	1,201	0,801	0,000	-0,080	-1,601	-3,202	-4,804
		z	-0,259	-0,173	0,000	0,173	0,345	0,691	1,036
	SWLCR/L	x	0,060	0,040	0,000	-0,040	-0,080	-0,160	-0,240
		z	-0,060	-0,040	0,000	0,040	0,080	0,160	0,240
Internal holder Portaherramientas interno Porta ferramentas interno Outils intérieurs	SCFCR/L	x	-0,420	-0,280	0,000	0,280	0,560	1,121	1,681
		z	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	SCKCR/L	x	-0,040	-0,027	0,000	0,027	0,054	0,108	0,161
		z	0,130	0,087	0,000	-0,087	-0,174	-0,348	0,521
	SCLCR/L	x	-0,058	-0,039	0,000	0,039	0,078	0,155	0,233
		z	-0,062	-0,042	0,000	0,042	0,083	0,166	0,249
	SCXCR/L	x	-0,178	-0,119	0,000	0,119	0,237	0,474	0,711
		z	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	SDQCR/L	x	-0,309	-0,194	0,000	0,206	0,412	0,825	1,237
		z	-0,310	-0,206	0,000	0,268	0,499	0,961	1,423
	SDUCR/L	x	-0,504	-0,336	0,000	0,336	0,672	1,344	2,016
		z	-0,059	-0,039	0,000	0,041	0,082	0,162	0,242
	SDZCR/L	x	-0,520	-0,346	0,000	0,346	0,693	0,139	2,078
		z	0,059	0,039	0,000	-0,041	-0,082	-0,162	-0,242
	SELPR/L	x	-0,126	-0,084	0,000	0,084	0,168	0,337	0,051
		z	-0,066	-0,044	0,000	0,044	0,088	0,176	0,264
	SEUCR/L	x	-0,149	-0,099	0,000	0,099	0,199	0,397	0,596
		z	-0,041	-0,027	0,000	0,027	0,053	0,107	0,160
	SEUPR/L	x	-0,148	-0,099	0,000	0,099	0,198	0,396	0,593
		z	-0,040	-0,027	0,000	0,027	0,053	0,107	0,160
	SEXPR/L	x	-0,384	-0,256	0,000	0,256	0,512	1,024	1,537
		z	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	SSSCR/L	x	-0,249	-0,166	0,000	0,166	0,331	0,663	0,994
		z	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	STFCR/L	x	-0,433	-0,289	0,000	0,289	0,577	1,154	1,731
		z	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	SVLCR/L	x	-1,243	-0,828	0,000	0,828	1,657	3,314	4,971
		z	0,239	0,692	0,000	-0,108	-0,215	-0,430	-0,645
	SVQBR/L	x	-1,027	-0,684	0,000	0,690	1,369	2,738	4,106
		z	-0,545	-0,363	0,000	0,363	0,726	1,452	2,178
	SVQCR/L	x	-1,027	-0,684	0,000	0,690	1,369	2,738	4,106
		z	-0,545	-0,363	0,000	0,363	0,726	1,452	2,178
	SVUBR/L	x	-1,259	-0,840	0,000	0,840	1,679	3,358	5,037
		z	0,099	-0,066	0,000	0,066	0,132	0,263	0,395
	SVUCR/L	x	-1,259	-0,840	0,000	0,840	1,679	3,358	5,037
		z	0,099	-0,066	0,000	0,066	0,132	0,263	0,395
	SVXCR/L	x	-0,917	-0,611	0,000	0,611	1,222	2,445	3,667
		z	-0,696	-0,464	0,000	0,464	0,928	1,856	2,783
	SWLCR/L	x	-0,060	-0,039	0,000	0,039	0,079	0,158	0,237
		z	-0,060	-0,040	0,000	0,040	0,080	0,160	0,240
	SWUCR/L	x	-0,080	-0,053	0,000	0,053	0,107	0,213	0,319
		z	-0,034	-0,024	0,000	0,024	0,049	0,098	0,146

ATTENTION – the data is valid for right-hand holders oriented as shown in picture 19. For internal holders, left-hand holders or other orientations it is necessary to correct or mark +/– (to substitute values X/Z)

ATENCIÓN – los datos son válidos para el portaherramientas del lado derecho orientado según la Imagen 19. Para los portaherramientas internos, es necesaria la orientación hacia el lado izquierdo o de otro tipo para hacer la corrección de las marcas +/– (para sustituir los valores X/Z)

ATENÇÃO – os dados são válidos para o porta ferramentas do lado direito orientado conforme a figura n.º 19. Para os porta ferramentas internos, é necessária orientação para o lado esquerdo ou de outro tipo para fazer a correção das marcas +/– (para substituir os valores X/Z)

ATTENTION – Les valeurs dans le tableau sont valables pour des outils orientés à droite comme sur l'Image 19. Pour les outils intérieurs, à gauche ou avec d'autres orientations, il est nécessaire de corriger les valeurs avec les signes +/– (pour substituer les valeurs X/Z)

The choice of production method is influenced by the workpiece and the machine. Workpiece – external or internal thread, right- or left-hand thread. Machine – right- or left-hand tool. For guidance, you can use table 15 below.

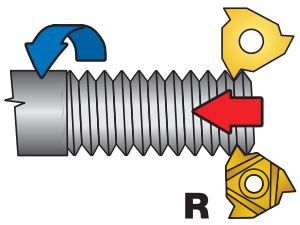
A peça de trabalho e a máquina têm influência da eleição do método de produção. Peça de trabalho: rosca interna ou externa, à direita ou à esquerda. Máquina: Ferramenta à direita ou à esquerda. Pode utilizar a tabela nº 15 seguinte.

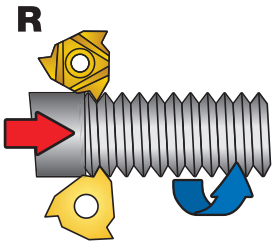
La pieza de trabajo y la máquina influyen en la elección del método de producción. Pieza de trabajo: rosca interna o externa, a derecha o a izquierda. Máquina: herramienta a derecha o a izquierda. Puede utilizar la Tabla 15 siguiente.

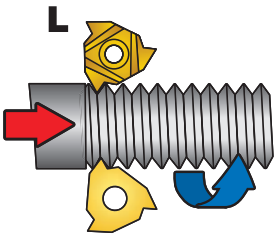
Le choix de la méthode d'usinage est guidé par la pièce à réaliser et la machine. Pièce avec filetage extérieur ou intérieur, sens des filets à droite ou à gauche. Tourelle placée à l'avant ou à l'arrière. Vous pouvez utiliser les tableaux N° 15.

Table / Tabla / Tabela / Tableau 15a

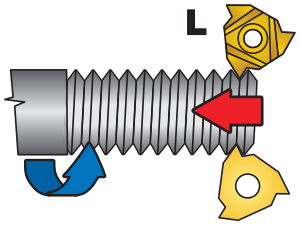
EXTERNAL THREAD, RIGHT-HAND / ROSCA EXTERNA, DERECHA
ROSCA EXTERNA, DIREITA / FILETAGE EXTÉRIEUR À DROITE

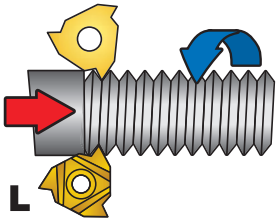






EXTERNAL THREAD, LEFT-HAND / ROSCA EXTERNA, IZQUIERDA
ROSCA EXTERNA, ESQUERDA / FILETAGE EXTÉRIEUR À GAUCHE





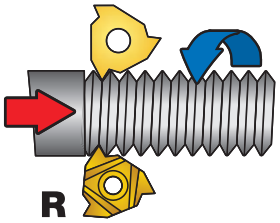
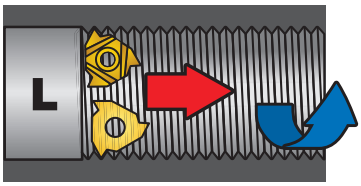
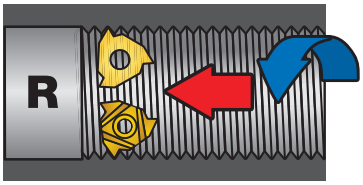


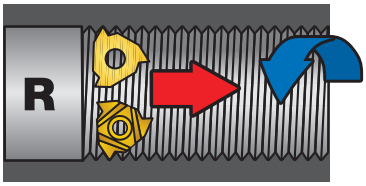
Table / Tabla / Tabela / Tableau 15b

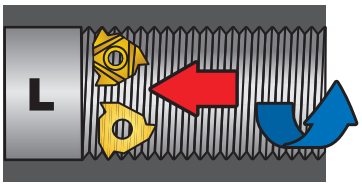
INTERNAL THREAD, RIGHT-HAND / ROSCA INTERNA, DERECHA
ROSCA INTERNA, DIREITA / FILETAGE INTÉRIEUR À DROITE





INTERNAL THREAD, LEFT-HAND / ROSCA INTERNA, IZQUIERDA
ROSCA INTERNA, ESQUERDA / FILETAGE INTÉRIEUR À GAUCHE





Movement of the workpiece
Movimiento de la pieza
Movimento da peça
Mouvement de la pièce

Tool movement
Movimiento de la herramienta
Movimento da ferramenta
Mouvement de l'outil

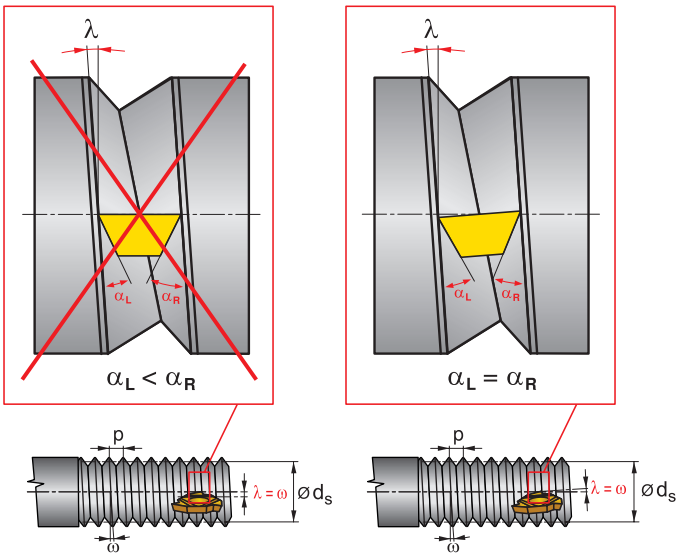
L / R Insert design
Tipo de inserto
Tipo de Pastilha
Sens de coupe plaquette

The following formula can be used to calculate the helix angle:
Se puede utilizar la siguiente fórmula para calcular el ángulo de hélice:
Pode utilizar-se a seguinte fórmula para calcular o ângulo da hélice:
La formule suivante est à utiliser pour le calcul de l'angle d'hélice :

$$tg\,\omega = \frac{p}{d_s \cdot \pi}$$

ω	helix angle	[°]	p	pitch	[mm]	d_s	pitch diameter	[mm]
ω	ángulo de hélice	[°]	p	paso	[mm]	d_s	diámetro de paso	[mm]
ω	ângulo da hélice	[°]	p	passo	[mm]	d_s	diâmetro do passo	[mm]
ω	angle d'hélice	[°]	p	pas	[mm]	d_s	diamètre du pas	[mm]

Picture / Imagen / Figura / Image 20



To generate the correct shape on the thread and uniform wear on the insert, the cutting edge helix angle should be equal to the thread lead angle.

Tool holders are usually supplied with a helix angle λ = 1.5°. A different helix angle can be selected by changing the anvil.

Use the following graph (picture 21) or table (table 16) to choose the correct anvil.

Para generar la forma correcta de la rosca y un desgaste uniforme en la plaquita el ángulo de hélice del filo de corte debe ser igual al ángulo de inclinación base de la rosca.

Normalmente los portaherramientas se suministran con un ángulo de hélice λ = 1,5°. Se puede seleccionar un ángulo de hélice diferente cambiando la base.

Utilice el gráfico o la tabla siguientes para elegir la base correcta. Tabla 16 y gráfica en Imagen 21.

Para gerar a forma correta da rosca e um desgaste uniforme na pastilha o ângulo da hélice do fio de corte deve ser igual ao ângulo de inclinação base da rosca.

Normalmente os porta ferramentas são fornecidos com um ângulo de hélice λ = 1,5°. Pode ser selecionado um ângulo de hélice diferente mudando a bigorna.

Utilize o gráfico ou a tabela seguintes para escolher a bigorna correta. Tabela n.º 16 e gráfico na figura n.º 21.

Pour réaliser la forme correcte du filet et obtenir une usure régulière sur l'arête de coupe, l'angle d'hélice de l'arête doit être égal à l'angle d'inclinaison du filet.

Les outils sont généralement fournis avec un angle d'hélice λ = 1,5°. Un angle d'hélice différent peut être choisi en changeant la cale.

Voir le graphique ou le tableau ci-dessous pour choisir la bonne cale pentée. Tableau 16 et Image 21.

Table 16. – Choice of shim
Tabla 16 – Selección de la base
Tabela 16 – Seleção do calço
Tableau 16 – Choix de l'assise

Helix angle λ Ángulo de hélice λ Ângulo Hélice λ Angle d'hélice λ	Positive Positivo Positivo Positive					Negative Negativo Negativo Négative		for grooving inserts Para placas de ranurado Para pastilhas de ranhurar Pour plaquettes à gorge TN16.. ... ZZ, TN22.. ... ZZ
	4,5°	3,5°	2,5°	**1,5°**	0,5°	-0,5°	-1,5°	
Tool holder / Portaherramientas Porta ferramentas / Porte-outil	Anvil specification / Especificación de la base Especificações da bigorna / Spécification de base							
SER .... .16; SIL .... .16	PE16+4,5	PE16+3,5	PE16+2,5	PE16+1,5	PE16+0,5	PE16-0,5	PE16-1,5	PE16ZZ
SEL .... .16; SIR .... .16	PI16+4,5	PI16+3,5	PI16+2,5	PI16+1,5	PI16+0,5	PI16-0,5	PI16-1,5	PI16ZZ
SER .... .22; SIL .... .22	PE22+4,5	PE22+3,5	PE22+2,5	PE22+1,5	PE22+0,5	PE22-0,5	PE22-1,5	PE22ZZ
SEL .... .22; SIR .... .22	PI22+4,5	PI22+3,5	PI22+2,5	PI22+1,5	PI22+0,5	PI22-0,5	PI22-1,5	PI22ZZ
SER-S .... .22; SIL-S .... .22	PE22S+4,5	PE22S+3,5	PE22S+2,5	PE22S+1,5	PE22S+0,5	PE22S-0,5	PE22S-1,5	-
SEL-S .... .22; SIR-S .... .22	PI22S+4,5	PI22S+3,5	PI22S+2,5	PI22S+1,5	PI22S+0,5	PI22S-0,5	PI22S-1,5	-

Tool holders are usually supplied with a helix angle λ = 1.5°. A different helix angle can be selected by changing the anvil.
Shims for holders SER-S ...., SIR-S .... are marked with „*S*“

Nota: Normalmente los portaherramientas se suministran con un ángulo de hélice λ = 1,5°. Se puede seleccionar un ángulo de hélice diferente cambiando la base.
Las bases para portaherramientas SER-S ...., SIR-S .... están marcadas con una „*S*“

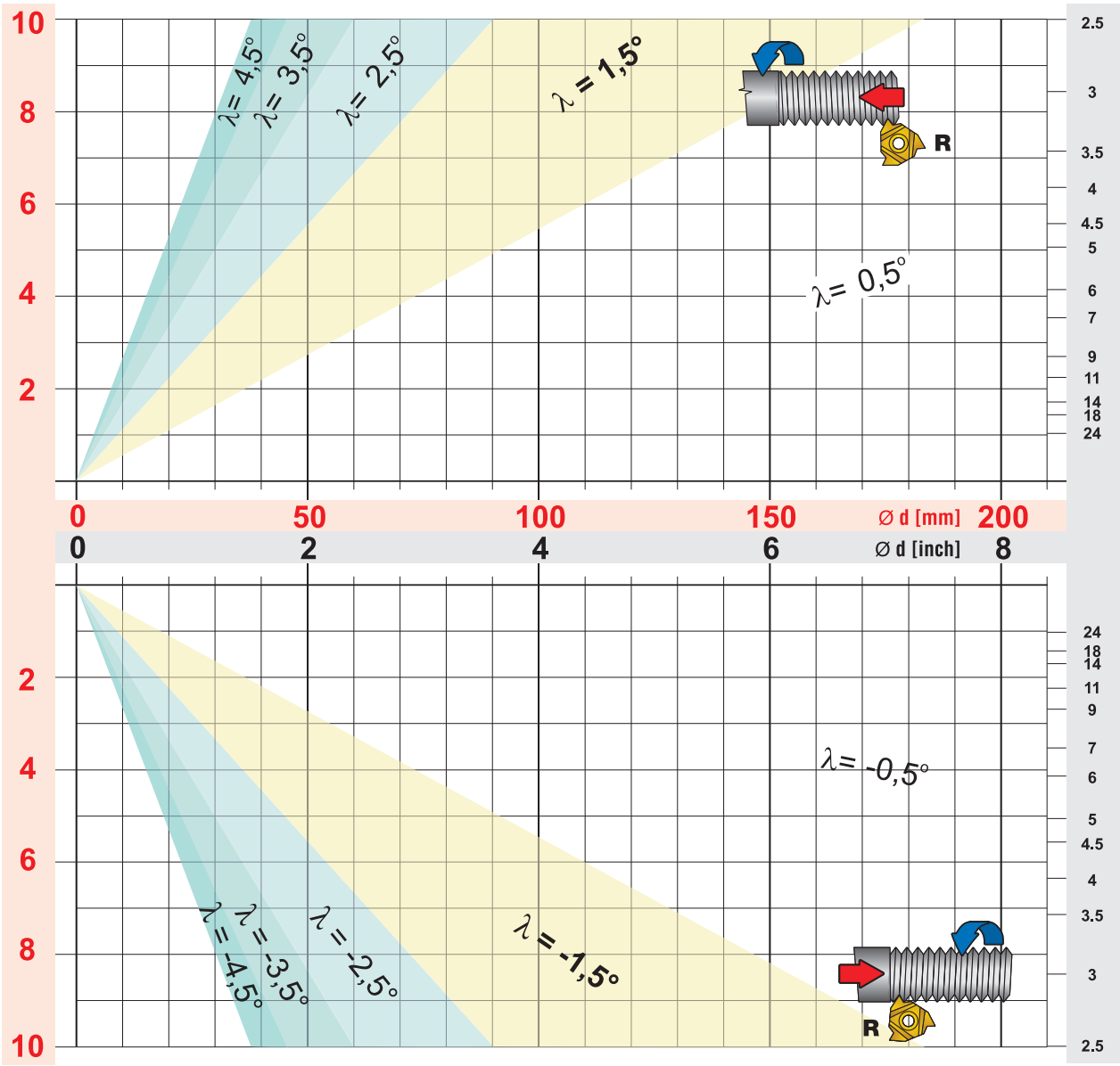
Nota: Normalmente os porta ferramentas são fornecidos com um ângulo de hélice λ = 1,5°. Pode ser selecionado um ângulo de hélice diferente mudando a base.
Os calços para porta ferramentas SER-S ...., SIR-S .... estão marcados com um „*S*“

Les outils sont généralement fournis avec un angle d'hélice λ = 1.5°. Un angle d'hélice différent peut être choisi en changeant la cale.
Les assises pour porte-outils SER-S ...., SIR-S .... sont marquées avec un „*S*“

Picture 21. – Graph for shim selection
Imagen 21 – Selección de la base
Gráfico 21. – Gráfico para a seleção do calço
Image N° 21 – Graphique pour sélection des assises

Thread pitch P [mm]
Paso de rosca P [mm]
Passo de rosca P [mm]
Pas P [mm]

No. of threads / 1"
N.º de roscas /1"
Nº de roscas / 1"
Nb de filets /1"



Movement of the workpiece
Movimiento de la pieza
Movimento da peça
Mouvement de la pièce

Tool movement
Movimiento de la herramienta
Movimento da ferramenta
Mouvement de l'outil

L / R Insert design
Tipo de inserto
Tipo de pastilha
Sens de coupe plaquette

Infeed method and depth

The choice of infeed method is most important for long chipping materials to ensure good chip control.

Método de avance y profundidad

La selección del método de avance es muy importante con materiales de viruta larga para garantizar un buen control de las virutas.

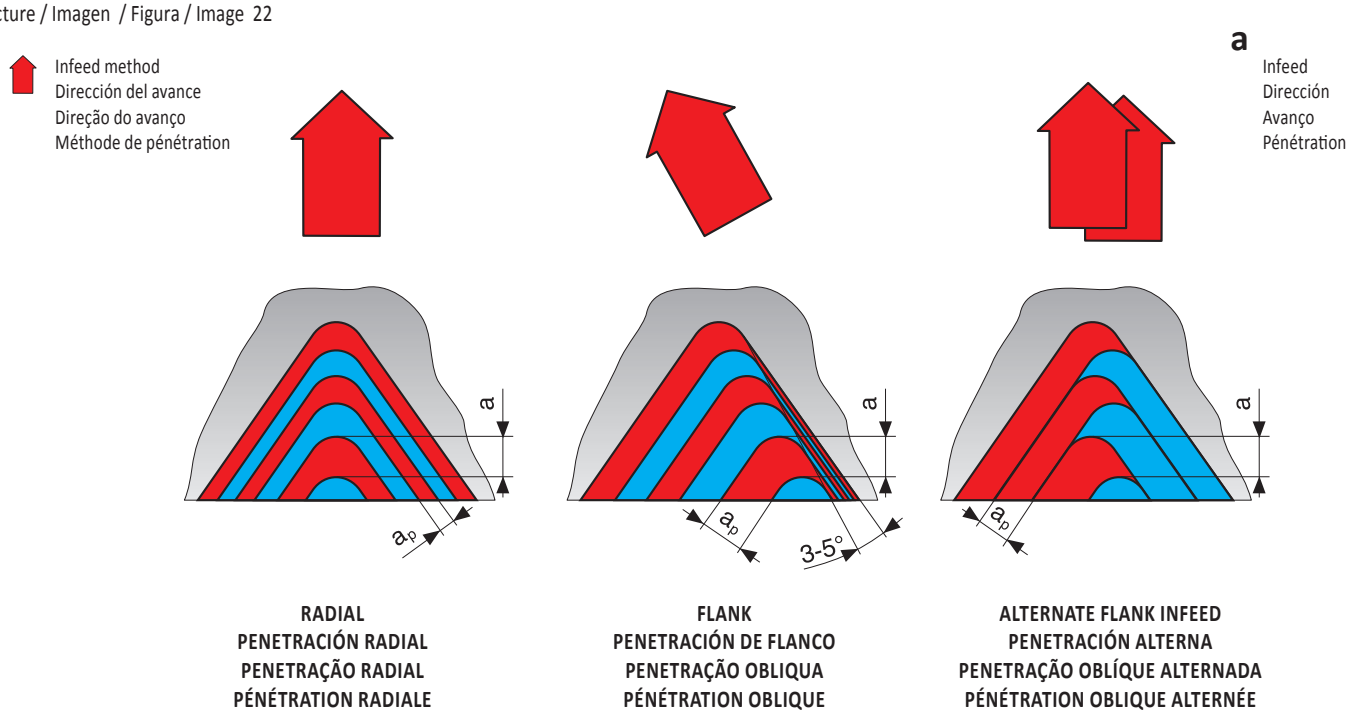
Método de Avanço e profundidade

A seleção do método de avanço é muito importante com materiais de apara longa para garantir um bom controlo das aparas.

Méthode de pénétration et profondeur

Le choix de la méthode de pénétration est important pour assurer une bonne maîtrise des matériaux à copeaux longs.

Picture / Imagen / Figura / Image 22



The choice depends on the machine type, the machined material and the pitch.

Radial infeed – the most simple and the most used. The infeed is perpendicular to the axis of rotation of the workpiece. It contributes to good chip formation and uniform wear on the cutting edge. Suitable for threads with a small pitch (***p*** <1.5 mm). There is a risk of vibration at higher feeds. First choice for working on hard materials (e.g. austenitic stainless steels, steels with low carbon content).

Flank infeed – reduces thermal stress on the cutting edge and thereby wear. Good chip control. Suitable for threads with a pitch of ***p*** >1.5 mm for TR threads. Flank infeed with deviation 3-5° eliminates friction on the thread flank.

Alternate flank infeed – recommended for coarse threads and materials with poor chip formation. Long tool life. For CNC machines, higher demand on CNC programming.

Infeed method and number of passes depend on the thread pitch. The tables give basic recommendations and apply to all geometries. If the insert fractures, the infeed value should be decreased and the number of passes should be increased. The infeed depth should not be less than 0.05 mm/pass. On austenitic and soft steels the infeed depth per pass should be greater than 0.08 mm.

La selección depende del tipo de máquina, el material mecanizado y el paso.

Avance radial: sencillo, el más utilizado. El avance es perpendicular al eje de rotación de la pieza de trabajo. Buena formación de virutas, desgaste uniforme del filo de corte. Adecuado para roscas de paso pequeño (***p*** <1,5 mm). Riesgo de vibraciones con avances mayores. Primera opción para materiales endurecidos (por ejemplo, aceros inoxidables austeníticos, aceros con bajo contenido de carbono).

Avance de flanco: reduce la fatiga térmica del filo de corte y por lo tanto, el desgaste. Excelente control de virutas. Adecuado para roscas con paso ***p*** >1,5 mm para roscas TR. El avance de flanco con desviación de 3-5° elimina la fricción en el flanco de la rosca.

Avance de flanco alternativo: se recomienda para roscas de paso grande y materiales con mala formación de virutas. Larga vida útil de la herramienta. Para máquinas CNC, demanda alta de programación CNC

El método de avance y el número de pasadas dependen del paso de rosca. Las tablas ofrecen recomendaciones básicas y son aplicables a todas las geometrías. Si se produce una fractura de la plaquita, debe aumentarse el número de pasadas. la profundidad de avance no debe ser inferior a 0,05 mm/pasada. En los aceros austeníticos y blandos la profundidad de avance por pasada debe ser superior a 0,08 mm.

A seleção depende do tipo de máquina, do material a maquinar e do passo.

Avanço Radial: o mais simples e o mais utilizado. O avanço é perpendicular ao eixo de rotação da peça de trabalho. Isto contribui para uma boa formação de apara e desgaste uniforme do fio de corte. Adequado para roscas de passo pequeno (p <1,5 mm). Rico de vibrações com avanços mais elevados. Primeira opção para materiais endurecidos (por exemplo, aços inoxidáveis austeníticos, aços com baixo conteúdo de carbono).

Avanço Oblíquo: reduz a fadiga térmica do fio de corte e portanto, o desgaste. Excelente controlo das aparas. Adequado para roscas com passo de 1,5 mm para roscas TR. O avanço oblíquo com desvio de 3 – 5º elimina a fricção no flanco da rosca.

Avanço Oblíquo Alternativo: Recomenda-se para roscas de passo grande e materiais com má formação de aparas. Longo tempo de vida da ferramenta. Para máquinas CNC, elevada demanda de programação CNC.

Método de avanço e número de passagens dependem do passo de rosca. As tabelas oferecem recomendações básicas e são aplicáveis a todas as geometrias. Se ocorre uma fractura da pastilha, deve aumentar-se o número de passagens. a profundidade do avanço não deve ser inferior a 0,05 mm / passagem. No aços austeníticos e macios, a profundidade de avanço por passagem deve ser superior a 0,08 mm.

Le choix dépend du type de machine, du matériau à usiner et du pas.

Pénétration radiale – simple et la plus généralement utilisée. La pénétration est perpendiculaire à l'axe de rotation de la pièce. La formation du copeau est bonne, l'usure de l'arête de coupe est uniforme. Convient pour les filets TR avec un petit pas (p <1,5 mm). Risque de vibrations avec des vitesses élévées. Premier choix pour les matières difficiles à travailler (ex: aciers inoxydables austénitiques, aciers bas carbone).

Pénétration oblique – Réduit les contraintes thermiques sur l'arête de coupe et donc l'usure. Bon contrôle des copeaux. Convient pour les filets avec un pas p > 1,5 mm pour les filets TR. La pénétration oblique suivant un angle de 3,5° élimine le frottement sur le flanc de filet.

Pénétration oblique alternée – recommandée pour les gros filets et les matériaux avec une formation de copeaux difficile. Longue durée de vie. Pour les machines CNC, plus grande demande pour la programmation CNC.

La méthode de pénétration et le nombre de passes dépendent de la valeur du pas de filetage. Les tableaux donnent des recommandations de base et sont applicables à toutes les géométries. Dans le cas d'une casse de plaquette, le nombre de passes doit être augmenté. La profondeur de pénétration ne doit pas être inférieure à 0,05 mm par passe. Pour les aciers doux et les austénitiques la profondeur doit être supérieure à 0,08 mm.

Table / Tabla / Tabela / Tableau 17

Tubular cylindrical thread profile corresponds with W (WHITWORTH 55°)
El perfil de rosca cilíndrico tubular corresponde a W (WHITWORTH 55°)
O perfil de rosca cilindrico tubolar corresponde a W (WHITWHORTH 55º)
Profil de filet tubulaire cylindrique correspondant à W (WHITWORTH 55°)

Thread marking Marcado de rosca Marcação da Rosca Marquage du filet	No. of threads / 1" N.º de roscas / 1" No. de Fios / 1" No. de filets / 1"	Thread pitch P Paso de rosca P Paaso de Rosca P Pas P [mm]	Nominal diameter of thread Diámetro nominal de rosca Diâmetro nominal da rosca Diamètre nominal de filet [mm]	Small diameter of thread Diámetro pequeño de rosca Diâmetro pequeno da rosca Petit diamètre de filet [mm]	Thread insert marking Marcado de plaquita de rosca Marcação da pastilha de roscar Marquage du filet sur plaquette
G 1/16″	28	0,907	7,723	6,561	**TN xxxx280W**
G 1/8″			9,728	8,566	
G 1/4″	19	1,337	13,157	11,445	**TN xxxx190W**
G 3/8″			16,662	14,950	
G 1/2″	14	1,814	20,955	18,631	**TN xxxx140W**
G 5/8″			22,911	20,587	
G 3/4″			26,441	24,117	
G 7/8″			30,201	27,877	
G 1″	11	2,309	33,249	30,291	**TN xxxx110W**
G1 1/8″			37,897	34,939	
G1 1/4″			41,910	38,952	
G1 1/2″			47,803	44,845	
G1 3/4″			53,746	50,788	
G 2″			59,614	56,656	
G2 1/4″			65,710	62,752	
G2 1/2″			75,184	72,226	
G2 3/4″			81,534	78,576	
G3″			87,884	84,926	
G3 1/2″			100,330	97,372	
G4″			113,030	110,072	
G4 1/2″			125,730	122,772	
G5″			138,430	135,472	
G5 1/2″			151,130	148,172	
G6″			163,830	160,872	

Example: for right-hand external thread on 1 ½´´ tube use thread insert TN 16ER110W; 8030
Ejemplo: para una rosca externa derecha en un tubo de 1 ½´´ utilice la plaquita de rosca TN 16ER110W; 8030
Exemplo: Para uma rosca externa direita num tubo de 1.½" utilizar a pastilha de roscar TN 16ER110W; 8330
Exemple : Pour un filetage extérieur à droite sur un tube 1 ½´´ utiliser la plaquette de filetage TN 16ER110W; 8030

INFEED DEPTH
PROFUNDIDAD DE AVANCE
PROFUNDIDADE DE AVANÇO
PROFONDEUR DE PÉNÉTRATION

Table 18a: M – metric 60° – external / Tabla 18a: M – métrica 60° – externa / Tabela 18a: M – métrica 60º – externa / Tableau 18a : M – métrique 60° – extérieur

Number of passes Número de pasadas Número de passagens Nombre de passes	REDUCE THE CUTTING SPEED PROPORTIONALLY TO INCREASING THE THREAD PITCH REDUZCA LA VELOCIDAD DE CORTE PROPORCIONALMENTE AL AUMENTO DEL PASO DE ROSCA REDUZA A VELOCIDADE DE CORTE PROPORCIONALMENTE AO AUMENTO DO PASSO DE ROSCA RÉDUIRE LA VITESSE DE COUPE PROPORTIONNELLEMENT AVEC L'AUGMENTATION DU PAS														
	Pitch [mm] / Paso [mm] / Passo [mm] / Pas [mm]														
	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.75	1.5	1.25	1.0	0.75	0.50
1	0,46	0,43	0,41	0,37	0,34	0,34	0,28	0,27	0,24	0,22	0,22	0,21	0,18	0,16	0,11
2	0,43	0,40	0,39	0,34	0,32	0,31	0,26	0,24	0,22	0,20	0,20	0,17	0,16	0,14	0,09
3	0,35	0,32	0,32	0,28	0,25	0,25	0,21	0,20	0,18	0,17	0,17	0,14	0,12	0,11	0,07
4	0,30	0,28	0,27	0,24	0,22	0,21	0,18	0,17	0,16	0,14	0,14	0,11	0,11	0,07	0,06
5	0,29	0,26	0,24	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14	0,12	0,12	0,10	0,08		
6	0,26	0,24	0,24	0,22	0,18	0,18	0,15	0,15	0,12	0,10	0,08	0,08			
7	0,24	0,21	0,22	0,20	0,17	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10					
8	0,23	0,20	0,20	0,18	0,15	0,15	0,13	0,11	0,08	0,08					
9	0,22	0,19	0,19	0,17	0,14	0,14	0,12	0,11							
10	0,19	0,18	0,18	0,16	0,13	0,12	0,11	0,08							
11	0,18	0,17	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10								
12	0,16	0,15	0,15	0,13	0,12	0,08	0,08								
13	0,15	0,14	0,12	0,12	0,11										
14	0,13	0,13	0,10	0,10	0,08										
15	0,13	0,12													
16	0,10	0,10													
Total infeed depth Profundidad de avance total Profundidade total de avanço Profondeur totale de pénétration	3,83	3,52	3,19	2,87	2,53	2,23	1,92	1,60	1,25	1,13	0,93	0,81	0,65	0,48	0,33

Table 18b: M – Metric 60° – internal / Tabla 18b: M – métrica 60° – interna / Tabela 18b: M – Métrica 60º – interna / Tableau 18B : M – métrique 60° – intérieur

Number of passes Número de pasadas Número de passagens Nombre de passes	REDUCE THE CUTTING SPEED PROPORTIONALLY TO INCREASING THE THREAD PITCH REDUZCA LA VELOCIDAD DE CORTE PROPORCIONALMENTE AL AUMENTO DEL PASO DE ROSCA REDUZA A VELOCIDADE DE CORTE PROPORCIONALMENTE AO AUMENTO DO PASSO DE ROSCA RÉDUIRE LA VITESSE DE COUPE PROPORTIONNELLEMENT AVEC L'AUGMENTATION DU PAS														
	Pitch [mm] / Paso [mm] / Passo [mm] / Pas [mm]														
	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.75	1.5	1.25	1.0	0.75	0.50
1	0,46	0,43	0,42	0,37	0,34	0,32	0,28	0,26	0,23	0,22	0,20	0,17	0,17	0,16	0,10
2	0,43	0,40	0,40	0,34	0,31	0,30	0,26	0,25	0,21	0,20	0,18	0,17	0,15	0,13	0,08
3	0,35	0,33	0,32	0,28	0,24	0,24	0,21	0,18	0,17	0,15	0,15	0,14	0,11	0,10	0,07
4	0,30	0,26	0,26	0,23	0,21	0,19	0,16	0,15	0,15	0,13	0,13	0,10	0,09	0,07	0,06
5	0,26	0,22	0,22	0,21	0,18	0,17	0,14	0,13	0,12	0,10	0,11	0,09	0,08		
6	0,22	0,20	0,20	0,19	0,15	0,15	0,13	0,12	0,11	0,09	0,08	0,08			
7	0,20	0,18	0,17	0,16	0,14	0,14	0,12	0,11	0,10	0,08					
8	0,19	0,17	0,16	0,15	0,13	0,13	0,11	0,10	0,08	0,08					
9	0,18	0,16	0,16	0,14	0,12	0,12	0,10	0,10							
10	0,16	0,15	0,15	0,13	0,12	0,11	0,10	0,08							
11	0,15	0,14	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09								
12	0,15	0,14	0,14	0,12	0,10	0,08	0,08								
13	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10										
14	0,13	0,12	0,10	0,10	0,08										
15	0,12	0,12													
16	0,10	0,10													
Total infeed depth Profundidad de avance total Profundidade total de avanço Profondeur totale de pénétration	3,54	3,25	2,96	2,65	2,33	2,05	1,78	1,48	1,17	1,05	0,85	0,75	0,60	0,46	0,31

INFEED DEPTH
PROFUNDIDAD DE AVANCE
PROFUNDIDADE DE AVANÇO
PROFONDEUR DE PÉNÉTRATION

Table 19: W – Whitworth 55° – external and internal / Tabla 19: W – Whitworth 55° – externa e interna
Tabela nº 19: W – Whitworth 55º – externa e interna / Tableau 19 : W – Whitworth 55° – intérieur et extérieur

Number of passes Número de pasadas Número de passagens Nombre de passes	REDUCE THE CUTTING SPEED PROPORTIONALLY TO INCREASING THE THREAD PITCH REDUZCA LA VELOCIDAD DE CORTE PROPORCIONALMENTE AL AUMENTO DEL PASO DE ROSCA REDUZA A VELOCIDADE DE CORTE PROPORCIONALMENTE AO AUMENTO DO PASSO DE ROSCA RÉDUIRE LA VITESSE DE COUPE PROPORTIONNELLEMENT AVEC L'AUGMENTATION DU PAS																
	Pitch [no of thread/inch] / Paso [fpp] / Passo (nº de fios / polegada) / Pas [Nombre de filets/pouce]																
	4	4.5	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	18	19	20	26	28
1	0,49	0,46	0,45	0,38	0,37	0,32	0,30	0,29	0,28	0,28	0,24	0,24	0,23	0,22	0,21	0,19	0,18
2	0,46	0,43	0,43	0,36	0,35	0,30	0,28	0,27	0,26	0,26	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,18	0,17
3	0,38	0,38	0,38	0,30	0,29	0,24	0,23	0,22	0,22	0,22	0,18	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15	0,14
4	0,36	0,33	0,32	0,26	0,25	0,21	0,20	0,19	0,19	0,18	0,15	0,16	0,16	0,14	0,14	0,12	0,12
5	0,34	0,29	0,28	0,22	0,22	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,13	0,13	0,13	0,12	0,11	0,08	0,08
6	0,31	0,25	0,25	0,21	0,19	0,17	0,15	0,15	0,14	0,14	0,11	0,11	0,08	0,08	0,08		
7	0,29	0,24	0,22	0,19	0,18	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,09	0,08					
8	0,27	0,22	0,20	0,17	0,16	0,14	0,13	0,13	0,12	0,08	0,08						
9	0,24	0,20	0,19	0,16	0,15	0,13	0,12	0,12	0,08								
10	0,22	0,18	0,18	0,15	0,14	0,12	0,12	0,08									
11	0,20	0,17	0,17	0,14	0,12	0,12	0,08										
12	0,19	0,16	0,15	0,14	0,08	0,08											
13	0,17	0,15	0,12	0,12													
14	0,15	0,14	0,10	0,10													
15	0,12	0,12															
16	0,10	0,10															
Total infeed depth Profundidad de avance total Profundidade total de avanço Profondeur totale de pénétration	4,29	3,82	3,44	2,90	2,50	2,17	1,93	1,76	1,58	1,45	1,20	1,13	1,01	0,96	0,92	0,72	0,69

Table 20a: UN – UN 60° – external / Tabla 120a: UN 60° – externa / Tabela 20a: UN – UN 60º – externa / Tableau 20a : UN – UN 60° – extérieur

Number of passes Número de pasadas Número de passagens Nombre de passes	REDUCE THE CUTTING SPEED PROPORTIONALLY TO INCREASING THE THREAD PITCH REDUZCA LA VELOCIDAD DE CORTE PROPORCIONALMENTE AL AUMENTO DEL PASO DE ROSCA REDUZA A VELOCIDADE DE CORTE PROPORCIONALMENTE AO AUMENTO DO PASSO DE ROSCA RÉDUIRE LA VITESSE DE COUPE PROPORTIONNELLEMENT AVEC L'AUGMENTATION DU PAS																	
	Pitch [no of thread/inch] / Paso [fpp] / Passo (nº de fios / polegada) / Pas [Nombre de filets/pouce]																	
	4	4.5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	20	24	28	32
1	0,47	0,45	0,43	0,36	0,35	0,30	0,28	0,27	0,27	0,27	0,25	0,23	0,22	0,23	0,20	0,19	0,17	0,17
2	0,44	0,41	0,40	0,34	0,33	0,28	0,26	0,26	0,25	0,26	0,24	0,22	0,21	0,21	0,19	0,17	0,15	0,15
3	0,40	0,39	0,36	0,27	0,26	0,25	0,21	0,20	0,20	0,20	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,11	0,13
4	0,36	0,31	0,31	0,23	0,22	0,21	0,20	0,17	0,19	0,18	0,17	0,15	0,14	0,14	0,12	0,12	0,09	0,08
5	0,32	0,26	0,26	0,22	0,21	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,10	0,08	0,08	
6	0,27	0,23	0,23	0,20	0,19	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,08	0,08			
7	0,25	0,21	0,20	0,18	0,17	0,14	0,14	0,14	0,12	0,12	0,11	0,10	0,08					
8	0,23	0,20	0,19	0,16	0,15	0,13	0,12	0,12	0,11	0,08	0,08	0,08						
9	0,22	0,18	0,19	0,15	0,14	0,12	0,12	0,11	0,08									
10	0,21	0,17	0,18	0,14	0,12	0,12	0,11	0,08										
11	0,19	0,16	0,17	0,13	0,11	0,11	0,08											
12	0,18	0,15	0,15	0,12	0,08	0,08												
13	0,16	0,14	0,12	0,11														
14	0,15	0,14	0,10	0,10														
15	0,12	0,12																
16	0,10	0,10																
Total infeed depth Profundidad de avance total Profundidade total de avanço Profondeur totale de pénétration	4,07	3,62	3,29	2,71	2,33	2,08	1,84	1,66	1,52	1,39	1,29	1,19	1,05	0,94	0,84	0,70	0,60	0,53

INFEED DEPTH
PROFUNDIDAD DE AVANCE
PROFUNDIDADE DE AVANÇO
PROFONDEUR DE PÉNÉTRATION

Table 20b: UN - UN 60° – internal / Tabla 20a: UN 60° – interna / Tabela 20b: UN 60º – interna / Tableau 20b : UN 60° – intérieur

Number of passes Número de pasadas Número de passagens Nombre de passes	REDUCE THE CUTTING SPEED PROPORTIONALLY TO INCREASING THE THREAD PITCH REDUZCA LA VELOCIDAD DE CORTE PROPORCIONALMENTE AL AUMENTO DEL PASO DE ROSCA REDUZA A VELOCIDADE DE CORTE PROPORCIONALMENTE AO AUMENTO DO PASSO DE ROSCA RÉDUIRE LA VITESSE DE COUPE PROPORTIONNELLEMENT AVEC L'AUGMENTATION DU PAS																	
	Pitch [no of thread/inch] / Paso [fpp] / Passo (nº de fios / polegada) / Pas [Nombre de filets/pouce]																	
	4	4.5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	20	24	28	32
1	0,44	0,41	0,42	0,35	0,34	0,30	0,28	0,27	0,27	0,27	0,25	0,23	0,22	0,23	0,20	0,18	0,17	0,17
2	0,41	0,38	0,38	0,33	0,32	0,28	0,26	0,25	0,23	0,23	0,20	0,18	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14
3	0,39	0,34	0,33	0,25	0,24	0,22	0,19	0,18	0,18	0,18	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,09	0,10
4	0,33	0,28	0,27	0,21	0,21	0,18	0,16	0,15	0,15	0,15	0,13	0,13	0,12	0,12	0,10	0,10	0,08	0,08
5	0,28	0,23	0,23	0,18	0,17	0,15	0,14	0,13	0,13	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08	
6	0,24	0,20	0,20	0,16	0,15	0,13	0,13	0,12	0,11	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08			
7	0,22	0,19	0,18	0,15	0,14	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08					
8	0,21	0,18	0,17	0,14	0,13	0,11	0,11	0,10	0,10	0,08	0,08	0,08						
9	0,20	0,17	0,16	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,08									
10	0,18	0,16	0,15	0,12	0,12	0,10	0,09	0,08										
11	0,17	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10	0,08											
12	0,16	0,14	0,14	0,11	0,08	0,08												
13	0,15	0,14	0,12	0,11														
14	0,14	0,13	0,10	0,10														
15	0,12	0,12																
16	0,10	0,10																
Total infeed depth Profundidad de avance total Profundidade total de avanço Profondeur totale de pénétration	3,74	3,32	2,99	2,46	2,13	1,88	1,66	1,49	1,36	1,25	1,14	1,06	0,93	0,84	0,76	0,64	0,56	0,49

Table 21: NPT 60° – internal and external / Tabla 21: NPT 60° – interna ed externa / Tabela 21. NPT 60º – interna e externa / Tableau 21 : NPT 60° – intérieur et extérieur

Number of passes Número de pasadas Número de passagens Nombre de passes	REDUCE THE CUTTING SPEED PROPORTIONALLY TO INCREASING THE THREAD PITCH REDUZCA LA VELOCIDAD DE CORTE PROPORCIONALMENTE AL AUMENTO DEL PASO DE ROSCA REDUZA A VELOCIDADE DE CORTE PROPORCIONALMENTE AO AUMENTO DO PASSO DE ROSCA RÉDUIRE LA VITESSE DE COUPE PROPORTIONNELLEMENT AVEC L'AUGMENTATION DU PAS				
	Pitch [no of thread/inch] / Paso [fpp] / Passo (nº de fios / polegada) / Pas [Nombre de filets/pouce]				
	8	11.5	14	18	27
1	0,28	0,25	0,24	0,22	0,19
2	0,25	0,22	0,22	0,18	0,15
3	0,22	0,18	0,17	0,15	0,13
4	0,19	0,16	0,15	0,14	0,11
5	0,18	0,16	0,14	0,13	0,09
6	0,18	0,14	0,13	0,12	0,08
7	0,17	0,14	0,12	0,10	
8	0,17	0,12	0,10	0,08	
9	0,16	0,12	0,10		
10	0,16	0,10	0,08		
11	0,14	0,09			
12	0,13	0,08			
13	0,12				
14	0,11				
15	0,08				
Total infeed depth Profundidad de avance total Profundidade total de avanço Profondeur totale de pénétration	2,54	1,76	1,45	1,12	0,75

INFEED DEPTH
PROFUNDIDAD DE AVANCE
PROFUNDIDADE DE AVANÇO
PROFONDEUR DE PÉNÉTRATION

Table 22a: RD – RD 30° – external / Tabla 22a: RD – RD 30° – externa / Tabela 22a: RD – RD 30º – externa / Tableau 22a : RD – RD 30° – extérieur

Number of passes Número de pasadas Número de passagens Nombre de passes	REDUCE THE CUTTING SPEED PROPORTIONALLY TO INCREASING THE THREAD PITCH REDUZCA LA VELOCIDAD DE CORTE PROPORCIONALMENTE AL AUMENTO DEL PASO DE ROSCA REDUZA A VELOCIDADE DE CORTE PROPORCIONALMENTE AO PASSO DE ROSCA RÉDUIRE LA VITESSE DE COUPE PROPORTIONNELLEMENT AVEC L'AUGMENTATION DU PAS			
	Pitch [no of thread/inch] / Paso [fpp] / Passo (nº de fios / polegada) / Pas [Nombre de filets/pouce]			
	4	6	8	10
1	0,44	0,33	0,29	0,26
2	0,40	0,29	0,26	0,25
3	0,34	0,25	0,21	0,23
4	0,32	0,23	0,19	0,20
5	0,28	0,20	0,18	0,16
6	0,26	0,18	0,16	0,12
7	0,24	0,16	0,14	0,10
8	0,22	0,15	0,12	0,08
9	0,20	0,14	0,10	
10	0,19	0,12	0,08	
11	0,17	0,10		
12	0,15	0,08		
13	0,12			
14	0,10			
Total infeed depth Profundidad de avance total Profundidade total de avanço Profondeur totale de pénétration	3,43	2,23	1,73	1,40

Table 22b : RD – RD 30° – internal / Tabla 22b: RD – RD 30° – interna / Tabela 22b: RD – RD 30º – interna / Tableau 22b : RD – RD 30° – intérieur

Number of passes Número de pasadas Número de passagens Nombre de passes	REDUCE THE CUTTING SPEED PROPORTIONALLY TO INCREASING THE THREAD PITCH REDUZCA LA VELOCIDAD DE CORTE PROPORCIONALMENTE AL AUMENTO DEL PASO DE ROSCA REDUZA A VELOCIDADE DE CORTE PROPORCIONALMENTE AO AUMENTO DO PASSO DE ROSCA RÉDUIRE LA VITESSE DE COUPE PROPORTIONNELLEMENT AVEC L'AUGMENTATION DU PAS			
	Pitch [no of thread/inch] / Paso [fpp] / Passo (nº de fios / polegada) / Pas [Nombre de filets/pouce]			
	4	6	8	10
1	0,46	0,38	0,26	0,27
2	0,43	0,34	0,22	0,26
3	0,40	0,30	0,21	0,25
4	0,35	0,25	0,19	0,22
5	0,30	0,21	0,18	0,18
6	0,26	0,19	0,16	0,13
7	0,24	0,17	0,14	0,10
8	0,22	0,16	0,12	0,08
9	0,20	0,14	0,10	
10	0,19	0,12	0,08	
11	0,17	0,10		
12	0,15	0,08		
13	0,12			
14	0,10			
Total infeed depth Profundidad de avance total Profundidade total de avanço Profondeur totale de pénétration	3,59	2,44	1,66	1,49

INFEED DEPTH
PROFUNDIDAD DE AVANCE
PROFUNDIDADE DE AVANÇO
PROFONDEUR DE PÉNÉTRATION

Table 23a: TR 30° internal / Tabla 23a: TR – TR 30° – externa / Tabela 23a: TR – TR 30º – interna / Tableau 23a : TR – Trapèze 30° – extérieur

Number of passes Número de pasadas Número de passagens Nombre de passes	REDUCE THE CUTTING SPEED PROPORTIONALLY TO INCREASING THE THREAD PITCH REDUZCA LA VELOCIDAD DE CORTE PROPORCIONALMENTE AL AUMENTO DEL PASO DE ROSCA REDUZA A VELOCIDADE DE CORTE PROPORCIONALMENTE AO PASSO DE ROSCA RÉDUIRE LA VITESSE DE COUPE PROPORTIONNELLEMENT AVEC L'AUGMENTATION DU PAS											
	Pitch [mm] / Paso [mm] / Passo [mm] / Pas [mm]											
	14,0	12,0	10,0	9,0	8,0	7,0	6,0	5,0	4,0	3,0	2,0	1,5
1	0,40	0,38	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37	0,34	0,31	0,27	0,25	0,23
2	0,37	0,36	0,36	0,35	0,35	0,34	0,35	0,33	0,28	0,25	0,24	0,22
3	0,36	0,34	0,34	0,34	0,34	0,33	0,32	0,27	0,24	0,21	0,20	0,18
4	0,36	0,34	0,34	0,33	0,33	0,31	0,29	0,25	0,20	0,17	0,17	0,14
5	0,35	0,32	0,32	0,31	0,31	0,29	0,27	0,23	0,19	0,15	0,14	0,12
6	0,35	0,32	0,32	0,30	0,29	0,26	0,25	0,21	0,18	0,13	0,13	0,08
7	0,34	0,30	0,31	0,29	0,28	0,26	0,23	0,20	0,16	0,13	0,11	
8	0,34	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,22	0,20	0,15	0,12	0,09	
9	0,34	0,30	0,28	0,26	0,25	0,24	0,22	0,18	0,15	0,12		
10	0,33	0,29	0,27	0,25	0,24	0,23	0,20	0,16	0,15	0,10		
11	0,33	0,29	0,25	0,24	0,23	0,22	0,18	0,15	0,14	0,10		
12	0,32	0,29	0,24	0,23	0,21	0,22	0,17	0,14	0,13	0,08		
13	0,32	0,28	0,23	0,22	0,20	0,20	0,17	0,13	0,10			
14	0,31	0,27	0,22	0,21	0,19	0,19	0,16	0,10				
15	0,31	0,25	0,22	0,21	0,19	0,17	0,14					
16	0,30	0,25	0,20	0,19	0,18	0,16	0,12					
17	0,30	0,24	0,19	0,18	0,17	0,12						
18	0,29	0,22	0,18	0,16	0,15							
19	0,28	0,20	0,17	0,15	0,13							
20	0,27	0,20	0,16	0,15								
21	0,23	0,19	0,15	0,13								
22	0,23	0,18	0,15									
23	0,21	0,17	0,13									
24	0,19	0,16										
25	0,17	0,15										
26	0,16	0,13										
27	0,16											
28	0,15											
29	0,13											
Total infeed depth Profundidad de avance total Profundidade total de avanço Profondeur totale de pénétration	8,2	6,72	5,7	5,16	4,68	4,17	3,66	2,89	2,38	1,83	1,33	0,97

INFEED DEPTH
PROFUNDIDAD DE AVANCE
PROFUNDIDADE DE AVANÇO
PROFONDEUR DE PÉNÉTRATION

Table 23b: TR - TR 30° – internal / Tabla 23b: TR - TR 30° – interna / Tabela 23b: TR – TR 30º – interna / Tableau 23b : TR – Trapèze 30° – intérieur

Number of passes Número de pasadas Número de passagens Nombre de passes	REDUCE THE CUTTING SPEED PROPORTIONALLY TO INCREASING THE THREAD PITCH REDUZCA LA VELOCIDAD DE CORTE PROPORCIONALMENTE AL AUMENTO DEL PASO DE ROSCA REDUZA A VELOCIDADE DE CORTE PROPORCIONALMENTE AO PASSO DE ROSCA RÉDUIRE LA VITESSE DE COUPE PROPORTIONNELLEMENT AVEC L'AUGMENTATION DU PAS											
	Pitch [mm] / Paso [mm] / Passo [mm] / Pas [mm]											
	14,0	12,0	10,0	9,0	8,0	7,0	6,0	5,0	4,0	3,0	2,0	1,5
1	0,40	0,38	0,38	0,38	0,37	0,37	0,37	0,34	0,31	0,27	0,25	0,23
2	0,37	0,36	0,36	0,35	0,35	0,34	0,34	0,33	0,28	0,25	0,24	0,22
3	0,36	0,34	0,34	0,34	0,34	0,33	0,32	0,27	0,24	0,22	0,21	0,19
4	0,36	0,34	0,34	0,33	0,33	0,31	0,29	0,25	0,20	0,17	0,17	0,14
5	0,35	0,32	0,32	0,31	0,31	0,29	0,27	0,23	0,19	0,15	0,14	0,12
6	0,35	0,32	0,32	0,31	0,29	0,26	0,25	0,21	0,18	0,14	0,13	0,08
7	0,34	0,30	0,31	0,29	0,28	0,26	0,23	0,20	0,16	0,13	0,11	
8	0,34	0,30	0,29	0,29	0,27	0,26	0,22	0,20	0,15	0,12	0,09	
9	0,34	0,30	0,28	0,26	0,25	0,24	0,22	0,18	0,15	0,12		
10	0,33	0,29	0,27	0,25	0,24	0,23	0,20	0,16	0,15	0,10		
11	0,33	0,29	0,25	0,24	0,23	0,22	0,18	0,15	0,14	0,10		
12	0,32	0,28	0,24	0,23	0,21	0,22	0,17	0,14	0,13	0,08		
13	0,32	0,28	0,23	0,22	0,20	0,20	0,17	0,13	0,10			
14	0,31	0,27	0,22	0,21	0,19	0,19	0,16	0,10				
15	0,31	0,25	0,22	0,21	0,19	0,17	0,14					
16	0,30	0,25	0,20	0,20	0,18	0,16	0,12					
17	0,30	0,24	0,19	0,18	0,17	0,12						
18	0,29	0,22	0,18	0,16	0,15							
19	0,28	0,20	0,17	0,15	0,13							
20	0,27	0,20	0,16	0,15								
21	0,27	0,19	0,15	0,13								
22	0,23	0,18	0,15									
23	0,23	0,17	0,13									
24	0,21	0,16										
25	0,19	0,15										
26	0,17	0,13										
27	0,16											
28	0,16											
29	0,15											
30	0,13											
Total infeed depth Profundidad de avance total Profundidade total de avanço Profondeur totale de pénétration	8,47	6,71	5,7	5,19	4,68	4,17	3,65	2,89	2,38	1,85	1,34	0,98

Table 24: BSPT 55° – internal and external / Tabla 24: BSPT 55° – interna ed externa / Tabela 24. BSPT 55° – interna e externa / Tableau 24: BSPT 55° – intérieur et extérieur

Number of passes Número de pasadas Número de passagens Nombre de passes	REDUCE THE CUTTING SPEED PROPORTIONALLY TO INCREASING THE THREAD PITCH REDUZCA LA VELOCIDAD DE CORTE PROPORCIONALMENTE AL AUMENTO DEL PASO DE ROSCA REDUZA A VELOCIDADE DE CORTE PROPORCIONALMENTE AO PASSO DE ROSCA RÉDUIRE LA VITESSE DE COUPE PROPORTIONNELLEMENT AVEC L'AUGMENTATION DU PAS			
	Pitch [mm] / Paso [mm] / Passo [mm] / Pas [mm]			
	11	14	19	28
1	0,22	0,19	0,19	0,15
2	0,21	0,18	0,18	0,14
3	0,20	0,17	0,17	0,13
4	0,19	0,16	0,15	0,12
5	0,18	0,15	0,13	0,08
6	0,16	0,14	0,08	
7	0,15	0,12		
8	0,13	0,08		
9	0,08			
Total infeed depth Profundidad de avance total Profundidade total de avanço Profondeur totale de pénétration	1,52	1,19	0,90	0,62

INFEED DEPTH
PROFUNDIDAD DE AVANCE
PROFUNDIDADE DE AVANÇO
PROFONDEUR DE PÉNÉTRATION

Table 25a: ACME – ACME 29° – external / Tabla 25a: ACME – ACME 29° – externa / Tabela 25a: ACME 29º – exeterna / Tableau 25a : ACME – ACME 29° – extérieur

Number of passes Número de pasadas Número de passagens Nombre de passes	REDUCE THE CUTTING SPEED PROPORTIONALLY TO INCREASING THE THREAD PITCH REDUZCA LA VELOCIDAD DE CORTE PROPORCIONALMENTE AL AUMENTO DEL PASO DE ROSCA REDUZ A VELOCIDADE DE CORTE PROPORCIONALMENTE AO AUMENTO DO PASSO DE ROSCA RÉDUIRE LA VITESSE DE COUPE PROPORTIONNELLEMENT AVEC L'AUGMENTATION DU PAS							
	Pitch [no of thread/inch] / Paso [fpp] / Paaso (nº de fios / polegada) / Pas [Nombre de filets/pouce]							
	4	5	6	8	10	12	14	16
1	0,37	0,34	0,32	0,29	0,27	0,25	0,22	0,23
2	0,34	0,32	0,28	0,25	0,23	0,22	0,20	0,21
3	0,30	0,25	0,23	0,21	0,20	0,17	0,18	0,18
4	0,27	0,23	0,21	0,17	0,18	0,14	0,15	0,14
5	0,25	0,22	0,18	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12
6	0,24	0,20	0,18	0,13	0,12	0,12	0,11	0,08
7	0,21	0,19	0,16	0,13	0,12	0,10	0,08	
8	0,20	0,19	0,16	0,12	0,11	0,09		
9	0,20	0,18	0,16	0,12	0,11			
10	0,18	0,16	0,15	0,11	0,09			
11	0,17	0,15	0,14	0,11				
12	0,16	0,14	0,13	0,09				
13	0,16	0,13	0,11					
14	0,15	0,11						
15	0,14							
16	0,12							
Total infeed depth Profundidad de avance total Profundidade total de avanço Profondeur totale de pénétration	3,46	2,83	2,41	1,88	1,57	1,22	1,07	0,96

Table 25b: ACME – ACME 29° – internal / Tabla 25b: ACME – ACME 29° – interna / Tabela 25b: ACME – ACME 29º – interna / Tableau 25b : ACME – ACME 29° – intérieur

Number of passes Número de pasadas Número de passagens Nombre de passes	REDUCE THE CUTTING SPEED PROPORTIONALLY TO INCREASING THE THREAD PITCH REDUZCA LA VELOCIDAD DE CORTE PROPORCIONALMENTE AL AUMENTO DEL PASO DE ROSCA REDUZA A VELOCIDADE DE CORTE PROPORCIONALMENTE AO AUMENTO DO PASSO DE ROSCA RÉDUIRE LA VITESSE DE COUPE PROPORTIONNELLEMENT AVEC L'AUGMENTATION DU PAS							
	Pitch [no of thread/inch] / Paso [fpp] / Passo (nº de fios / polegada) / Pas [Nombre de filets/pouce]							
	4	5	6	8	10	12	14	16
1	0,37	0,34	0,32	0,29	0,27	0,25	0,22	0,23
2	0,33	0,31	0,27	0,25	0,23	0,22	0,20	0,21
3	0,30	0,25	0,23	0,21	0,20	0,17	0,18	0,17
4	0,27	0,23	0,20	0,17	0,18	0,15	0,15	0,14
5	0,25	0,22	0,18	0,15	0,15	0,13	0,13	0,12
6	0,23	0,20	0,18	0,14	0,12	0,12	0,11	0,08
7	0,21	0,19	0,16	0,13	0,12	0,10	0,08	
8	0,20	0,19	0,15	0,12	0,11	0,09		
9	0,20	0,17	0,15	0,12	0,11			
10	0,18	0,16	0,15	0,12	0,09			
11	0,17	0,15	0,14	0,11				
12	0,16	0,14	0,13	0,09				
13	0,16	0,13	0,11					
14	0,15	0,11						
15	0,14							
16	0,12							
Total infeed depth Profundidad de avance total Profundidade total de avanço Profondeur totale de pénétration	3,44	2,78	2,38	1,90	1,59	1,23	1,07	0,95

Recesses, parting and copy turning.

Pramet offers a comprehensive range of tools for turning shallow and deep recesses, both radially and axially (face grooving). Circular/copy profile turning can also be performed through side cutting.

The Pramet range of tools for recessing, grooving, profiling and parting are shown in picture 23 below.

Torneado de ranuras, tronzado y torneado en copia

Pramet Tools ofrece una gama completa de herramientas de torneado para el torneado productivo de rebajes superficiales y profundos, tanto radiales como axiales (ranurado frontal). Además, se puede realizar un torneado circular / de copias mediante el corte lateral. La gama de herramientas de Pramet Tools para rebaje, ranurado, perfilado y corte se muestra de forma esquemática en el gráfico siguiente. Imagen 23.

Torneamento de rebaixos, corte e cópia.

A Pramet oferece uma gama completa de ferramentas de torneamento para a produção de rebaixos superficiais e profundos, tanto radiais como axiais (ranhura frontal). Além disso pode realizar-se torneamento circular / de cópias mediante o corte lateral.

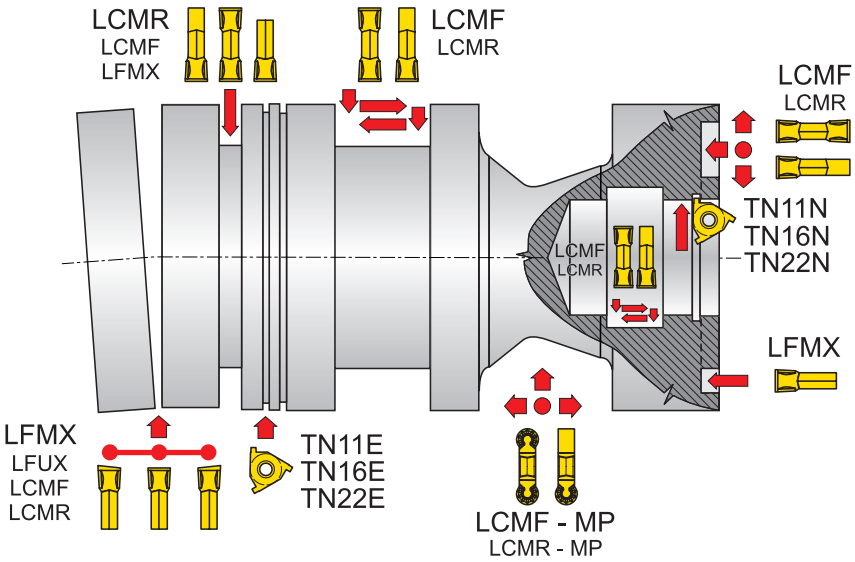
A gama de ferramentas Pramet para rebaixos, ranhurar, perfilar e corte, estão indicadas de forma esquemática no gráfico seguinte (Figura 23)

Tournage d'évidements, tronçonnage et copiage.

Nous vous offrons un programme complet d'outils de tournage pour le tournage productif d'évidements profonds et peu profonds, radiaux et axiaux (gorges frontales). De plus, nous proposons des plaquettes pour le copiage de profils réalisables avec l'arête de coupe latérale.

Notre gamme d'outils pour les évidements, le rainurage, le profilage et le tronçonnage est représentée schématiquement dans le tableau ci-dessous. Image 23.

Picture / Imagen / Figura / Image 23



Recommendation for practical usage:

The procedure for turning a recess (deepening and widening) is shown in the following illustration – picture 24.

Recomendación para uso práctico:

El procedimiento de torneado (profundización y ensanchamiento) de rebaje se describe de forma esquemática en la Imagen 24 siguiente.

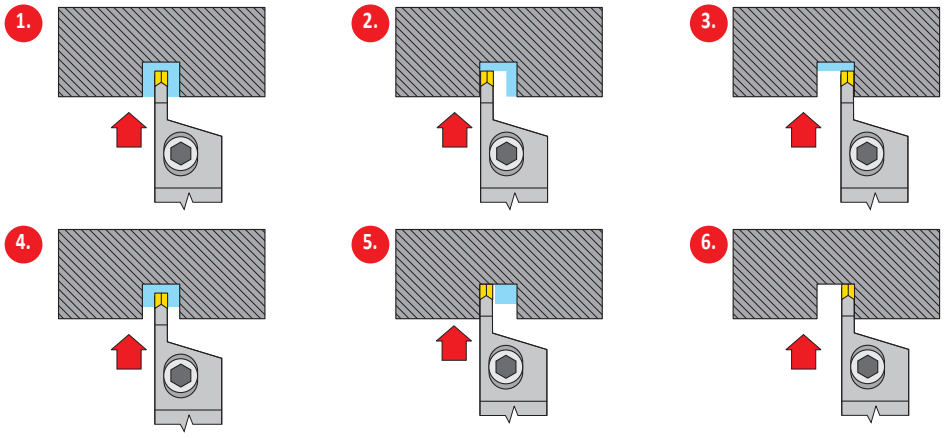
Recomendação para utilização prática:

O procedimento para torneamento de um rebaixo (aprofundar e alargar) descreve-se de forma esquemática na imagem nº 24 seguinte.

Recommandation pour utilisation pratique :

La procédure de tournage (pour approfondir et élargir) un évidement est schématisée sur l'image suivante N° 24.

Picture / Imagen / Figura / Image 24



Note: To create a flat seating surface, use insert **type LCMF** with chip breaker **F**. The outboard radial grooving passes should overlap the central pass by two times the insert corner radius.

Nota: Para generar una superficie de asiento plana, utilice el tipo de **plaquita LCMF** con rompevirutas **F**. Las pasadas de ranurado radial de la parte exterior deben superponerse con la pasada central en 2 veces el radio de esquina de la plaquita.

Nota: Para gerar uma superfície de assentamento plana, utilize o tipo de **pastilhas LCMF** com quebra aparas **F**. As passagens de ranhuramento radial da parte exterior, devem sobrepor-se com a passagem central em 2 vezes o raio da esquina da pastilha.

Remarque : Pour générer une face d'appui plane, utiliser une plaquette de **type LCMF** avec géométrie **F**. Les passes de rainurage des flancs doivent chevaucher la passe centrale d'au moins 2 fois le rayon de pointe de la plaquette.

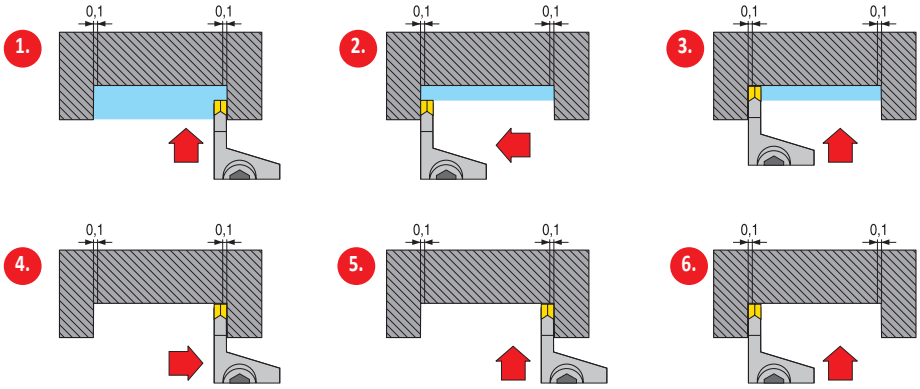
When machining a wide recess, follow the procedure shown in the following illustration – picture 25.

Cuando mecanice un rebaje ancho siga el procedimiento que se describe de forma esquemática en la imagen 25 siguiente.

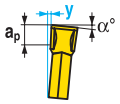
Para maquinar um rebaixo largo, siga o procedimento que se descreve de forma esquemática na figura 25 seguinte.

Pour usiner un large évidement, suivre la procédure d'usinage représentée sur l'image suivante N° 25.

Picture / Imagen / Figura / Image 25

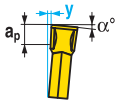


Note: Use the cutting insert LCMF with chip breaker M. You must consider the tool's deformation "*y*":



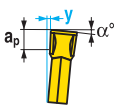
– for *f* =0,15 mm/rev;	a_p = 3 mm	***y* = 0,07 mm**
– for *f* =0,25 mm/rev;	a_p = 3 mm	***y* = 0,08 mm**
– for *f* =0,35 mm/rev;	a_p = 3 mm	***y* = 0,10 mm**

Nota: Utilize as pastilhas de corte LCMF com quebra aparas M. Deverá ter em conta a deformação da ferramenta "*y*":



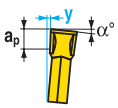
– for *f* =0,15 mm/rev;	a_p = 3 mm	***y* = 0,07 mm**
– for *f* =0,25 mm/rev;	a_p = 3 mm	***y* = 0,08 mm**
– for *f* =0,35 mm/rev;	a_p = 3 mm	***y* = 0,10 mm**

Nota: Utilice las plaquitas de corte LCMF con rompevirutas M. Debe tener en cuenta la deformación de la herramienta "*y*"



– para *f* =0,15 mm/rev;	a_p = 3 mm	***y* = 0,07 mm**
– para *f* =0,25 mm/rev;	a_p = 3 mm	***y* = 0,08 mm**
– para *f* =0,35 mm/rev;	a_p = 3 mm	***y* = 0,10 mm**

Note: Utiliser la plaquette LCMF avec une géométrie M. Vous devez tenir compte de la déformation de l'outil "*y*"



– pour *f* =0,15 mm/tr;	a_p = 3 mm	**y = 0,07 mm**
– pour *f* =0,25 mm/tr;	a_p = 3 mm	**y = 0,08 mm**
– pour *f* =0,35 mm/tr;	a_p = 3 mm	**y = 0,10 mm**

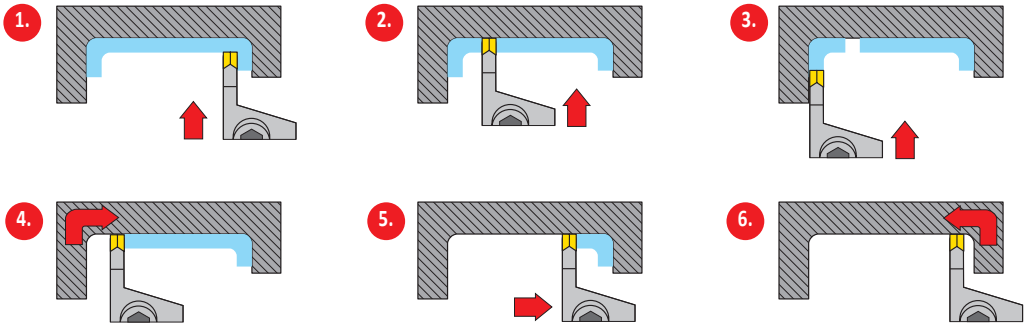
When opening up or deepening a contour using side turning, use the procedure shown in picture 26.

Quando abrir ou aprofundar um contorno utilizando torneamento lateral, utilize o procedimento indicado na Figura 26.

Cuando abra o profundice un contorno utilizando el torneado lateral utilice el procedimiento indicado en la Imagen 26.

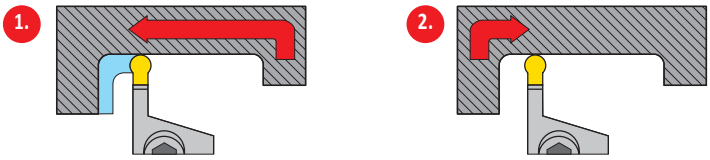
Pour ouvrir ou approfondir un contour en utilisant la coupe latérale utiliser la procédure indiquée sur l'Image 26.

Picture / Imagen / Figura / Image 26



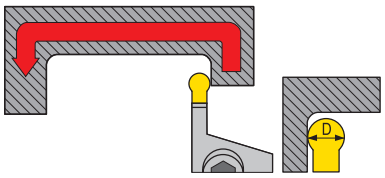
Roughing of contour (insert with round cutting edge) / Desbaste de contorno (plaquita con filo de corte redondo
Desbaste de contorno (pastilha com fio de corte redondo) / Ebauche du contour (plaquette avec arête de coupe ronde)

Picture / Imagen / Figura / Image 27



Finishing of contour (insert with round cutting edge) / Acabado de contorno (plaquita con filo de corte redondo)
Acabamento de contorno (pastilha com fio de corte redondo) / Finition du contour (plaquette avec arête de coupe ronde)

Picture / Imagen / Figura / Image 28



D [mm]	a_p [mm]
3	0,15
4	0,20
5	0,22
6	0,25
8	0,40

TURNING OF SLENDER SHAFTS AND INTERNAL TURNING (BORING) OF DEEP HOLES
TORNEADO DE EJES DELGADOS Y TORNEADO INTERIOR (MANDRINADO) DE AGUJEROS PROFUNDOS
TORNEAMENTO DE EIXOS DELGADOS E TORNEAMENTO INTERIOR DE FUROS PROFUNDOS
TOURNAGE D'ÉVIDEMENTS, TRONÇONNAGE ET GORGES

When copy turning using indexable inserts with a round cutting edge, the maximum depth of cut is 50% of the diameter of the insert.

Choose the tool holder with the maximum cross-section and minimum tool overhang to eliminate vibrations.

The longitudinal axis of the cutting insert must be perpendicular to the axis of rotation of the workpiece (at radial recesses).

The cutting edge must be on centerline within a tolerance of + – 0.1mm

Coolant must be applied directly onto the cutting edge, and onto the support area of the tool holder under the insert cutting edge, in sufficient quantities to guarantee effective cooling of the insert.

When face grooving it is necessary to select a tool holder with the correct range of diameters for the groove to be machined. The tool must be set parallel to the axis of rotation of the workpiece (perpendicular to the face of the groove). Otherwise there is a risk of rubbing against the wall(s) of the groove during machining.

In the event of the tool rubbing against the outer wall of the groove, it may be necessary to raise the cutting edge above centre (see example A in picture 29).

„Cuando realice torneado de copias con plaquitas intercambiables de filo de corte redondo, la profundidad máxima de corte es del 50% del diámetro de la plaquita redonda."

Elija el portaherramientas con sección transversal máxima y voladizo de herramienta mínimo para eliminar las vibraciones.

El eje longitudinal de la plaquita de corte debe ser perpendicular al eje de rotación de la pieza de trabajo (en rebajes radiales).

El filo de corte debe estar sobre la línea central con una tolerancia de +/– 0,1 mm

Se debe aplicar refrigerante sobre el filo de corte en un volumen suficiente, y también en la zona de soporte del portaherramientas debajo del filo de corte de la plaquita.

En el ranurado frontal es necesario seleccionar un portaherramientas con el rango de diámetros correcto para la ranura que se va a mecanizar. La herramienta debe posicionarse en paralelo al eje de rotación de la pieza de trabajo (perpendicular a la parte frontal de la ranura). De lo contrario, existe riesgo de rozamiento contra las paredes de la ranura durante el mecanizado.

En caso de rozamiento de la herramienta contra la pared exterior de la ranura, puede ser necesario elevar el filo de corte por encima del centro (consulte el ejemplo A en la imagen 29).

Quando realizar torneamento de cópia com pastilhas intercambiáveis de fio de corte redondo, a profundidade máxima de corte é de 50% do diâmetro da pastilha redonda.

Escolha o porta ferramentas com a secção transversal máxima e o braço de suporte mínimo para eliminar as vibrações.

O eixo longitudinal da pastilha de corte deve ser perpendicular ao eixo de rotação da peça de trabalho (em rebaixos radiais).

O fio de corte deve estar sobre a linha central com uma tolerância de +/– 0,1 mm.

Deve aplicar-se refrigerante em volume suficiente sobre o fio de corte, e também na zona de suporte do porta ferramentas debaixo do fio de corte da pastilha.

Na abertura de ranhuras frontal é necessário selecionar um porta ferramentas com a gama de diâmetros correta para a ranhura a maquinar. A ferramenta deve posicionar-se paralelamente ao eixo de rotação da peça de trabalho (perpendicular à parte frontal da ranhura). De outra forma, existe um risco de roçar contra as paredes da ranhura durante o processo de maquinação.

No caso da ferramenta roçar contra a parede exterior da ranhura, pode ser necessário elevar o fio de corte acima do centro (consulte o exemplo A na figura 23). No caso da ferramenta roçar contra a parede interior da ranhura, pode ser necessário baixar o fio de corte abaixo do centro (consulte o exemplo A na figura 29).

Pour le copiage avec des plaquettes avec arête de coupe ronde, la profondeur de coupe maximum est de 50% de la valeur du diamètre de l'arête de coupe ronde.

Choisir le porte-outil avec une section maximum et un porte-à-faux minimum pour éliminer les vibrations.

L'axe longitudinal de la plaquette doit être perpendiculaire à l'axe de rotation de la pièce (évidements radiaux).

L'arête de coupe doit être sur l'axe central avec une tolérance de + – 0,1 mm

L'arrosage doit être dirigé sur la zone de coupe et de façon abondante, et aussi sur la zone du porte-outil située sous l'arête de coupe.

Pour l'usinage d'une gorge frontale, il est nécessaire de sélectionner un porte-outil ayant une plage de diamètres correspondant à la gorge à usiner. L'outil doit être réglé parallèlement à l'axe de rotation de la pièce à usiner (perpendiculaire à la face de la gorge). Sinon, il y a un risque de frottement sur le flanc de la gorge usinée.

Dans le cas où l'outil frotte contre le flanc extérieur de la gorge, il peut être nécessaire de régler l'arête de coupe au-dessus de l'axe de rotation (voir exemple A sur l'image 29).

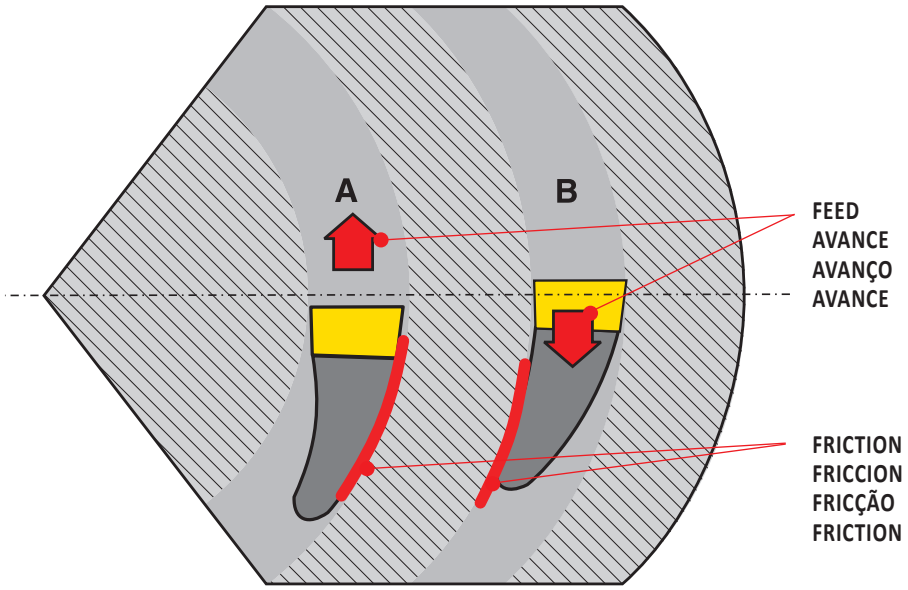
When face grooving, the tool must be set to be perpendicular to the face of the workpiece with high accuracy, otherwise the side of the tool will rub against the groove being created.

En el ranurado frontal, la herramienta debe posicionarse con gran precisión para que quede perpendicular a la parte frontal de la pieza de trabajo; en caso contrario, el lateral de la herramienta rozará con la ranura que se está generando.

No ranhurado frontal, a ferramenta deve posicionar-se com grande precisão para que fique perpendicular à parte frontal da peça de trabalho; caso contrário, a lateral da ferramentas roçará contra a ranhura que se está a gerar.

Pour l'usinage d'une gorge frontale, l'outil doit être réglé avec une grande précision pour être perpendiculaire à la face de la pièce, autrement le coté de l'outil frottera contre la gorge en cours d'usinage.

Picture / Imagen / Figura / Image 29



Using effective coolant, applied directly to the cutting edge in sufficient quantities, is very important. Cooling reduces the temperature of the cutting edge and also the lower part of the tool holder, in which the cutting insert is seated.

Es muy importante el uso de un refrigerante de corte eficaz, dirigido directamente al filo de corte en un volumen suficiente. El refrigerante debe reducir la temperatura del filo de corte y también de la parte subyacente del portaherramientas con el asiento para la plaquita de corte.

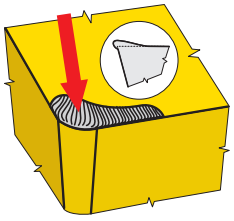
É muito importante a utilização de um refrigerante de corte eficaz, aplicado diretamente ao fio de corte e em volume suficiente. O refrigerante reduz a temperatura do fio de corte e também da parte subjacente do porta ferramentas onde assenta a pastilha de corte.

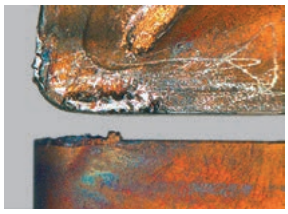
L'utilisation d'un liquide de coupe (arrosage) doit être efficace et dirigé directement sur l'arête de coupe en quantité suffisante. Le refroidissement permet de réduire la température de l'arête de coupe et de la partie du porte-outil supportant la plaquette.

Table 26
Tabla 26
Tabela 26
Tableau 26

TYPES OF WEAR ON TURNING INSERTS
TIPOS DE DESGASTE DE LAS PLAQUITAS DE TORNEADO
TIPOS DE DESGASTE DAS PASTILHAS DE TORNEAMENTO
TYPES D'USURE DES PLAQUETTES DE TOURNAGE

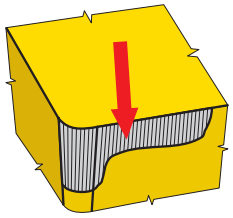
BUILT–UP EDGE / FILO DE APORTACIÓN
ARESTA POSTIÇA / ARÊTE RAPPORTÉE

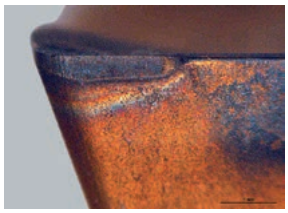




		it has no influence No influye Não tem influência N'a aucune influence
(MT)CVD / PVD	+ +	any coating (decisive factor is anti-adhesion effect) Cualquier recubrimiento (el factor decisivo es el efecto anti-adherente) Qualquer revestimento (fator decisivo é o efeito anti-adesão) Tout revêtement (le facteur décisif est l'effet anti-adhérence)
f	↑	The higher the feed rate the less probability of built-up edge creation. Cuanto mayor sea el avance menor probabilidad de formación de filo de aportación Quanto maior fôr o avanço menor será a probabilidade de formação de aresta postiça Plus l'avance est forte, moins la probabilité de générer une arête rapportée est grande
v	↓↑	Change (generally increase) the cutting speed. Cambiar (generalmente aumentar) la velocidad de corte Alterar a velocidade de corte (geralmente aumentar) Modifier (souvent en l'augmentant) la vitesse de coupe
a_p		it has no influence No influye Não tem influência N'a aucune influence
	↓↑	Use more positive geometry (built up edge is not created when the rake angle is more than 40°) Utilizar una geometría más positiva (el filo de aportación no se crea cuando el ángulo de desprendimiento es mayor de 40º) Utilizar uma geometria mais positiva (a aresta postiça não se forma quando o ângulo de inclinação é superior a 40º) Utiliser une géométrie plus positive (Une arête rapportée n'apparaît jamais sur des angles de coupe de plus de 40°)
	-	Use a coolant with more effective anti-sticking properties (or no coolant at all) Usar un refrigerante con propiedades anti-adherencia más efectivas (o no utilizar ningún refrigerante) Utilizar um refrigerante com propriedades de anti-aderência mais efetivas (ou então nenhum refrigerante) Utiliser un arrosage plus efficace quant à ses propriétés anti-adhérentes (ou pas du tout d'arrosage)

FLANK WEAR / DESGASTE EN FLANCO (EN INCIDENCIA)
DESGASTE NO FLANCO / USURE EN DÉPOUILLE



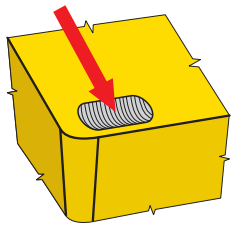


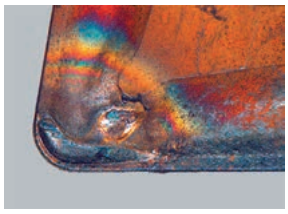
	↑	use a more wear resistant substrate (H) Utilizar un sustrato más resistente al desgaste (H) Utilizar um substrato mais resistente ao desgaste (H) Utiliser un substrat plus résistant à l'usure (H)
(MT)CVD / PVD	+ +	any coating (decisive factor is hardness - TiC, TiCN) Cualquier recubrimiento (el factor decisivo es la dureza - TiC, TiCN) Qualquer revestimento (fator decisivo é a dureza - TIC, TICN) Tout revêtement (le facteur décisif est sa dureté - TiC, TiCN)
f	↑	increase feed (especially if it is under 0,1mm) Incrementar el avance (especialmente si está por debajo de 0,1 mm) Aumentar o avanço (especialmente se é inferior a 0,1 mm) Augmenter l'avance (particulièrement quand elle est inférieure à 0,1 mm)
v	↓	decrease cutting speed Reducir la velocidad de corte Reduzir a velocidade de corte Diminuer la vitesse de coupe
a_p		It has no influence No influye Não tem influência N'a aucune influence
	↑	increase the clearance angle Lo más importante es aumentar el ángulo de incidencia O mais importante é aumentar o ângulo de incidência Le plus important est d'augmenter l'angle de dépouille
	+	use a coolant or increase its intensity Usar refrigerante o incrementar su intensidad Utilizar refrigerante ou aumentar a sua intensidade Utiliser l'arrosage ou augmenter son débit

Table 26
Tabla 26
Tabela 26
Tableau 26

TYPES OF WEAR ON TURNING INSERTS
TIPOS DE DESGASTE DE LAS PLAQUITAS DE TORNEADO
TIPOS DE DESGASTE DAS PASTILHAS DE TORNEAMENTO
TYPES D'USURE DES PLAQUETTES DE TOURNAGE

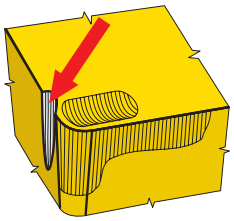
CRATERING / CRÁTER
CRATERAS / USURE EN CRATÈRE

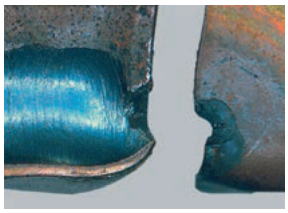




	↑	use a more wear resistant substrate (S) Utilizar un sustrato más resistente al desgaste (S) Utilizar um substrato mais resistente ao desgaste (S) Utiliser un substrat plus résistant à l'usure (S)
(MT)CVD / PVD	+ +	any coating (decisive factor is thermal resistance - α Al_2O_3) Cualquier recubrimiento (el factor decisivo es la resistencia térmica - α Al_2O_3) Qualquer revestimento (fator decisivo é a resistência térmica - α Al_2O_3) Tout revêtement (le facteur décisif est sa résistance à la température – α Al_2O_3)
f	↑	feed has influence on shape and position of crater El avance influye en la forma y la posición del cráter O avanço tem influência na forma e posição da cratera L'avance influe sur la forme et la position du cratère
v	↓	decrease cutting speed Reducir la velocidad de corte Reduzir a velocidade de corte Diminuer la vitesse de coupe
a_p	↓	minimal effect Mínimo efecto Efeito mínimo Effet minime
	↑	use more positive cutting geometry Utilizar una geometría de corte más positiva Utilizar uma geometria de corte mais positiva Utiliser une géométrie de coupe plus positive
	+ +	use coolant or increase its intensity Usar refrigerante o incrementar su intensidad Utilizar refrigerante ou aumentar a sua intensidade Utiliser l'arrosage ou augmenter son débit

OXIDATION GROOVE ON THE MINOR EDGE / ENTALLA POR OXIDACIÓN
RANHURA POR OXIDAÇÃO / ENTAILLE PAR OXYDATION SUR L'ARÊTE SECONDAIRE



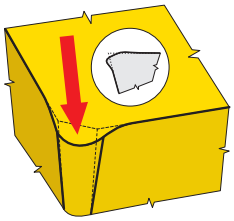


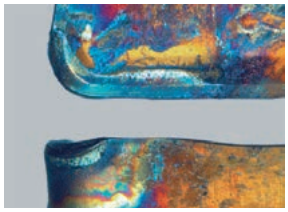
	↑	use a more wear resistant substrate (S) Utilizar un sustrato más resistente al desgaste (S) Utilizar um substrato mais resistente ao desgaste (S) Utiliser un substrat plus résistant à l'usure (S)
(MT)CVD / PVD	+ +	any coating (decisive factor is oxidation resistance - α Al_2O_3) Cualquier recubrimiento (el factor decisivo es la resistencia a la oxidación - α Al_2O_3) Qualquer revestimento (fator decisivo é a resistência à oxidação - α Al_2O_3) Tout revêtement (le facteur décisif est sa résistance à l'oxydation – α Al_2O_3)
f	↓	feed has influence on shape and position of groove El avance influye en la forma y la posición de la entalla O avanço tem influência na forma e posição da ranhura L'avance influe sur la forme et la position de l'entaille
v	↓	decrease cutting speed Reducir la velocidad de corte Reduzir a velocidade de corte Diminuer la vitesse de coupe
a_p	↓	minimal effect Mínimo efecto Efeito mínimo Effet minime
	↑	use another (more positive) cutting geometry Utilizar otra (más positiva) geometría de corte Utilizar uma geometria de corte mais positiva Utiliser une autre géométrie de coupe (plus positive)
	+ +	use coolant or increase its intensity Usar refrigerante o incrementar su intensidad Utilizar refrigerante ou aumentar a sua intensidade Utiliser l'arrosage ou augmenter son débit

Table 26
Tabla 26
Tabela 26
Tableau 26

TYPES OF WEAR ON TURNING INSERTS
TIPOS DE DESGASTE DE LAS PLAQUITAS DE TORNEADO
TIPOS DE DESGASTE DAS PASTILHAS DE TORNEAMENTO
TYPES D'USURE DES PLAQUETTES DE TOURNAGE

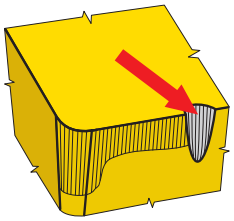
PLASTIC DEFORMATION / DEFORMACIÓN PLÁSTICA
DEFORMAÇÃO PLÁSTICA / DÉFORMATION PLASTIQUE

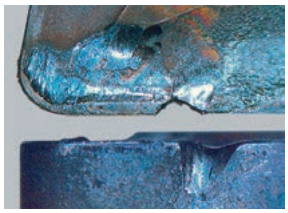




	↑	use a more wear resistant grade (decisive factor is content of Co) Utilizar un sustrato más resistente al desgaste (el factor decisivo es el contenido en Co) Utilizar um substrato mais resistente ao desgaste (fator decisivo é o conteúdo em Co) Utiliser un substrat plus résistant à l'usure (le taux de cobalt est décisif)
(MT)CVD / PVD	+	any coating (decisive factor is friction) Cualquier recubrimiento (el factor decisivo es la fricción) Qualquer revestimento (fator decisivo é a fricção) Tout revêtement (le facteur décisif est le frottement)
f	↓	decrease feed rate Reducir el avance Reduzir o avanço Diminuer l'avance
v	↓	decrease cutting speed Reducir la velocidad de corte Reduzir a velocidade de corte Diminuer la vitesse de coupe
a_p	↓	minimal effect Mínimo efecto Efeito mínimo Effet minime
	↑	use another (more positive) cutting geometry Utilizar otra (más positiva) geometría de corte Utilizar outra geometria de corte (mais positiva) Utiliser une autre géométrie de coupe (plus positive)
	+ +	use coolant or increase its intensity Usar refrigerante o incrementar su intensidad Utilizar refrigerante ou aumentar a sua intensidade Utiliser l'arrosage ou augmenter son débit

SIDE FLANK NOTCH - REMEDY / ENTALLA LATERAL - REMEDIO
ENTALHE LATERAL - SOLUÇÃO / USURE EN ENTAILLE



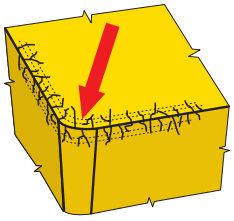


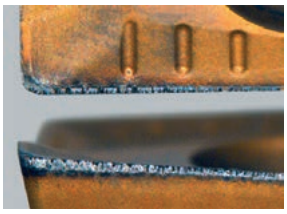
	↑ ↓	it depends on the character of the damage (abrasive - use more wear resistant substrate; breaking - use tougher substrate) Depende del caracter del problema (abrasivo - usar un sustrato más resistente al desgaste; rotura - usar un sustrato más tenaz) Depende do caráter do dano (abrasivo - utilizar um substrato mais resistente ao desgaste; rutura - utilizar um substrato mais tenaz) Dépend de la cause de l'usure (abrasion - utiliser un substrat plus résistant à l'usure; rupture - utiliser un substrat plus tenace)
(MT)CVD / PVD	+ +	CVD coating (decisive factor is oxidation resistance - α Al_2O_3) Recubrimiento CVD (el factor decisivo es la resistencia a la oxidación - α Al_2O_3) Revestimento CVD (fator decisivo é resistência à oxidação - α Al_2O_3) Revêtement CVD (le facteur décisif est sa résistance à l'oxydation - α Al_2O_3)
f	↓	feed has influence on intensity, but less than the cutting speed El avance influye en la intensidad, pero menos que la velocidad de corte O avanço tem influência na intensidade, mas menos do que a velocidade de corte L'avance influe sur l'intensité, mais moins que la vitesse de coupe
v	↓	decrease cutting speed Reducir la velocidad de corte Reduzir a velocidade de corte Diminuer la vitesse de coupe
a_p	↑↓	use unequal depth of cut Utilizar una profundidad de corte desigual Utilizar uma profundidade de corte desigual Faire varier la profondeur de coupe
	↓	use less positive cutting geometry Utilizar una geometría de corte menos positiva Utilizar uma geometria de corte menos positiva Utiliser une géométrie moins positive
	+	use coolant or increase its intensity Usar refrigerante o incrementar su intensidad Utilizar refrigerante ou aumentar a sua intensidade Utiliser l'arrosage ou augmenter son débit
		use tool with smaller setting angle Utilizar una herramienta con menor ángulo de posición Utilizar uma ferramenta com menor ângulo de posição Utiliser un outil avec un angle d'attaque plus petit

Table 26
Tabla 26
Tabela 26
Tableau 26

TYPES OF WEAR ON TURNING INSERTS
TIPOS DE DESGASTE DE LAS PLAQUITAS DE TORNEADO
TIPOS DE DESGASTE DAS PASTILHAS DE TORNEAMENTO
TYPES D'USURE DES PLAQUETTES DE TOURNAGE

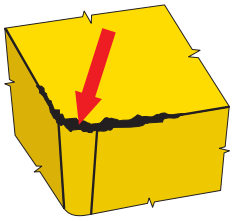
CREATION OF RACK CRACKS / MICRO-FISURAS
CRIAÇÃO DE MICRO FISSURAS / USURE EN PEIGNE (FISSURES)





	↓	(H) grain has a great influence El sustrato (H) tiene un papel muy importante O substrato (H) tem um papel muito importante Choisir un substrat à grains plus gros (H)
(MT)CVD / PVD	+ +	PVD coating recommended Se recomienda recubrimiento PVD Recomenda-se revestimento PVD Un revêtement PVD est recommandé
f	↓	feed has influence on intensity, but less than the cutting speed El avance influye en la intensidad, pero menos que la velocidad de corte O avanço tem influência na intensidade, mas menos que a velocidade de corte L'avance influe sur l'intensité, mais moins que la vitesse de coupe
v	↓	lower speed means lower temperature Menor velocidad significa menor temperatura Menor velocidade significa menor temperatura Vitesse plus basse veut dire température moins élevée
a_p		it has no influence No influye Não tem influência N'a aucune influence
	↓	use less positive cutting geometry Utilizar una geometría de corte menos positiva Utilizar uma geometria de corte menos positiva Utiliser une géométrie moins positive
	- - -	no coolant (it is possible to use air to remove chips from cutting area) Sin refrigeración (se puede utilizar aire para evacuar virutas de la zona de corte) Sem refrigerante (pode-se utilizar ar para evacuar as aparas da zone de corte) Pas d'arrosage (utiliser de l'air pour évacuer les copeaux hors de la zone de coupe)

BRITTLE CRACKS AT THE CUTTING EDGE / ASTILLAMIENTO DEL FILO DE CORTE
ESTILHAMENTO DO FIO DE CORTE / ÉCAILLAGE DE L'ARÊTE DE COUPE

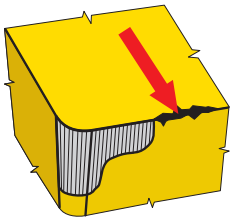


	↓	(H) grain has a great influence El sustrato (H) tiene un papel muy importante O substrato (H) tem um papel muito importante Choisir un substrat à grains plus gros (H)
(MT)CVD / PVD	+	PVD coating recommended Se recomienda recubrimiento PVD Recomenda-se revestimento PVD Un revêtement PVD est recommandé
f	↓	Good swarf control is very important Es muy importante una rotura de virutas correcta É muito importante uma quebre de aparas correta Un bon fractionnement du copeau est très important
v	↑↓	it is about swarf control and vibration Influye en la rotura de virutas y las vibraciones relativo à quebra de aparas e às vibrações Il s'agit d'évacuation copeaux et de vibrations
a_p	↓	reduces the force load (important for machining with long overhangs) Reduce la carga mecánica en el filo de corte (importante cuando se mecaniza con voladizos largos) Reduz a carga no fio de corte (importante quando se mecaniza com balanços grandes) Réduire la charge (important pour l'usinage avec de longs porte-à-faux)
	↓	use less positive cutting geometry Utilizar una geometría de corte menos positiva Utilizar uma geometria de corte menos positiva Utiliser une géométrie moins positive
		it has no influence No influye Não tem influência N'a aucune influence
		use better working conditions, reduce feed rate until insert is in cut Mejorar las condiciones de trabajo, reducir el avance al inicio del corte Melhorar as condições de trabalho, reduzir o avanço no início do corte Utiliser de meilleurs conditions de travail, réduire l'avance d'approche (à l'entrée)

Table 26
Tabla 26
Tabela 26
Tableau 26

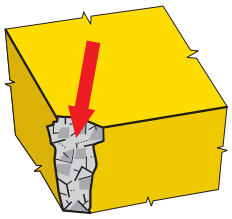
TYPES OF WEAR ON TURNING INSERTS
TIPOS DE DESGASTE DE LAS PLAQUITAS DE TORNEADO
TIPOS DE DESGASTE DAS PASTILHAS DE TORNEAMENTO
TYPES D'USURE DES PLAQUETTES DE TOURNAGE

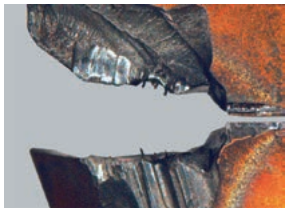
FAILURE OF CUTTING EDGE / DESPRENDIMIENTO DEL FILO POR MARTILLEO DE VIRUTAS
FALHA NO FIO DE CORTE POR BATIMENTO DE APARAS / AFFAIBLISSEMENT DE L'ARÊTE DE COUPE



	↓	(H) grain has a great influence El sustrato (H) tiene un papel muy importante O substrato (H) tem um papel muito importante Choisir un substrat à grains plus gros (H)
(MT)CVD / PVD	+	PVD coating recommended Se recomienda recubrimiento PVD Recomenda-se revestimento PVD Un revêtement PVD est recommandé
f	↑↓	Good swarf control is very important Es muy importante una rotura de virutas correcta É muito importante uma quebra de aparas correta Un bon fractionnement du copeau est très important
v	↑↓	it is about swarf control and vibration Influye en la rotura de virutas y las vibraciones Relativo à quebra de aparas e às vibrações Il s'agit d'évacuation copeaux et de vibrations
a_p	↑↓	Good swarf control is very important Es muy importante una rotura de virutas correcta É muito importante uma quebra de aparas correta Un bon fractionnement du copeau est très important
	↓	use less positive cutting geometry Utilizar una geometría de corte menos positiva Utilizar uma geometria de corte menos positiva Utiliser une géométrie moins positive
		it has no influence No influye Não tem influência N'a aucune influence
		problem is poor swarf control or evacuation of chips El problema es una mala rotura de virutas, evacuación de virutas o arranque de viruta o problema é uma má rutura, evacuação ou remoção de aparas Le problème est un mauvais fractionnement du copeau, une mauvaise évacuation des copeaux

INSERT FRACTURE / ROTURA DE PLAQUITA
RUTURA DA PASTILHA / RUPTURE DE PLAQUETTE



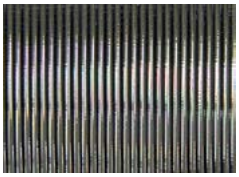


	↓	(H) grain has a great influence El sustrato (H) tiene un papel muy importante O substrato (H) tem um papel muito importante Choisir un substrat à grains plus gros (H)
(MT)CVD / PVD	+	PVD coating recommended Se recomienda recubrimiento PVD Recomenda-se revestimento PVD Un revêtement PVD est recommandé
f	↓	reduces the force load Reduce la carga mecánica en el filo de corte Reduz a carga no fio de corte Réduire la charge
v	↑↓	it is about swarf control and vibration Influye en la evacuación de viruta y vibraciones Relativo à evacuação de aparas e vibrações Il s'agit d'évacuation copeaux et de vibrations
a_p	↓	reduces the force load Reduce la carga mecánica en el filo de corte Reduz a carga no fio de corte Réduire la charge
	↓	use less positive cutting geometry Utilizar una geometría de corte menos positiva Utilizar uma geometria de corte menos positiva Utiliser une géométrie moins positive
		it has no influence No influye Não tem influência N'a aucune influence
		Use better working conditions Mejorar las condiciones de trabajo Utilizar melhores condições de corte Utiliser de meilleures conditions de travail

Table 27
Tabla 27
Tabela 27
Tableau 27

TROUBLESHOOTING
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
SITUAÇÕES ADVERSAS
PHÉNOMÈNES INDÉSIRABLES

POOR SURFACE QUALITY / MALA CALIDAD DE LA SUPERFICIE
MÁ QUALIDADE DA SUPERFÍCIE / QUALITÉ DE SURFACE MAUVAISE



Description and cause:
Numerous causes depending on the workpiece material, cutting conditions (feed rate and cutting speed), the condition of the cutting edge, the extent and type of wear, and the condition and rigidity of the machine–tool–workpiece assembly.
- incorrect tool chosen
- incorrect chip thickness
- incorrect cutting speed
- coolant is needed
- high feed rate

Corrective measures:
- use a wiper insert
- use a cutting insert with the right geometry
- reduce the feed rate
- change (usually increase) the cutting speed
- use a coolant
- improve the stability of the tool and workpiece
- change the chip cross section
- select a more easy–cutting chip breaker
- increase the nose radius

Descripción y causa:
Las causas son diversas, en función del material de la pieza de trabajo, las condiciones de corte (avance y velocidad de corte), la condición del filo de corte, la extensión y el tipo de desgaste, la condición y la rigidez de la pieza de trabajo mecanizada.
- elección incorrecta de herramienta
- espesor de viruta inadecuado
- velocidad de corte inadecuada
- se necesita refrigerante
- velocidad de avance alta

Solución del problema:
- utilizar una plaquita rascadora (wiper)
- utilizar plaquita de corte con la geometría adecuada
- reducir la velocidad de avance
- cambiar (normalmente aumentar) la velocidad de corte
- utilizar un refrigerante
- mejorar la estabilidad de la herramienta y la pieza de trabajo
- cambiar la sección transversal de la viruta
- seleccionar un rompevirutas que corte con más facilidad
- aumentar el radio de punta

Descrição e causa:
As causas são diversas, em função do material da peça de trabalho, das condições de corte (avanço e velocidade de corte), a condição do fio de corte, a extensão e o tipo de desgaste, a condição e rigidez da peça de trabalho mecanizada.
- eleição incorreta da ferramenta
- espessura de apara inadequada
- velocidade de corte incorreta
- se necessita refrigerante
- velocidade de avanço elevada

Solução do problema:
- utilizar uma pastilha Wiper (escova)
- utilizar pastilha de corte com a a geometria adequada
- reduzir a velocidade do avanço
- mudar (normalmente aumentar) a velocidade de corte
- utilizar um refrigerante
- Melhorar a estabilidade da ferramenta e da peça de trabalho
- mudar a secção transversal da apara
- selecionar um quebra aparas que corte mais facilmente
- aumentar o raio da ponta

Description et cause:
Les causes sont nombreuses, elles dépendent du matériau à usiner, des conditions de coupe (avance et vitesse de coupe), de la condition de l'arête de coupe, du niveau et du type d'usure, de l'état et de la rigidité de la machine.
- mauvais choix d'outil
- mauvaise épaisseur du copeau
- mauvaise vitesse de coupe
- arrosage nécessaire
- vitesse d'avance élevée

Solution:
- utiliser une plaquette racleuse (Wiper)
- utiliser une plaquette avec une géométrie correcte
- réduire la vitesse d'avance
- changer (en général augmenter) la vitesse de coupe
- utiliser l'arrosage
- améliorer la stabilité de l'outil et de la pièce et à usiner
- changer la section du copeau
- sélectionner une géométrie plus coupante
- utiliser une plaquette avec un plus gros rayon de pointe

Table 27
Tabla 27
Tabela 27

TROUBLESHOOTING
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
SITUAÇÕES ADVERSAS
PHÉNOMÈNES INDÉSIRABLES

VIBRATIONS / VIBRACIONES
VIBRAÇÕES / VIBRATIONS

Description and cause:
This is a very common problem, which is mainly caused by an unbalanced workpiece or tool, unstable fixing of the workpiece, high cutting forces or tool overhang.

Corrective measures:
- improve the stability of the tool and workpiece
- reduce the depth of cut
- minimize tool overhang
- reduce the cutting speed
- use a tool with smaller setting angle
- reduce the chip cross section
- use a tool with a low cutting resistance
- increase the feed rate
- select a more easy–cutting chip breaker
- increase the nose radius

Descripción y causa:
Son muy frecuentes. Los principales motivos son el desequilibrio de la pieza de trabajo o la herramienta, la estabilidad de la pieza de trabajo, las fuerzas de corte elevadas o el voladizo de la herramienta.

Solución del problema:
- mejorar la estabilidad de la herramienta y la pieza de trabajo
- reducir la profundidad de corte
- minimizar el voladizo de la herramienta
- reducir la velocidad de corte
- utilizar una herramienta con un ángulo de posicionamiento más pequeño
- reducir la sección transversal de la viruta
- utilizar una herramienta con una baja resistencia de corte
- aumentar la velocidad de avance
- seleccionar un rompevirutas que corte con más facilidad
- aumentar el radio de punta

Descrição e causa:
São muito frequentas. Os principais motivos são o desequilibrio da peça de trabalho ou da ferramenta, má fixação da peça de trabalho, forças de corte elevadas ou o equilíbrio da ferramenta.

Solução do problema:
- melhorara a estabilidade da ferramenta e da peça de trabalho
- reduzir a profundidade de corte
- minimizar o balanço da ferramenta
- reduzir a velocidade de corte
- utilizar uma ferramenta com ângulo de posicionamento mais pequeno
- reduzir a secção transversal da apara
- utilizar uma ferramenta com uma baixa resistência de corte
- aumentar a velocidade de avanço
- selecionar um quebra aparas que corte com mais facilidade
- aumentar o raio da ponta

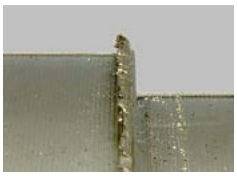
Description et cause:
Ceci est très fréquent. Les principales raisons sont le déséquilibre de la pièce ou de l'outil, la mauvaise stabilité de la pièce, des forces de coupe très fortes, du porte-à-faux de l'outil.

Solution:
- améliorer la stabilité de l'outil et de la pièce et à usiner
- réduire la profondeur de coupe
- diminuer le porte-à-faux de l'outil
- réduire la vitesse de coupe
- utiliser un outil avec un angle d'attaque plus petit
- réduire la section copeaux
- utiliser un outil avec une plus faible résistance à la coupe
- augmenter la vitesse d'avance
- sélectionner une géométire plus coupante
- utiliser une plaquette avec un plus gros rayon de pointe

Table 27
Tabla 27
Tabela 27
Tableau 27

TROUBLESHOOTING
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
SITUAÇÕES ADVERSAS
PHÉNOMÈNES INDÉSIRABLES

BURRS / REBABAS
REBARBAS / BAVURE



Description and cause:
This usually occurs on soft steels and plastic materials.

Corrective measures:
- use a cutting insert with a sharp cutting edge
- use a cutting insert with positive geometry
- use a tool with a smaller setting angle

Descripción y causa:
Suelen aparecer en el mecanizado de aceros blandos y materiales plásticos.

Solución del problema:
- utilizar una plaquita de corte con filo de corte afilado
- utilizar una plaquita de corte con geometría positiva
- utilizar una herramienta con un ángulo de posicionamiento más pequeño

Descrição e causa:
Isto acorre normalmente na mecanização de aços macios e materiais plásticos.

Solução do problema:
- utilizar uma pastilha de corte com fio de corte afiado
- utilizar uma pastilha de corte com geometria positiva
- utilizar uma ferramenta com um ângulo de posicionamento mais pequeno

Description et cause:
Ceci apparaît régulièrement en usinage de matériaux doux ou de matières plastiques.

Solution:
- utiliser une plaquette avec une arête vive
- utiliser une plaquette avec une géométrie positive
- utiliser un outil avec un angle d'attaque plus petit

ERRORS IN DIMENSIONS AND SHAPE OF WORKPIECE / ERRORES EN DIMENSIONES Y FORMA DE LA PIEZA
ERROS NAS DIMENSÕES E FORMA DA PEÇA DE TRABALHO / INEXACTITUDE DES DIMENSIONS ET DE LA FORME DE LA PIÈCE

Description and cause:
Depends on a number of factors.

Corrective measures:
- use a wear–resistant cutting insert
- improve the stability of the cutter and workpiece
- minimize tool overhang
- use a workpiece with a suitable machining allowance

Descripción y causa:
Depende de diversos factores.

Solución del problema:
- utilizar una plaquita de corte resistente al desgaste
- mejorar la estabilidad de la herramienta y la pieza de trabajo, minimizar el voladizo
- utilizar una pieza de trabajo con un margen de mecanizado adecuado

Descrição e causa:
Depende de numerosos fatores.

Solução do problema:
- utilizar uma pastilha de corte resistente ao desgaste
- melhorar a estabilidade da ferramenta e da peça de trabalho
- minimizar o balanço da ferramenta
- utilizar uma peça de trabalho com uma margem de mecanização adequada

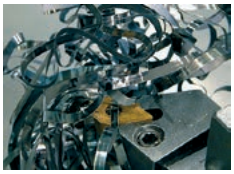
Description et cause:
Dépend d'un certain nombres de facteurs.

Solution:
- utiliser une plaquette résistante à l'usure
- améliorer la stabilité de l'outil et de la pièce usinée, diminuer le porte-à-faux de l'outil
- utiliser une pièce avec une surépaisseur d'usinage mieux appropriée

Table 27
Tabla 27
Tabela 27
Tableau 27

TROUBLESHOOTING
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS
SITUAÇÕES ADVERSAS
PHÉNOMÈNES INDÉSIRABLES

INADEQUATE CHIP FORMATION / FORMACIÓN INADECUADA DE VIRUTA
FORMAÇÃO INADEQUADA DE APARA / MAÎTRISE DES COPEAUX INACCEPTABLE



Description and cause:
Producing a chip with a suitable shape is very important to insert durability and service life of the tool. The workpiece material, the feed rate, the depth of cut and the cutting geometry all have an effect on chip forming. A chip that is too long is unacceptable for various reasons, while a chip that is too short is undesirable as it overloads the cutting edge and causes vibrations.

Corrective measures:
- change the feed rate and depth of cut
- use a more suitable cutting geometry
- change the cutting conditions

Descripción y causa:
Una forma adecuada de la viruta es un criterio importante, igual que la durabilidad (vida útil de la herramienta). El material de la pieza de trabajo, el avance, la profundidad de corte y la geometría de corte adecuada (rompevirutas) afectan a la formación correcta de las virutas. Una viruta larga es inaceptable, pero una viruta demasiado corta (triturada) tampoco es deseable, ya que indica una sobrecarga del filo y causa vibraciones.

Solución del problema:
- cambiar el avance y la profundidad de corte
- utilizar una geometría de corte más adecuada
- cambiar las condiciones de corte

Descrição e causa:
Uma forma adequada da apara é tão importante como a durabilidade (tempo de vida útil da ferramenta). O material da peça de trabalho, o avanço, a profundidade de corte e a geometria de corte adequada (quebra aparas) afetam a formação correta das aparas. Uma apara demasiado grande é inaceitável por várias razões, mas uma apara demasiado curta (triturada) também não é desejável, dado que indica uma sobrecarga do fio e causa vibrações.

Solução do problema:
- mudar o avanço e a profundidade de corte
- utilizar uma geometria de corte mais adequada
- mudar as condições de corte

Description et cause:
Une forme de copeau convenable est un critère important, comme la durée de vie de l'outil. Le matériau de la pièce à usiner, l'avance, la profondeur de coupe, la géométrie de coupe adaptée (brise-copeaux) agissent sur la forme correcte du copeau. Un copeau long est inacceptable cependant qu'un copeau trop court (écrasé) n'est pas souhaitable, ceci indique une trop forte charge sur l'arête et génère des vibrations.

Solution:
- changer l'avance et la profondeur de coupe
- utiliser une plaquette avec une géométrie correcte
- changer les conditions de coupe

Table 27
Tabla 27
Tabela 27
Tableau 27

GENERAL PRINCIPLES
PRINCIPIOS GENERALES
PRINCÍPIOS GERAIS
PRINCIPES GÉNÉRAUX

GENERAL PRINCIPLES / PRINCIPIOS GENERALES PRINCÍPIOS GERAIS / PRINCIPES GÉNÉRAUX

Check the seat condition of the cutting insert Before clamping a new cutting insert or changing the edge, it is necessary to clean the seat and check its condition or the condition of the anvil and wedge (especially the damage under the corner of the cutting insert).	**Check and service the clamping parts** It is also important to check the clamping parts, including clamping levers, screws, wedges and clamps. Only use original, undamaged parts (found in the catalogue). Regularly lubricate the threads and the binding surface of screws, for example using heat–resistant lubricant (Molykote G.). For assembly and disassembly, only use screwdrivers and wrenches specified in our catalogue or recommended by the tool manufacturer. Pay attention to the correct tightening (proportional) – it is advisable to use a torque wrench.	**Check the tightening** Before tightening, check the fit of the cutting insert on the whole of the binding surface and in the radial and axial directions. Cutting inserts and tools must always be clean and undamaged.
Comprobar el estado del asiento de la plaquita: Antes de montar una plaquita nueva o cambiar el filo de corte, es necesario limpiar el asiento y comprobar el estado de la plaquita de apoyo, especialmente la esquina que está bajo el filo de corte.	**Comprobar el mantenimiento de los elementos de fijación:** Compruebe los elementos de fijación: palancas de fijación, tornillos, cuñas, abrazaderas. Utilice solo piezas sin daños, utilice solo las piezas originales que se encuentran en el catálogo. Lubrique regularmente las roscas y las superficies de unión de los tornillos, por ejemplo, con un lubricante resistente al calor (Molyko G). Para el montaje y el desmontaje, utilice solo los destornilladores y las llaves recomendados en nuestro catálogo por el fabricante de la herramienta. Preste atención al apriete adecuado (proporcional), se recomiendan llaves dinamométricas.	**Comprobar el apriete:** Antes de apretar, comprobar la forma en que la plaquita asienta en el portaherramientas, tanto en la superficie plana bajo el filo como en las paredes axial y radial del asiento. Herramientas y plaquitas deben estar siempre limpias y sin daños.
Verifique o estado de assento da pastilha de corte: Antes de fixar uma nova pastilha de corte ou mudar o fio (rotação da pastilha de corte) é necessário limpar o assento e verificar o seu estado ou o estado da parte de apoio e a cunha (especialmente os danos debaixo da esquina da pastilha de corte).	**Verifique a manutenção dos elementos de fixação:** Verifique os elementos de fixação: alavancas de fixação, parafusos, cunhas, abraçadeiras. Utilize apenas peças sem danos, utilize apenas as peças originais que se encontram no catálogo. Lubrifique regularmente as roscas e as superfícies de união dos parafusos, por exemplo com um lubrificante resistente ao calor (Moliko G). Para a montagem e desmontagem, utilize apenas as chaves recomendadas no nosso catálogo pelo fabricante da ferramenta. Preste atenção ao aperto correto (proporcional), recomenda-se a utilização de chaves dinemométricas.	**Verifique o aperto:** Antes de apertar, verifique o ajuste da pastilha de corte em toda a superfície de união, e o ajuste na direção radial e axial. As pastilhas de corte e as ferramentas devem estar sempre limpas e sem danos.
Vérification de l'état correct des logements de plaquettes: Avant le serrage d'une nouvelle plaquette ou avant de changer une arête (indexage ou rotation de la plaquette) il est nécessaire de nettoyer le logement, de vérifier l'état du système de fixation de la plaquette et du corps d'outil (particulièrement l'endroit sous la pointe de la plaquette).	**Vérification et maintenance des pièces de fixation:** La vérification des pièces de fixation (leviers, vis, coins, brides) est importante. Utiliser uniquement des pièces d'origine et en bon état (vous les trouvez dans le catalogue). Graisser régulièrement les filets et les surfaces de contact des vis, par exemple avec de la graisse résitante à haute température (Molykote G.). Pour le montage et le démontage, utiliser seulement les clés et les tournevis comme sur le catalogue ou recommandés par le fabricant d'outil. Porter attention au couple de serrage, nous recommandons l'usage d'un tournevis dynamométrique.	**Vérification du serrage:** Au serrage, vérifier l'appui de la plaquette sur la surface de contact avec le trou et dans les directions radiale et axiale. Les plaquettes et les outils doivent rester propres et intacts.

Table 28
Tabla 28

FORMULA FOR CALCULATING CUTTING DATA
FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS DE CORTE

Value / Value	Formula / Formula	Unit / Unit	Note / Note
Number of revolutions Número de revoluciones	$n = \frac{v_c \cdot 1000}{D \cdot \pi}$	[1/min] [rpm]	n Number of revolutions [1/min] D Diameter (of tool or workpiece) [mm] v_c Cutting speed [m/min] f_{rev} Feed per revolution [mm/rev] f_{min} Feed per minute (Linear Feedrate) [mm/min] n Número de revoluciones [rpm] D Diâmetro (de herramienta o pieza de trabajo) [mm] v_c Velocidad de corte [m/min] f_{rev} Avance por revolución [mm/rot] f_{min} Avance por minuto (Velocidad de avance lineal) [mm/min]
Cutting speed Velocidad de corte	$v_c = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000}$	[m/min]	
Feed per revolution Avance por revolución	$f_{rev} = \frac{f_{min}}{n}$	[mm/rev]	
Feed per minute (Linear Feedrate) Avance por minuto	$f_{min} = v_f = f_{rev} \cdot n$	[mm/min]	
Max. height of profile R_{max} Altura máx. del perfil R_{max}	$R_{max} = \frac{125 \cdot f_{rev}^{2}}{r_\varepsilon}$	[µm]	R_{max} max. height of profile [mm] R_a surface finish [mm] f_{rev} feed per revolution [mm/rev] r_e nose radius [mm] R_{max} Altura máx. del perfil [mm] R_a Acabado de superficie [mm] f_{rev} Avance por revolución [mm/rot] r_e Radio de la punta [mm]
Surface finish R_a Acabado superficial R_a	$R_a = \frac{43{,}9 \cdot f_{rev}^{1{,}88}}{r_\varepsilon^{0{,}97}}$	[µm]	
Chip cross section Sección transversal de viruta	$A = f_{rev} \cdot a_p$	[mm²]	A Chip cross section [mm²] f_{rev} Feed per revolution [mm/rev] a_p Axial depth of cut [mm] κ_r Primary edge setting angle [°] h Chip thickness [mm] v_c Cutting speed [m/min] f_{min} Feed per minute (Linear Feedrate) [mm/min] Q Material removal rate per minute [cm³/min] A Sección transversal de viruta [mm²] f_{rev} Avance por revolución [mm/rev] a_p Profundidad de corte axial [mm] κ_r Ángulo de posicionamiento del filo principal [°] h Espesor de viruta [mm] v_c Velocidad de corte [m/min] f_{min} Avance por minuto (Velocidad de avance lineal) [mm/min] Q Tasa de arranque de material por minuto [cm³/min]
Chip thickness (For insert with straight edge) Espesor de viruta	$h = f_{rev} \cdot \sin \kappa_r$	[mm]	
Chip thickness (For round cutting insert) Espesor de viruta	$h = f_{rev} \cdot \sqrt{\frac{a_p}{D}}$	[mm]	
Metal removal rate Caudal de Viruta	$Q = a_p \cdot f_{rev} \cdot v_c$	[cm³/min]	
Power demand Consumo de potencia	$P_c = \frac{a_p \cdot f_{rev}^{1-c} \cdot k_{c1} \cdot v_c \cdot \kappa_r}{6 \cdot 10^4 \cdot \eta}$	[kW]	P_c Power demand [kW] a_p Depth of cut [mm] f_{rev} Feed [mm/rev] c Constant KTV [1] k_c Specific cutting force [MPa] k_{κ_r} κ_r angle constant [1] η Efficiency (usually η = 0,75) [1] x Machined material constant [1] P_c Consumo de potencia [kW] a_p Profundidad de corte [mm] f_{rev} Avance [mm/rev] c KTV constante [1] k_c Fuerza de corte específica [MPa] k_{κ_r} κ_r constante de ángulo [1] η Eficiencia (normalmente η = 0,75) [1] x Constante de material mecanizado [1]
Approximate power demand Consumo de potencia aproximado	$P_c = \frac{a_p \cdot f_{rev} \cdot v_c}{x}$	[kW]	

Material Material	Steel Acero	Cast iron Fundición	Al
Coefficient x Coeficiente x	20	25	100

Tabela 28
Tableau 28

FÓRMULA PARA CALCULAR PARÂMETROS DE CORTE
FORMULES DE CALCUL DES PARAMÈTRES DE COUPE

Valor / Valeur	Fórmula / Formule	Unidade / Unité	Nota / Note
Rotações (rpm) Vitesse de rotation	$n = \frac{v_c \cdot 1000}{D \cdot \pi}$	[1/min]	n Rotações [1/min] D Diâmetro (da ferramenta ou peça de trabalho) [mm] v_c Velocidade de corte [m/min] f_{rev} Avanço por rotação [mm/rot] f_{min} Avanço por minuto (avanço linear) [mm/min] n Vitesse de rotation [1/min] D Diamètre (de l'outil ou de la pièce à usiner) [mm] v_c Vitesse de coupe [m/min] f_{rev} Avance par tour [mm/tr] f_{min} Avance par minute (Avance linéaire) [mm/min]
Velocidade de corte Vitesse de coupe	$v_c = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000}$	[m/min]	
Avanço por rotação Avance par tour	$f_{rev} = \frac{f_{min}}{n}$	[mm/rev] [mm/U]	
Avanço por minuto (avanço linear) Avance par minute (Avance linéaire)	$f_{min} = v_f = f_{rev} \cdot n$	[mm/min]	
Altura máx. do perfil R_{max} Hauteur maximum du profil R_{max}	$R_{max} = \frac{125 \cdot f_{rev}^{2}}{r_\varepsilon}$	[µm]	R_{max} Altura max. do perfil [mm] R_a Acabamento da superfície [mm] f_{rev} Avanço por rotação [mm/rot] r_ε Raio da ponta [mm] R_{max} Hauteur maximum du profil [mm] R_a Etat de surface [mm] f_{rev} Avance par tour [mm/tr] r_ε Rayon de pointe [mm]
Acabamento da superfície R_a Etat de surface R_a	$R_a = \frac{43{,}9 \cdot f_{rev}^{1{,}88}}{r_\varepsilon^{0{,}97}}$	[µm]	
Secção transversal da apara Section copeau	$A = f_{rev} \cdot a_p$	[mm²]	A Secção transversal da apara [mm²] f_{rev} Avanço por rotação [mm/rot] a_p Profundidade axial do corte [mm] κ_r Ângulo de ajuste da extremidade principal [°] h Espessura da apara [mm] v_c Velocidade de corte [m/min] f_{min} Avanço por minuto (Avanço linear) [mm/min] Q Volume de remoção de material por minuto [cm³/min] A Section copeau [mm²] f_{rev} Avance par tour [mm/tr] a_p Angle d'attaque principal [mm] κ_r Angle d'attaque principal κ_r [°] h Epaisseur copeau [mm] v_c Vitesse de coupe [m/min] f_{min} Avance par minute (Avance linéaire) [mm/min] Q Taux d'enlèvement de matière par minute [cm³/min]
Espessura da apara (Para pastilha com aresta reta) Epaisseur copeau (Pour plaquette avec arête droite)	$h = f_{rev} \cdot \sin \kappa_r$	[mm]	
Espessura da apara (Para pastilha de corte redonda) Epaisseur copeau (Pour plaquette ronde)	$h = f_{rev} \sqrt{\frac{a_p}{D}}$	[mm]	
Volume de remoção de material Taux d'enlèvement de matière	$Q = a_p \cdot f_{rev} \cdot v_c$	[cm³/min]	
Potência pedida Puissance requise	$P_c = \frac{a_p \cdot f_{rev}^{1-c} \cdot k_{c1} \cdot v_c \cdot \kappa_r}{6 \cdot 10^4 \cdot \eta}$	[kW]	P_c Potência pedida [kW] a_p Profundidade de corte [mm] f_{rev} Avanço [mm/rot] c KTV constante [1] k_c SForça de corte específica [MPa] k_{κ_r} κ_r Ângulo constante [1] η Eficiência (normalmente η = 0,75) [1] x Material mecanizado constante [1] P_c Puissance requise [kW] a_p Profondeur de coupe [mm] f_{rev} Avance [mm/tr] c Constante KTV [1] k_c Force de coupe spécifique [MPa] k_{κ_r} Angle constant κ_r [°] η Rendement – (généralement η = 0,75) [1] x Matériau usiné constant [1]
Potência pedida aproximada Puissance requise approximative	$P_c = \frac{a_p \cdot f_{rev} \cdot v_c}{x}$	[kW]	

Material Matière	Aço Acier	Ferro Fundido Fonte	Al
Coeficiente x Coefficient x	20	25	100

Table 29
Tabla 29
Tabela 29
Tableau 29

RECOMMENDED SCREW TORQUES
TORNILLOS DE FIJACIÓN
RECOMENDAÇÃO DE PARAFUSOS DE FIXAÇÃO
COUPLES DE SERRAGE RECOMMANDÉS

CLAMPING SCREW / TORNILLO DE FIJACIÓN / PARAFUSOS DE APERTO / VIS DE FIXATION

Screw designation Tipo de tornillo Tipo de parafuso Désignation de la vis	Screwdriver Destornillador Chave de parafusos Tournevis	Torque [Nm]* Par de apriete [Nm]* Aperto [Nm]* Couple [Nm]*
28588	MA2-8304	0,8
28992	MA2-8304	0,8
416.1-832	PT-8002	3,6
5513 020-01	PT-8004	3,6
5513 020-03	PT-8001	0,8
5513 020-04	PT-8003	1,5
5513 020-05	PT-8001	0,8
5513 020-14	TX 225PLUS	8,5
5513 020-24	PT-8002	1,5
5513 020-27	PT-8000	0,6
5513 020-28	PT-8000	0,6
5513 021-03	DMN 3124	13
CS 8601-T09P	SDR T09P	1,7
CS 8601-T15P	SDR T15P	3,9
CS 8601-T20P	SDR T20P	6,4
CS 8601-T25P	SDR T25P	9,5
DVF 0573	PT-8002	1,5
DVF 2260	TX 215PLUS	3,6
DVF 3584	DMD 1650	0,6
DVF 3593	TX 207PLUS	0,8
HS 0408	HXK 3	5
HS 0520C	HXK 4	5
HS 0616C	HXK 5	8
HS 0620	HXK 5	6
HS 0620C	HXK 5	6
HS 0625	HXK 5	6
HS 0625C	HXK 5	6
HS 0630	HXK 5	6
HS 0825	HXK 6	10
HS 0830	HXK 6	10
HS 0835	HXK 6	10
HS 0840	HXK 8	11
HS 1030	HXK 8	8
HS 1060	HXK 6	10
HS 93	HXK 5	8
HS 94	HXK 5	8
HSI 1020	HXK 6	8
PS 0512	HXK 2	2
PS 0512-A	HXK 2	2
PS 0616	HXK 2,5	4
PS 12040	HXK 5	8
PS 6026-709P	SRD T09P	2
PS 8290	HXK 2	2
SR 14	HXK 10	10
SR 85011-T15P	SDR T15P	5
SR 85017-T09P	SDR T09P	2
SR 85020-T15P	SDR T15P	3
SR 86025-T20P	SRD T20P	5
T20.037	DMD 1650	0,6
UP 0909-T09P	SRD T09P	2
UP 1515-T15P	SDR T15P	8
US 2505-T07P	SDR T07P	0,9
US 2506-T07P	SDR T07P	0,9
US 3007-T09P	SDR T09P	2
US 34	HXK 3	5
US 35	HXK 4	6
US 3508-T15P	SDR T15P	3
US 3510A-T15P	SDR T15P	3
US 3510-T15P	SDR T15P	3
US 3512A-T15P	SDR T15P	3
US 3512-T15P	SDR T15P	3

Table 29
Tabla 29
Tabela 29
Tableau 29

RECOMMENDED SCREW TORQUES
TORNILLOS DE FIJACIÓN
RECOMENDAÇÃO DE PARAFUSOS DE FIXAÇÃO
COUPLES DE SERRAGE RECOMMANDÉS

CLAMPING SCREW / TORNILLO DE FIJACIÓN / PARAFUSOS DE APERTO / VIS DE FIXATION

Screw designation Tipo de tornillo Tipo de parafuso Désignation de la vis	Screwdriver Destornillador Chave de parafusos Tournevis	Torque [Nm]* Par de apriete [Nm]* Aperto [Nm]* Couple [Nm]*
US 36	HXK 4	6
US 38	HXK 5	8
US 39	HXK 5	8
US 40	HXK 4	6
US 4008-T15P	SDR T15P	3,5
US 4011-T15P	SDR T15P	3,5
US 41	HXK 4	6
US 42	HXK 4	6
US 45013-T20P	SDR T20P	5
US 4512-T15P	SDR T15P	5
US 4514A-T20	SDR T20	5
US 46	HXK 3	5
US 46017-T20P	SDR T20P	5
US 47	HXK 5	8
US 5012-T15P	SDR T15P	5
US 5015-T20P	SDR T20P	5
US 5018-T20P	SDR T20P	5
US 6020-T25P	SDR T25P	6
US 64518-T15P	SDR T15P	5
US 8025-T30P	SDR T20P	13
US 83	HXK 4	6
US 95	HXK 4	10

TORQUE SCREWDRIVERS / DESTORNILLADORES DINAMOMÉTRICOS / CHAVES DINAMOMÉTRICAS / TOURNEVIS DYNAMOMÉTRIQUES

Torque handle Mango de apriete Punho de aperto Tige dynamométrique	Torque (Nm) Par de apriete (Nm) Aperto (Nm) Couple (Nm)	Clamping screw thread Rosca del tornillo de apriete Rosca do parafuso de aperto Pas de la vis de fixation
MR-0,8-2,0 vario	0,5 - 2,0	M 2 - M 3
MR-1,0-5,0 vario	0,8 - 5,0	M 2,5 - M 5
MR-0,9 fix	0,9	M 2
MR-2,0 fix	2,0	M 3
MR-3,0 fix	3,0	M 3,5
MR-3,5 fix	3,5	M 4
MR-5,0 fix	5,0	M 5

REPLACEABLE SHANKS / VÁSTAGOS SUSTITUIBLES PUNHOS SUBSTITUÍVEIS / POIGNÉES REMPLAÇABLES

Replaceable shanks Vástagos sustituibles Punhos substituíveis Poignées remplaçables
D-T6
D-T6P
D-T7
D-T7P
D-T8
D-T8P
D-T9
D-T9P
D-T15
D-T15P
D-T20
D-T20P

SCREW LUBRICATION

Insert clamping screws are subject to high thermal stresses. It is recommended that all screws be lubricated with a high quality paste such as MOLYKOTE 1000. This paste can be ordered in the same way as any other spare part from Dormer Pramet.

LUBRICACIÓN DE TORNILLOS

Los tornillos de fijación de las plaquitas están sometidos a tensiones térmicas elevadas. Se recomienda lubricar todos los tornillos con una pasta de alta calidad como MOLYCOTE 1000. Esta pasta se puede pedir de la misma forma que cualquier otro recambio.

LUBRIFICAÇÃO DE PARAFUSOS

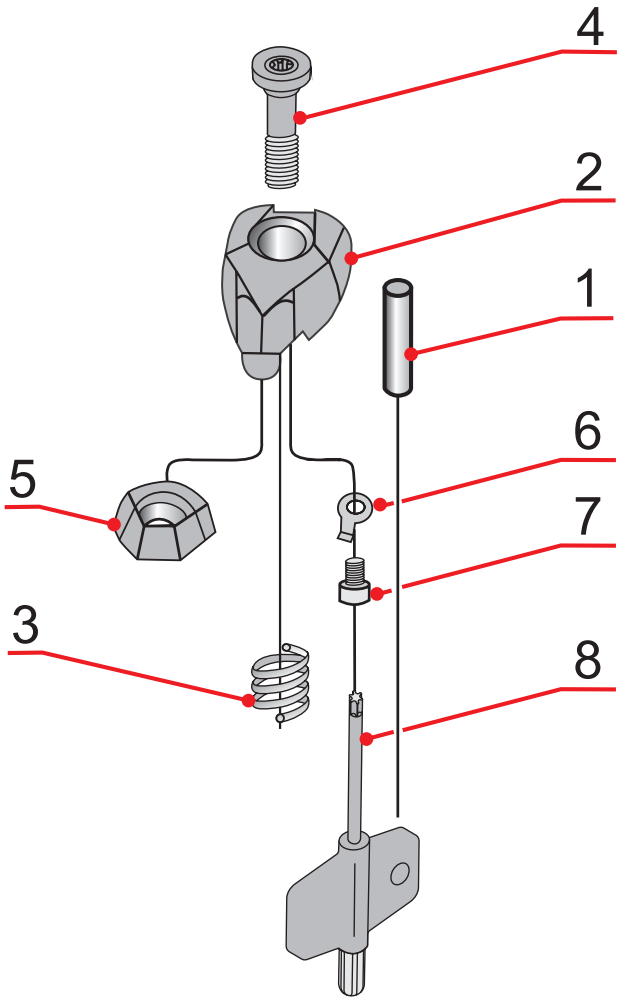
Os parafusos de fixação das pastilhas estão sujeitos a tensões térmicas elevadas. Recomenda-se lubrificar todos os parafusoscom uma pasta de elevada qualidade como MOLYCOTE 1000. Esta massa pode ser pedida da mesma forma que qualquer outra peça sobressalente da Pramet.

LUBRIFICATION DES VIS

Dans le respect des contraintes thermiques élevées des vis de serrage, il est recommandé de les lubrifier avec une pâte haute qualité MOLYKOTE 1000. Cette pâte peut être commandée de la même façon que les pièces détachées.

Picture 30.
Imagen 30
Figura 30.
Image 30

COMPLETE CLAMP SET
JUEGO COMPLETO DE FIJACIÓN
CONJUNTO COMPLETO DE ABRAÇADEIRAS
SET DE BRIDE COMPLET



	1	2	3	4		5	6	7	8
					Nm				
DCS 09	CP 3055	CD 09	PR 0157	CS 8601-T09P	1,7	-	-	-	-
DCS 12	CP 3007	CD 12	PR 0158	CS 8602-T15P	3,9	-	-	-	-
DCS 16	CP 3007	CD 16	PR 0159	CS 8603-T20P	6,4	-	-	-	-
DCS 19	CP 3007	CD 19	PR 0159	CS 8603-T20P	6,4	-	-	-	-
DCS 25	CP 3007	CD 25	PR 0101	CS 8604-T25P	9,5	-	-	-	-
DCS 16V	CP 3007	CD 16V	PR 0158	CS 8602-T15P	3,9	-	-	-	-
DCS 12C2	CP 3007	CD 12C2	PR 0158	CS 8602-T15P	3,9	PP 3002	H 1201	US 9701-T07P	FLAG T07P
DCS 16C2	CP 3007	CD 16C2	PR 0159	CS 8603-T20P	6,4	PP 3003	H 1201	US 9701-T07P	FLAG T07P
DCS 12C4	CP 3007	CD 12C4	PR 0158	CS 8602-T15P	3,9	PP 3002	H 1201	US 9701-T07P	FLAG T07P
DCS 16C4	CP 3007	CD 16C4	PR 0159	CS 8603-T20P	6,4	PP 3003	H 1201	US 9701-T07P	FLAG T07P

Picture 31.

TECHNICAL INFORMATION ON INSERT BOX

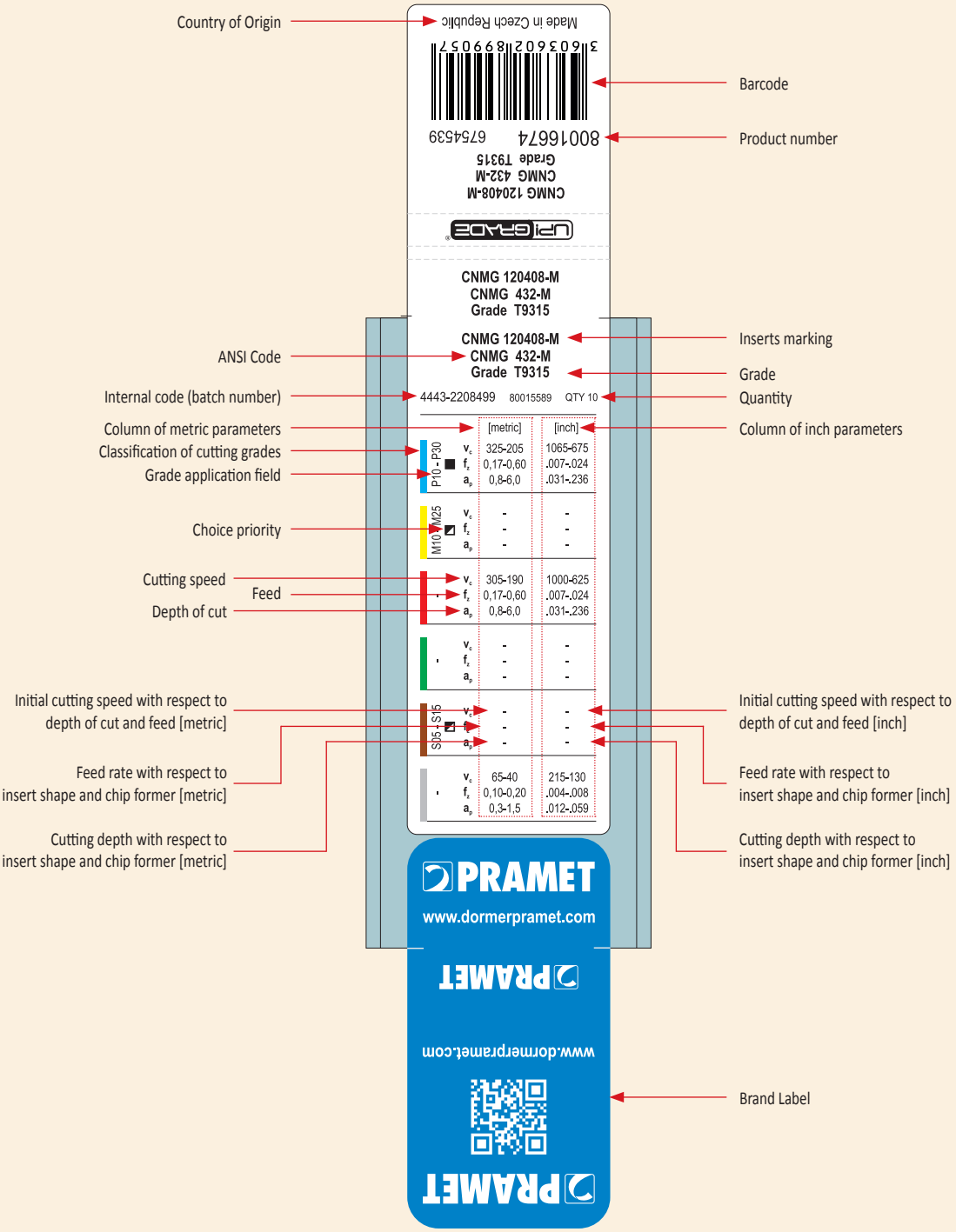


Imagen 31

INFORMACIÓN TÉCNICA IMPRESA EN LA CAJA DE PLAQUITAS

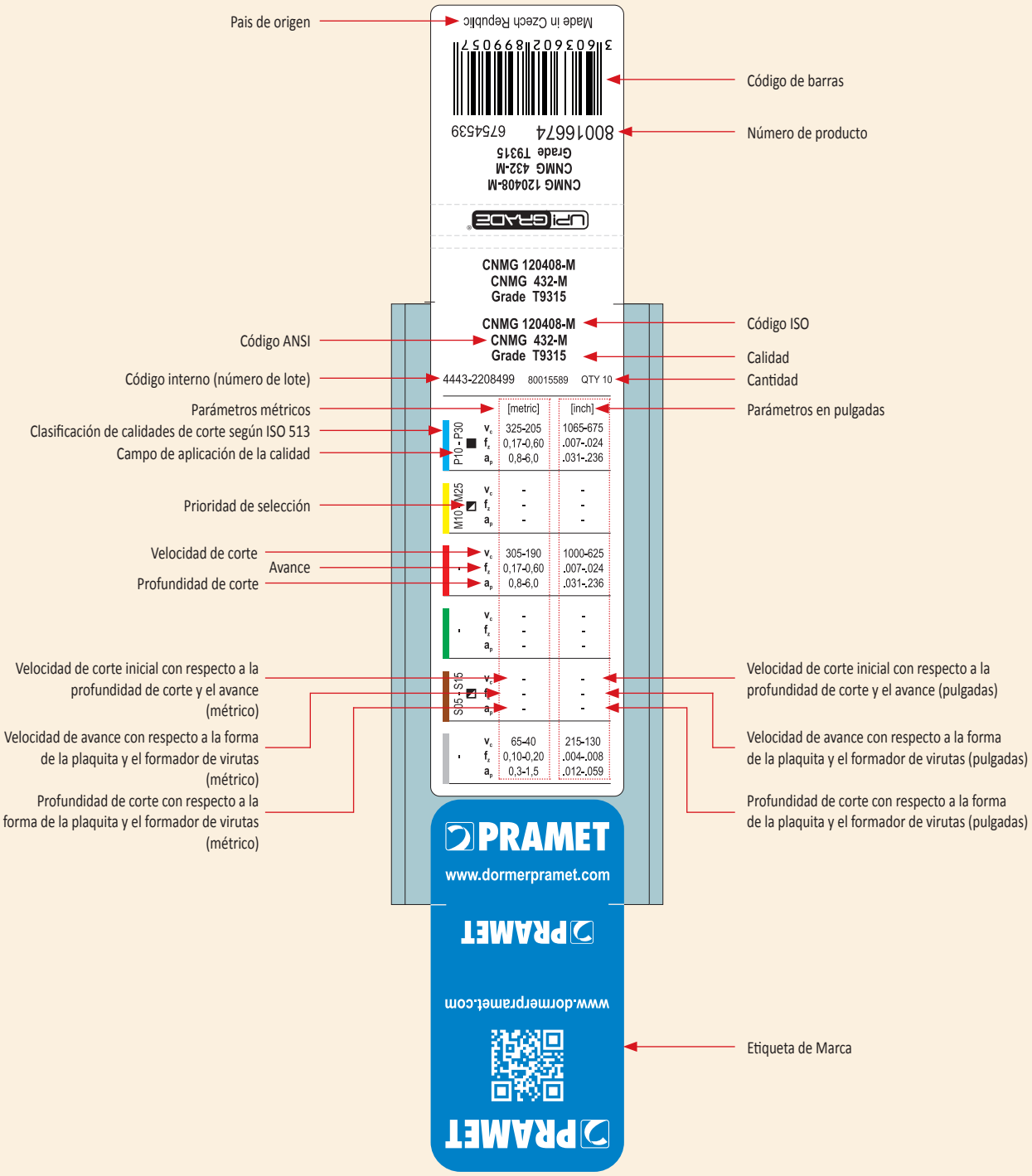


Figura 31.

INFORMAÇÃO TÉCNICA NA CAIXA DAS PASTILHAS

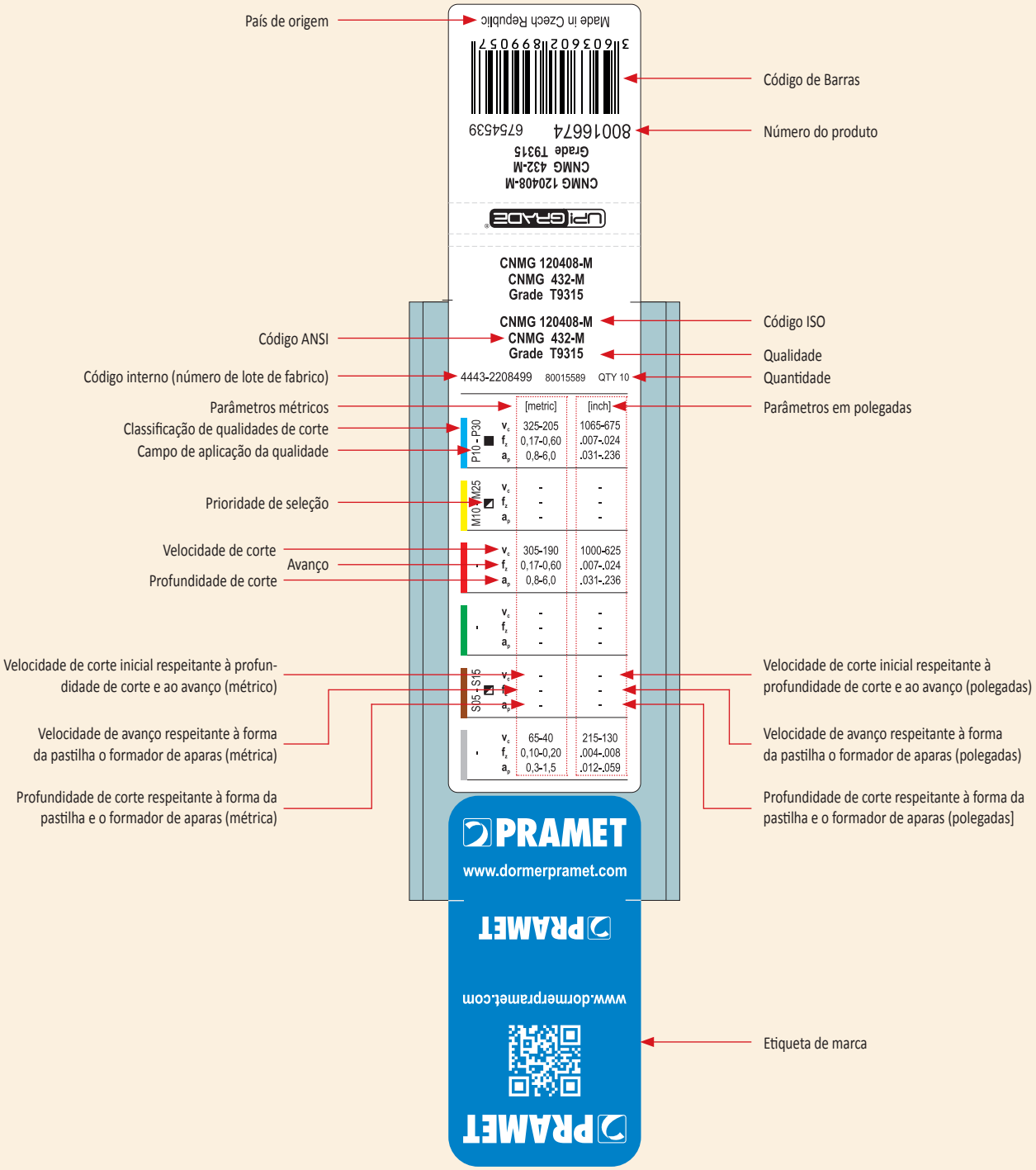
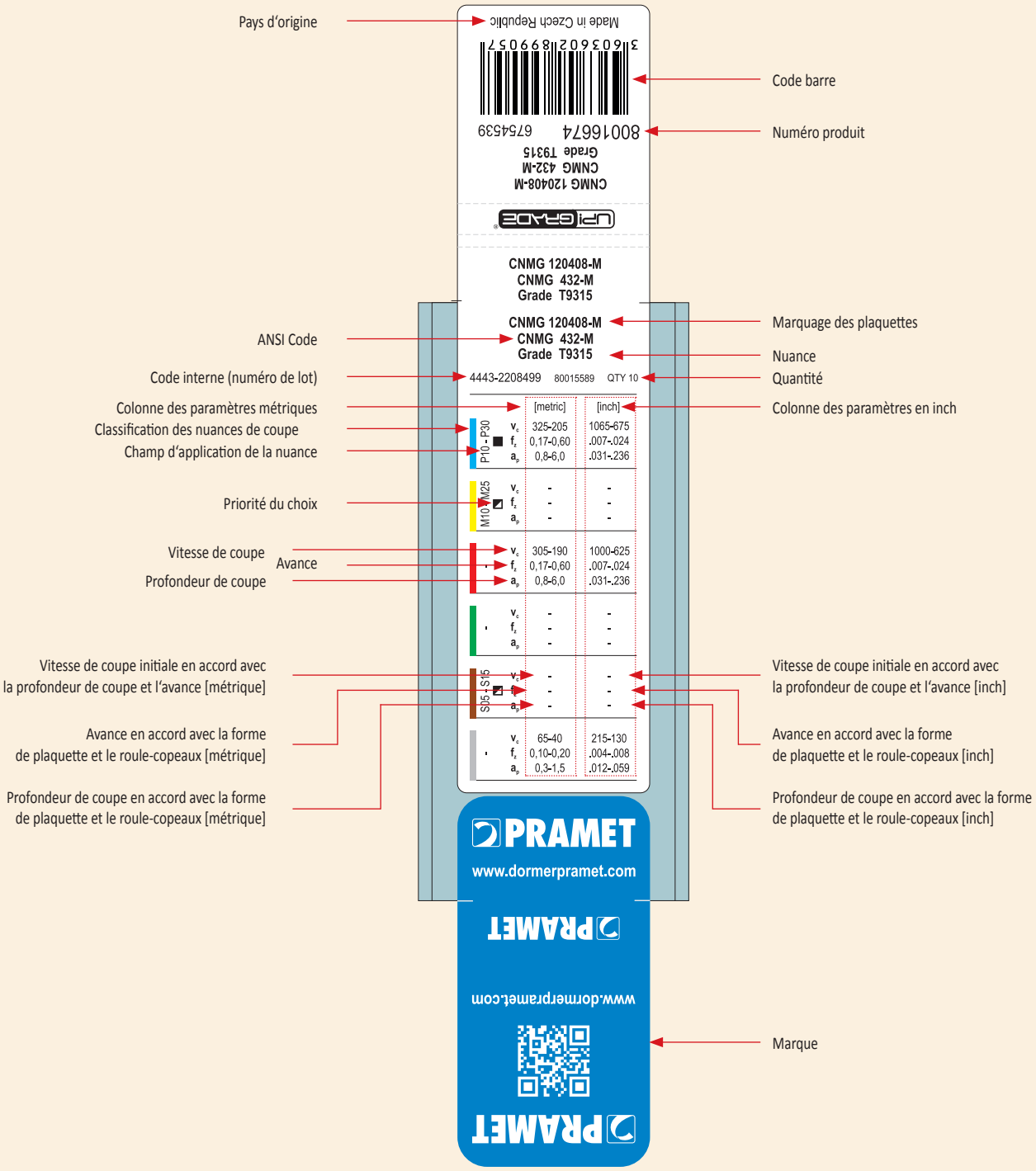


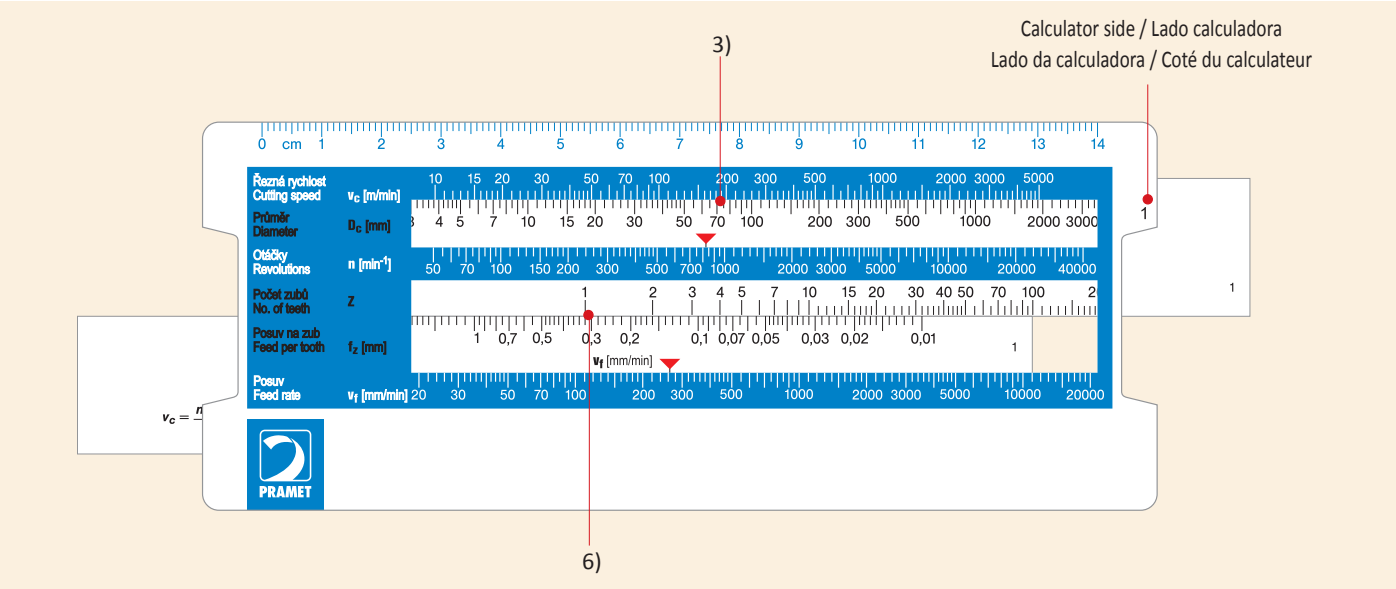
Image 31

INFORMATIONS FIGURANT SUR LES BOITES DE PLAQUETTES



Picture 31.
Imagen 31
Figura 31.
Image 31

USING THE RULER FOR CUTTING SPEED CALCULATION
UTILIZACIÓN DE LA REGLA DE CÁLCULO PARA VELOCIDADES DE CORTE
APLICAÇÃO DA REGRA DE CÁLCULO, INFORMAÇÃO IMPRESSA NAS CAIXAS DAS PASTILHAS
UTILSATION DE LA RÈGLE POUR LE CALCUL DE LA VITESSE DE COUPE



Example of usage:

Calculating speed – calculator side 1

1) Workpiece diameter is 70 mm;
2) Cutting speed v_c is calculated using the catalogue or the specification on the insert box, e.g. v_c = 180 m/min and the specified feed rate per revolution f_z = 0.32 mm/rev;
3) On calculator side 1, marked D_c [mm], specify the machined diameter and move this value under the upper scale v_c [m/min], just below the value of 180;
4) The red arrow on the speed scale n [rev/min] indicates the spindle speed = 820 rev/min.

Calculating area of the length machined per minute – calculator side 1

5) Keep the upper part of the calculator in the same position;
6) On the lower part of the scale, marked f_z [mm], move the value, e.g. 0.32, under scale Z, to a value of 1;
7) The red arrow on the feed scale v_f [mm/min] indicates the area of the length machined per minute, i.e. 260 mm/min here.

Ejemplo de uso:

Determinación de la velocidad – calculadora lateral 1

1) pieza de trabajo de ø 70 mm;
2) la velocidad de corte v_c se determina según el catálogo o la especificación de la caja de la plaquita, por ejemplo, v_c = 180 m/ min y el avance por revolución especificado, f_z = 0.32 mm/rev.;
3) en la página 1 de la calculadora, marcada como D_c [mm], introducimos el diámetro mecanizado y cambiamos este valor bajo la escala superior v_c [m/min.], justo por debajo del valor de 180;
4) la flecha roja de la escala de velocidad n [rev./min] identifica la velocidad del husillo = 820 rev./min.

Determinación de la longitud del área mecanizada por minuto – calculadora lado 1

5) mantenemos la parte de la calculadora superior en la misma posición
6) en la parte de la escala inferior marcada como f_z [mm], cambiamos el valor, Por ejemplo, 0.32 bajo la escala Z, valor 1
7) la flecha roja de la escala de avance v_f [mm/min] identifica la longitud del área mecanizada por minuto, es decir, 260 mm/min en nuestro caso.

Exemplo de utilização:

Calcular a velocidade – calculadora lateral 1

1) Peça de trabalho Diam. 70 mm;
2) A velocidade de corte v_c determina-se segundo o catálogo ou a especificação na caixa da pastilha, por exemplo, v_c = 180 m/ min e o avanço por rotação especificado, f_z = 0.32 mm/rot.;
3) na página 1 da calculadora, marcada como D_c [mm], introduzimos o diâmetro mecanizado e mudamos este valor abaixo da escala superior v_c [m/min.], exatamente por debaixo do valor de 180;
4) A seta vermelha da escala de velocidade n (rot./min) identifica a velocidade do fuso = 820 rot./ min

Determinação do comprimento da área mecanizada por minuto – calculadora lado 1

5) mantemos a parte superior da calculadora na mesma posição;
6) na parte inferior da escala marcada como f_z (mm), mudamos o valor, por exemplo, 0.32 sob a escala Z, valor 1
7) a seta vermelha da escala de avanço v_f (mm/min) identifica o comprimento da área mecanizada por minuto, isto é, 260 mm/min no nosso caso.

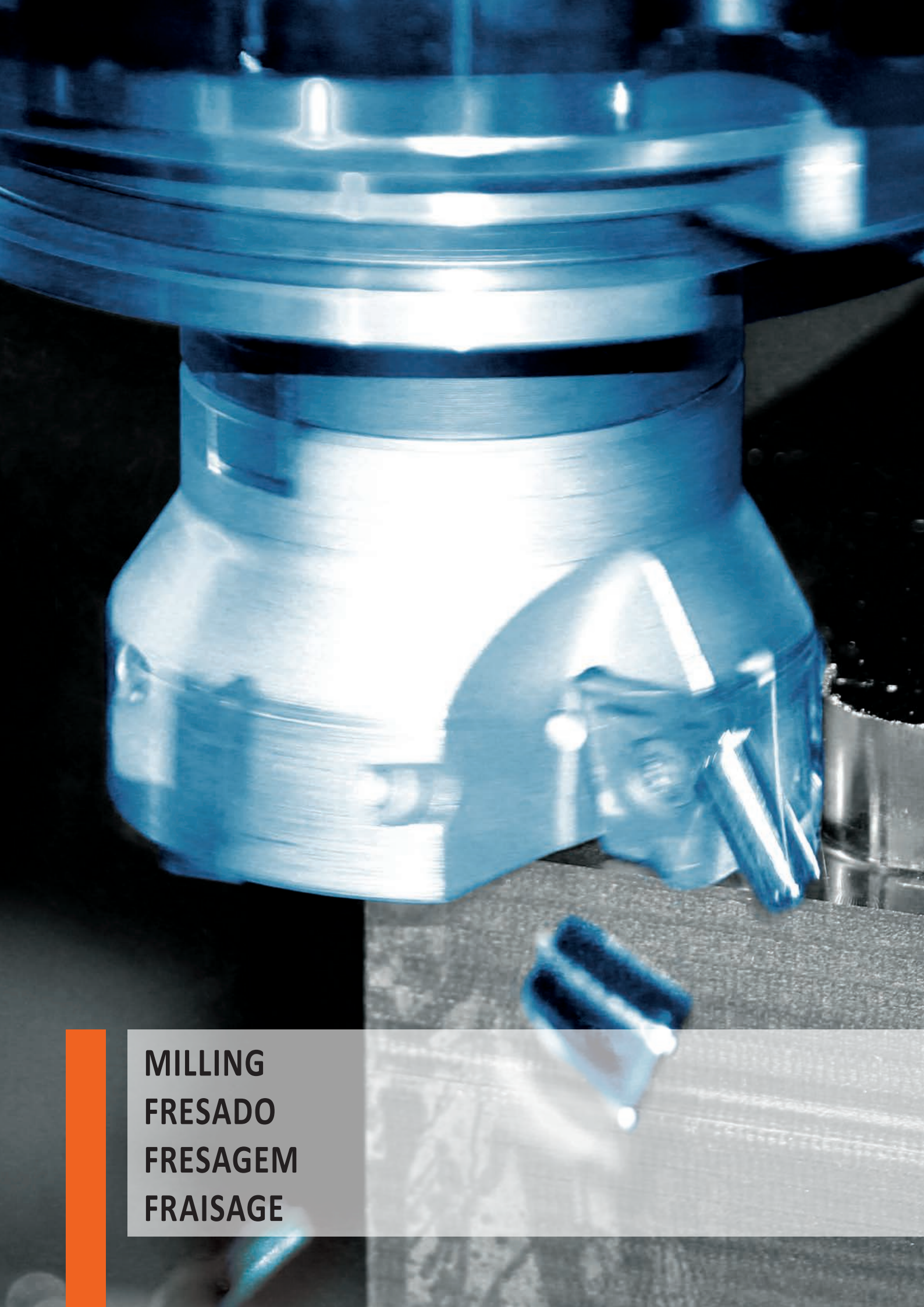
Exemple d'utilisation:

Détermination de la vitesse – coté 1 du calculateur

1) pièce ø 70 mm;
2) la vitesse de coupe v_c est déterminée en se basant sur le catalogue ou sur les spécifications sur la boîte de plaquettes ex. v_c = 180 m/min et l'avance par tour f_z= 0.32 mm/tr.;
3) sur le coté 1 du calculateur, marqué avec D_c [mm], nous trouvons le diamètre usiné, et nous faisons coïncider cette valeur avec celle sur l'échelle de v_c [m/min.], juste dessous la valeur 180;
4) la flèche rouge sur l'échelle de la vitesse n [rev./min] donne la vitesse de rotation = 820 tr./min.

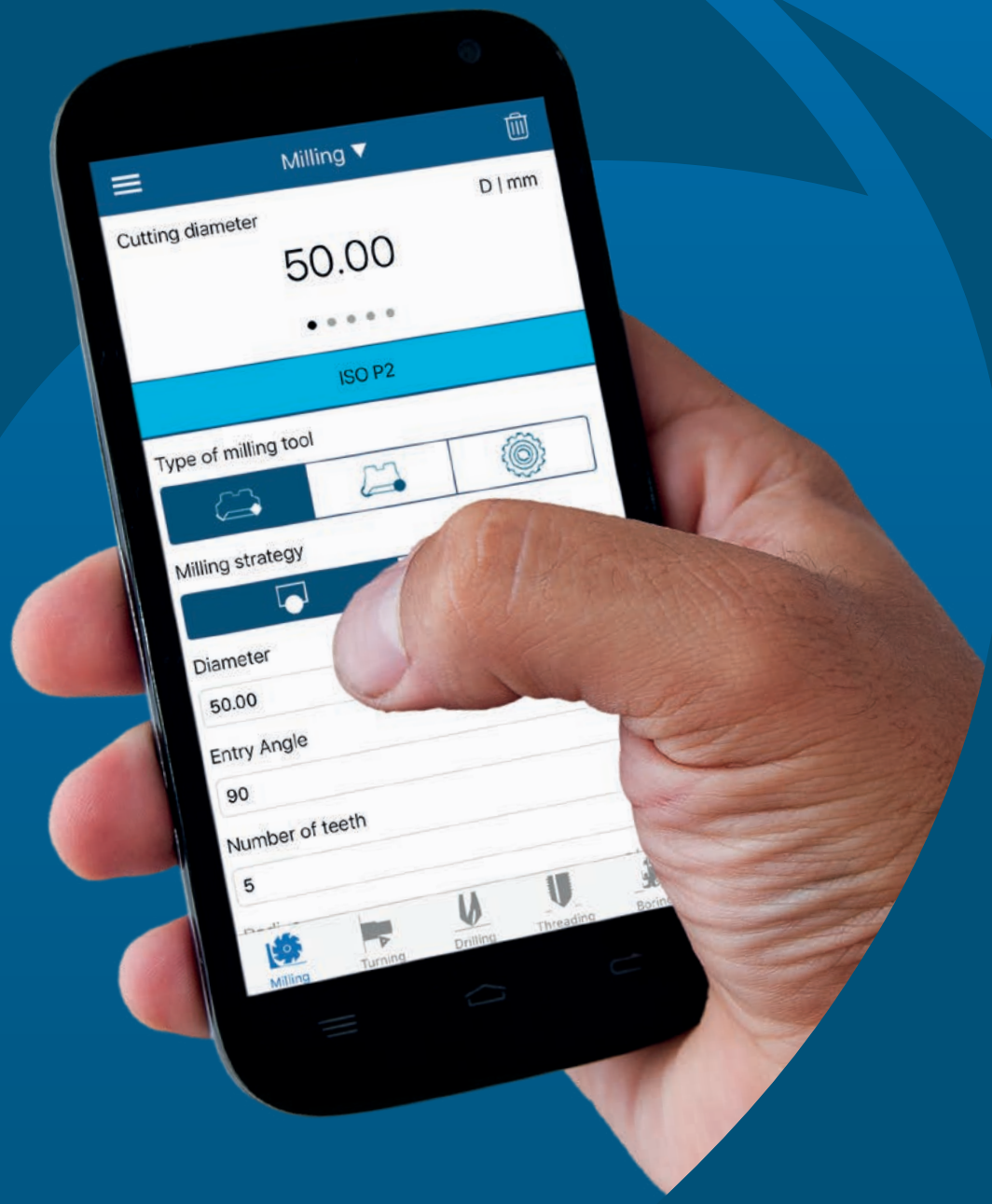
Détermination de la longueur usinée en une minute – coté 1 du calculateur

5) nous gardons la partie supérieure du calculateur dans la même position
6) sur la partie inférieure de l'échelle marquée avec f_z [mm], nous plaçons la valeur, ex. 0.32 sous l'échelle Z, valeur 1
7) la flèche rouge sur l'échelle de l'avance v_f [mm/min] donne la longueur usinée en 1 minute, ex. 260 mm/min dans ce cas.



MILLING
FRESADO
FRESAGEM
FRAISAGE

DORMER PRAMET



Get it on iTunes

GET IT ON Google Play

CALCULATE!

CONTENT
CONTENIDO
CONTEÚDO
CONTENU

INSTRUCTIONS INSTRUCCIONES INSTRUÇÕES INSTRUCTIONS		M4 – M13
NAVIGATOR NAVEGADOR NAVEGADOR NAVIGATEUR		M14 – M29
MILLING CUTTERS + INSERTS / FRESAS + PLAQUITAS FRESAS + PASTILHAS / FRAISES ET PLAQUETTES	FACE MILLING PLANEADO FACEJAMENTO SURFAÇAGE	M30 – M89
	SQUARE SHOULDER MILLING ESCUADRADO ESQUADRIA FRAISAGE D'ÉPAULEMENTS	M90 – M154
	DEEP SHOULDER MILLING ESCUADRADO CON FILO LARGO FRESAGEM PROFUNDA EM ESQUADRIA FRAISAGE D'ÉPAULEMENTS PROFONDS	M155 – M181
	SLOT MILLING RANURADO RANHURAR RAINURAGE	M182 – M193
	COPY MILLING COPIADO CÓPIA COPIAGE	M194 – M299
	SPECIAL APPLICATIONS APLICACIONES ESPECIALES APLICAÇÕES ESPECIAIS APPLICATIONS SPÉCIALES	M300 – M321
	OTHER INSERTS OTRAS PLAQUITAS OUTRAS PASTILHAS AUTRES PLAQUETTES	M322 – M344
TECHNICAL INFORMATION SECCIÓN TÉCNICA SECÇÃO TÉCNICA PARTIE TECHNIQUE		M345 – M422

ALPHANUMERIC INDEX – CUTTERS
ÍNDICE ALFANUMÉRICO – FRESAS
ÍNDICE ALFA NUMÉRICO - FRESAS
INDEX ALPHANUMÉRIQUE – FRAISES

	🕮
2516	M308
2636	M311
CAD15	M113
CHN09	M74
CSC09	M84
CSC12	M87
FSB22X	M78
F-SCC	M319
FTB27X	M148
J(T)-2416	M180
J(T)-CSD12X	M167
J(T)-SAD11E	M156
J(T)-SAD16E	M161
J(T)-SLSN	M171
J(T)-SSAP	M175
J(T)-SXP16	M314
K2-PPH	M284
K2-SLC	M278
K2-SRC	M269
K3-CXP	M264
L2-SZP	M257
N-SSO09	M305
S90CN(XN)	M189
S90SN	M183
SAD07D	M91
SAD11E	M95
SAD16E	M104
SAP10D	M117
SAP16D	M121
SHN06C	M30
SHN09C	M35
SLN12	M131
SLN15C	M81
SLN16	M138
SOD05D	M40
SOD06D	M43
SOE06Z	M49
SOE09Z	M56
SPD09	M235
SPN13	M70
SRC12	M195
SRC16	M200
SRC20	M204
SRD05	M208
SRD07	M212

	🕮
SRD10	M217
SRD12	M223
SRD16	M229
SSD09	M301
SSD12	M145
SSE09	M62
SSN12Z	M66
SSO09	M142
STN10	M126
SVC22C	M296
SZD07	M242
SZD09	M247
SZD12	M252
WXO12	M151

ALPHANUMERIC INDEX – INSERTS
ÍNDICE ALFANUMÉRICO – PLAQUITAS
ÍNDICE ALFA NUMÉRICO - PASTILHAS
INDEX ALPHANUMÉRIQUE – PLAQUETTES

	📖
ADEW 12	M323
ADEX 11-FA	M99, M158
ADEX 11-HF	M98
ADEX 16	M107, M163
ADEX 16-FA	M108, M164
ADEX 16-HF	M107
ADKT 15	M323
ADKX 15	M114
ADMX 07	M92
ADMX 11	M97, M157
ADMX 16	M105, M162
APET 15	M176
APET 16-FA	M122
APEW 15	M176
APKT 10	M118
APKT 10-FA	M118
APKT 16	M122
APMT 16	M324
CCMX	M320
CNHQ	M190
CNM	M325
HNEF 09	M75
HNGX 06	M31
HNGX 09	M36
HNMF 09	M75
LC	M271, M279
LC 12-CH	M271
LC 12-RE	M272
LC 12-RI	M280
LNET 16	M172
LNEX 15	M82
LNGU 12	M133
LNGU 16	M140
LNGU 16-FA	M140
LNGX 12	M132
LNGX 12-FA	M134
LNMU 16	M139
ODEW 06	M44
ODMT 05	M41
ODMT 06	M44
ODMX 06	M45
OEHT 06	M50
OEHT 06-FA	M51
OEHT 09	M57
OFKR 07	M325

	📖
PDKT 09	M237
PDKX 09	M236
PDMW 09	M237
PDMX 09	M236
PNMQ 13	M71
PNMU 13	M71
PPH	M285
PPHF	M286
PPHT	M287
RC	M270
RCMT 12	M196
RCMT 16	M201
RCMT 20	M205
RDET	M326
RDEW	M326
RDEX	M327
RDGT 07	M213
RDGT 10	M219
RDGT 12	M225
RDGT 16	M231
RDHT 07-FA	M214
RDHT 10-FA	M219
RDHT 12-FA	M225
RDHT 16-FA	M231
RDHX 05	M209
RDHX 07	M213
RDHX 10	M218
RDHX 12	M224
RDHX 16	M230
RDHX 20	M327
RDMX 10	M218
RDMX 12	M224
RDMX 16	M230
REHT 16	M52
REHT 24	M58
RPET 12	M328
RPET 15	M45
RPEW 12	M328
RPEW 15	M46
RPEX	M329
SBKX 22	M79
SBMR 22	M79
SCKR 09	M85
SCKR 12	M88
SDEW 09	M302

	📖
SDEX 09	M302
SDGX 12	M168
SDMT 12	M146
SDMX 12	M168
SEEN	M329
SEER	M330
SEET 09	M63
SEET 12	M331
SEET 12-FA	M331
SEET 12-PM	M332
SEEW 12	M332
SEMT 09	M63
SFCN	M333
SNET 13	M173
SNGX 13	M172
SNHF	M333
SNHN	M334
SNHQ AZ	M184, M334
SNHQ TRL	M185, M335
SNKT 12	M67
SNKX	M335
SNMT 12	M67
SNUN	M336
SOMT 09	M143, M306
SPET 12	M177
SPET 12 AD	M177
SPEW 12 AD	M178
SPGN	M336
SPGN 25 DZ	M337
SPKN	M337
SPKR	M338
SPKX	M339
SPUN	M339
TBMR 27	M149
TCMT	M309, M312
TNGX 10	M127
TNGX 10-FA	M128
TNJF	M340
TPCN 16	M340
TPKN	M341
TPKR	M341
TPUN	M342
VCGT 22-FA	M297, M343
XDHW	M343
XEHT 06	M51

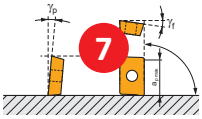
	📖
XEHT 09	M57
XNGX 06	M32
XNGX 09	M37
XNHQ	M191
XOEN 12	M152
XOEN 12-ZZ	M153
XP	M265
XPHT 16	M315
XPHT 16-FA	M315
ZDCW 07	M243
ZDCW 09	M248
ZDEW 12	M253
ZP	M259

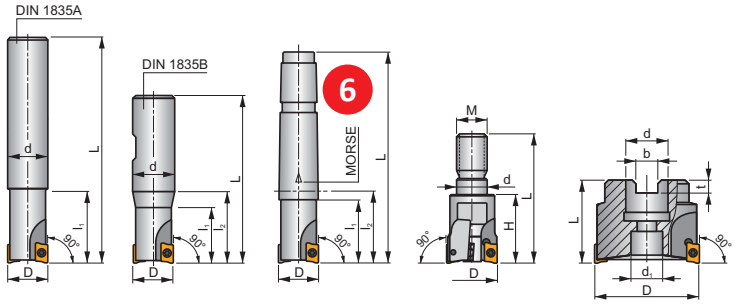
1 **SAD11E** P M K N S H 2

S 3

FORCE AD

κ_r	5	90°
a_{pmax}		9,0 mm





8 ▼▼▼ ▼▼ ▼

9

10 h_m 0,08 - 0,16 / h_m 0,06 - 0,13 — 11

12

	ISO	D	L	d	d_1	l_1	l_2	H	M	γ_f°	γ_p°	Morse	15	16	17 max.	18	19 kg	20	21	22
	16A2R024[illegible]-SAD11E-C	16	160	14	–	24	[illegible]	[illegible]	–	-12,6	+4	–	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	16A2R02[illegible]AD11E-C	16	135	16	–	24	[illegible]	[illegible]	–	-12,8	+4	–	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	16A2R050A16-SAD11E-C	16	135	16	–	50	–	–	–	-12,6	+4	–	2	–	30100	✓	0,21	GI169	SQ025	–
	18A2R029A20-SAD11E-C	18	150	20	–	29	–	–	–	-12	+4,5	–	2	–	28400	✓	0,35	GI169	SQ025	–
	20A2R029A20-SAD11E-C	20	150	20	–	29	–	–	–	-11,5	+5	–	2	–	27000	✓	0,13	GI169	SQ020	–
	20A2R070A20-SAD11E-C	20	150	20	–	70	–	–	–	-11,5	+5	–	2	–	27000	✓	0,32	GI169	SQ020	–

13 14

23

GI169	ADMX 11T3..	ADEX 11T3..

24

		Nm						
SQ020	US 62506-T07P	1,2	M 2,5	6	–	–	Flag T07P	–
SQ021	US 62506-T07P	1,2	M 2,5	6	D-T07P/T09P	FG-15	–	–
SQ022	US 62506-T07P	1,2	M 2,5	6	D-T07P/T09P	FG-15	–	HS 0830C
SQ023	US 62506-T07P	1,2	M 2,5	6	D-T07P/T09P	FG-15	–	HS 1030C
SQ025	US 62505-T07P	1,2	M 2,5	5	–	–	Flag T07P	–

25

AC001	KS 1230	K.FMH27
AC002	KS 1635	K.FMH32
AC003	KS 2040	K.FMH40

Typical page with milling cutter displayed – specific page details will differ.

Typical page with milling cutter is displayed – final page may differ in specific details.

Típica página con una fresa mostrada – los detalles específicos en cada página son diferentes.

Page typique illustrant une fraise – la page finale peut varier avec des détails spécifiques.

1	Designation of cutter Designación de la fresa Designação da fresa Désignation de la fraise
2	Material group recommendations Gupos de material Grupos de materiais Groupes de matériaux pour lesquels l'outil est indiqué
3	Clamping system of insert Sistema de fijación de la plaquita Sistema de fixação da pastilha Système de fixation de la plaquette
4	Illustrative picture Esquema Ilustrativo Figura ilustrativa Image pour illustration
5	Setting angle and maximal theoretical depth of cut [mm] Ángulo de posición y máxima profundidad de corte teórica [mm] Ângulo de posição e máxima profundidade de corte teórica [mm] Profondeur de coupe maximale thérorique [mm]
6	Schematic drawing of tool Esquema de la herramienta Esquenma da ferramenta Dessin schématique de l'outil

PAGE OVERVIEW – MILLING CUTTERS
VISIÓN GENERAL – FRESAS
VISÃO GERAL – FRESAS
VUE D'ENSEMBLE – FRAISES

7	Tool geometry Geometría de la herramienta Geometria da ferramenta Géométrie de l'outil
8	Achievable quality of surface Calidad superficial alcanzable Qualidade de superfície alcansável État de surface pouvant être atteint
9	Character of cut/working conditions Condiciones de corte /trabajo Condições de corte / trabalho Caractère de la coupe/conditions de travail
10	Maximum range of mean chip thickness [mm] for end milling cutters and/or shell milling cutters Gama máxima de espesor medio de viruta [mm] para fresas con mango y/o fresas para montaje en cono Gama máxima de espessura média de apara [mm] para fresas com encabadouro e/ou fresas para montagem em cone Plage d'épaisseur de copeaux maximum [mm] pour les fraises à queue et/ou à alésage
11	Possible applications Posibilidades tecnológicas de la herramienta Possibilidades tecnológicas da ferramenta Possibilités technologiques de l'outil
12	Shank type Tipo de mango Tipo de encabadouro Type de queue
13	ISO code of cutter Codificación ISO para fresas Codificação ISO para fresas Code ISO de la fraise
14	Dimensions [mm], angles [1] [°] and type of tool clamping Dimensiones [mm], ángulos [1] [°] y tipo de montaje de la herramienta Dimensões [mm], ângulos [1] [°] e tipo de montagem da ferramenta Dimensions [mm], angles [1] [°] et système de fixation de la fraise
15	Number of teeth Número de dientes Número de dentes Nombre de dents
16	Irregular teeth pitch Paso irregular Passo irregular Pas irrégulier
17	Maximum revolutions of cutter Máximas revoluciones de la fresa Máximas rotações da fresas Tours maximum de la fraise
18	Internal supply of coolant Refrigeración interna Refrigeração interna Arrosage interne
19	Weight [kg] Peso [kg] Peso [kg] Poids [kg]
20	Group of compatible inserts [2] Grupo de plaquitas compatibles [2] Grupo de pastilhas compatíveis [2] Groupe de plaquettes compatibles [2]
21	Group of spare parts [2] Grupo de repuestos [2] Grupo de sobressalentes [2] Groupe de pièces de rechange [2]
22	Group of special accessories [2] Grupo de accesorios especiales [2] Grupo de acessórios especiais [2] Groupe d'accessoires spéciaux [2]
23	Compatible inserts Plaquitas compatibles Pastilhas compatíveis Plaquettes compatibles
24	Spare parts Repuestos Sobressalentes Pièces de rechange
25	Special accessories Accesorios especiales Acessórios especiais Accessoires spéciaux

1) γ_f = radial rake angle (see technical section)
γ_p = axial rake angle (see technical section)

2) Spare parts and special accessories icons are designed schematically for their ease of understanding. They aren't included in the list of icons. Screws are, in some cases, completed with info on torque value in Nm, length of screw and size of thread.

1) γ_f = ángulo de desprendimiento radial (ver sección técnica)
γ_p = ángulo de desprendimiento axial (ver sección técnica)

2) Los iconos de los repuestos y accesorios especiales estan diseñados esquemáticamente para su fácil comprensión. No estan incluidos en la lista de iconos. En algunos casos, la información de los tornillos se completa con el par de apriete en Nm, longitud y tamaño de rosca.

1) γ_f = ângulo de saída radial (vêr secção técnica)
γ_p = ângulo de saída axial (vêr secção técnica)

2) Os iconos das peças sobressalentes e acessórios especiais estão desenhados esquemáticamente para uma fácil compreensão. Não estão incluidos na lista de iconos. Em alguns casos, a informação dos parafusos complementa-se com o aperto em Nm, comprimento e tamanho de rosca.

1) γ_f = angle de coupe radial (voir partie technique)
γ_p = angle de coupe axial (voir partie technique)

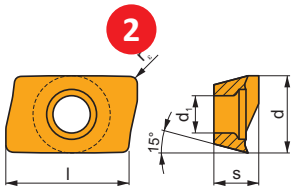
2) Les icônes des pièces de rechange et des accessoires spéciaux sont schématisées pour une compréhension simple. Elles ne sont pas incluses dans la liste des icônes. Les vis, dans certains cas, sont complétées avec l'information du couple de serrage Nm, de la longueur de vis et du diamètre du filetage.

1

ADMX 11

	d	d_1	l	s
11T3	6,530	2,90	11,00	3,97

3



4 5 6 7 8 9 10 11 12

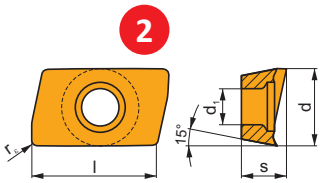
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADMX 11T304SR-F	M9340	◪	■			◪		●	- - -	0,4	0,07	0,10	0,2	9,0
	M8340	■	◪	◪		◪		●		0,4	0,07	0,12	0,2	9,0
	8215	■	■			◪		●		0,4	0,07	0,12	0,2	9,0
	8230	■	◪	◪	■	◪		●		0,4	0,07	0,12	0,2	9,0
	8240	■	■	◪		◪		●	-	0,4	0,07	0,12	0,2	9,0
ADMX 11T308SR-F	M9340	◪	■			◪		⬢	- - -	0,8	0,07	0,10	0,2	9,0
	M8340	■	■	◪		◪		⬢	+ / -	0,8	0,07	0,12	0,2	9,0
	8215	■	◪	◪	■	◪		⬢	-	0,8	0,07	0,12	0,2	9,0

1

ADEX 11-FA

	d	d_1	l	s
11T3	6,450	2,90	9,70	3,91

3



4 5 6 7 8 9 10 11 12

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADEX 11T304FR-FA	M0315				■			●	++	0,4	0,03	0,30	0,4	9,0
	HF7				■			●		0,4	0,03	0,30	0,2	9,0
ADEX 11T312FR-FA	M0315				■			●	++	1,2	0,03	0,30	0,2	9,0
	HF7				■			●	+ / -	1,2	0,03	0,30	0,2	9,0
ADEX 11T316FR-FA	HF7				■			●	+ / -	1,6	0,03	0,30	0,2	9,0

13

ISO		f_{min}	f_{max}	M5315	M9315	M9325	M9340	M0315	M6330	M8310	M8340	M8345	8215	8230	8240	HF7
P	●	0,07	0,18	390	380	365	315	–	285	325	290	210	315	285	265	–
	⬢	0,07	0,15	360	350	330	280	–	255	295	255	180	270	250	225	–
	✖	0,07	0,10	330	315	290	250	–	225	265	220	150	230	215	185	–
M	●	0,07	0,18	–	–	220	185	–	185	195	175	125	185	170	155	–
	⬢	0,07	0,15	–	–	195	170	–	165	175	150	105	160	150	135	–
	✖	0,07	0,10	–	–	175	145	–	140	155	130	90	135	130	110	–
K	●	0,07	0,18	370	360	–	–	–	–	310	270	–	295	270	250	–
	⬢	0,07	0,15	345	330	–	–		–	280	240	–	260	235	215	–
	✖	0,07	0,10	315	300	–	–		–	250	210	–	220	205	180	–
N	●	0,07	0,18	–	–	–	–	680	–	–	–	–	790	720	–	305
	⬢	0,07	0,15	–	–	–	–	610	–	–	–	–	685	635	–	270
	✖	0,07	0,10	–	–	–	–	535	–	–	–	–	585	545	–	235
S	●	0,07	0,18	–	–	105	90	–	90	95	85	60	90	85	75	–
	⬢	0,07	0,15	–	–	95	85	–	80	85	75	50	80	75	65	–
	✖	0,07	0,10	–	–	85	70	–	70	75	60	45	65	60	50	–
H	●	0,07	0,18	75	75	–	–	–	–	60	–	–	60	50	–	–
	⬢	0,07	0,15	70	65	–	–	–	–	55	–	–	50	45	–	–
	✖	0,07	0,10	60	60	–	–	–	–	45	–	–	45	40	–	–

PAGE OVERVIEW – MILLING INSERTS
VISIÓN GENERAL – PLAQUITAS DE FRESADO
VISÃO GERAL – PASTILHAS DE FRESAGEM
VUE D'ENSEMBLE – PLAQUETTES

Typical page with milling inserts displayed – specific page details will differ. Most of inserts can be found in this catalogue just immediately after the relevant milling cutter or, alternatively, in the separate inserts chapter.

La mayoría de plaquitas de este catálogo se pueden encontrar en la página contigua a la de la fresa correspondiente. Existe un capítulo separado que incluye sólo plaquitas, sin información de la fresa.

Página típica com pastilhas de fresagem – página final e pode conter algumas diferenças sobre detalhes específicos A maioria de pastilhas deste catálogo podem encontrar-se na página imediatamente a seguir à da fresa correspondente. Existe um capítulo separado que inclui apenas pastilhas, sem informação da fresa.

Page typique illustrant les plaquettes de fraisage – la page finale peut contenir des détails spécifiques. La plupart des plaquettes peuvent être trouvées dans ce catalogue immédiatement après la fraise correspondante. Les chapitres sur les plaquettes séparées incluent seulement les plaquettes sans fraise compatible dans notre offre.

1	Designation of insert Designación Designação da pastilha Désignation de la plaquette
2	Schematic drawing of insert Esquema de la plaquita Esquema da pastilha Dessin schématique de la plaquette
3	Table with insert sizes [mm] Tabla con tamaños de plaquita [mm] Tabela com tamanhos de pastilhas [mm] Tableau des tailles de plaquettes [mm]
4	Icons – specific features, cutting edge type and picture of representative insert Iconos – características específicas, tipo de filo de corte y foto representativa de la plaquita Ícones – característica específicas, tipo de fio de corte e imagem representativa da pastilha Icônes – caratéristiques spécifiques, type d'arête de coupe et photo d'une plaquette représentative
5	Profile of main cutting edge Perfil del filo de corte Perfil do fio de corte Profil de l'arête de coupe principale
6	ISO code of insert Codificación ISO de plaquitas Codificação ISO de pastilhas Code ISO de la plaquette
7	Grade Calidad Qualidade Nuance
8	Application area of insert Área de aplicación Área de aplicação Domaine d'application de la plaquette
9	Suitability of insert use with respect to specific working conditions Uso de plaquitas en función de las condiciones de trabajo Utilização de pastilhas em função das condições de trabalho Possibilité d'utilisation de la plaquette en fonction des conditions de travail spécifiques
10	Influence of use of cutting fluids in continual cut Influencia del uso de fluidos de corte en corte contínuo Influência da utilização de fluidos de corte em corte contínuo Influence de l'usage du fluide en coupe continue
11	Insert radii [mm] Radio de plaquita [mm] Raio de pastilha [mm] Rayon de plaquette [mm]
12	Maximum range of feed [mm/tooth] and cutting depth [mm] Gama máxima de avance [mm/diente] y profundidad de corte [mm] Gama máxima de avanço [mm/dente] e profundidade de corte [mm] Plage de avances [mm/dent] et profondeurs de passe [mm]
13	Table of starting cutting speeds for grades, which the insert is available in [1)] Tabla de velocidades de corte iniciales para calidades, plaquitas disponibles [1)] Tabela de velocidades de corte iniciais para qualidades, pastilhas disponíveis [1)] Tableau des vitesses de coupe de départ des nuances pour lesquelles la plaquette est disponible [1)]

1) Recommendations for cutting speed corrections can be found at the end of Milling chapter in the technical section.

1) As recomendações de correção para a velocidade de corte encontram-se na secção técnica, no final do capítulo de fresagem.

1) Las recomendaciones de corrección para la velocidad de corte se pueden encontrar al final del capítulo de fresado en la sección técnica.

1) Les recommandations pour les corrections de la vitesse de coupe se trouvent à la fin du chapitre Fraisage dans la partie technique.

Technical information follows immediately after the milling cutter pages, their compatible inserts and info on starting cutting speeds. These will help you to use the tools in the correct way. If you are unsure how to use or interpret this information, either refer to the technical section at the end of the milling chapter or contact your Dormer Pramet representative.

Las informaciones técnicas estan disponibles después de las páginas de fresas y sus plaquitas compatibles, así como información con velocidades de corte iniciales. Deben servir de guía para utilizar las herramientas de forma correcta. Si no se tiene la seguridad de haber comprendido o interpretado bien las informaciones técnicas, se recomienda estudiar la sección técnica disponible al final del capítulo de fresado o contactar con representantes de nuestra compañía.

As informações técnicas estão disponíveis despois das páginas de fresas e suas pastilhas compatíveis, assim como informação sobre velocidades de corte iniciais. Devem servir de guía para utilizar as ferramentas de forma correta. No caso de não se estar seguro de ter compreendido ou interpretado bem as informações técnicas, recomenda-se estudar a secção técnica disponível no final do capítulo de fresagem ou contactar com representantes da nossa empresa.

Les informations techniques se trouvent juste après les pages des fraises, des plaquettes compatibles et des conditions de coupe de départ. Elles vous aideront à utiliser les outils correctement. Si vous n'êtes pas certain de la compréhension ou de l'interprétation des informations techniques, étudiez la partie technique à la fin du chapitre Fraisage ou contactez les représentants de notre société.

ICONS AND SYMBOLS – MILLING
ICONOS Y SÍMBOLOS – FRESADO
ÍCONOS E SÍMBOLOS – FRESAGEM
ICÔNES ET SYMBOLES – FRAISAGE

Priority use
Uso prioritario
Utilização prioritária
Utilisation prioritaire

Possible use
Uso posible
Utilização possível
Utilisation possible

Icon absence – tool is not recommended for specific operation or group of materials or it does not have specific feature.

Ausencia de icono – la herramienta no se recomienda para la operación específica, grupo de materiales o no tiene ninguna característica específica

Ausência de ícono – a ferramenta não se recomenda para a operação específica, grupo de materiais ou não tem qualquer característica específica.

Absence d'icône – outil non recommandé pour l'opération spécifique ou pour le groupe de matériaux ou parce qu'il ne possède pas de caractéristiques spécifiques

Icons – milling cutters / Iconos – fresas / Íconos – Fresas / Icônes – Porte-outils

General features of tools / Características generales de las herramientas Características gerais das ferramentas / Icônes – Porte – outils				
P M K N S X P M K N H S	Material groups	Grupos de materiales	Grupos de materiais	Groupe de matériaux
▼▼▼ ▼▼▼	Finishing – very good surface quality	Acabado – calidad superficial muy buena	Acabamento – qualidade de superfície muito boa	Finition – très bonne qualité de surface
▼▼ ▼▼	Medium machining – good surface quality	Mecanizado medio – calidad superficial buena	Mecanização média – qualidade de superfície boa	Usinage moyen – bonne qualité de surface
▼ ▼	Roughing – unlimited surface roughness	Desbaste – rugosidad superficial ilimitada	Desbaste – rugosidade superficial ilimitada	Ébauche – Rugosité de surface non limitée
● ●	Stable working conditions	Condiciones estables	Condições estáveis	Conditions de travail stables
● ●	Unstable working conditions	Condiciones inestables	Condições instáveis	Conditions de travail instables
✖ ✖	Very unstable working conditions	Condiciones muy inestables	Possibilidades tecnológicas da ferramenta	Conditions de travail très instables
Possible applications / Posibilidades tecnológicas de la herramienta Possibilidades tecnológicas da ferramenta / Possibilités technologiques des outils				
	Face milling	Planeado	Facejamento	Surfaçage
	Shallow shoulder milling	Escuadrado	Esquadria	Fraisage de petits épaulements
	Deep shoulder milling	Escuadrado profundo	Esquadria profunda	Fraisage de grands épaulements
	Plunge milling	Fresado axial (plunging)	Fresagem axial (mergulho)	Tréflage
	Shallow slot milling	Ranurado	Ranhurar	Fraisage de rainures peu profondes
	Deep slot milling	Ranurado profundo	Ranhurar profundo	Fraisage de rainures profondes
	T slot milling	Ranurado en T	Ranhhurar em ‚T'	Fraisage de rainures en Té

ICONS AND SYMBOLS – MILLING
ICONOS Y SÍMBOLOS – FRESADO
ÍCONOS E SÍMBOLOS – FRESAGEM
ICÔNES ET SYMBOLES – FRAISAGE

	Chamfer milling	Achaflanado	Fresagem de chanfros	Fraisage de chanfreins
	Shape surfaces milling (copy milling)	Copiado	Fresagem de cópia	Fraisage de formes (copiage)
	Ramping	Fresado en rampa	Fresagem em rampa	Fraisage en pente
	Progressive plunging	Fresado progresivo	Fresagem progressiva	Tréflage progressif
	Helical interpolation	Interpolación helicoidal	Interpolação helicoidal	Fraisage en interpolation hélicoïdale
	Drilling	Taladrado	Furação	Perçage
	Rear face milling	Fresado trasero	Fresagem traseira	Fraisage par dessous
	Turn-milling	Torno-fresado	Torno-fresagem	Tournage – fraisage
Shank type / Tipo de mango Tipo de encabadouro / Type de queue				
DIN 1835B	End mill cutter with WELDON shank	Fresa con mango Weldon	Fresa com encabadouro WELDON	Queue WELDON
DIN 1835A	End mill cutter with cylindrical shank	Fresa con mango cilíndrico	Fresa com encabadouro cilindrico	Queue cylindrique
DIN 228A	MORSE shank	Cono MORSE	Cone MORSE	Cône morse
DIN 1835E	WHISTLE NOTCH shank	Mango WHISTLE NOTCH	Encabadouro WHISTLE NOTCH	Queue WISTLE NOTCH
MODULAR	Modular clamping system	Sistema modular	Sistema modular	Système de fixation modulaire
ISO 297	ISO 297 shank	Mango cono ISO 297	Cone encabadouro ISO 297	Cône ISO 297
ISO/DIS 7388-1	ISO/DIS 7388-1 shank	Mango cono ISO/DIS 7388-1	Cone encabadouro ISO/DIS 7388-1	Cône ISO/DIS 7388-1
CAPTO	CAPTO shank	CAPTO	CAPTO	Cône CAPTO
HSK	HSK shank	HSK	HSK	Cône HSK
JIS B 6339	JIS B 6339 shank	Mango cono JIS B 6339	Cone encabadouro JIS B 6339	Cône JIS B 6339
ISO 6462 DIN 8030	Standard shell cutter	Montaje portafresas estándar	Montagem porta fresas standard	Alésage standard

ICONS AND SYMBOLS – MILLING
ICONOS Y SÍMBOLOS – FRESADO
ÍCONOS E SÍMBOLOS – FRESAGEM
ICÔNES ET SYMBOLES – FRAISAGE

ISO 6462 DIN 8030	Disc mill cutter	Fresa de disco	Fresa de disco	Fraise disque
ISO 6462 DIN 8030	Helical milling cutter	Fresa de filo largo (helicoidal)	Fresa helicoidal de fio comprido	Fraise hérisson
	Others / Otros Outros / Autres			
5 3 1 X 4 2	Number of teeth (helical cutters)	Número de dientes (fresas de filo largo)	Número de dentes (fresas de fio comprido)	Nombre de dents (fraises hérisson)
	Taper size [mm]	Tamaño de cono [mm]	Tamanho de cone [mm]	Taille de cône [mm]
X 1	Effective number of teeth	Número de dientes efectivos	Número de dentes efetivo	Nombre de dents effectif
Nm	Clamping torque of screw [Nm]	Par de apriete del tornillo [Nm]	Aperto do parafuso [Nm]	Couple de serrage de la vis [Nm]

Icons and symbols – inserts / Iconos y símbolos – plaquitas / Íconos e símbolos – pastilhas / Icônes et symboles - plaquettes

	Features / Características Características / Caractéristiques			
1	First choice	Primera elección	Primeira eleição	Premier choix
U	Universal wide range option	Gama completa universal	Gama completa universal	Large gamme de solutions universelles
	Thin-walled and slim workpieces	Piezas delgadas y de paredes delgadas	Peças finas e de paredes finas	Paroies fines et pièces minces
	Heavy working conditions	Condiciones de trabajo pesadas	Condições de trabalho pesadas	Conditions de travail très difficiles
	Large overhang	Gran voladizo	Balanço grande	Long porte-à-faux
	Large overhang (turning inserts)	Gran voladizo (plaquitas de torneado)	Balanço grande (pastilhas de torneamento)	Long porte-à-faux (opération de tournage – fraisage)
HFC	High Feed Cutting	Alto avance	Alto avanço	Usinage grande avance
HSC	High Speed Cutting	Alta velocidad	Alta velocidade	Usinage grande vitesse
W	Insert with Wiper geometry	Plaquita con geometría rascadora (Wiper)	Pastilha com geometria rascadora (Wiper)	Plaquette avec géométrie Wiper
	For short chipping materials	Para materiales de viruta corta	Para materiais de apara curta	Pour matériaux à copeaux courts
	For tough materials (long chipping)	Para materiales difíciles (viruta larga)	Para materiais difíceis (apara comprida)	Pour matériaux tenaces (copeaux longs)

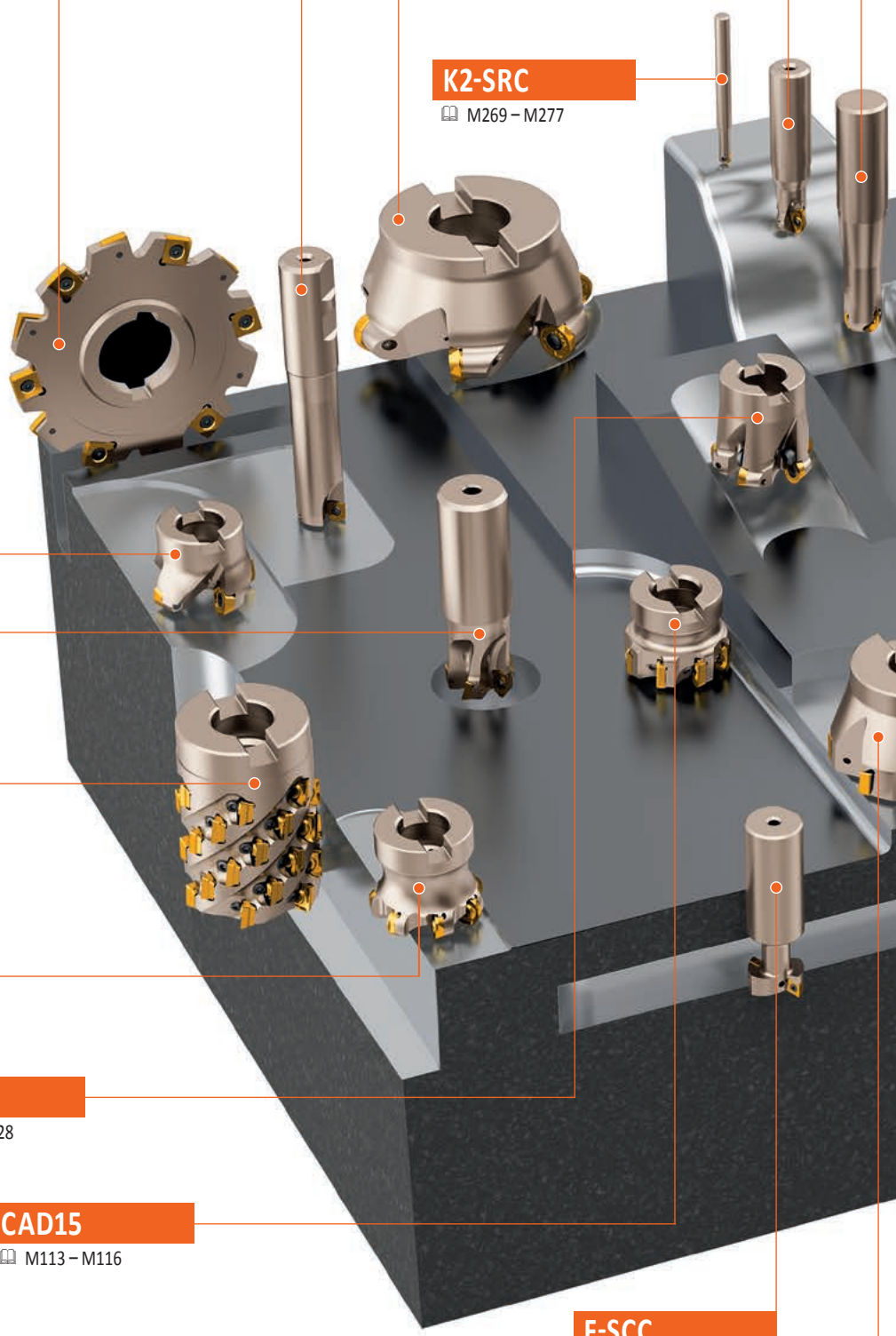
F	Sharp edge	Filo vivo	Fio vivo	Arête vive
E	Rounded edge	Filo redondeado	Fio arredondado	Arête arrondie
T	Edge with facet	Filo con faceta	Fio com faceta	Arête avec listel
S	Rounded edge with facet	Filo redondeado con faceta	Fio arredondado com faceta	Arête arrondie avec listel
K	Edge with double facet	Filo con doble faceta	Fio com faceta dupla	Arête avec double listel
P	Rounded edge with double facet	Filo redondeado con doble faceta	Fio arredondado com faceta dupla	Arête arrondie avec double listel
Conditions of use / Condiciones de uso Condições de utilização / Conditions d'utilisation				
■	Main application	Aplicación principal	Aplicação principal	Apllication principale
◪	Secondary application	Aplicación secundaria	Aplicação secundária	Application secondaire
□	Supplementary application	Aplicación suplementaria	Aplicação suplementar	Application supplémentaire
●	Stable working conditions	Condiciones estables	Condições de trabalho estáveis	Conditions de travail stables
☎	Unstable working conditions	Condiciones inestables	Condições de trabalho instáveis	Conditions de travail instables
✖	Very unstable working conditions	Condiciones muy inestables	Condições de trabalho muito instáveis	Conditions de travail très instables
- - -	Very negative effect on tool life – cooling is not recommended	Efecto muy negativo en la vida de filo – no se recomienda refrigerante	Efeito muito negativo na vida do fio	Effet très négatif sur la durée de vie de l'outil – l'arrosage n'est pas recommandé
- -	Negative effect on tool life – cooling is not recommended	Efecto negativo en la vida de filo – no se recomienda refrigerante	Efeito negativo na vida do fio – não se recomenda refrigerante	Effet négatif sur la durée de vie de l'outil – l'arrosage n'est pas recommandé
-	Slightly negative effect on tool life	Efecto ligeramente negativo en la vida de filo	Efeito ligeiramente negativo na vida do fio	Effet légèrement négatif sur la durée de vie de l'outil
+/-	Influence of cooling may be both positive and negative – decisive factor is specific working conditions	La influencia del refrigerante puede ser positiva o negativa – depende de las condiciones de trabajo	A influência do refrigerante pode ser positiva ou negativa – depende das condições de trabalho	L'influence de l'arrosage peut être positive ou négative – le facteur décisif est les conditions spécifiques de travail
+	Slightly positive effect on tool life	Efecto ligeramente positivo en la vida de filo	Efeito ligeiramente positivo na vida do fio	Effet légèrement positif sur la durée de vie de l'outil
++	Positive effect on tool life – cooling is recommended	Efecto positivo en la vida de filo – se recomienda refrigerante	Efeito positivo na vida do fio – recomenda-se refrigerante	Effet positif sur la durée de vie de l'outil – l'arrosage est recommandé
+++	Very positive effect on tool life – cooling is recommended	Efecto muy positivo en la vida de filo – se recomienda refrigerante	Efeito muito positivo na vida do fio	Effet très positif sur la durée de vie de l'outil – l'arrosage est recommandé

Icons – technical pages / Iconos – sección técnica / Íconos – Secção técnica / Icônes – partie technique

x.v	Multiplication factor for cutting speed	Factor de multiplicación para la velocidad de corte	Fator de multiplicação para a velocidade de corte	Coefficient multiplicateur pour la vitesse de coupe
x.f	Multiplication factor for feed	Factor de multiplicación para el avance	Fator de multiplicação para o avanço	Coefficient multiplicateur pour l'avance
x.f	Multiplication factor for feed (machining on center line)	Factor de multiplicación para el avance (mecanizado con la fresa centrada)	Fator de multiplicação para o avanço (mecanização com a fresa centrada)	Coefficient multiplicateur pour l'avance (usinage avec fraise centrée)
x.f	Multiplication factor for feed (machining off center line)	Factor de multiplicación para el avance (mecanizado con la fresa descentrada)	Fator de multiplicação para o avanço (mecanização com a fresa descentrada)	Coefficient multiplicateur pour l'avance (usinage avec fraise non centrée)
r_ε	Radius of insert [mm]	Radio de plaquita [mm]	Raio da pastilha [mm]	Rayon de plaquette [mm]
a	Size of smoothing segment [mm]	Tamaño de faceta [mm]	Tamanho de faceta [mm]	Longueur du plat de planage [mm]
K_r	Approach angle [°]	Ángulo de posición [°]	Ângulo de posição [°]	Angle d'attaque [°]
a_p	Depth of cut [mm]	Profundidad de corte [mm]	Profundidade de corte [mm]	Profondeur de coupe [mm]
f	Feed [mm/tooth]	Avance [mm/diente]	Avanço [mm/dente]	Avance [mm/dent]
1 f	Starting feed [mm/tooth]	Avance inicial [mm/diente]	Avanço inicial [mm/dente]	Avance de départ [mm/dent]
D	Diameter of cutter [mm]	Diámetro de la fresa [mm]	Diâmetro da fresa [mm]	Diamètre de coupe [mm]
D_{ef}	Effective diameter of cutter [mm]	Diámetro efectivo de la fresa [mm]	Diâmetro efetivo da fresa [mm]	Diamètre effectif de coupe [mm]
α_{max} °	Maximal angle for ramping [°]	Máximo ángulo de rampa [°]	Ângulo máximo de rampa [°]	Angle maximum de ramping [°]
a_p/l	Maximum cutting depth in direction of cutting [mm]	Máxima profundidad en la dirección del corte [mm]	Máxima profundidade na direção do corte [mm]	Profondeur de coupe maximum en fraisage en pente [mm]
µm	Waviness of machined surface [µm]	Ondulación de la superficie [µm]	Ondulação da superfície (µm)	Rugosité de la surface usinée[µm]
f_e	Step of conventional milling [mm]	Paso para fresado convencional [mm]	Passo para fresagem convencional [mm]	Pas en fraisage conventionnel [mm]
f_e	Step of cross milling [mm]	Paso para fresado cruzado [mm]	Passo para fresagem cruzada [mm]	Pas en fraisage transversal ou tréflage [mm]
s_{max} d_{min}	s_{max} for d_{min} [mm]	s_{max} para d_{min} [mm]	s_{max} para d_{min} [mm]	s_{max} pour d_{min} [mm]
s_{max} d_{max}	s_{max} for d_{max} [mm]	s_{max} para d_{max} [mm]	s_{max} para d_{max} [mm]	s_{max} pour d_{max} [mm]

ICONS AND SYMBOLS – MILLING
ICONOS Y SÍMBOLOS – FRESADO
ÍCONOS E SÍMBOLOS – FRESAGEM
ICÔNES ET SYMBOLES – FRAISAGE

	Number of edges in use	Número de filos en uso	Número de fios em uso	Nombre d'arêtes à utiliser
	Effective working length of tool [mm]	Longitud de trabajo de la herramienta [mm]	Comprimento de trabalho da ferramenta [mm]	Longueur de travail de l'outil [mm]
	Effective reach of tool [mm]	Ancho de trabajo de la herramienta [mm]	Largura de trabalho da ferramenta [mm]	Largeur de travail de l'outil [mm]
	Maximal width of machined area [mm]	Ancho máximo de la superficie mecanizada [mm]	Largura máxima da superfície mecanizada [mm]	Largeur maximum de la surface usinée [mm]
	Durability [min]	Durabilidad [min]	Durabilidade [min]	Durabilité [min]
	Grade	Calidad	Qualidade	Nuance
(MT)CVD PVD	Coating	Recubrimiento	Revestimento	Revêtement
	Cutting speed	Velocidad de corte	Velocidade de corte	Vitesse de coupe
	Cutting edge profile	Perfil del filo de corte	Perfil do fio de corte	Profil de l'arête de coupe
	Cooling	Refrigerante	Refrigerante	Arrosage
01 – 05	Very high cutting speed, excellent system rigidity (stable working conditions)	Velocidad de corte muy alta, excelente rigidez del sistema (condiciones estables)	Velocidade de corte muito elevada, excelente rigidez do sistema (condições estáveis)	Vitesse de coupe très élevée, excellente rigidité du système (conditions de travail stables)
05 – 10	High cutting speed, high system rigidity (stable working conditions)	Velocidad de corte alta, alta rigidez del sistema (condiciones estables)	Velocidade de corte elevada, alta rigidez do sistema (condições estáveis)	Vitesse de coupe élevée, bonne rigidité du système (conditions de travail stables)
10 – 20	High cutting speed, system rigidity slightly limited (depth of cut changing)	Velocidad de corte alta, rigidez del sistema ligeramente limitada (profundidad de corte variable)	Velocidade de corte elevada, rigidez do sistema ligeiramente limitada (profundidade de corte variável)	Vitesse de coupe élevée, rigidité du système légèrement limité (variation de la profondeur de coupe)
20 – 30	Medium cutting speed, system rigidity limited (slightly interrupted cut)	Velocidad de corte media, rigidez del sistema limitada (corte ligeramente interrumpido)	Velocidade de corte média, rigidez do sistema limitada (corte ligeiramente interrompido)	Vitesse de coupe moyenne, rigidité du système limitée (coupe légèrement interrompue)
30 – 40	Low cutting speed, low system rigidity (interrupted cut)	Velocidad de corte baja, rigidez del sistema baja (corte interrumpido)	Velocidade de corte baixa, rigidez do sistema baixa (corte interrompido)	Vitesse de coupe faible, mauvaise rigidité du système (coupe interrompue)
40 – 50	Very low cutting speed, very low system rigidity (very unstable working conditions)	Velocidad de corte muy baja, rigidez del sistema muy baja (condiciones muy inestables)	Velocidade de corte muito baixa, rigidez do sistema muito baixa (condições muito instáveis)	Vitesse de coupe faible, mauvaise rigidité du système (coupe interrompue)



S90SN
M183 – M188

SZD09
M247 – M251

SRC 20
M204 – M207

K3-CXP
M264 – M268

L2-SZP
M257 – M263

K2-SRC
M269 – M277

SPD09
M235 – M241

SAD11E
M95 – M103

J(T)-CSD12X
M167 – M170

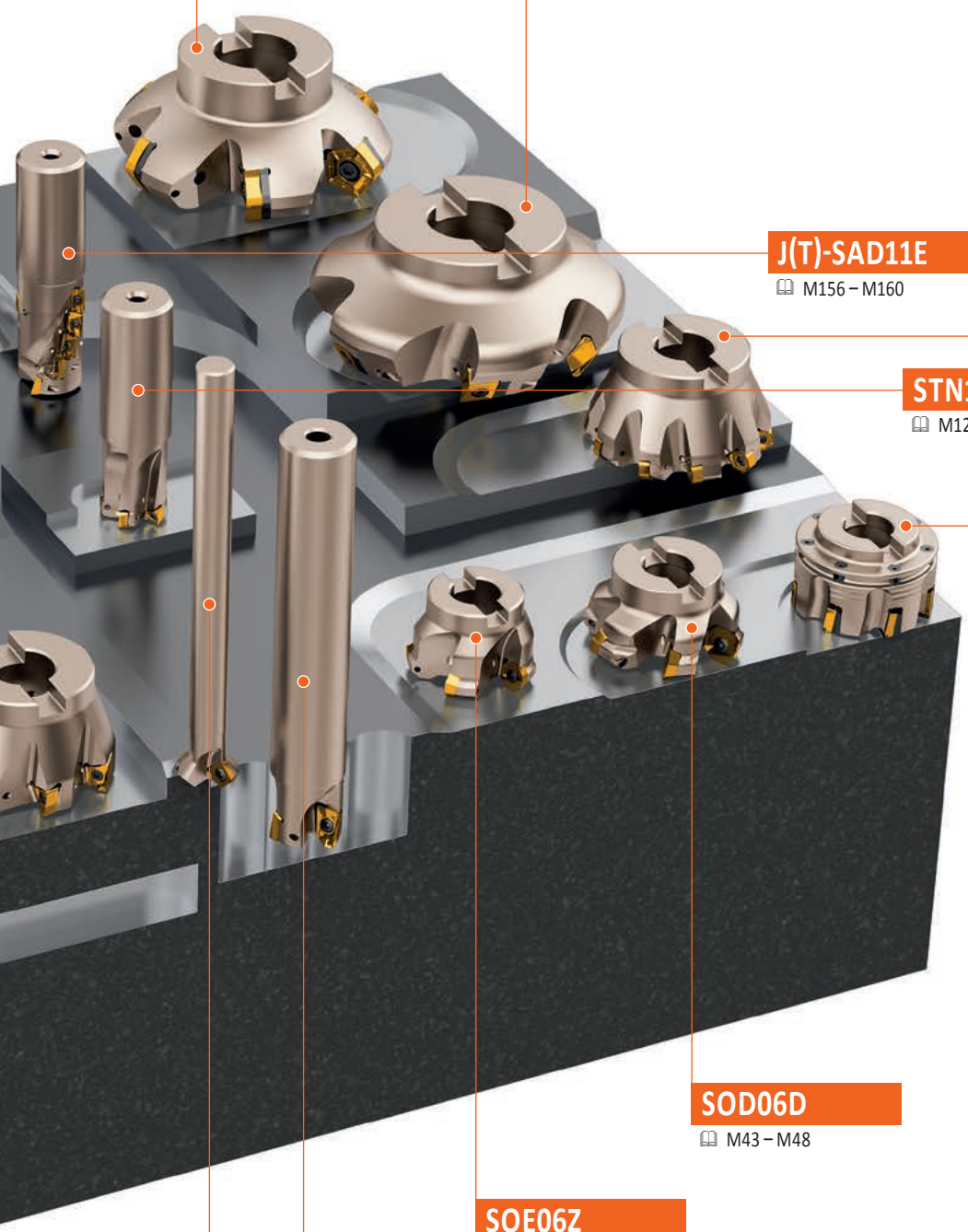
CSC12
M87 – M89

SRD12
M223 – M228

CAD15
M113 – M116

F-SCC
M319 – M321

SLN12
M131 – M137



SPN13
M70 – M73

SLN15C
M81 – M83

J(T)-SAD11E
M156 – M160

SHN09C
M35 – M39

STN10
M126 – M130

WXO12
M151 – M154

SOD06D
M43 – M48

SOE06Z
M49 – M55

SAD16E
M104 – M112

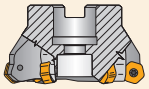
SSD09
M301 – M304

MILLING FLAT SURFACES
PLANEADO
FRESAGEM DE SUPERFÍCIES PLANAS
FRAISAGE DE SURFACES PLANES

SHN06C

45° | $a_{p\,max}$ [mm] 3,0 | ø D [mm] 25 – 125

ECON HN



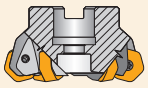
HN 0604	P	M	K
XN 0604	N		H

M30 – M34

SHN09C

45° | $a_{p\,max}$ [mm] 5,0 | ø D [mm] 50 – 315

ECON HN

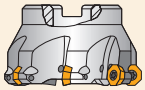


HN 0906	P	M	K
XN 0906	N		H

M35 – M39

SOD05D

45° | $a_{p\,max}$ [mm] 2,5 (7,3) | ø D [mm] 40 – 125

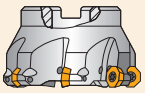


OD.. 0504	P		K
			H

M40 – M42

SOD06D

45° | $a_{p\,max}$ [mm] 3,1 (8,6) | ø D [mm] 63 – 160

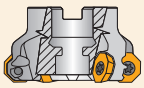


OD.. 0605	P		K
RP.. 1505			H

M43 – M48

SOE06Z

43° | $a_{p\,max}$ [mm] 3,3 (10,7) | ø D [mm] 50 – 200

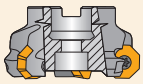


OE 0604	P	M	
REHT 16	N	S	
XEHT 06			

M49 – M55

SOE09Z

43° | $a_{p\,max}$ [mm] 5,0 (16,1) | ø D [mm] 80 – 315

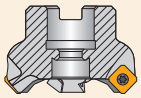


OE 0906	P	M	
REHT 24	N	S	
XEHT 09			

M56 – M61

SSE09

45° | $a_{p\,max}$ [mm] 4,5 | ø D [mm] 20 – 160

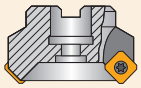


SE 09T3	P	M	K
	N	S	

M62 – M65

SSN12Z

45° | $a_{p\,max}$ [mm] 6,5 | ø D [mm] 40 – 250



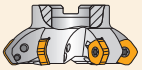
SN 1205	P	M	K
		S	H

M66 – M69

SPN13

57° | $a_{p\,max}$ [mm] 10,0 | ø D [mm] 100 – 315

PENTA HD



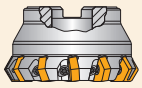
PN 1308	P	M	K
		S	H

M70 – M73

CHN09

60° | $a_{p\,max}$ [mm] 6,0 | ø D [mm] 80 – 250

ECON HN



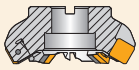
HN 0905	P		K
			H

M74 – M77

FSB22X

60° | $a_{p\,max}$ [mm] 15,0 | ø D [mm] 125 – 315

ROUGH SB

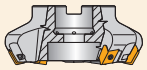


SB 2207	P	M	K

M78 – M80

SLN15C

60° | $a_{p\,max}$ [mm] 12,0 | ø D [mm] 125 – 315



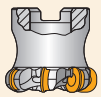
LN 1513	P		K

M81 – M83

CSC09

90° | $a_{p\,max}$ [mm] 0,5 (4,0) | ø D [mm] 32 – 63

MULTISIDE SC



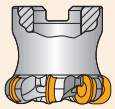
SC 09T3	P	M	K
	N	S	

M84 – M86

CSC12

90° | $a_{p\,max}$ [mm] 0,5 (6,0) | ø D [mm] 32 – 80

MULTISIDE SC



SC 12T3	P	M	K
	N	S	

M87 – M89

SRC12

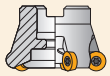
– | $a_{p\,max}$ [mm] 6,0 | ø D [mm] 40 – 100

RC 1204	P	M	K
	N	S	H

M195 – M199

SRC16

– | $a_{p\,max}$ [mm] 8,0 | ø D [mm] 63 – 100



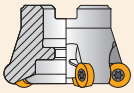
RC 1606	P	M	K
	N	S	H

M200 – M203

MILLING FLAT SURFACES
PLANEADO
FRESAGEM DE SUPERFÍCIES PLANAS
FRAISAGE DE SURFACES PLANES

SRC20

–	$a_{p\,max}$ [mm]	10,0
	ø D [mm]	80 – 100



	RC 2006	P	M	K
		N	S	H
		M204 – M207		

SRD05

–	$a_{p\,max}$ [mm]	1,5
	ø D [mm]	10 – 15

	RD 0501	P	M	K
				H
		M208 – M211		

SRD07

–	$a_{p\,max}$ [mm]	2,0
	ø D [mm]	15 – 25

	RD.. 07T1	P	M	K
	RD.. 0702	N	S	H
		M212 – M216		

SRD10

–	$a_{p\,max}$ [mm]	2,5
	ø D [mm]	20 – 35

	RD 1003	P	M	K
		N	S	H
		M217 – M222		

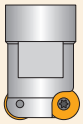
SRD12

–	$a_{p\,max}$ [mm]	3,0
	ø D [mm]	24 – 80

	RD 12T3	P	M	K
		N	S	H
		M223 – M228		

SRD16

–	$a_{p\,max}$ [mm]	4,0
	ø D [mm]	32 – 100

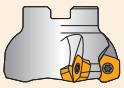


	RD 1604	P	M	K
		N	S	H
		M229 – M234		

SPD09

19°	$a_{p\,max}$ [mm]	2,0
	ø D [mm]	32 – 100

PENTA HF

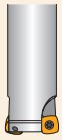


	PD 0905	P	M	K
		N	S	H
		M235 – M241		

SZD07

–	$a_{p\,max}$ [mm]	1,0
	ø D [mm]	16 – 32

FEED ZD

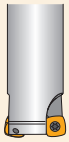


	ZD 0703	P		K
				H
		M242 – M246		

SZD09

–	$a_{p\,max}$ [mm]	1,0
	ø D [mm]	25 – 40

FEED ZD

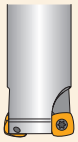


	ZD 09T3	P		K
				H
		M247 – M251		

SZD12

–	$a_{p\,max}$ [mm]	1,6
	ø D [mm]	32 – 80

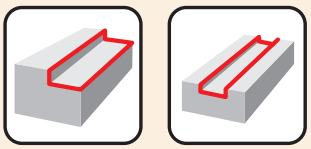
FEED ZD



	ZD 1204	P		K
				H
		M252 – M256		

NAVIGATOR
NAVEGADOR
NAVEGADOR
NAVIGATEUR

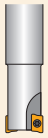
MILLING SHALLOW SHOULDERS AND SLOTS
ESCUADRADO Y RANURADO
FRESAGEM DE ESQUADRIAS E RANHURAS
FRAISAGE DE PETITS ÉPAULEMENTS ET DE RAINURES



SAD07D

90° | $a_{p\,max}$ [mm] 5,0 | ø D [mm] 10 – 32

FORCE AD

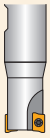


AD 0702 | P M K | S | M91 – M94

SAD11E

90° | $a_{p\,max}$ [mm] 9,0 | ø D [mm] 16 – 125

FORCE AD

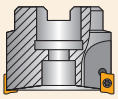


AD 11T3 | P M K | N S H | M95 – M103

SAD16E

90° | $a_{p\,max}$ [mm] 13,0 | ø D [mm] 25 – 175

FORCE AD

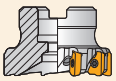


AD 1606 | P M K | N S H | M104 – M112

CAD15

90° | $a_{p\,max}$ [mm] 12,0 | ø D [mm] 25 – 80

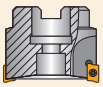
MULTISIDE AD



AD 15T3 | P M K | N S | M113 – M116

SAP10D

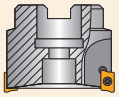
90° | $a_{p\,max}$ [mm] 9,0 | ø D [mm] 10 – 63



AP 1003 | P M K | N S | M117 – M120

SAP16D

90° | $a_{p\,max}$ [mm] 13,0 | ø D [mm] 25 – 160

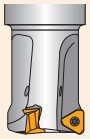


AP 1604 | P M K | N S | M121 – M125

STN10

90° | $a_{p\,max}$ [mm] 5,0 | ø D [mm] 18 – 80

ECON TN

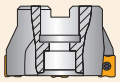


TN 1004 | P M K | N S | M126 – M130

SLN12

90° | $a_{p\,max}$ [mm] 9,0 | ø D [mm] 25 – 125

ECON LN

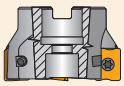


LN 1205 | P M K | N S H | M131 – M137

SLN16

90° | $a_{p\,max}$ [mm] 13,0 | ø D [mm] 63 – 175

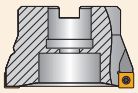
ECON LN



LN 1607 | P K | N H | M138 – M141

SSO09

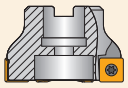
90° | $a_{p\,max}$ [mm] 8,0 | ø D [mm] 20 – 125



SO 09T3 | P M K | N S | M142 – M144

SSD12

90° | $a_{p\,max}$ [mm] 10,0 | ø D [mm] 50 – 160

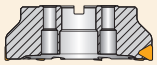


SD 1205 | P M K | N S | M145 – M147

FTB27X

90° | $a_{p\,max}$ [mm] 18,0 | ø D [mm] 140 – 260

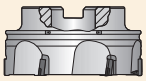
ROUGH TB



TB 2707 | P M K | M148 – M150

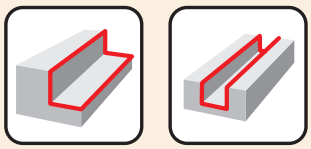
WXO12

90° | $a_{p\,max}$ [mm] 10,0 | ø D [mm] 50 – 315



XO 12T3 | N | M151 – M154

MILLING DEEP SHOULDERS AND SLOTS
ESCUADRADO Y RANURADO PROFUNDO
FRESAGEM DE ESQUADRIAS E RANHURAS PROFUNDAS
FRAISAGE D'ÉPAULEMENTS PROFONDS ET DE RAINURES

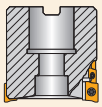


J(T)-SAD11E

90°

$a_{p\,max}$ [mm]	37,0 – 56,0
ø D [mm]	25 – 50

FORCE AD



	P	M	K
AD 11T3			

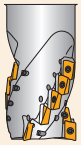
M156 – M160

J(T)-SAD16E

90°

$a_{p\,max}$ [mm]	54,0 – 108,0
ø D [mm]	50 – 100

HELICAL AD



	P	M	K
AD 1606			

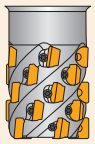
M161 – M166

J(T)-CSD12X

90°

$a_{p\,max}$ [mm]	44,0 – 87,0
ø D [mm]	40 – 80

MULTISIDE SD



	P	M	K
SD 1205		S	

M167 – M170

J(T)-SLSN

90°

$a_{p\,max}$ [mm]	104,0 – 134,0
ø D [mm]	63 – 80

ROUGH SN

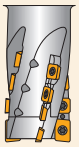
	P	M	K
SN 1305			
LN 1606			

M171 – M174

J(T)-SSAP

90°

$a_{p\,max}$ [mm]	58,0 – 95,0
ø D [mm]	50 – 63



	P		K
SP 1204			
AP 1504			

M175 – M179

J(T)-2416

90°

$a_{p\,max}$ [mm]	40,0 – 63,0
ø D [mm]	20 – 40

	P	M	K
–			
	N		

M180 – M181

S90SN

90°

$a_{p\,max}$ [mm]	4,0 – 14,0
ø D [mm]	80 – 200

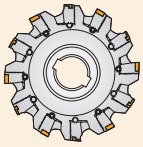
	P	M	K
SN 11			
SN 12	N	S	H

M183 – M188

S90CN(XN)

90°

$a_{p\,max}$ [mm]	14,0 – 18,5
ø D [mm]	125 – 200



	P	M	K
CN 1005			
XN 1205	N	S	H
XN 1606			

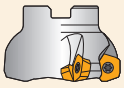
189 – M193

SPD09

19°

$a_{p\,max}$ [mm]	2,0
ø D [mm]	32 – 100

PENTA HF



	P	M	K
PD 0905			
	N	S	H

M235 – M241

SZD07

–

$a_{p\,max}$ [mm]	1,0
ø D [mm]	16 – 32

FEED ZD

	P		K
ZD 0703			
			H

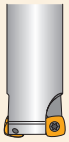
M242 – M246

SZD09

–

$a_{p\,max}$ [mm]	1,0
ø D [mm]	25 – 66

FEED ZD



	P		K
ZD 09T3			
			H

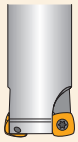
M247 – M251

SZD12

–

$a_{p\,max}$ [mm]	1,6
ø D [mm]	32 – 80

FEED ZD



	P		K
ZD 1204			
			H

M252 – M256

MILLING SHAPED SURFACES (COPY MILLING)
COPIADO
FRESAGEM DE CÓPIA
FRAISAGES DE FORMES (COPIAGE)

SRC12

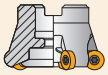
–	$a_{p\,max}$ [mm]	6,0
	ø D [mm]	40 – 100

RC 1204	P	M	K
	N	S	H

M195 – M199

SRC16

–	$a_{p\,max}$ [mm]	8,0
	ø D [mm]	63 – 160

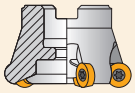


RC 1606	P	M	K
	N	S	H

M200 – M203

SRC20

–	$a_{p\,max}$ [mm]	10,0
	ø D [mm]	80 – 160



RC 2006	P	M	K
	N	S	H

M204 – M207

SRD05

–	$a_{p\,max}$ [mm]	1,5
	ø D [mm]	10 – 15

RD 0501	P	M	K
			H

M208 – M211

SRD07

–	$a_{p\,max}$ [mm]	2,0
	ø D [mm]	15 – 25

RD.. 07T1 RD.. 0702	P	M	K
	N	S	H

M212 – M216

SRD10

–	$a_{p\,max}$ [mm]	2,5
	ø D [mm]	20 – 35

RD 1003	P	M	K
	N	S	H

M217 – M222

SRD12

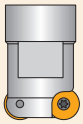
–	$a_{p\,max}$ [mm]	3,0
	ø D [mm]	24 – 80

RD 12T3	P	M	K
	N	S	H

M223 – M228

SRD16

–	$a_{p\,max}$ [mm]	4,0
	ø D [mm]	32 – 100



RD 1604	P	M	K
	N	S	H

M229 – M234

SPD09

19°	$a_{p\,max}$ [mm]	2,0
	ø D [mm]	32 – 140

PENTA HF

PD 0905	P	M	K
	N	S	H

M235 – M241

SZD07

–	$a_{p\,max}$ [mm]	1,0
	ø D [mm]	16 – 32

FEED ZD

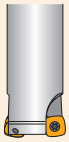
ZD 0703	P		K
			H

M242 – M246

SZD09

–	$a_{p\,max}$ [mm]	1,0
	ø D [mm]	25 – 66

FEED ZD



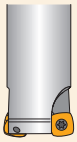
ZD 09T3	P		K
			H

M247 – M251

SZD12

–	$a_{p\,max}$ [mm]	1,6
	ø D [mm]	32 – 80

FEED ZD

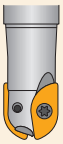


ZD 1204	P		K
			H

M252 – M256

L2-SZP

–	$a_{p\,max}$ [mm]	44,7
	ø D [mm]	10 – 50



ZP	P	M	K
		S	H

M257 – M263

K3-CXP

–	$a_{p\,max}$ [mm]	16,0
	ø D [mm]	16 – 32

MULTISIDE XP

XP	P	M	K
		S	H

M264 – M268

K2-SRC

–	$a_{p\,max}$ [mm]	3,2
	ø D [mm]	8 – 32

RC	P		K
			H

M269 – M277

K2-SLC

90°	$a_{p\,max}$ [mm]	3,0
	ø D [mm]	8 – 20

LC	P		K
			H

M278 – M283

MILLING SHAPED SURFACES (COPY MILLING)
COPIADO
FRESAGEM DE CÓPIA
FRAISAGES DE FORMES (COPIAGE)

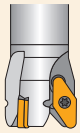
K2-PPH

90°	$a_{p\,max}$ [mm]	8,0 – 32,0
	ø D [mm]	4,5

	PPH	P	M	K
	PPHF	N	S	H
	PPHT	🕮 M284 – M295		

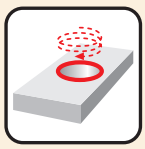
SVC22C

90°	$a_{p\,max}$ [mm]	16,0
	ø D [mm]	32 – 80



	VC 220530			
		N		
		🕮 M296 – M299		

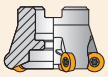
RAMPING AND HELICAL INTERPOLATION
INTERPOLACIÓN HELICOIDAL Y RAMPA
INTERPOLAÇÃO HELICOIDAL E RAMPA
FRAISAGE EN PENTE (RAMPING) ET INTERPOLATION HELICOÏDALE



SRC12
– | $a_{p\,max}$ [mm] 6,0 | ø D [mm] 40 – 100

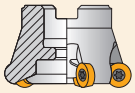
RC 1204 | P M K | N S H | M195 – M199

SRC16
– | $a_{p\,max}$ [mm] 8,0 | ø D [mm] 63 – 160



RC 1606 | P M K | N S H | M200 – M203

SRC20
– | $a_{p\,max}$ [mm] 10,0 | ø D [mm] 80 – 160



RC 2006 | P M K | N S H | M204 – M207

SRD05
– | $a_{p\,max}$ [mm] 1,5 | ø D [mm] 10 – 15

RD 0501 | P M K | H | M208 – M211

SRD07
– | $a_{p\,max}$ [mm] 2,0 | ø D [mm] 15 – 25

RD.. 07T1, RD.. 0702 | P M K | N S H | M212 – M216

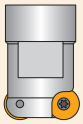
SRD10
– | $a_{p\,max}$ [mm] 2,5 | ø D [mm] 20 – 35

RD 1003 | P M K | N S H | M217 – M222

SRD12
– | $a_{p\,max}$ [mm] 3,0 | ø D [mm] 24 – 80

RD 12T3 | P M K | N S H | M223 – M228

SRD16
– | $a_{p\,max}$ [mm] 4,0 | ø D [mm] 32 – 100



RD 1604 | P M K | N S H | M229 – M234

SPD09
19° | $a_{p\,max}$ [mm] 2,0 | ø D [mm] 32 – 140

PENTA HF

PD 0905 | P M K | N S H | M235 – M241

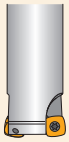
SZD07
– | $a_{p\,max}$ [mm] 1,0 | ø D [mm] 16 – 32

FEED ZD

ZD 0703 | P K | H | M242 – M246

SZD09
– | $a_{p\,max}$ [mm] 1,0 | ø D [mm] 25 – 66

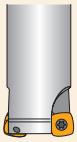
FEED ZD



ZD 09T3 | P K | H | M247 – M251

SZD12
– | $a_{p\,max}$ [mm] 1,6 | ø D [mm] 32 – 80

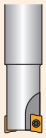
FEED ZD



ZD 1204 | P K | H | M252 – M256

SAD07D
90° | $a_{p\,max}$ [mm] 5,0 | ø D [mm] 10 – 32

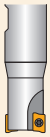
FORCE AD



AD 0702 | P M K | S | M91 – M94

SAD11E
90° | $a_{p\,max}$ [mm] 9,0 | ø D [mm] 16 – 125

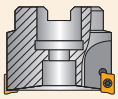
FORCE AD



AD 11T3 | P M K | N S H | M95 – M103

SAD16E
90° | $a_{p\,max}$ [mm] 13,0 | ø D [mm] 25 – 175

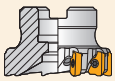
FORCE AD



AD 1606 | P M K | N S H | M104 – M112

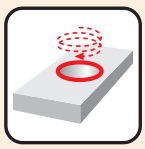
CAD15
90° | $a_{p\,max}$ [mm] 12,0 | ø D [mm] 25 – 80

MULTISIDE AD



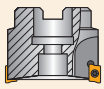
AD 15T3 | P M K | N S | M113 – M116

RAMPING AND HELICAL INTERPOLATION
INTERPOLACIÓN HELICOIDAL Y RAMPA
INTERPOLAÇÃO HELICOIDAL E RAMPA
FRAISAGE EN PENTE (RAMPING) ET INTERPOLATION HELICOÏDALE



SAP10D

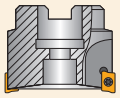
90°	$a_{p\,max}$ [mm]	9,0
	ø D [mm]	10 – 63



AP 1003	P	M	K	
	N	S		
	M117 – M120			

SAP16D

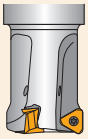
90°	$a_{p\,max}$ [mm]	14,0
	ø D [mm]	25 – 160



AP 1604	P	M	K	
	N	S		
	M121 – M125			

STN10

90°	$a_{p\,max}$ [mm]	5,0
	ø D [mm]	18 – 80

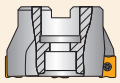


TN 1004	P	M	K	
	N	S		
	M126 – M130			

SLN12

90°	$a_{p\,max}$ [mm]	9,0
	ø D [mm]	25 – 125

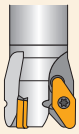
ECON LN



LN 1205	P	M	K	
	N	S	H	
	M131 – M137			

SVC22C

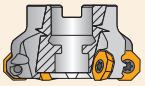
90°	$a_{p\,max}$ [mm]	16,0
	ø D [mm]	32 – 80



VC 220530				
	N			
	M296 – M299			

SOE06Z

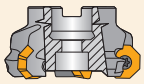
43°	$a_{p\,max}$ [mm]	3,3 (10,7)
	ø D [mm]	50 – 200



OE 0604	P	M		
REHT 16	N	S		
XEHT 06	M49 – M55			

SOE09Z

43°	$a_{p\,max}$ [mm]	5,0 (16,1)
	ø D [mm]	80 – 315

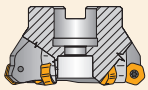


OE 0906	P	M		
REHT 24	N	S		
XEHT 09	M56 – M61			

SHN06C

45°	$a_{p\,max}$ [mm]	3,0
	ø D [mm]	25 – 125

ECON HN

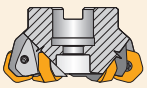


HN 0604	P	M	K	
XN 0604	N		H	
	M30 – M34			

SHN09

45°	$a_{p\,max}$ [mm]	5,0
	ø D [mm]	50 – 315

ECON HN



HN 0906	P	M	K	
XN 0906	N		H	
	M35 – M39			

CHAMFER MILLING AND T-SLOTS
ACHAFLANADO Y RANURAS EN T
FRESAGEM DE CHANFROS E RANHURAS EM ‚T'
FRAISAGE DE CHANFREINS ET DE RAINURES EN TÉ

SSD09

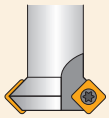
45°	$a_{p\,max}$ [mm]	4,5
	ø D [mm]	10 – 25

		P	M	K
	SD 0903	N	S	H

M301 – M304

N-SSO09

45°	$a_{p\,max}$ [mm]	4,5
	ø D [mm]	8 – 25



		P	M	K
	SO 09T3	N	S	

M305 – M307

2516

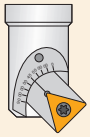
45°	$a_{p\,max}$ [mm]	8,5
	ø D [mm]	11 – 19

		P	M	K
	TC 16T3		S	

M308 – M310

2636

10 – 80°	$a_{p\,max}$ [mm]	8,5
	ø D [mm]	5 – 26

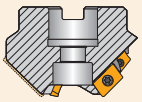


		P	M	K
	TC 16T3		S	

M311 – M313

J(T)-SXP16

15 – 75°	$a_{p\,max}$ [mm]	7,0 – 28,0
	ø D [mm]	35 – 45

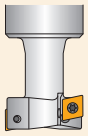


		P	M	K
	XP 1604	N		

M314 – M318

F-SCC

90°	$a_{p\,max}$ [mm]	18,0
	ø D [mm]	25 – 40



		P	M	K
	CC 09T3			

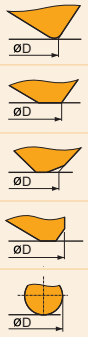
M319 – M321

ISO CODE DESIGNATION – SHELL CUTTER BODIES
CODIFICACIÓN ISO – CUERPOS DE FRESA
CODIFICAÇÃO ISO – CORPOS DE FRESA
CODIFICATION ISO – FRAISES A ALÉSAGE

	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12
ISO	63	A	06	R	–		S	90	A	D	16	E	
ANSI	300	F	04	N	–	I	S	90	S	N	12	N	4

1 / 1

Cutting diameter
Diámetro de corte
Diâmetro de corte
Diamètre de coupe



2 / 2

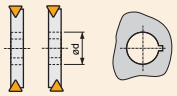
Cutting type, designation and/or size of clamping
Tipo de fresa, designación y/o tamaño de amarre
Tipo de fresa, designação e/ou tamanho do aperto
Diamètre de coupe, désignation et/ou taille de la fixation

A ISO 6462/A DIN 8030/A

B ISO 6462/B DIN 8030/B

C ISO 6462/C DIN 8030/C

F	ød = 27 mm	ød = 1.000
G	ød = 32 mm	ød = 1.250
H	ød = 40 mm	–
J	ød = 50 mm	–
K	ød = 60 mm	–
M	ød = 80 mm	–
T		



3 / 3

No. of working edges
Nº de filos
No. de fios
Nombre de dents

4 / 4

Direction of cut
Dirección del corte
Direção do corte
Sens de la coupe

R

L

N

5

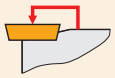
Standard
Sist. de medida
Sist. de medida
Standard

I	[”]

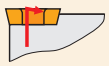
6 / 6

Clamping designation
Tipo de fijación
Tipo de fixação
Système de fixation

C



S



W

F

7 / 7

Setting angle
Ángulo de posición
Ângulo de posição
Angle d'attaque

K_r 90°

K_r 75°

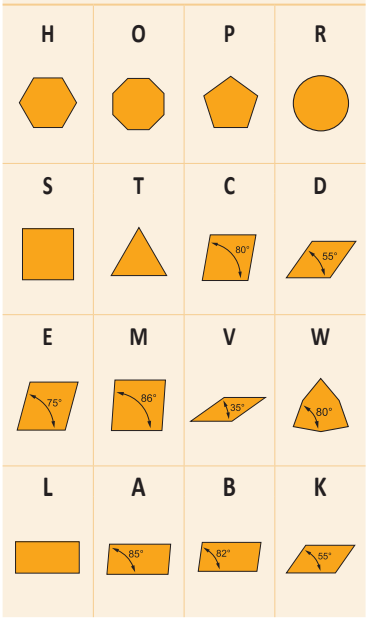
K_r 60°

K_r 45°

K_r MO

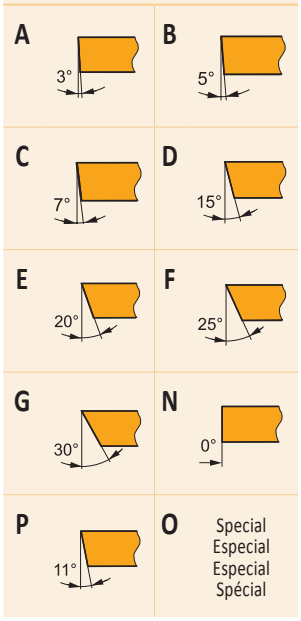
8 / 8

Insert shape
Forma de plaquita
Forma da pastilha
Forme de la plaquette



9 / 9

Clearance angle
Ángulo de incidencia de plaquita
Ângulo de incidência da pastilha
Angle de dépouille



10 / 10

Cutting edge length
Longitud del filo de corte
Comprimento do fio de corte
Longueur d'arête de coupe

d = I.C. [mm]	[”]	H	O	P	S	T	C	D	E	M	V	W	R	K
3,97					03	06		04			06	02		
	5/32”							1.2”						
4,76					04	08	04	05	04	04	08	L3		
	3/16”							1.5”						
5,56					05	09	05	06	05	05	09	03		
	7/32”							1.8”						
6,35		03	02	04	08	11	06	07	08	08	11	04	06	
	1/4”							2”						
7,94		04	03	05	07	13	08	09	06	07	13	05	07	
	5/16”							2.5”						
9,525		05	04	07	09	16	09	11	09	09	16	06	09	19
	3/8”							3”						
12,7		07	05	09	12	22	12	15	13	12	22	08	12	
	1/2”							4”						
15,875		09	06	11	15	27	16	19	16	15	27	10	15	
	5/8”							5”						
19,05		11	07	13	19	33	19	23	19	19	33	13	19	
	3/4”							6”						
25,4		14	10	18	25	44	25	31	26	25	44	17	25	
	5/1”							8”						
31,75		18	13	23	31	54	32	38	32	31	54	21	31	
	1 1/4”							10”						

11 / 11

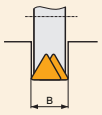
Clearance angle
Ángulo de incidencia
Ângulo de incidência
Angle de dépouille secondaire

N α'_N = 0°	C α'_N = 7°	P α'_N = 11°
D α'_N = 15°	E α'_N = 20°	F α'_N = 25°

12 / 12

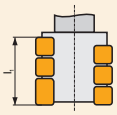
Cutting edge length (width)
Longitud de filo (ancho)
Comprimento do fio (largura)
Longueur d'arête de coupe (largeur)

B [mm]/[”]



B	1/16”
.156	2.5
.187	3
.250	4
.313	5
.375	6

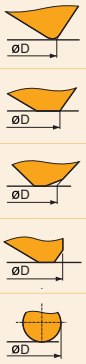
l_1



ISO CODE DESIGNATION – SHOULDER END MILLING CUTTERS
CODIFICACIÓN ISO – FRESAS DE RANURAR / ESCUADRAR
CODIFICAÇÃO ISO – FRESAS DE RANHURAR / ESQUADRIA
CODIFICATION ISO – FRAISES A ALÉSAGE

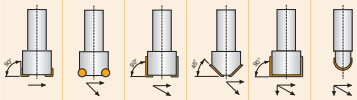
	1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13
ISO	32	A	4	R	042	B	32	–		S	A	D	11	E
ANSI	125	A	4	R	150	W	125	–	I	S	A	D	11	E

1 / 1
Cutting diameter
Diámetro de corte
Diâmetro de corte
Diamètre de coupe



2 / 2
Cutter type and setting angle
Tipo de fresa y ángulo de posición
Tipo de fresa e ângulo de posição
Type de fraise et angle d'attaque

A E J N H K



3 / 3
No. of working edges
Nº de filos
No. de fios
Nombre de dents

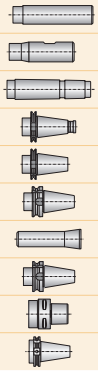
8
Standard
Sist. de medida
Sist. de medida
Standard

I	[″]

5 / 5
Overhang
Voladizo
Balanço
Porte-à-faux

[mm]
[″]

6 / 6
Shank designation
Mango
Designação do encabadouro
Désignation de l'attachement

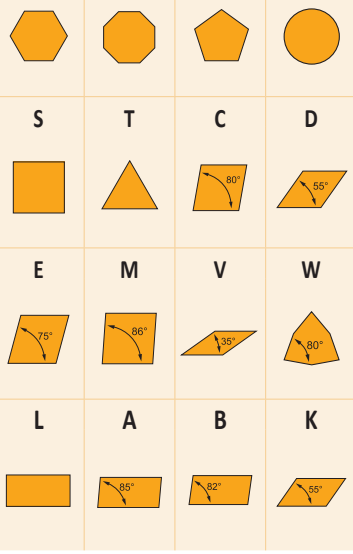


A	C	DIN 1835A	
B	W	ISO 3338-2, DIN 1835B	
E	-	ISO 296, DIN 228-1	
G	-	ISO 297, DIN 208-1	
H	-	ISO/DIS 7388-1, DIN 69871-1	
N	-	ISO 12 164-1, DIN 69893	
-	R8	R8	
X	-	MAS BT	
XC	-	CAPTO	
-	CA	ANSI B5.50	

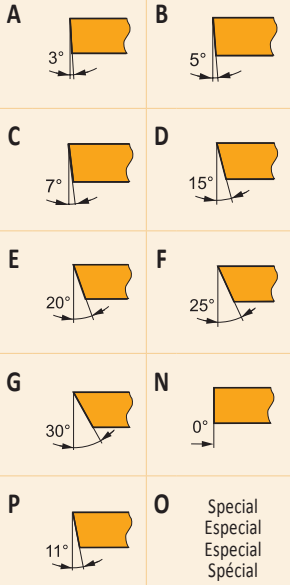
7 / 7
Shank size
Tamaño de mango
Tamanho de encabadouro
Taille de l'attachement

6 – 40	.250″ – 1.250″
6 – 50	.375″ – 2.000″
1 – 6	–
40 – 50	–
30 – 50	–
25 – 100	–
–	1.250″
30 – 50	–
3 – 10	–
–	40 / 50

10 / 10
Insert shape
Forma de plaquita
Forma da pastilha
Forme de la plaquette



11 / 11
Clearance angle
Ángulo de incidencia de plaquita
Ângulo de incidência da pastilha
Angle de dépouille



O Special
Especial
Especial
Spécial

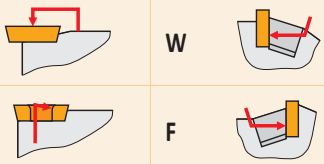
12 / 12
Cutting edge length
Longitud del filo de corte
Comprimento do fio de corte
Longueur d'arête de coupe

d = I.C. [mm]	[″]	H	O	P	S	T	C	D	E	M	V	W	R	K
3,97					03	06		04			06	02		
	5/32″							1.2″						
4,76					04	08	04	05	04	04	08	L3		
	3/16″							1.5″						
5,56					05	09	05	06	05	05	09	03		
	7/32″							1.8″						
6,35		03	02	04	08	11	06	07	08	08	11	04	06	
	1/4″							2″						
7,94		04	03	05	07	13	08	09	06	07	13	05	07	
	5/16″							2.5″						
9,525		05	04	07	09	16	09	11	09	09	16	06	09	19
	3/8″							3″						
12,7		07	05	09	12	22	12	15	13	12	22	08	12	
	1/2″							4″						
15,875		09	06	11	15	27	16	19	16	15	27	10	15	
	5/8″							5″						
19,05		11	07	13	19	33	19	23	19	19	33	13	19	
	3/4″							6″						
25,4		14	10	18	25	44	25	31	26	25	44	17	25	
	5/1″							8″						
31,75		18	13	23	31	54	32	38	32	31	54	21	31	
	1 1/4″							10″						

4 / 4
Direction of cut
Dirección del corte
Direção do corte
Sens de la coupe

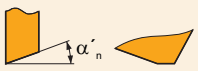
R
L
N

9 / 9
Clamping designation
Tipo de fijación
Tipo de fixação
Système de fixation



C W
S F

13 / 13
Clearance angle
Ángulo de incidencia
Ângulo de incidência
Angle de dépouille secondaire

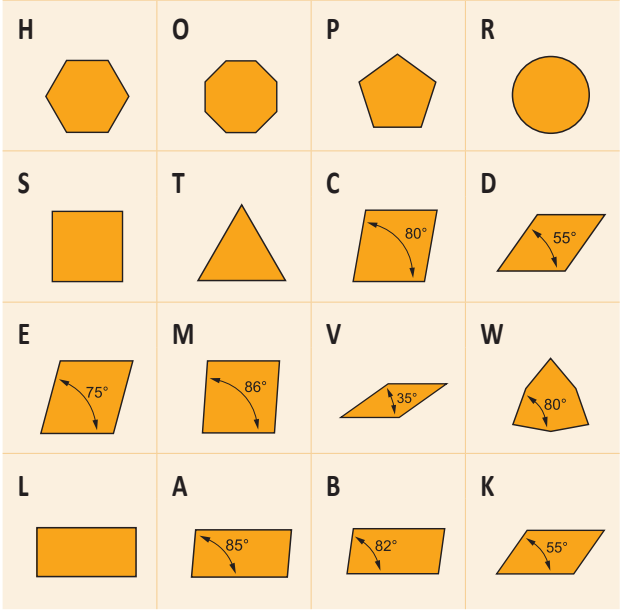


N α'_N = 0°	C α'_N = 7°	P α'_N = 11°
D α'_N = 15°	E α'_N = 20°	F α'_N = 25°

ISO CODE DESIGNATION – INSERTS
CODIFICACIÓN ISO – PLAQUITAS
CODIFICAÇÃO ISO – PASTILHAS
CODIFICATION ISO – PLAQUETTES

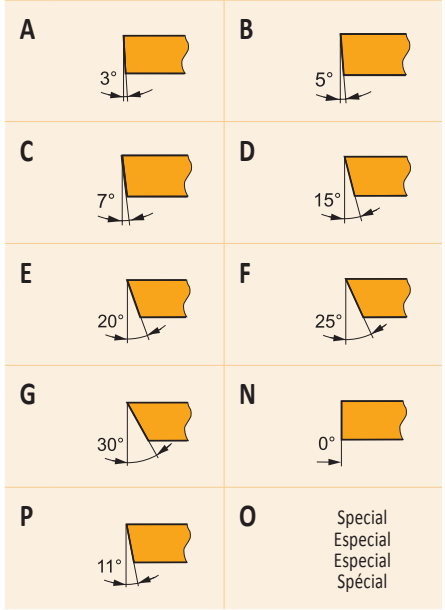
1 | 1

Insert shape
Forma de plaquita
Forma da pastilha
Forme de la plaquette



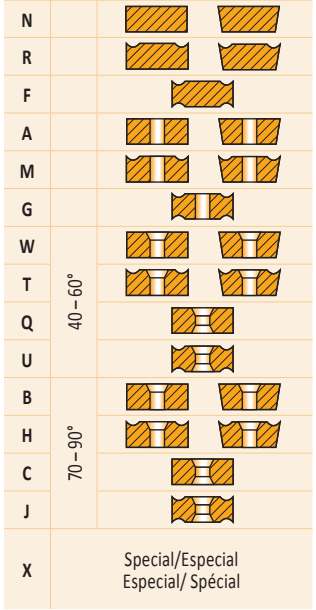
2 | 2

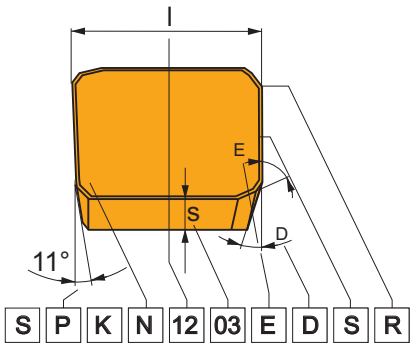
Clearance angle
Ángulo de incidencia de plaquita
Ângulo de incidência da pastilha
Angle de dépouille



4 | 4

Insert type
Tipo de plaquita
Tipo de pastilha
Type de plaquette





	1	2	3	4
ISO	S	P	G	N
	S	P	K	N
ANSI	S	P	G	
	S	P	K	N

3 | 3

Tolerances / Tolerancia
Tolerâncias / Tolérances

	[mm]			[”]		
	m (±)	s (±)	d = I.C. (±)	m (±)	s (±)	d = I.C. (±)
A	0,005	0,025	0,025	0,0002”	0,001”	0,0010”
F	0,005	0,025	0,013	0,0002”	0,001”	0,0005”
C	0,013	0,025	0,025	0,0005”	0,001”	0,0010”
H	0,013	0,025	0,013	0,0005”	0,001”	0,0005”
E	0,025	0,025	0,025	0,0010”	0,001”	0,0010”
G	0,025	0,130	0,025	0,0010”	0,005”	0,0010”
J	0,005	0,025	0,05 – 0,13	0,0002”	0,001”	0,002” – 0,005”
K	0,013	0,025	0,05 – 0,13	0,0005”	0,001”	0,002” – 0,005”
L	0,025	0,025	0,05 – 0,13	0,0010”	0,001”	0,002” – 0,005”
M	0,08 – 0,18	0,130	0,05 – 0,13	0,003” – 0,007”	0,005”	0,002” – 0,005”
N	0,08 – 0,18	0,025	0,05 – 0,13	0,003” – 0,007”	0,001”	0,002” – 0,005”
U	0,05 – 0,38	0,130	0,05 – 0,13	0,005” – 0,015”	0,005”	0,003” – 0,010”

ISO CODE DESIGNATION – INSERTS
CODIFICACIÓN ISO – PLAQUITAS
CODIFICAÇÃO ISO – PASTILHAS
CODIFICATION ISO – PLAQUETTES

5

Cutting edge length
Longitud del filo de corte
Comprimento do fio de corte
Longueur d'arête de coupe

d = I.C. [mm]	[″]	H	O	P	S	T	C	D	E	M	V	W	R	K
3,97					03	06		04			06	02		
	5/32″							1.2″						
4,76					04	08	04	05	04	04	08	L3		
	3/16″							1.5″						
5,56					05	09	05	06	05	05	09	03		
	7/32″							1.8″						
6,35		03	02	04	08	11	06	07	08	08	11	04	06	
	1/4″							2″						
7,94		04	03	05	07	13	08	09	06	07	13	05	07	
	5/16″							2.5″						
9,525		05	04	07	09	16	09	11	09	09	16	06	09	19
	3/8″							3″						
12,7		07	05	09	12	22	12	15	13	12	22	08	12	
	1/2″							4″						
15,875		09	06	11	15	27	16	19	16	15	27	10	15	
	5/8″							5″						
19,05		11	07	13	19	33	19	23	19	19	33	13	19	
	3/4″							6″						
25,4		14	10	18	25	44	25	31	26	25	44	17	25	
	5/1″							8″						
31,75		18	13	23	31	54	32	38	32	31	54	21	31	
	1 1/4″							10″						

6

Thickness
Espesor
Espessura
Épaisseur

Symbol	s [mm]	s [″]
01	1,59	1/16″
T1	1,98	5/64″
02	2,38	3/32″
03	3,18	1/8″
T3	3,97	5,32″
04	4,76	3/16″
05	5,56	7/32″
06	6,35	1/4″
07	7,94	5/16″
09	9,52	3/8″

7

Cutting edge angles / Ángulo de corte / Ângulo de corte / Angle d'attaque	χ_r	Clearance angle / Ángulo de incidencia de corte / Ângulo de inc. de corte / Angle de dépouille	α'_n
A	45°	A	3°
D	60°	B	5°
E	75°	C	7°
F	85°	D	15°
P	90°	E	20°
Z	Special / Especial / Especial / Spécial	F	25°
		G	30°
		N	0°
		P	11°
		Z	Special / Especial / Especial / Spécial

ZZ - Special/Especial/Especial/ Spécial

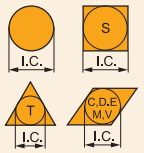
5	6	7		8	9		10
12	03	08					
12	03	ED		S	R	-	

5a	6a	7a		8	9		10
4	2	2					
4	2	ED		S	R	-	

ANSI

5a

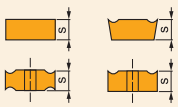
Inscribed circle
Círculo inscrito
Círculo inscrito
Cercle inscrit



Symbol	d = I.C. [mm]	d = I.C. [″]
1	3,175	1/8″
1.2	3,969	5/32″
1.5	4,763	3/16″
1.8	5,556	7/32″
2	6,350	1/4″
2.5	7,938	5/16″
3	9,525	3/8″
4	12,700	1/2″
5	15,875	5/8″
6	19,050	3/4″
7	22,225	7/8″
8	25,400	1″
10	31,750	5/4″
12	38,100	6/4″

6a

Thickness
Espesor
Espessura
Épaisseur



Symbol	s [mm]	s [″]
1	1,588	1/16″
1.2	1,984	5/64″
1.5	2,381	3/32″
1.8	3,175	1/8″
2	3,969	5/32″
2.5	4,763	3/16″
3	5,556	7/32″
4	6,350	1/4″
5	7,938	5/16″
6	9,525	3/8″
7	11,113	7/16″
8	12,700	1/2″
9	14,288	9/16″
10	15,875	5/8″

7a

Nose radius
Radio de punta
Raio de ponta
Rayon de pointe

Symbol	r_ε [mm]	r_ε [″]
0	0	0″
0.2	0,099	1/256″
0.5	0,198	1/128″
1	0,397	1/64″
2	0,794	1/32″
3	1,191	3/64″
4	1,588	1/16″
5	1,984	5/64″
6	2,381	3/32″
7	2,778	7/64″
8	3,175	1/8″
10	3,969	5/32″
12	4,763	3/16″
14	5,556	7/32″
16	6,350	1/4″

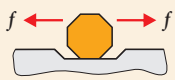
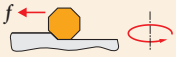
8 / 8

Cutting edge design / Diseño del filo
Desenho do fio / Conception d'arête de coupe

F	Sharp edges Filo vivo Fio vivo Arêtes vives	E	Rounded edges Filo redondeado Fio arredondado Arêtes rayonnées
T	Edges with facet Filo vivo con faceta Fio vivo com faceta Arêtes avec listel	S	Rounded edges with facet Filo redondeado con faceta Fio arredondado com faceta Arêtes rayonnées avec listel
K	Edges with double facet Filo con doble faceta Fio vivo com faceta dupla Arêtes avec double listel	P	Rounded edges with double facet Filo redondeado con doble faceta Fio arredondado com faceta dupla Arêtes rayonnées avec double listel

9 / 9

Feed direction / Dirección del avance / Direção do avanço / Direction d'avance

R		N	
L			

10 / 10

Chip breaker designation / Designación del rompevirutas
Designação do quebra aparas / Désignation de géométrie

PRAMET

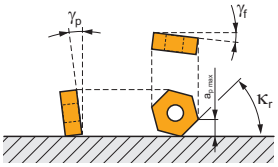
SHN06C

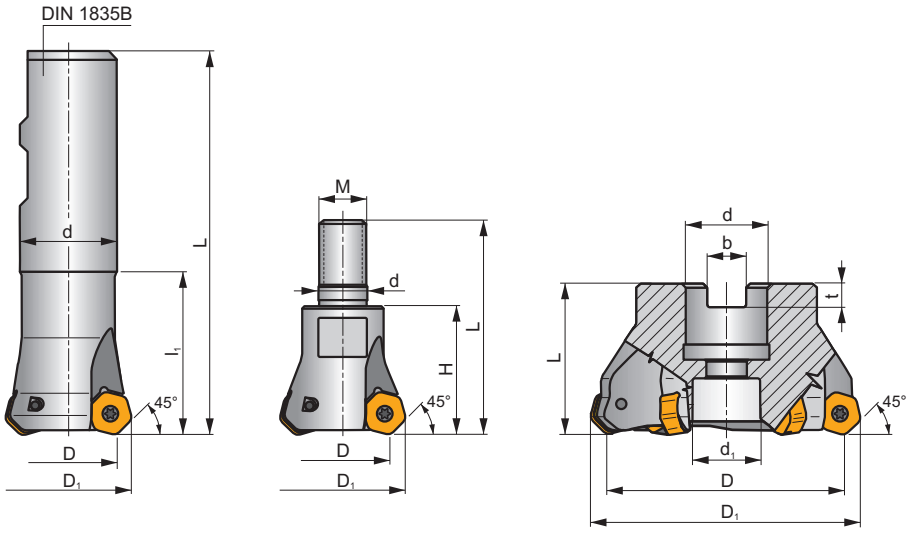
P M K N H

S

ECON *HN*

κ_r	45°
a_{pmax}	3,0 mm





h_m	0,06 - 0,15
h_m	0,06 - 0,15

	ISO	D	D_1	L	d	d_1	l_1	H	M	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
DIN 1835B	25N2R042B25-SHN06C-C	25	32,2	99	25	–	42	–	–	–	–	-7	-7	2	–	17400	✓	0,36	GI204	FA010	–
	32N3R042B32-SHN06C-C	32	39,3	103	32	–	42	–	–	–	–	-7	-7	3	–	15400	✓	0,59	GI204	FA010	–
MODULAR	25N2R033M12-SHN06C-C	25	32,2	56	12,5	–	–	33	M12	–	–	-7	-7	2	–	–	✓	0,11	GI204	FA010	–
	32N3R043M16-SHN06C-C	32	39,3	66	17,0	–	–	43	M16	–	–	-7	-7	3	–	–	✓	0,26	GI204	FA010	–
	40N4R043M16-SHN06C-C	40	47,3	66	17,0	–	–	43	M16	–	–	-7	-7	4	✓	–	✓	0,28	GI204	FA010	–
ISO 6462 DIN 8030	40A05R-S45HN06C-C	40	47,3	40	16	14	–	–	–	8,4	5,6	-7	-7	5	✓	13800	✓	0,37	GI204	FA012	–
	50A04R-S45HN06C-C	50	57,3	40	22	18	–	–	–	10,4	6,3	-7	-7	4	✓	12300	✓	0,62	GI204	FA013	–
	50A06R-S45HN06C-C	50	57,3	40	22	18	–	–	–	10,4	6,3	-7	-7	6	✓	12300	✓	0,41	GI204	FA013	–
	63A06R-S45HN06C-C	63	70,3	40	22	18	–	–	–	10,4	6,3	-7	-7	6	✓	11000	✓	0,56	GI204	FA013	–
	63A08R-S45HN06C-C	63	70,3	40	22	18	–	–	–	10,4	6,3	-7	-7	8	✓	11000	✓	0,69	GI204	FA013	–
	80A07R-S45HN06C-C	80	86,8	50	27	38	–	–	–	12,4	7,0	-7	-7	7	✓	9700	✓	1,10	GI204	FA011	AC001
	80A10R-S45HN06C-C	80	86,8	50	27	38	–	–	–	12,4	7,0	-7	-7	10	✓	9700	✓	0,19	GI204	FA011	AC001
	100A08R-S45HN06C-C	100	107,1	50	32	45	–	–	–	14,4	8,0	-7	-7	8	✓	8700	✓	2,07	GI204	FA011	AC002
	100A12R-S45HN06C-C	100	107,1	50	32	45	–	–	–	14,4	8,0	-7	-7	12	✓	8700	✓	1,82	GI204	FA011	AC002
	125A10R-S45HN06C-C	125	132,2	63	40	56	–	–	–	16,4	9,0	-7	-7	10	✓	7800	✓	3,62	GI204	FA011	AC003
	125A16R-S45HN06C-C	125	132,2	63	40	56	–	–	–	16,4	9,0	-7	-7	16	✓	7800	✓	3,93	GI204	FA011	AC003

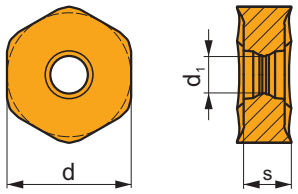
GI204	HNGX 0604AN..	XNGX 0604AN..

		Nm						
FA010	US 3007-T09P	2,0	M 3	7	–	–	Flag T09P	–
FA011	US 3007-T09P	2,0	M 3	7	D-T07P/T09P	FG-15	–	–
FA012	US 3007-T09P	2,0	M 3	7	D-T07P/T09P	FG-15	–	HS 0830C
FA013	US 3007-T09P	2,0	M 3	7	D-T07P/T09P	FG-15	–	HS 1030C

AC001	KS 1230	K.FMH27
AC002	KS 1635	K.FMH32
AC003	KS 2040	K.FMH40

HNGX 06

	d	d_1	s
0604	10,500	3,70	4,76

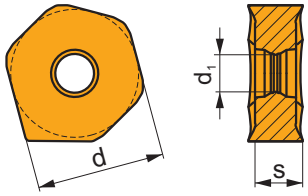


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
HNGX 0604ANSN-F	M9340	◪	■						- - -	–	0,08	0,17	0,3	3,0
	M8310	■	◪	□					-	–	0,08	0,17	0,3	3,0
	M8340	■	■	□					+ / -	–	0,08	0,17	0,3	3,0
	8215	■	◪	□	□				-	–	0,08	0,17	0,3	3,0
	8230	■	■	□	□				-	–	0,08	0,17	0,3	3,0
	8240	■	■	□					-	–	0,08	0,17	0,3	3,0
HNGX 0604ANSN-M	M5315	◪		■			□		- - -	–	0,13	0,25	0,6	3,0
	M9315	■		◪			□		- - -	–	0,13	0,25	0,6	3,0
	M9325	■	◪						- - -	–	0,13	0,25	0,6	3,0
	M9340	◪	◪						- - -	–	0,13	0,25	0,6	3,0
	M8310	■	◪	■			□		-	–	0,13	0,25	0,6	3,0
	M8340	■	◪	◪					+ / -	–	0,13	0,25	0,6	3,0
	8215	■	◪	■	□		□		-	–	0,13	0,25	0,6	3,0
	8230	■	◪	■	□		□		-	–	0,13	0,25	0,6	3,0
	8240	■	◪	◪					-	–	0,13	0,25	0,6	3,0
HNGX 0604ANSN-R	M5315	◪		■			◪		- - -	–	0,18	0,30	1,0	3,0
	M9315	■		◪			◪		- - -	–	0,18	0,30	1,0	3,0
	M9325	■	◪						- - -	–	0,18	0,30	1,0	3,0
	M8310	■	◪	■			◪		-	–	0,18	0,30	1,0	3,0
	M8340	■	◪	◪					+ / -	–	0,18	0,30	1,0	3,0
	8215	■	◪	■			◪		-	–	0,18	0,30	1,0	3,0
	8230	■	◪	■			◪		-	–	0,18	0,30	1,0	3,0
	8240	■	◪	◪					-	–	0,18	0,30	1,0	3,0

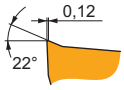
PRAMET

XNGX 06

	d	d_1	s
0604	10,500	3,70	4,76



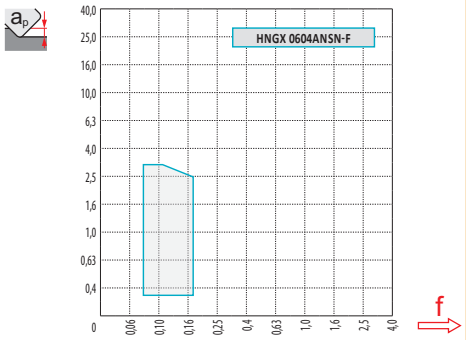
ISO	P	M	K	N	S	H	r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
XNGX 0604ANSN	8215	■	◪	■	□		-	–	0,13	0,25	0,7	3,0

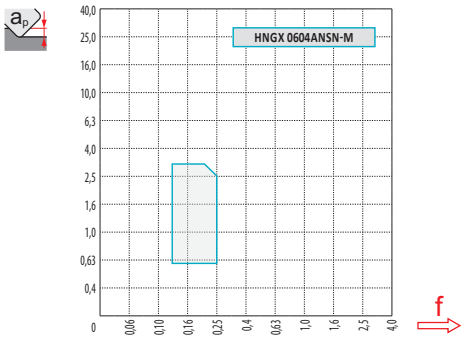


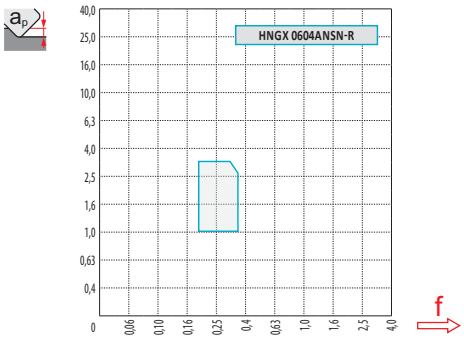
ISO		f_{min}	f_{max}	M5315	M9315	M9325	M9340	M8310	M8340	8215	8230	8240
P	●	0,10	0,30	500	489	472	408	420	374	403	368	339
		0,10	0,25	466	449	426	362	380	328	351	322	288
	✖	0,10	0,15	426	403	374	322	339	282	299	276	242
M	●	0,10	0,30	–	–	282	242	253	224	242	219	201
		0,10	0,25	–	–	253	219	224	196	207	196	173
	✖	0,10	0,15	–	–	224	190	201	167	178	167	144
K	●	0,10	0,30	477	466	–	–	397	351	380	351	322
		0,10	0,25	443	426	–	–	362	311	334	305	276
	✖	0,10	0,15	408	385	–	–	322	270	282	265	230
N	●	0,10	0,30	–	–	–	–	–	–	1012	926	–
		0,10	0,25	–	–	–	–	–	–	880	817	–
	✖	0,10	0,15	–	–	–	–	–	–	753	702	–
H	●	0,10	0,20	98	98	–	–	81	–	81	69	–
		0,10	0,16	92	86	–	–	75	–	69	63	–
	✖	0,10	0,12	81	81	–	–	63	–	58	52	–

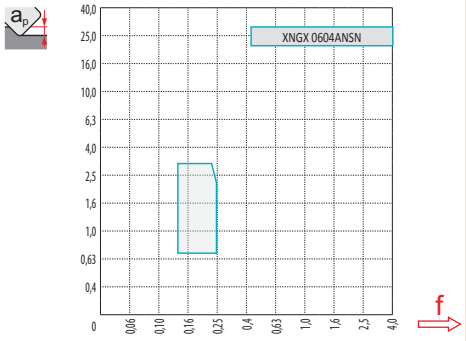
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,02	1,01	0,99	0,98
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	HNGX 06-F	HNGX 06-M	HNGX 06-R	XNGX 06
r_ε	–	–	–	–
a	1,12	0,80	0,80	4,15









D	x.v	f_{max} ⇨
25	1,31	0,24
32	1,36	0,28
40	1,40	0,31
50	1,45	0,35
63	1,49	0,39
80	1,54	0,44
100	1,59	0,49
125	1,64	0,55

D	α_{max} °	a_p/l
25	2,7	3,0/65
32	1,9	3,0/89
40	1,5	2,5/100
50	1,1	1,9/100
63	0,9	1,4/100
80	0,6	1,0/100
100	0,5	0,8/100
125	0,4	0,6/100

a_p
0,9

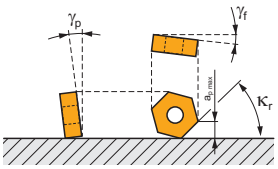
SHN09C

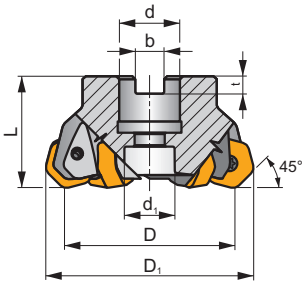
P M K N H

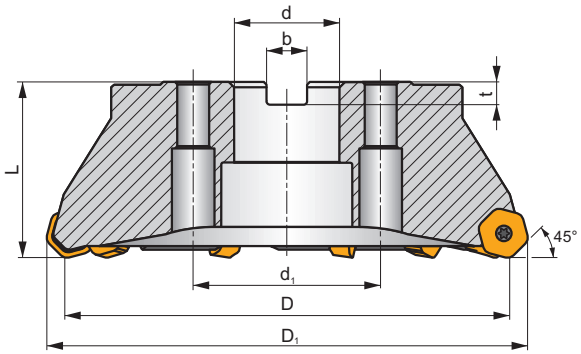
S

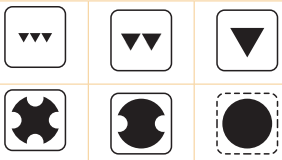
ECON HN

κ_r	45°
a_{pmax}	5,0 mm









h_m 0,08 - 0,25

ISO 6462 DIN 8030

ISO	D	D_1	L	d	d_1	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
50A04R-S45HN09C-CF	50	61,7	40	22	18	10,4	6,3	-7	-7	4	✓	7900	✓	0,38	GI252	FA023	–
63A06R-S45HN09C-CF	63	74,7	40	22	18	10,4	6,3	-7	-7	6	✓	7000	✓	0,54	GI252	FA023	–
80A06R-S45HN09C-CF	80	91,7	50	27	38	12,4	7	-7	-7	6	✓	6200	✓	1,06	GI252	FA021	AC001
80A08R-S45HN09C-CF	80	91,7	50	27	38	12,4	7	-7	-7	8	✓	6200	✓	1,06	GI252	FA021	AC001
100A06R-S45HN09C-CF	100	111,7	50	32	45	14,4	8	-7	-7	6	✓	5600	✓	1,76	GI252	FA021	AC002
100A08R-S45HN09C-CF	100	111,7	50	32	45	14,4	8	-7	-7	8	✓	5600	✓	1,76	GI252	FA021	AC002
100A10R-S45HN09C-CF	100	111,7	50	32	45	14,4	8	-8	-7	10	–	5600	✓	1,76	GI252	FA021	AC002
125A06R-S45HN09C-CF	125	136,7	63	40	56	16,4	9	-7	-7	6	✓	5000	✓	3,36	GI252	FA021	AC003
125A08R-S45HN09C-CF	125	136,7	63	40	56	16,4	9	-7	-7	8	✓	4900	✓	3,72	GI252	FA021	AC003
125A10R-S45HN09C-CF	125	136,7	63	40	56	16,4	9	-7	-7	10	✓	5000	✓	3,36	GI252	FA021	AC003
125A12R-S45HN09C-CF	125	136,7	63	40	56	16,4	9	-8	-7	12	–	5000	✓	3,36	GI252	FA021	AC003
160C08R-S45HN09C-CF	160	171,7	63	40	66,7	16,4	9	-7	-7	8	✓	4400	✓	6,30	GI252	FA026	–
160C12R-S45HN09C-CF	160	171,7	63	40	66,7	16,4	9	-7	-7	12	✓	4400	✓	6,46	GI252	FA026	–
160C14R-S45HN09C-CF	160	171,7	63	40	66,7	16,4	9	-7	-7	14	✓	4400	✓	6,45	GI252	FA026	–
200C10R-S45HN09C-CF	200	211,7	63	60	101,6	25,7	14	-7	-7	10	✓	3900	✓	11,37	GI252	FA027	–
250C14R-S45HN09C-CF	250	261,7	63	60	101,6	25,7	14	-7	-7	14	✓	3500	✓	18,50	GI252	FA028	–
315C16R-S45HN09C-CF	315	326,7	80	60	101,6	25,7	14	-7	-7	16	✓	3100	✓	37,00	GI252	FA029	–

GI252	HNGX 0906AN..	XNGX 0906AN..

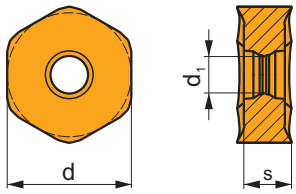
		Nm										
FA021	US 54511-T15P	5,0	M 4,5	11	D-T08P/T15P	FG-15	–	–	–	–	–	–
FA023	US 54511-T15P	5,0	M 4,5	11	D-T08P/T15P	FG-15	HS 1030C	–	–	–	–	–
FA026	US 54511-T15P	5,0	M 4,5	11	D-T08P/T15P	FG-15	HS 1240C	CAC 160C	HSD 0825C	HXK 5	–	–
FA027	US 54511-T15P	5,0	M 4,5	11	D-T08P/T15P	FG-15	HS 1655C	CAC 200C	HSD 1025C	HXK 7	–	–
FA028	US 54511-T15P	5,0	M 4,5	11	D-T08P/T15P	FG-15	HS 1655C	CAC 250C	HSD 1025C	HXK 7	–	–
FA029	US 54511-T15P	5,0	M 4,5	11	D-T08P/T15P	FG-15	HS 1655C	CAC 315C	HSD 1035C	HXK 7	CACP 315C	RRH 34

PRAMET

AC001	KS 1230	K.FMH27
AC002	KS 1635	K.FMH32
AC003	KS 2040	K.FMH40

HNGX 09

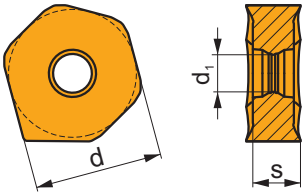
	d	d_1	s
0906	16,500	4,90	6,35



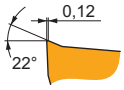
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
HNGX 0906ANEN-FF	M9340	◪	■					●	- - -	–	0,05	0,20	0,5	5,0
	8215	■	◪	□	□			●	-	–	0,05	0,20	0,5	5,0
	8230	■	■	□	□			●	-	–	0,05	0,20	0,5	5,0
HNGX 0906ANSN-F	M9340	◪	■					✱	- - -	–	0,10	0,20	0,5	5,0
	M8310	■	◪	□				✱	-	–	0,10	0,20	0,5	5,0
	M8340	■	■	□				✱	+ / -	–	0,10	0,20	0,5	5,0
	8215	■	◪	□	□			✱	-	–	0,10	0,20	0,5	5,0
	8230	■	■	□	□			✱	-	–	0,10	0,20	0,5	5,0
	8240	■	■	□				✱	-	–	0,10	0,20	0,5	5,0
HNGX 0906ANSN-M	M5315	◪		■			□	✱	- - -	–	0,17	0,35	0,8	5,0
	M9315	■		◪			□	✱	- - -	–	0,17	0,35	0,8	5,0
	M9325	■	◪					✱	- - -	–	0,17	0,35	0,8	5,0
	M9340	◪	◪					✖	- - -	–	0,17	0,35	0,8	5,0
	M6330	◪	◪					✖	-	–	0,17	0,35	0,8	5,0
	M8310	■	◪	■			□	✱	-	–	0,17	0,35	0,8	5,0
	M8340	■	◪	◪				✖	+ / -	–	0,17	0,35	0,8	5,0
	8215	■	◪	■	□		□	✖	-	–	0,17	0,35	0,8	5,0
	8230	■	◪	■	□		□	✖	-	–	0,17	0,35	0,8	5,0
	8240	■	◪	◪				✖	-	–	0,17	0,35	0,8	5,0
HNGX 0906ANSN-R	M5315	◪		■			◪	✖	- - -	–	0,30	0,50	1,0	5,0
	M9315	■		◪			◪	✖	- - -	–	0,30	0,50	1,0	5,0
	M9325	■	◪					✖	- - -	–	0,30	0,50	1,0	5,0
	M8310	■	◪	■			◪	✖	-	–	0,30	0,50	1,0	5,0
	M8340	■	◪	◪				✖	+ / -	–	0,30	0,50	1,0	5,0
	8215	■	◪	■			◪	✖	-	–	0,30	0,50	1,0	5,0
	8230	■	◪	■			◪	✖	-	–	0,30	0,50	1,0	5,0
	8240	■	◪	◪				✖	-	–	0,30	0,50	1,0	5,0

XNGX 09

	d	d_1	s
0906	16,500	4,90	6,35



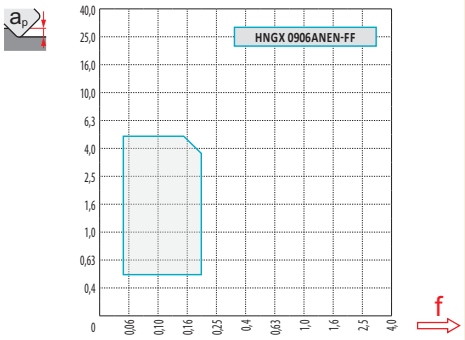
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
XNGX 0906ANSN	8215	■	◪	■				✖	-	–	0,17	0,50	0,8	5,0
	8230	■	◪	■				✖	-	–	0,17	0,50	0,8	5,0

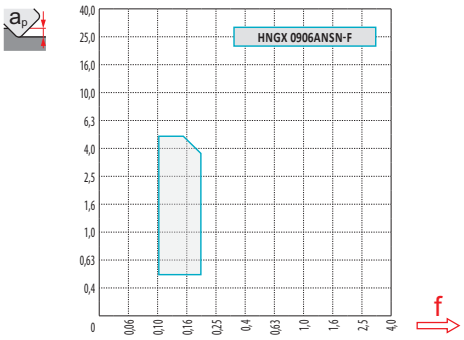


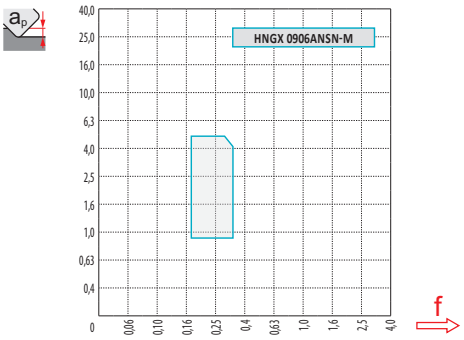
ISO		f_{min}	f_{max}	M5315	M9315	M9325	M9340	M6330	M8310	M8340	8215	8230	8240
P	●	0,10	0,40	500	489	472	408	368	420	374	403	368	339
	⧗	0,10	0,30	466	449	426	362	328	380	328	351	322	288
	✖	0,10	0,20	426	403	374	322	288	339	282	299	276	242
M	●	0,10	0,35	–	–	282	242	242	253	224	242	219	201
	⧗	0,10	0,25	–	–	253	219	213	224	196	207	196	173
	✖	0,10	0,15	–	–	224	190	184	201	167	178	167	144
K	●	0,10	0,40	477	466	–	–	–	397	351	380	351	322
	⧗	0,10	0,30	443	426	–	–	–	362	311	334	305	276
	✖	0,10	0,20	408	385	–	–	–	322	270	282	265	230
N	●	0,10	0,40	–	–	–	–	–	–	–	1012	926	–
	⧗	0,10	0,30	–	–	–	–	–	–	–	880	817	–
	✖	0,10	0,20	–	–	–	–	–	–	–	753	702	–
H	●	0,10	0,25	98	98	–	–	–	81	–	81	69	–
	⧗	0,10	0,20	92	86	–	–	–	75	–	69	63	–
	✖	0,10	0,15	81	81	–	–	–	63	–	58	52	–

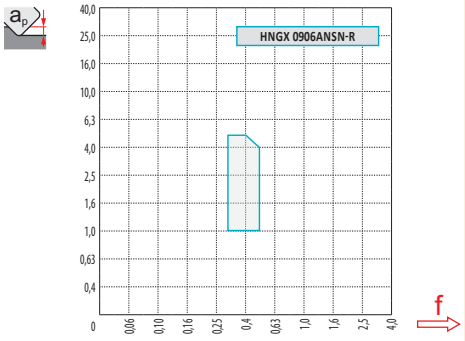
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,02	1,01	0,99	0,98
x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

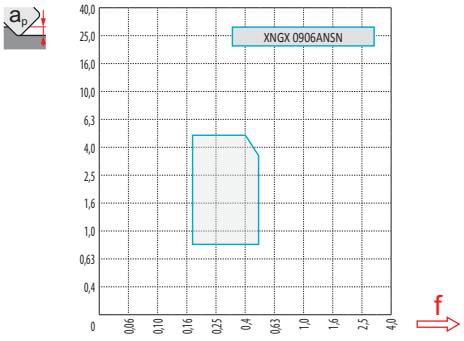
	HNGX 09-FF	HNGX 09-F	HNGX 09-M	HNGX 09-R	XNGX 09
r_ε	–	–	–	–	–
a	1,50	1,17	1,17	1,17	7,53











D	x.v	f_{max}
50	1,35	0,36
63	1,39	0,40
80	1,44	0,45
100	1,48	0,51
125	1,53	0,57
160	1,58	0,64
200	1,63	0,72
250	1,68	0,80
315	1,74	0,90

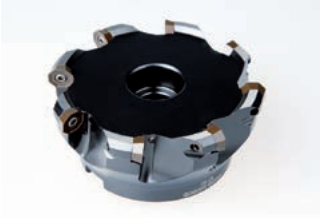
D	α_{max} °	a_p/l
50	2,1	3,5/100
63	1,5	2,5/100
80	1,1	1,8/100
100	0,9	1,4/100
125	0,7	1,1/100
160	0,5	0,7/100

a_p
1,9

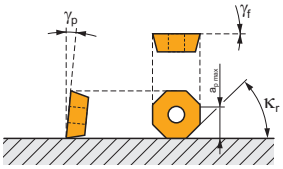
PRAMET

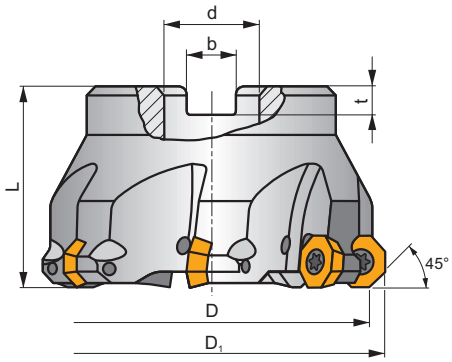
SOD05D

P K H S



κ_r	45°
a_{pmax}	2,5 (7,3) mm





h_m 0,10 - 0,20

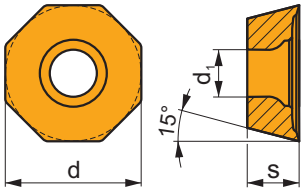
	ISO	D	D_1	L	d	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
ISO 6462 DIN 8030	**40A04R-S45OD05D**	40	48	40	16	8,4	5,6	0	+7	4	✓	15800	✓	0,45	GI058	FA031
	50A05R-S45OD05D	50	58	40	22	10,4	6,3	0	+7	5	✓	14200	✓	0,39	GI058	FA031
	63A06R-S45OD05D	63	71	40	22	10,4	6,3	0	+7	6	✓	12600	✓	0,60	GI058	FA031
	80A07R-S45OD05D	80	88	50	27	12,4	7,0	0	+7	7	✓	11200	✓	1,31	GI058	FA031
	100A08R-S45OD05D	100	108	50	32	14,4	8,0	0	+7	8	✓	10000	✓	2,04	GI058	FA031
	125A10R-S45OD05D	125	133	63	40	16,4	9,0	0	+7	10	✓	9000	✓	4,21	GI058	FA031

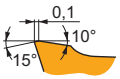
GI058	ODMT 0504ZZ..

		Nm				
FA031	US 3509-T15	3,0	M 3,5	9	D-T07/T15	FG-15

ODMT 05

	d	d_1	s
0504	12,700	4,40	4,76



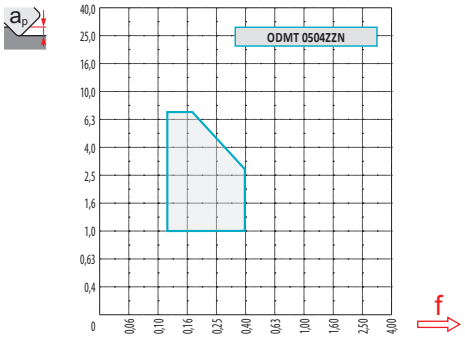


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ODMT 0504ZZN	M5315	◪		■			□	⚙	- - -	–	0,12	0,35	1,0	2,5
	M9315	■		◪			□	⚙	- - -	–	0,12	0,35	1,0	2,5
	M9325	■						⚙	- - -	–	0,12	0,35	1,0	2,5
	M8340	■		◪				⚙	+ / -	–	0,12	0,40	1,0	2,5
	8230	■		■			□	⚙	-	–	0,12	0,40	1,0	2,5
	8240	■		◪				✖	-	–	0,12	0,40	1,0	2,5

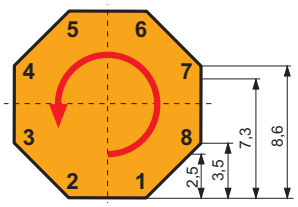
ISO		f_{min}	f_{max}	M5315	M9315	M9325	M8340	8230	8240
P	●	0,12	0,30	435	425	410	325	320	295
	⚙	0,12	0,25	405	390	370	285	280	250
	✖	0,12	0,15	370	350	325	245	240	210
K	●	0,12	0,30	415	405	–	305	305	280
	⚙	0,12	0,25	385	370	–	270	265	240
	✖	0,12	0,15	355	335	–	235	230	200
H	●	0,10	0,25	85	85	–	–	60	–
	⚙	0,10	0,20	80	75	–	–	55	–
	✖	0,10	0,15	70	70	–	–	45	–

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	ODMT 05
r_ε	–
a	1,29



D	x.v	f_{max}
40	1,44	0,57
50	1,48	0,63
63	1,53	0,71
80	1,58	0,80
100	1,63	0,89
125	1,68	1,00

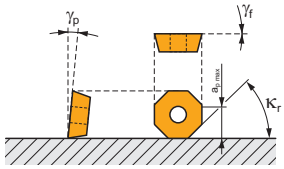


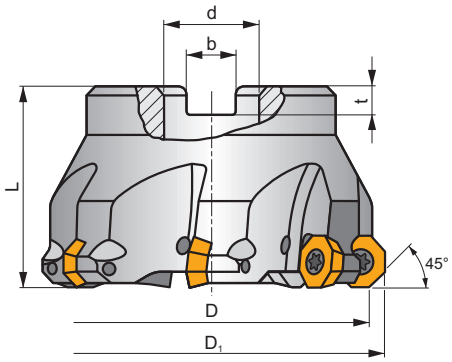
a_p	
–> 2,5	8
–> 3,5	7
–> 7,3	4
–> 8,6	2

SOD06D

P K H S

κ_r	45°
a_{pmax}	3,1 (8,6) mm





h_m 0,12 - 0,22

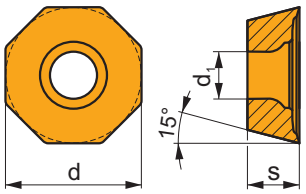
	ISO	D	D_1	L	d	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
ISO 6462 DIN 8030	**63A05R-S45OD06D**	63	72,5	40	22	10,4	6,3	0	+5	5	✓	8800	✓	0,60	GI059	FA071
	80A06R-S45OD06D	80	89,5	50	27	12,4	7,0	0	+5	6	✓	7800	✓	1,25	GI059	FA071
	100A07R-S45OD06D	100	109,5	50	32	14,4	8,0	0	+5	7	✓	7000	✓	2,09	GI059	FA071
	125A08R-S45OD06D	125	134,5	63	40	16,4	9,0	0	+5	8	✓	6300	✓	4,19	GI059	FA071
	160C09R-S45OD06D	160	169,5	63	40	16,4	9,0	0	+5	9	✓	5500	–	6,49	GI059	FA071

GI059	OD.. 0605ZZ..	RP.. 1505MO..

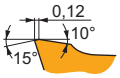
		Nm			
FA071	US 4511-T20	5,0	M 4,5	11	SDR T20-T

ODMT 06

	d	d_1	s
0605	15,875	5,50	5,56

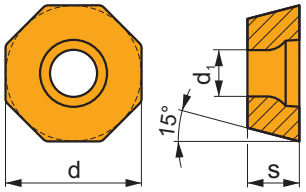


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ODMT 0605ZZN	M5315	◪		■			□		- - -	–	0,15	0,39	1,0	3,1
	M9315	■		◪			□		- - -	–	0,15	0,39	1,0	3,1
	M9325	■							- - -	–	0,15	0,39	1,0	3,1
	M8340	■		◪					+ / -	–	0,15	0,45	1,0	3,1
	8215	■		■			□		-	–	0,15	0,45	1,0	3,1
	8230	■		■			□		-	–	0,15	0,45	1,0	3,1
	8240	■		◪					-	–	0,15	0,45	1,0	3,1

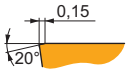


ODEW 06

	d	d_1	s
0605	15,875	5,50	5,56

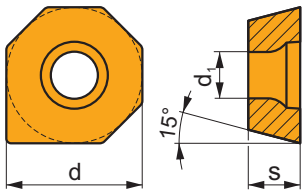


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ODEW 0605ZZN	8230	◪	□	■			◪		-	–	0,15	0,45	1,0	3,1



ODMX 06

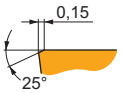
	d	d_1	s
0605	15,875	5,50	5,56



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ODMX 0605ZZ	8230	◪		■			□		-	–	0,15	0,45	1,0	3,1

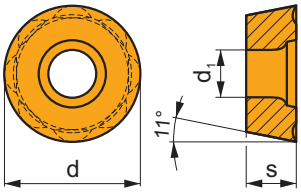
W

S



RPET 15

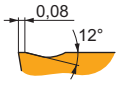
	d	d_1	s
1505	15,785	5,50	5,56



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RPET 1505MOS-M	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	–	0,12	0,50	0,5	3,5
	8230	■	■	◪		◪	□	✖	-	–	0,12	0,50	0,5	3,5
	8240	■	■	◪		◪		✖	-	–	0,12	0,50	0,5	3,5

HFC

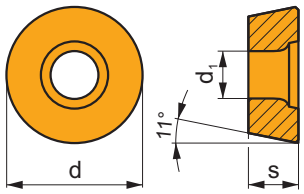
S



PRAMET

RPEW 15

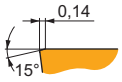
	d	d_1	s
1505	15,785	5,50	5,56



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RPEW 1505MOS	8215	◪	□	■			■	✖	-	–	0,15	0,50	0,5	3,5
	8230	◪	□	■			◪	✖	-	–	0,15	0,50	0,5	3,5

HFC

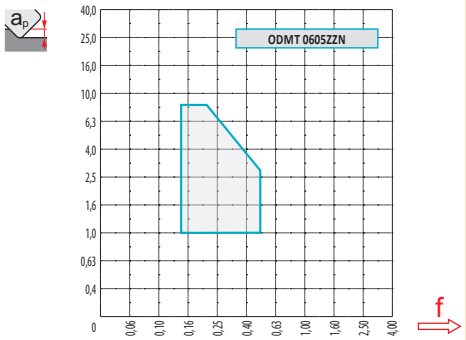
S

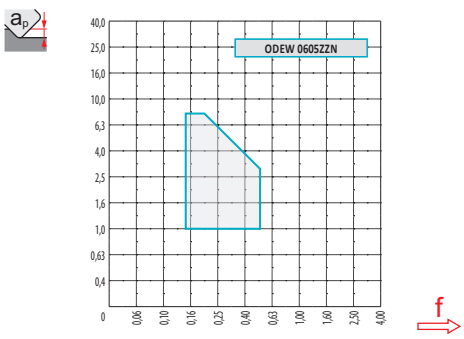


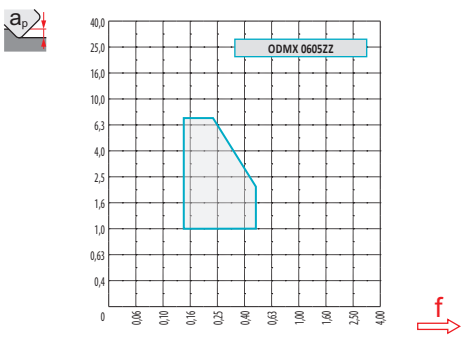
ISO		f_{min}	f_{max}	M5315	M9315	M9325	M8340	8215	8230	8240
P	●	0,15	0,40	435	425	410	325	350	320	295
	⧗	0,15	0,30	405	390	370	285	305	280	250
	✖	0,15	0,18	370	350	325	245	260	240	210
M	●	0,15	0,30	–	–	245	195	210	190	175
	⧗	0,15	0,25	–	–	220	170	180	170	150
	✖	0,15	0,17	–	–	195	145	155	145	125
K	●	0,15	0,40	415	405	–	305	330	305	280
	⧗	0,15	0,30	385	370	–	270	290	265	240
	✖	0,15	0,18	355	335	–	235	245	230	200
H	●	0,10	0,25	85	85	–	–	70	60	–
	⧗	0,10	0,20	80	75	–	–	60	55	–
	✖	0,10	0,15	70	70	–	–	50	45	–

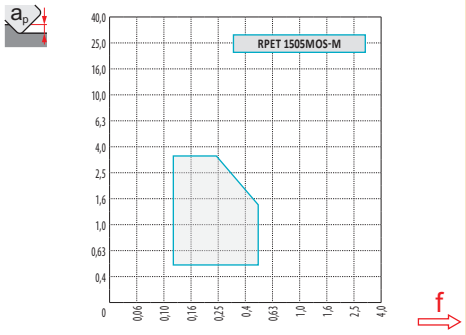
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

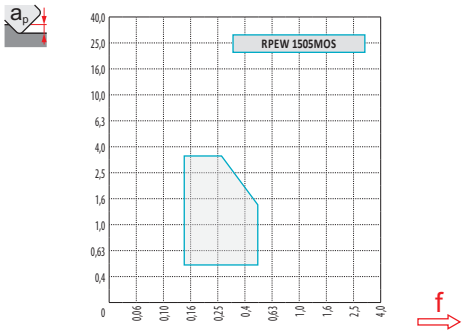
	ODMT 06	ODEW 06	ODMX 06	RPET 15-M	RPEW 15
r_ε	–	–	–	7,89	7,89
a	1,73	5,92	9,91	–	–







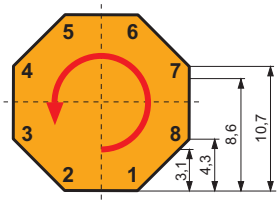




D	
O	R
63	72,5
80	89,5
100	109,5
125	134,5
160	169,5

R								
a_p	0,00	0,50	0,75	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00
D_{ef}	56,63	62,17	63,36	65,18	65,91	67,16	68,19	69,05	70,41
	73,63	79,17	80,36	82,18	82,91	84,16	85,19	86,05	87,41
	93,63	99,17	100,36	102,18	102,91	104,16	105,19	106,05	107,41
	118,63	124,17	125,36	127,18	127,91	129,16	130,19	131,05	132,41
	153,63	159,17	160,36	162,18	162,91	164,16	165,19	166,05	167,41

D	X.V	f_{max}
63	1,49	0,78
80	1,54	0,88
100	1,59	0,98
125	1,64	1,10
160	1,70	1,24



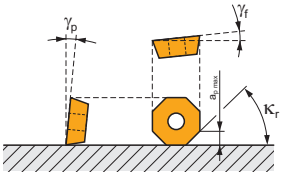
a_p	
–> 3,1	8
–> 4,3	7
–> 8,6	4
–> 10,7	2

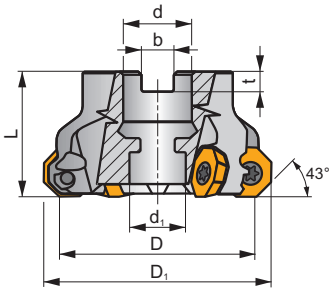
SOE06Z

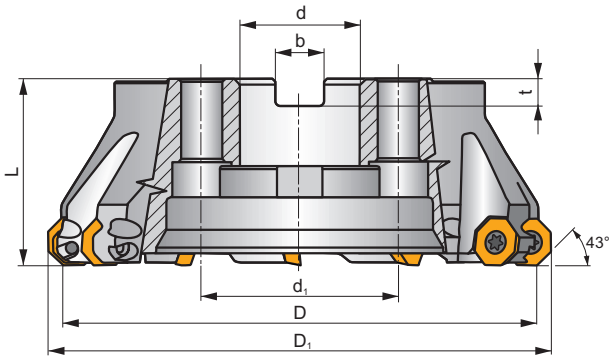
P M N S

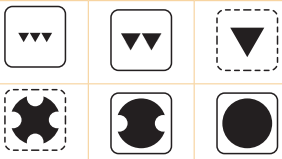
S

κ_r	43°
a_{pmax}	3,3 (9,9) mm









h_m 0,06 - 0,20

ISO	D	D_1	L	d	d_1	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
50A04R-S45OE06Z-C	50	60,2	40	22	18	10,4	6,3	+6	+10	4	✓	10700	✓	0,48	GI283	FA053	–
50A05R-S45OE06Z-C	50	60	40	22	18	10,4	6,3	+1	+10	5	✓	10700	✓	0,48	GI283	FA053	–
56A05R-S45OE06Z-C	56	66	40	22	18	10,4	6,3	+6	+10	5	✓	10100	✓	0,54	GI283	FA053	–
63A04R-S45OE06Z-C	63	73,2	40	22	18	10,4	6,3	+6	+10	4	✓	9600	✓	0,59	GI283	FA053	–
63A06R-S45OE06Z-C	63	73	40	22	18	10,4	6,3	+1	+10	6	✓	9600	✓	0,61	GI283	FA053	–
70A06R-S45OE06Z-C	70	80	40	22	18	10,4	6,3	+6	+10	6	✓	9100	✓	0,69	GI283	FA053	–
80A05R-S45OE06Z-C	80	90,2	50	27	38	12,4	7	+6	+10	5	✓	8500	✓	1,03	GI283	FA051	AC001
80A06R-S45OE06Z-C	80	90,2	50	27	38	12,4	7	+6	+10	6	✓	8500	✓	1,07	GI283	FA051	AC001
90A07R-S45OE06Z-C	90	100	50	32	45	14,4	8	+6	+10	7	✓	8000	✓	1,63	GI283	FA051	AC002
100A06R-S45OE06Z-C	100	110,2	50	32	45	14,4	8	+6	+10	6	✓	7600	✓	1,90	GI283	FA051	AC002
100A08R-S45OE06Z-C	100	109,9	50	32	45	14,4	8	+1	+10	8	✓	7600	✓	1,92	GI283	FA051	AC002
125A07R-S45OE06Z-C	125	135,2	63	40	56	16,4	9	+6	+10	7	✓	6800	✓	3,35	GI283	FA051	AC003
125A09R-S45OE06Z-C	125	134,9	63	40	56	16,4	9	+1	+10	9	✓	6800	✓	3,35	GI283	FA051	AC003
160C09R-S45OE06Z-C	160	170,2	63	40	66,7	16,4	9	+6	+10	9	✓	6000	✓	7,11	GI283	FA056	–
160C12R-S45OE06Z-C	160	169,9	63	40	66,7	16,4	9	+1	+10	12	✓	6000	✓	7,06	GI283	FA056	–
200C11R-S45OE06Z-C	200	210,2	63	60	101,6	25,7	14	+6	+10	11	✓	5300	✓	10,80	GI283	FA057	–
200C14R-S45OE06Z-C	200	209,9	63	60	101,6	25,7	14	+1	+10	14	✓	5300	✓	11,17	GI283	FA057	–

ISO 6462 DIN 8030

GI283	OEHT 0604AE..	REHT 1604M0..	XEHT 0604AE..

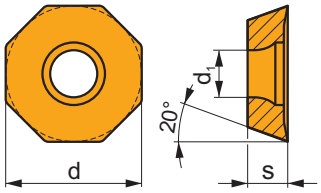
		Nm							
FA051	US 5011-T20P	5,0	M 5	11	SDR T20P-T	–	–	–	–
FA053	US 5011-T20P	5,0	M 5	11	SDR T20P-T	HS 1030C	–	–	–
FA056	US 5011-T20P	5,0	M 5	11	SDR T20P-T	HS 1240C	CAC 160C	HSD 0825C	HXK 5
FA057	US 5011-T20P	5,0	M 5	11	SDR T20P-T	HS 1655C	CAC 200C	HSD 1025C	HXK 7

PRAMET

AC001	KS 1230	K.FMH27
AC002	KS 1635	K.FMH32
AC003	KS 2040	K.FMH40

OEHT 06

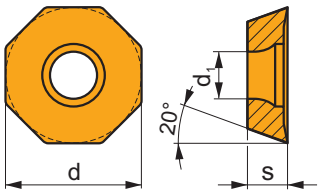
	d	d_1	s
0604	16,050	5,50	4,76



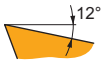
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
OEHT 0604AEER-MF	M6330	◪	■			■		⚙	-	–	0,08	0,20	0,5	3,3
	M8310	◪	◪			◪		●	-	–	0,08	0,20	0,5	3,3
	M8340	◪	■			■		⚙	+ / -	–	0,08	0,20	0,5	3,3
	8230	◪	■		□	◪		⚙	-	–	0,08	0,20	0,5	3,3
OEHT 0604AEER-MM	M9325	◪	◪			◪		⚙	- - -	–	0,08	0,21	0,5	3,3
	M9340	◪	■			■		⚙	- - -	–	0,08	0,21	0,5	3,3
	M6330	◪	■			■		⚙	-	–	0,08	0,25	0,5	3,3
	M8310	◪	◪			◪		⚙	-	–	0,08	0,25	0,5	3,3
	M8340	◪	■			■		⚙	+ / -	–	0,08	0,25	0,5	3,3
	M8345	◪	■			■		⚙	+ / -	–	0,08	0,25	0,5	3,3
	8230	◪	■		□	◪		⚙	-	–	0,08	0,25	0,5	3,3
OEHT 0604AESR-M	M9325	■	◪			◪		⚙	- - -	–	0,08	0,30	0,5	3,3
	M9340	◪	■			◪		⚙	- - -	–	0,08	0,30	0,5	3,3
	M6330	◪	■			◪		✖	-	–	0,08	0,35	0,5	3,3
	M8310	■	◪			◪		⚙	-	–	0,08	0,35	0,5	3,3
	M8340	■	■			◪		✖	+ / -	–	0,08	0,35	0,5	3,3
	8230	■	■			◪		⚙	-	–	0,08	0,35	0,5	3,3

OEHT 06-FA

	d	d_1	s
0604	16,050	5,50	4,76

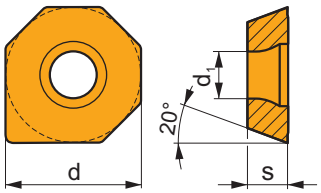


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
OEHT 0604AEFR-FA	M0315				■			●	++	–	0,08	0,20	0,5	3,3
	HF7				■			●	+ / -	–	0,08	0,20	0,5	3,3

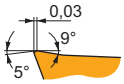


XEHT 06

	d	d_1	s
0604	16,050	5,50	4,76



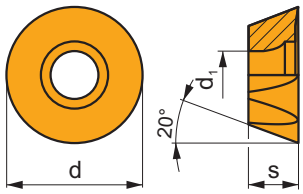
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
XEHT 0604AESR	M8310	■	◪			◪			-	–	0,08	0,35	0,1	3,3
	8230	■	■			◪			-	–	0,08	0,35	0,1	3,3

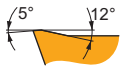


PRAMET

REHT 16

	d	d_1	s
1604	16,000	5,50	4,76

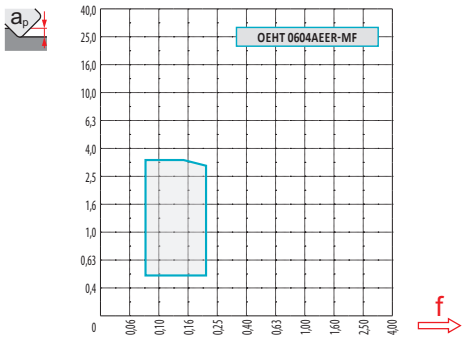


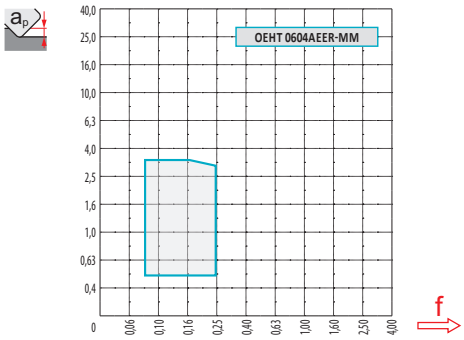
	ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
E	REHT 1604M0EN-MM	M9325	◪	◪			◪		⚙	- - -	–	0,08	0,21	0,5	4,0
		M9340	◪	■			■		⚙	- - -	–	0,08	0,21	0,5	4,0
		M6330	◪	■			■		✖	-	–	0,08	0,25	0,5	4,0
		M8310	◪	◪			◪		⚙	-	–	0,08	0,25	0,5	4,0
		M8340	◪	■			■		✖	+ / -	–	0,08	0,25	0,5	4,0
		M8345	◪	■			■		✖	+ / -	–	0,08	0,25	0,5	4,0
		8230	◪	■		□	◪		⚙	-	–	0,08	0,25	0,5	4,0
S 	REHT 1604M0SN-M	M9325	■	◪			◪		✖	- - -	–	0,08	0,30	0,5	4,0
		M8310	■	◪			◪		✖	-	–	0,08	0,35	0,5	4,0
		M8340	■	■			◪		✖	+ / -	–	0,08	0,35	0,5	4,0
		8230	■	■			◪		✖	-	–	0,08	0,35	0,5	4,0

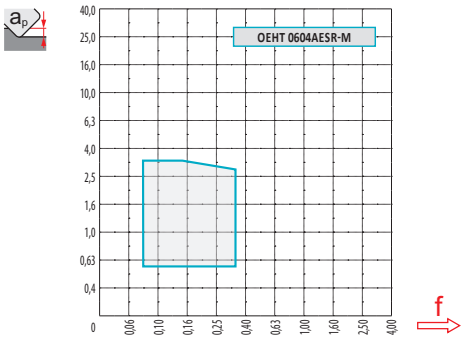
ISO		f_{min}	f_{max}	M9325	M9340	M0315	M6330	M8310	M8340	M8345	8230	HF7
P	●	0,10	0,30	431	373	–	336	383	341	247	336	–
	⚙	0,10	0,25	389	331	–	299	347	299	210	294	–
	✖	0,10	0,15	341	294	–	263	310	257	179	252	–
M	●	0,10	0,30	257	221	–	221	231	205	147	200	–
	⚙	0,10	0,25	231	200	–	194	205	179	126	179	–
	✖	0,10	0,15	205	173	–	168	184	152	105	152	–
N	●	0,10	0,30	–	–	798	–	–	–	–	845	357
	⚙	0,10	0,25	–	–	714	–	–	–	–	746	320
	✖	0,10	0,15	–	–	625	–	–	–	–	641	278
S	●	0,10	0,25	126	110	–	110	116	100	74	100	–
	⚙	0,10	0,20	116	100	–	95	100	89	63	89	–
	✖	0,10	0,15	100	84	–	84	89	74	53	74	–

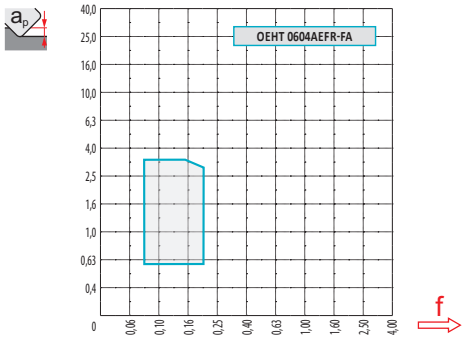
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,02	1,01	0,99	0,98
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

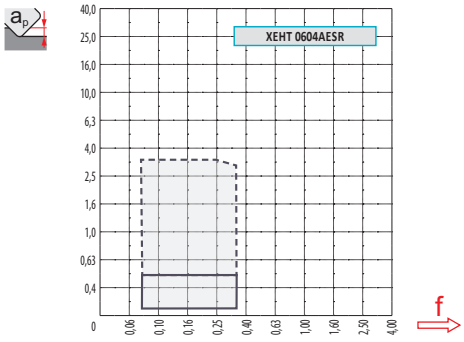
	OEHT 06-MF	OEHT 06-MM	OEHT 06-M	OEHT 06-FA	XEHT 06	REHT 16-MM	REHT 16-M
r_ε	–	–	–	–	–	8	8
a	1,36	1,36	1,36	1,36	9,91	–	–

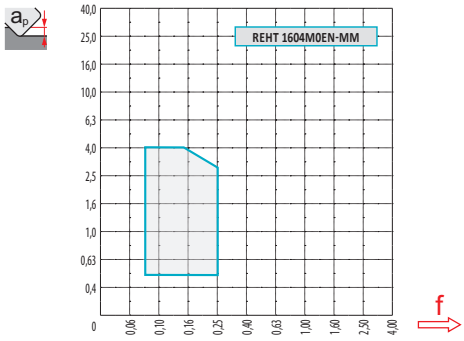


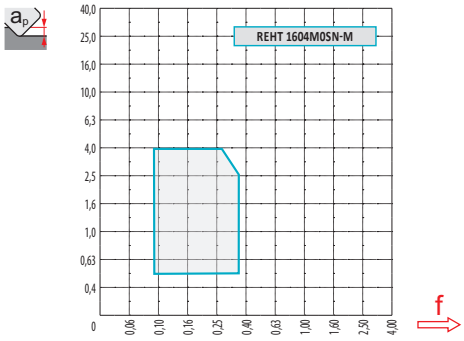












PRAMET

D		R								
O	R	a_p	0,00	0,50	0,75	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00
50	59,9		43,90	49,47	50,66	52,49	53,23	54,48	55,52	56,39	57,76
56	65,8		49,80	55,37	56,56	58,39	59,13	60,38	61,42	62,29	63,66
63	72,9		56,90	62,47	63,66	65,49	66,23	67,48	68,52	69,39	70,76
70	79,8		63,80	69,37	70,56	72,39	73,13	74,38	75,42	76,29	77,66
80	89,9	D_{ef}	73,90	79,47	80,66	82,49	83,23	84,48	85,52	86,39	87,76
90	99,8		83,80	89,37	90,56	92,39	93,13	94,38	95,42	96,29	97,66
100	109,9		93,90	99,47	100,66	102,49	103,23	104,48	105,52	106,39	107,76
125	134,9		118,90	124,47	125,66	127,49	128,23	129,48	130,52	131,39	132,76
160	169,9		153,90	159,47	160,66	162,49	163,23	164,48	165,52	166,39	167,76
200	209,9		193,90	199,47	200,66	202,49	203,23	204,48	205,52	206,39	207,76

D	X.V	f_{max}
50	1,43	0,33
56	1,45	0,35
63	1,47	0,37
70	1,49	0,39
80	1,52	0,42
90	1,55	0,44
100	1,57	0,47
125	1,62	0,52
160	1,68	0,59
200	1,73	0,66

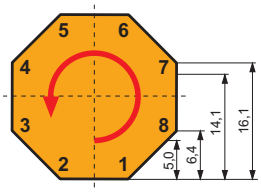
D		O		R	
O	R	α_{max} °	a_p/l	α_{max} °	a_p/l
50	59,9	4,9	8,4/100	4,6	7,9/100
56	65,8	4,2	7,2/100	4	6,8/100
63	72,9	3,6	6,1/100	3	5,1/100
70	79,8	3,1	5,3/100	2,7	4,6/100
80	89,9	2,6	4,4/100	2,2	3,7/100
90	99,8	2,3	3,9/100	2	3,3/100
100	109,9	2	3,3/100	1,8	3,0/100
125	134,9	1,5	2,5/100	1,3	2,1/100

D		O				R			
O	R	d_{min}	d_{max}	s_{max} d_{min}	s_{max} d_{max}	d_{min}	d_{max}	s_{max} d_{min}	s_{max} d_{max}
50	59,9	91,5	120,0	5,9	5,9	91,5	119,5	5,9	5,9
56	65,8	103,2	131,5	5,9	5,9	103,5	131,0	5,9	5,9
63	72,9	117,4	146,0	5,9	5,9	118,0	145,5	5,9	5,9
70	79,8	131,2	159,5	5,9	5,9	131,5	159,0	5,9	5,9
80	89,9	151,4	180,0	5,9	5,9	151,5	179,5	5,9	5,9
90	99,8	171,2	199,5	5,9	5,9	171,5	199,0	5,9	5,9
100	109,9	191,4	220,0	5,9	5,9	191,5	219,5	5,9	5,9
125	134,9	241,3	270,0	5,9	5,9	241,5	269,5	5,9	5,9

	O	R
a_p	3,1	3,0

R		R										
D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
59,9	f_e	0,848	1,095	1,548	1,896	2,189	2,681	3,096	3,461	3,792	4,378	4,895
65,8		0,889	1,147	1,622	1,987	2,294	2,810	3,245	3,628	3,974	4,589	5,130
72,9		0,935	1,207	1,708	2,091	2,415	2,958	3,415	3,818	4,183	4,830	5,400
79,8		0,979	1,263	1,787	2,188	2,527	3,095	3,573	3,995	4,376	5,053	5,650
89,9		1,039	1,341	1,896	2,322	2,682	3,285	3,793	4,240	4,645	5,364	5,997
99,8		1,094	1,413	1,998	2,447	2,826	3,461	3,996	4,468	4,894	5,651	6,318

r_ε	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
8,0	f_e	0,438	0,566	0,800	0,980	1,131	1,386	1,600	1,789	1,960	2,263	2,530



a_p	
–> 3,3	8
–> 4,3	7
–> 9,9	4
–> 10,7	2

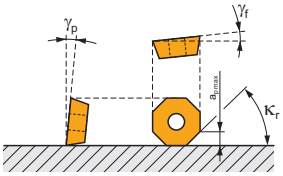
PRAMET

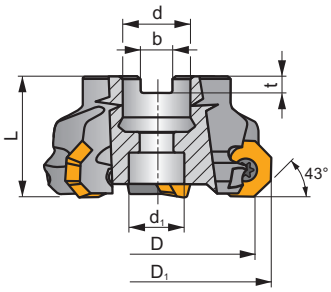
SOE09Z

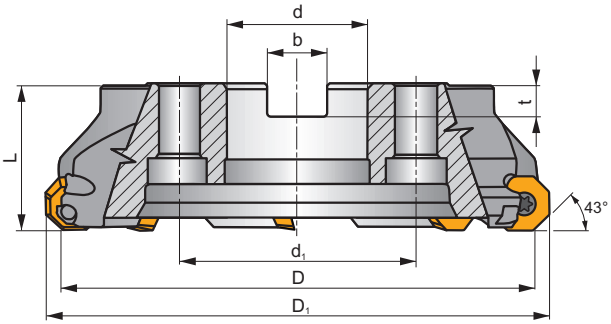
P M N S

S

κ_r	43°
a_{pmax}	5,0 (14,1) mm







h_m 0,09 - 0,25

	ISO	D	D_1	L	d	d_1	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
	80A05R-S45OE09Z-C	80	95	50	27	22	12,4	7	+6	+10	5	✓	6100	✓	1,32	GI293	FA064	–
	100A06R-S45OE09Z-C	100	115	50	32	45	14,4	8	+6	+10	6	✓	5400	✓	1,90	GI293	FA061	AC002
	125A05R-S45OE09Z-C	125	140	63	40	56	16,4	9	+6	+10	5	✓	4800	✓	3,49	GI293	FA061	AC003
	125A07R-S45OE09Z-C	125	140	63	40	56	16,4	9	+6	+10	7	✓	4800	✓	3,38	GI293	FA061	AC003
ISO 6462 DIN 8030	160C06R-S45OE09Z-C	160	175	63	40	66,7	16,4	9	+6	+10	6	✓	4300	✓	6,11	GI293	FA066	–
	160C08R-S45OE09Z-C	160	175	63	40	66,7	16,4	9	+6	+10	8	✓	4300	✓	6,12	GI293	FA066	–
	200C08R-S45OE09Z-C	200	215	63	60	101,6	25,7	14	+6	+10	8	✓	3800	✓	11,09	GI293	FA067	–
	200C10R-S45OE09Z-C	200	215	63	60	101,6	25,7	14	+1	+10	10	✓	3800	✓	11,50	GI293	FA067	–
	250C12R-S45OE09Z-C	250	265	63	60	101,6	25,7	14	+1	+10	12	✓	3400	✓	18,50	GI293	FA068	–
	315C14R-S45OE09Z-C	315	330	80	60	101,6	25,7	14	+1	+10	14	✓	3000	✓	36,00	GI293	FA069	–

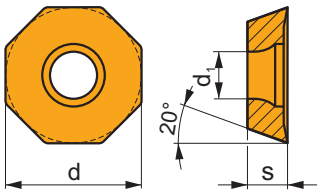
GI293	OEHT 0906AE..	REHT 2406M0..	XEHT 0906AE..

		Nm									
FA061	US 68020-T30P	15,0	M 8	20	SDR T30P-T	–	–	–	–	–	–
FA064	US 68020-T30P	15,0	M 8	20	SDR T30P-T	HS 1230C	–	–	–	–	–
FA066	US 68020-T30P	15,0	M 8	20	SDR T30P-T	HS 1240C	CAC 160C	HSD 0825C	HXK 5	–	–
FA067	US 68020-T30P	15,0	M 8	20	SDR T30P-T	HS 1655C	CAC 200C	HSD 1025C	HXK 7	–	–
FA068	US 68020-T30P	15,0	M 8	20	SDR T30P-T	HS 1655C	CAC 250C	HSD 1025C	HXK 7	–	–
FA069	US 68020-T30P	15,0	M 8	20	SDR T30P-T	HS 1655C	CAC 315C	HSD 1035C	HXK 7	CACP 315C	RRH 34

AC002	KS 1635	K.FMH32
AC003	KS 2040	K.FMH40

OEHT 09

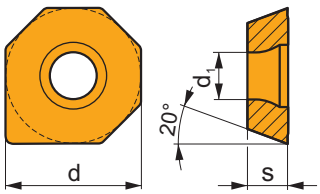
	d	d_1	s
0906	24,100	8,60	7,15



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
OEHT 0906AEER-MM	M9325	◪	◪			◪		✖	- - -	–	0,12	0,30	1,0	5,0
	M8310	◪	◪			◪		✖	-	–	0,12	0,35	1,0	5,0
	M8340	◪	■			■		✖	+ / -	–	0,12	0,35	1,0	5,0
	8230	◪	■		□	◪		✖	-	–	0,12	0,35	1,0	5,0
OEHT 0906AESR-M	M9325	■	◪			◪		✖	- - -	–	0,12	0,38	1,2	5,0
	M8310	■	◪			◪		✖	-	–	0,12	0,45	1,2	5,0
	M8340	■	■			◪		✖	+ / -	–	0,12	0,45	1,2	5,0
	8230	■	■			◪		✖	-	–	0,12	0,45	1,2	5,0

XEHT 09

	d	d_1	s
0906	24,100	8,60	7,15

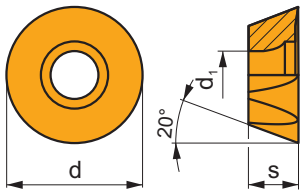


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
XEHT 0906AESR	M8310	■	◪			◪		✖	-	–	0,12	0,45	0,5	5,0
	8230	■	■			◪		✖	-	–	0,12	0,45	0,5	5,0

PRAMET

REHT 24

	d	d_1	s
2406	24,000	8,60	7,15

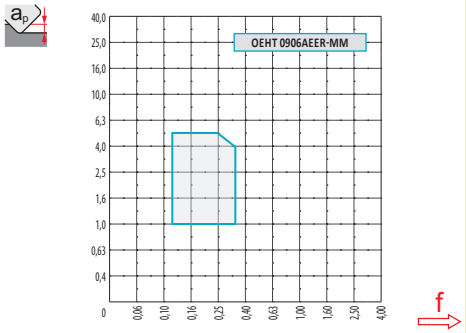


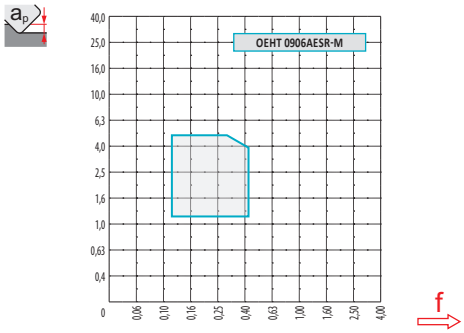
	ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
E	REHT 2406M0EN-MM	M9325	◪	◪			◪		✖	- - -	–	0,12	0,30	0,6	6,0
		M8310	◪	◪			◪		✖	-	–	0,12	0,35	0,6	6,0
		M8340	◪	■			■		✖	+ / -	–	0,12	0,35	0,6	6,0
		8230	◪	■		□	◪		✖	-	–	0,12	0,35	0,6	6,0
S	REHT 2406M0SN-M	M9325	■	◪			◪		✖	- - -	–	0,12	0,38	0,5	6,0
		M8310	■	◪			◪		✖	-	–	0,12	0,45	0,5	6,0
		M8340	■	■			◪		✖	+ / -	–	0,12	0,45	0,5	6,0
		8230	■	■			◪		✖	-	–	0,12	0,45	0,5	6,0

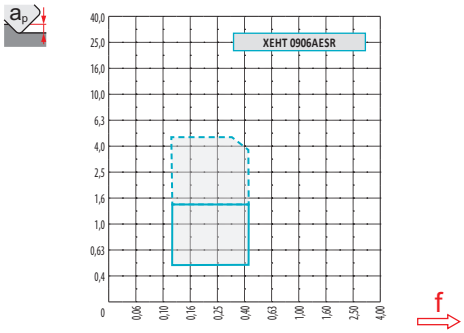
ISO		f_{min}	f_{max}	M9325	M8310	M8340	8230
P	●	0,12	0,40	431	383	341	336
	✖	0,12	0,30	389	347	299	294
	✖	0,12	0,18	341	310	257	252
M	●	0,12	0,30	257	231	205	200
	✖	0,12	0,25	231	205	179	179
	✖	0,12	0,17	205	184	152	152
N	●	0,12	0,40	–	–	–	845
	✖	0,12	0,30	–	–	–	746
	✖	0,12	0,18	–	–	–	641
S	●	0,12	0,30	126	116	100	100
	✖	0,12	0,25	116	100	89	89
	✖	0,12	0,17	100	87	74	74

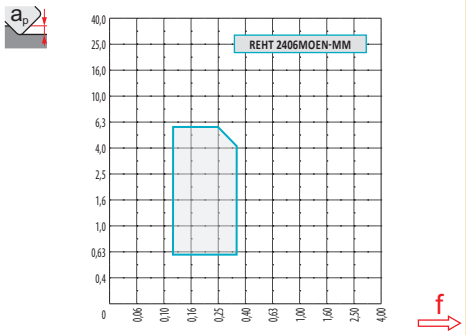
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

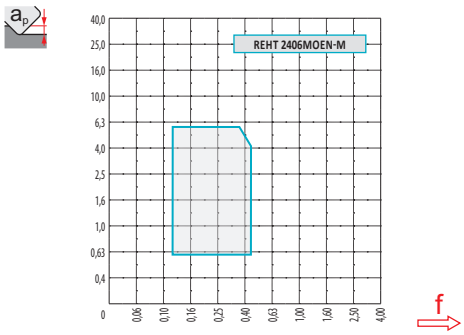
	OEHT 09-MM	OEHT 09-M	XEHT 09	REHT 24-MM	REHT 24-M
r_ε	–	–	–	12	12
a	2,00	2,00	14,80	–	–











D O	D R
80	94,9
100	114,9
125	139,9
160	174,9
200	214,9
250	264,6
315	329,6

R										
a_p	0,00	0,50	0,75	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00
D_{ef}	70,90	77,76	79,25	81,57	82,52	84,17	85,56	86,77	88,79	90,39	91,68
	90,90	97,76	99,25	101,57	102,52	104,17	105,56	106,77	108,79	110,39	111,68
	115,90	122,76	124,25	126,57	127,52	129,17	130,56	131,77	133,79	135,39	136,68
	150,90	157,76	159,25	161,57	162,52	164,17	165,56	166,77	168,79	170,39	171,68
	190,90	197,76	199,25	201,57	202,52	204,17	205,56	206,77	208,79	210,39	211,68
	240,60	247,46	248,95	251,27	252,22	253,87	255,26	256,47	258,49	260,09	261,38
	305,60	312,46	313,95	316,27	317,22	318,87	320,26	321,47	323,49	325,09	326,38

PRAMET

D	X.V	f_{max}
80	1,44	0,51
100	1,48	0,57
125	1,53	0,64
160	1,58	0,72
200	1,63	0,80
250	1,68	0,90
315	1,74	1,01

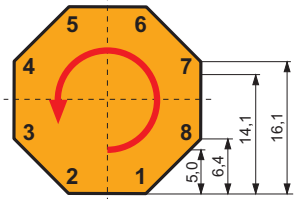
D		O		R	
O	R	α_{max}	a_p/l	α_{max}	a_p/l
80	94,9	4,9	8,4/100	5	8,6/100
100	114,9	3,7	6,3/100	3,7	6,3/100
125	139,9	2,8	4,7/100	2,8	4,7/100
160	174,9	2,1	3,5/100	2,1	3,5/100
200	214,9	1,6	2,6/100	1,6	2,6/100

D		O				R			
O	R	d_{min}	d_{max}	s_{max} d_{min}	s_{max} d_{max}	d_{min}	d_{max}	s_{max} d_{min}	s_{max} d_{max}
80	94,9	146,0	190,0	8,8	8,8	146,0	189,0	11,5	11,5
100	114,9	186,0	230,0	8,8	8,8	186,0	229,0	11,5	11,5
125	139,9	236,0	280,0	8,8	8,8	236,0	279,0	11,5	11,5
160	174,9	306,0	350,0	8,8	8,8	306,0	349,0	11,5	11,5
200	214,9	386,0	430,0	8,8	8,8	386,0	429,0	11,5	11,5

	O	R
a_p	5,5	5,4

R	R											
D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
94,9	f_e	1,067	1,378	1,948	2,386	2,755	3,375	3,897	4,357	4,772	5,511	6,161

r_ε	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
12,0	f_e	0,537	0,693	0,980	1,200	1,386	1,697	1,960	2,191	2,400	2,771	3,098



a_p	
–> 5,0	8
–> 6,4	7
–> 14,1	4
–> 16,1	2

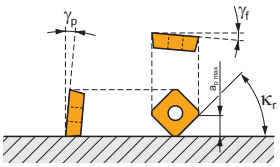
PRAMET

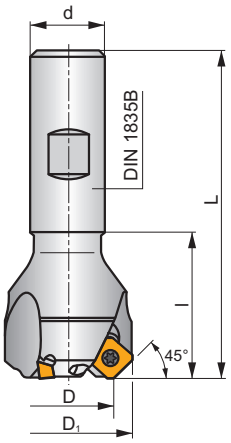
SSE09

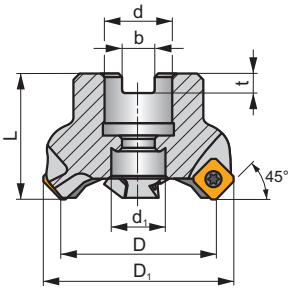
P M K N S

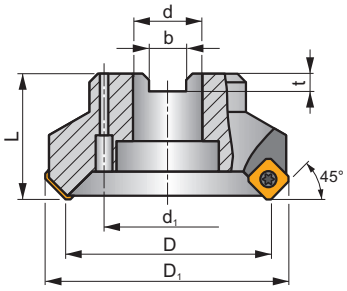
S

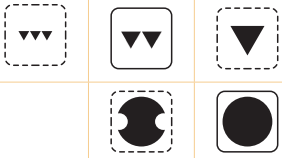
κ_r	45°
a_{pmax}	4,5 mm











h_m	0,06 - 0,2
h_m	0,06 - 0,18

	ISO	D	D_1	L	d	d_1	l	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
DIN 1835B	20N2R032B20-SSE09-C	20	29,8	82	20	–	32	–	–	-5	+20	2	–	24600	✓	0,26	GI147	FA010	–
	25N3R042B25-SSE09-C	25	34,8	98	25	–	42	–	–	-5	+20	3	–	22000	✓	0,44	GI147	FA010	–
	32N4R042B32-SSE09-C	32	42,0	102	32	–	42	–	–	-5	+20	4	–	19400	✓	0,68	GI147	FA010	–
ISO 6462 DIN 8030	32A04R-S45SE09F-C	32	42,0	40	16	14	–	8,4	6,4	-5	+20	4	✓	19400	✓	0,24	GI147	FA012	–
	40A04R-S45SE09F-C	40	53,2	40	16	14	–	8,4	6,4	-5	+20	4	✓	17400	✓	0,30	GI147	FA012	–
	50A05R-S45SE09F-C	50	59,6	40	22	18	–	10,4	6,4	-5	+20	5	✓	15600	✓	0,56	GI147	FA013	–
	63A05R-S45SE09F-C	63	75,8	40	22	18	–	10,4	6,4	-5	+20	5	✓	13900	✓	0,57	GI147	FA013	–
	63A06R-S45SE09F-C	63	75,8	40	22	18	–	10,4	6,4	-5	+20	6	✓	13900	✓	0,58	GI147	FA013	–
	80A06R-S45SE09F-C	80	89,6	50	27	38	–	12,4	7,0	-5	+20	6	✓	12300	✓	1,14	GI147	FA011	AC001
	80A08R-S45SE09F-C	80	89,6	50	27	38	–	12,4	7,0	-5	+20	8	✓	12300	✓	1,13	GI147	FA011	AC001
	100A08R-S45SE09F-C	100	110,0	50	32	45	–	14,4	8,0	-5	+20	8	✓	11000	✓	1,83	GI147	FA011	AC002
	100A10R-S45SE09F-C	100	110,0	50	32	45	–	14,4	8,0	-5	+20	10	✓	10900	✓	1,82	GI147	FA011	AC002
	125A09R-S45SE09F-C	125	134,5	63	40	60	–	16,4	9,0	-5	+20	9	✓	9800	✓	3,87	GI147	FA011	AC003
	125A12R-S45SE09F-C	125	134,5	63	40	60	–	16,4	9,0	-5	+20	12	✓	9800	✓	3,87	GI147	FA011	AC003
	160C10R-S45SE09F	160	169,6	63	40	66,7	–	16,4	9,0	-5	+20	10	✓	8700	–	6,21	GI147	FA014	–
	160C14R-S45SE09F	160	169,6	63	40	66,7	–	16,4	9,0	-5	+20	14	✓	8700	–	6,29	GI147	FA014	–

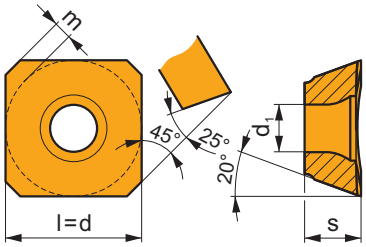
GI147	SEET 09T3AF..	SEMT 09T3AF..

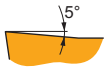
		Nm						
FA010	US 3007-T09P	2,0	M 3	7	–	–	Flag T09P	–
FA011	US 3007-T09P	2,0	M 3	7	D-T07P/T09P	FG-15	–	–
FA012	US 3007-T09P	2,0	M 3	7	D-T07P/T09P	FG-15	–	HS 0830C
FA013	US 3007-T09P	2,0	M 3	7	D-T07P/T09P	FG-15	–	HS 1030C
FA014	US 3007-T09P	2,0	M 3	7	D-T07P/T09P	FG-15	–	HS 1240C

AC001	KS 1230	K.FMH27
AC002	KS 1635	K.FMH32
AC003	KS 2040	K.FMH40

SEET 09

	d	d_1	l	m	s
09T3	9,525	3,50	9,525	1,21	3,97

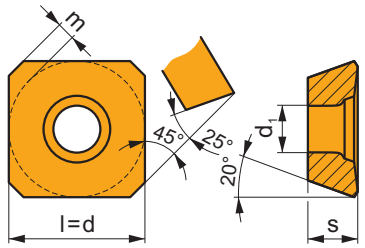


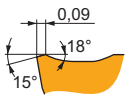


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SEET 09T3AFEN	M9325	■	◪			◪		●	- - -	–	0,08	0,26	0,3	4,5
	M9340	◪	■			■		⬢	- - -	–	0,08	0,26	0,3	4,5
	M6330	◪	■			■		⬢	-	–	0,08	0,30	0,3	4,5
	M8340	■	■			■		⬢	+ / -	–	0,08	0,30	0,3	4,5
	8215	■	◪		◪	◪		⬢	-	–	0,08	0,30	0,3	4,5
	8230	■	■		◪	◪		⬢	-	–	0,08	0,30	0,3	4,5
	8240	■	■			■		⬢	-	–	0,08	0,30	0,3	4,5

SEMT 09

	d	d_1	l	m	s
09T3	9,525	3,50	9,525	1,21	3,97





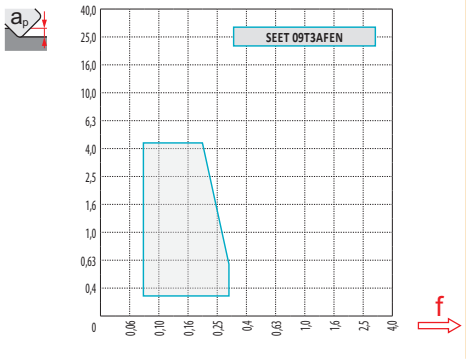
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SEMT 09T3AFSN	M9325	■	◪			□		⬢	- - -	–	0,12	0,26	0,5	4,5
	M9340	◪	■			□		⬢	- - -	–	0,12	0,26	0,5	4,5
	M8340	■	■	◪		□		⬢	+ / -	–	0,12	0,35	0,5	4,5
	8215	■	◪	■	□	□		⬢	-	–	0,12	0,35	0,5	4,5
	8230	■	■	■	□	□		⬢	-	–	0,12	0,35	0,5	4,5
	8240	■	■	◪		□		⬢	-	–	0,12	0,35	0,5	4,5

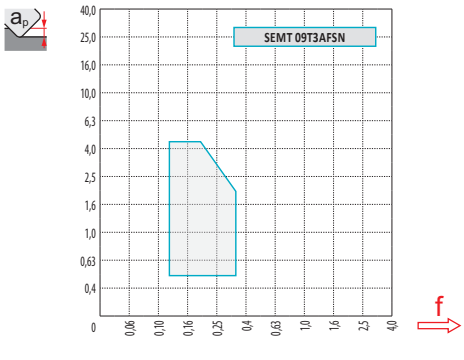
PRAMET

ISO		f_{min}	f_{max}	M9325	M9340	M6330	M8340	8215	8230	8240
P	●	0,10	0,30	390	337	304	309	333	304	280
	⧗	0,10	0,25	352	299	271	271	290	266	238
	✖	0,10	0,15	309	266	238	233	247	228	200
M	●	0,10	0,25	233	200	200	185	200	181	166
	⧗	0,10	0,20	209	181	176	162	171	162	143
	✖	0,10	0,15	185	157	152	138	147	138	119
K	●	0,10	0,30	–	–	–	290	314	290	266
	⧗	0,10	0,25	–	–	–	257	276	252	228
	✖	0,10	0,15	–	–	–	223	233	219	190
N	●	0,10	0,30	–	–	–	–	836	765	–
	⧗	0,10	0,25	–	–	–	–	727	675	–
	✖	0,10	0,15	–	–	–	–	622	580	–
S	●	0,10	0,25	114	100	100	90	100	90	81
	⧗	0,10	0,20	105	90	86	81	86	81	71
	✖	0,10	0,15	90	76	76	67	71	67	57

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
X.V	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨X.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨X.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	SEET 09	SEMT 09
r_ε	–	–
a	1,28	1,25





D	X.V	f_{max} ⇨
20	1,20	0,18
25	1,24	0,20
32	1,29	0,23
40	1,33	0,25
50	1,37	0,28
63	1,41	0,32
80	1,46	0,36
100	1,50	0,40
125	1,55	0,45
160	1,60	0,51

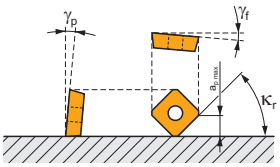
PRAMET

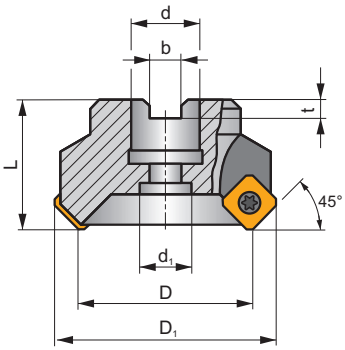
SSN12Z

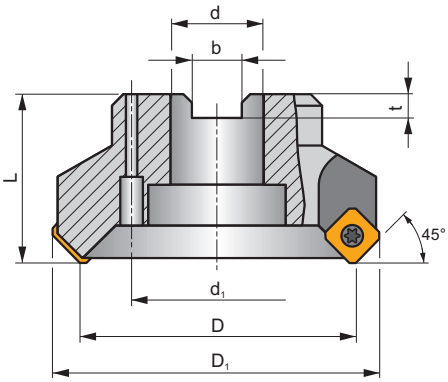
P M K S H

S

κ_r	45°
a_{pmax}	6,5 mm







h_m 0,12 - 0,35

	ISO	D	D_1	L	d	d_1	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
ISO 6462 DIN 8030	40A03R-S45SN12Z-C	40	55	40	16	14	8,4	5,6	-5,5	+7,5	3	–	10900	ü	0,43	GI156	FA071	–
	50A04R-S45SN12Z-C	50	65	40	22	18	10,4	6,3	-5,5	+7,5	4	–	9700	ü	0,48	GI156	FA071	–
	63A05R-S45SN12Z-C	63	78	40	22	18	10,4	6,3	-5,5	+7,5	5	–	8600	ü	0,68	GI156	FA071	–
	80A06R-S45SN12Z-C	80	95	50	27	38	12,4	7,0	-5,5	+7,5	6	–	7700	ü	1,42	GI156	FA071	AC001
	100A07R-S45SN12Z-C	100	115	50	32	45	14,4	8,0	-5,5	+7,5	7	–	6900	ü	1,70	GI156	FA071	AC002
	125A08R-S45SN12Z-C	125	140	63	40	56	16,4	9,0	-5,5	+7,5	8	–	6100	ü	3,59	GI156	FA071	AC003
	160C10R-S45SN12Z	160	173	63	40	66,7	16,4	9,0	-5,5	+7,5	10	–	5400	–	6,30	GI156	FA071	–
	200C12R-S45SN12Z	200	210	63	60	101,6	25,7	14,0	-5,5	+7,5	12	–	4900	–	9,10	GI156	FA071	–
	250C16R-S45SN12Z	250	260	63	60	101,6	25,7	14,0	-5,5	+7,5	16	–	4300	–	11,87	GI156	FA071	–

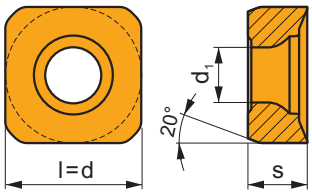
GI156	SNKT 1205AZ..	SNMT 1205AZ..

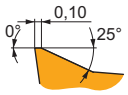
FA071	US 4511-T20	5,0	M 4,5	11	SDR T20-T

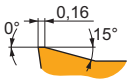
AC001	KS 1230	K.FMH27
AC002	KS 1635	K.FMH32
AC003	KS 2040	K.FMH40

SNMT 12

	d	d_1	l	s
1205	12,700	5,20	12,700	5,56



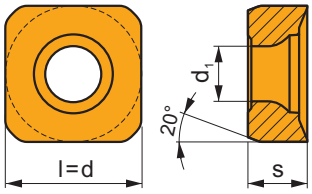


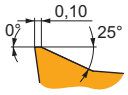


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNMT 1205AZSR-M	M9315	■		◪			□		- - -	–	0,15	0,38	1,0	6,5
	M9325	■	◪			◪			- - -	–	0,15	0,38	1,0	6,5
	M9340	◪	■						- - -	–	0,15	0,38	1,0	6,5
	M8340	■	■	◪		◪			+ / -	–	0,15	0,50	1,0	6,5
	8215	◪	◪	◪		□	□		-	–	0,15	0,50	1,0	6,5
	8230	■	■	◪		◪	□		-	–	0,15	0,50	1,0	6,5
	8240	■	■	◪		◪			-	–	0,15	0,50	1,0	6,5
SNMT 1205AZSR-R	M5315			◪					- - -	–	0,18	0,38	1,0	6,5
	M9315	■		◪			□		- - -	–	0,18	0,38	1,0	6,5
	M9325	■	◪			◪			- - -	–	0,18	0,38	1,0	6,5
	M8340	■	■	◪		◪			+ / -	–	0,18	0,50	1,0	6,5
	8215	◪	◪	◪		□	□		-	–	0,18	0,50	1,0	6,5
	8230	■	■	◪		◪	□		-	–	0,18	0,50	1,0	6,5
	8240	■	■	◪		◪			-	–	0,18	0,50	1,0	6,5

SNKT 12

	d	d_1	l	s
1205	12,700	5,20	12,700	5,56





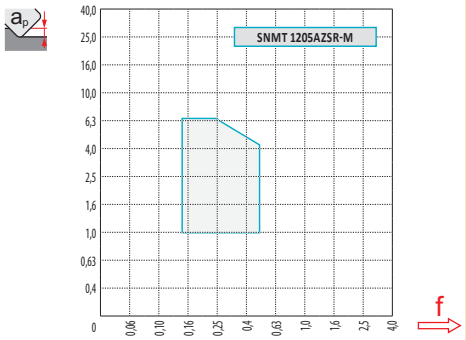
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNKT 1205AZSR-M	M9325	■	◪			◪			- - -	–	0,15	0,38	1,0	6,5
	M8340	■	■	◪		◪			+ / -	–	0,15	0,50	1,0	6,5
	8230	■	■	◪		◪	□		-	–	0,15	0,50	1,0	6,5
	8240	■	■	◪		◪			-	–	0,15	0,50	1,0	6,5

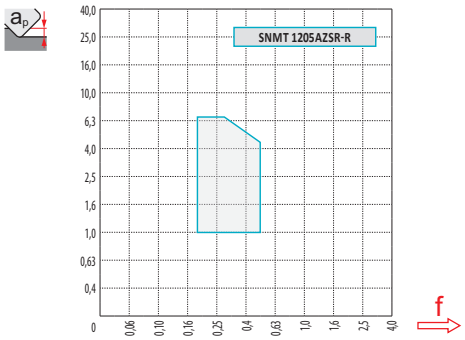
PRAMET

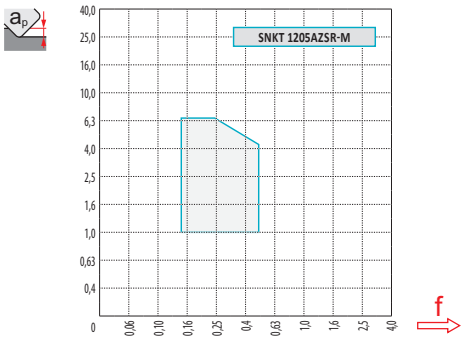
ISO		f_{min}	f_{max}	M5315	M9315	M9325	M9340	M8340	8215	8230	8240
P	●	0,10	0,30	413	404	390	337	309	333	304	280
	⧗	0,10	0,25	385	371	352	299	271	290	266	238
	✖	0,10	0,15	352	333	309	266	233	247	228	200
M	●	0,10	0,25	–	–	233	200	185	200	181	166
	⧗	0,10	0,20	–	–	209	181	162	171	162	143
	✖	0,10	0,15	–	–	185	157	128	147	138	119
K	●	0,10	0,30	394	385	–	–	290	314	290	266
	⧗	0,10	0,25	366	352	–	–	257	276	252	228
	✖	0,10	0,15	337	318	–	–	223	233	219	190
S	●	0,10	0,25	–	–	114	100	90	100	90	81
	⧗	0,10	0,20	–	–	105	90	81	86	81	71
	✖	0,10	0,15	–	–	90	76	67	71	67	57
H	●	0,10	0,20	81	81	–	–	–	67	57	–
	⧗	0,10	0,17	76	71	–	–	–	57	52	–
	✖	0,10	0,12	67	67	–	–	–	48	43	–

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	SNMT 12-M	SNMT 12-R	SNKT 12-M
r_ε	–	–	–
a	0,95	1,03	1,59







D	x.v	f_{max} ⇨
40	1,26	0,42
50	1,30	0,47
63	1,34	0,53
80	1,39	0,60
100	1,43	0,67
125	1,47	0,74
160	1,53	0,84
200	1,57	0,94
250	1,62	1,05

PRAMET

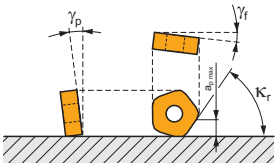
SPN13

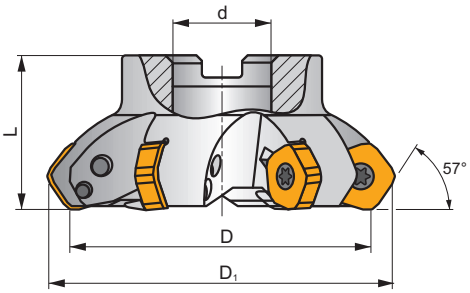
P M K S H

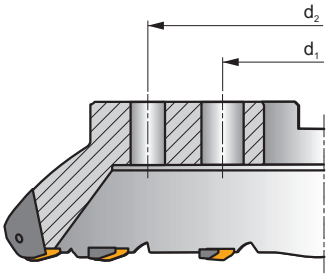
S

PENTA *HD*

κ_r	57°
a_{pmax}	10,0 mm







h_m 0,20 - 0,50

	ISO	D	D_1	L	d	d_1	d_2	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
ISO 6462 DIN 8030	**100A05R-S57PN13**	100	115,8	50	32	–	–	14,4	8	-8,2	-4	5	–	3400	–	1,22	GI261	FA081	AC002
	125A06R-S57PN13	125	140,8	63	40	–	–	16,4	9	-7	-4	6	–	3100	–	2,34	GI261	FA081	AC003
	160C08R-S57PN13	160	175,8	63	40	66,7	–	16,4	9	-6	-4	8	–	2700	–	3,58	GI261	FA081	–
	200C10R-S57PN13	200	215,8	63	60	101,6	–	25,7	14	-5	-4	10	–	2400	–	9,17	GI261	FA081	–
	250C12R-S57PN13	250	265,8	63	60	101,6	–	25,7	14	-5	-4	12	–	2200	–	15,39	GI261	FA081	–
	315C14R-S57PN13	315	330,8	80	60	101,6	177,8	25,7	14	-5	-4	14	–	1900	–	29,17	GI261	FA081	–

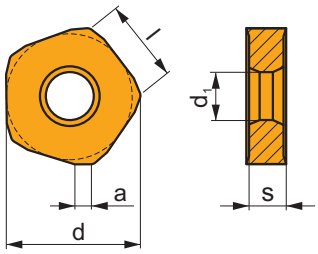
GI261	PNMU 1308DN..	PNMQ 1308DN..

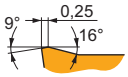
FA081	SPN 13T3DN	US 64010-T15P	SDR T15P	US 68026-T30P	Nm 15,0	M 8	26	SDR T30P-T

AC002	KS 1635	K.FMH32
AC003	KS 2040	K.FMH40

PNMU 13

	a	d	d_1	l	s
1308	3,00	24,400	1-	13,00	7,94

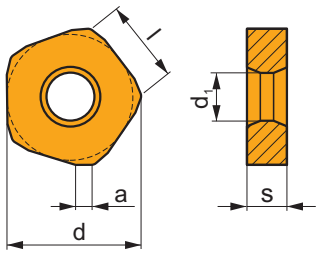


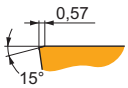


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
PNMU 1308DNSR-M	M9315	■		◪			□		- - -	–	0,25	0,60	0,5	10,0
	M9340	◪	◪			□			- - -	–	0,25	0,60	0,5	10,0
	M8345	■	◪			□			+ / -	–	0,25	0,70	0,5	10,0
	8215	◪	◪	■		□	□		-	–	0,25	0,70	0,5	10,0
	8230	■	◪	■		□	□		-	–	0,25	0,70	0,5	10,0

PNMQ 13

	a	d	d_1	l	s
1308	3,00	24,400	1-	13,00	7,94





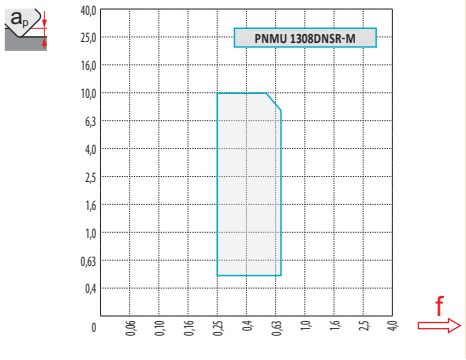
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
PNMQ 1308DNSN	M9315	□		◪			◪		- - -	–	0,30	0,60	0,5	10,0
	M9340	□							- - -	–	0,30	0,60	0,5	10,0
	M8345	□							+ / -	–	0,30	0,70	0,5	10,0
	8230	□		■			□		-	–	0,30	0,70	0,5	10,0

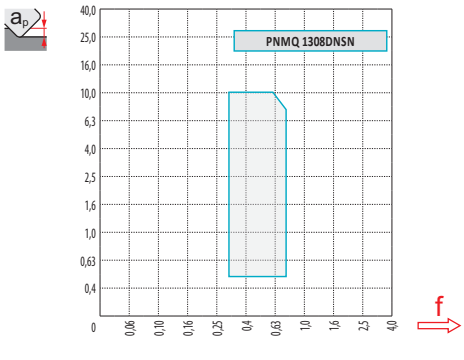
PRAMET

ISO		f_{min}	f_{max}	M9315	M9340	M8345	8215	8230
P	●	0,25	0,50	468	391	259	385	352
	⧗	0,25	0,40	429	347	220	336	308
	✖	0,25	0,30	385	308	187	286	264
M	●	0,25	0,50	–	231	154	231	209
	⧗	0,25	0,40	–	209	132	198	187
	✖	0,25	0,30	–	182	110	171	160
K	●	0,25	0,50	446	–	–	363	336
	⧗	0,25	0,40	407	–	–	319	292
	✖	0,25	0,30	369	–	–	270	253
S	●	0,25	0,45	–	116	77	116	105
	⧗	0,25	0,40	–	105	66	99	94
	✖	0,25	0,30	–	88	55	83	77
H	●	0,20	0,35	94	–	–	77	66
	⧗	0,20	0,30	83	–	–	66	61
	✖	0,20	0,25	77	–	–	55	50

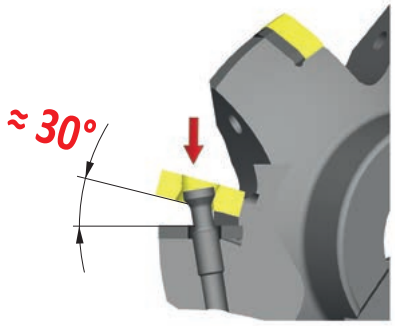
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	PNMU 13-M	PNMQ 13
r_ε	–	–
a	3,00	3,00



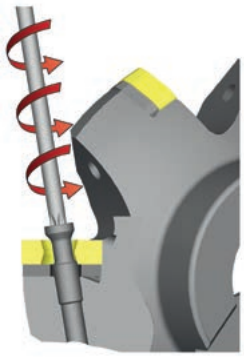


1

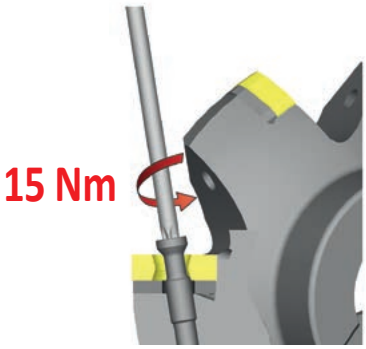


2

3



4



PRAMET

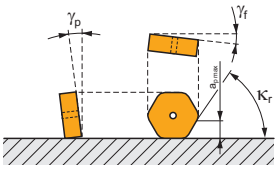
CHN09

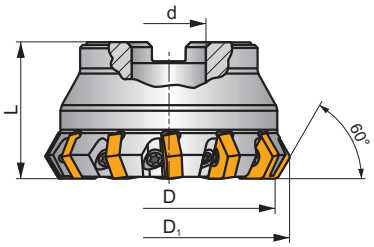
P K H

C

ECON *HN*

κ_r	60°
a_{pmax}	6,0 mm





h_m 0,07 - 0,3

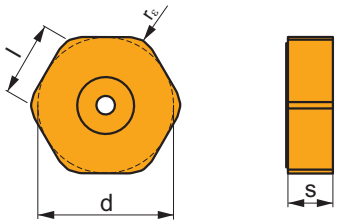
	ISO	D	D_1	L	d	d_1	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
	80A08R-C60HN09	80	89,4	50	27	–	-5	-7,2	8	–	6200	–	1,45	GI262	FA094
	80A12R-C60HN09	80	89,4	50	27	–	-5	-7,2	12	–	6200	–	1,39	GI262	FA094
	100A10R-C60HN09	100	109,4	50	32	–	-5	-7,2	10	–	5600	–	2,44	GI262	FA095
	100A16R-C60HN09	100	109,4	50	32	–	-5	-7,2	16	–	5600	–	2,32	GI262	FA095
	125A12R-C60HN09	125	134,4	63	40	–	-5	-7,2	12	–	5000	–	4,23	GI262	FA096
ISO 6462 DIN 8030	**125A20R-C60HN09**	125	134,4	63	40	–	-5	-7,2	20	–	5000	–	4,09	GI262	FA096
	160C16R-C60HN09	160	169,4	63	40	66,7	-5	-7,2	16	–	4400	–	6,20	GI262	FA091
	160C24R-C60HN09	160	169,4	63	40	66,7	-5	-7,2	24	–	4400	–	6,06	GI262	FA091
	200C20R-C60HN09	200	209,4	63	60	101,6	-5	-7,2	20	–	3900	–	11,08	GI262	FA091
	200C32R-C60HN09	200	209,4	63	60	101,6	-5	-7,2	32	–	3900	–	11,10	GI262	FA091
	250C24R-C60HN09	250	259,4	63	60	101,6	-5	-7,2	24	–	3500	–	14,69	GI262	FA091
	250C40R-C60HN09	250	259,4	63	60	101,6	-5	-7,2	40	–	3500	–	14,20	GI262	FA091

GI262	HNEF 0905..	HNMF 0905..

		Nm					
FA091	US 74016-T15P	3,5	M 4	16	D-T08P/T15P	FG-15	–
FA094	US 74016-T15P	3,5	M 4	16	D-T08P/T15P	FG-15	HS 1230C
FA095	US 74016-T15P	3,5	M 4	16	D-T08P/T15P	FG-15	HS 1635C
FA096	US 74016-T15P	3,5	M 4	16	D-T08P/T15P	FG-15	HS 2040C

HNEF 09

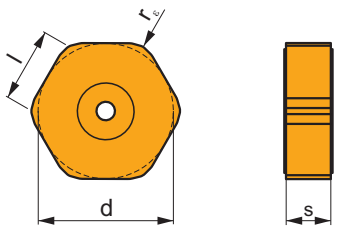
	d	l	s
0905	16,200	9,40	5,64



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
HNEF 0905DNFN-F	M5315	☐		■				●	- - -	0,4	0,07	0,20	0,3	3,0
	M9325	☐						●	- - -	0,4	0,07	0,20	0,3	3,0
	M8310	☐		■				●	-	0,4	0,07	0,20	0,3	3,0
	8215	☐		■				●	-	0,4	0,07	0,20	0,3	3,0
HNEF 090508EN-M	M5315	☐		■				⬢	- - -	0,8	0,17	0,30	1,0	4,0
	M9325	☐						⬢	- - -	0,8	0,17	0,30	1,0	4,0
	8215	☐		■				⬢	-	0,8	0,17	0,30	1,0	4,0
HNEF 0905ZZL-W	M5315	☐		■				●	- - -	0,8	0,07	0,20	0,3	3,0
	8215	☐		■				⬢	-	0,8	0,07	0,20	0,3	3,0
HNEF 0905ZZR-W	M5315	☐		■				●	- - -	0,8	0,07	0,20	0,3	3,0
	M9325	☐						●	- - -	0,8	0,07	0,20	0,3	3,0
	M8310	☐		■				⬢	-	0,8	0,07	0,20	0,3	3,0
	8215	☐		■				⬢	-	0,8	0,07	0,20	0,3	3,0

HNMF 09

	d	l	s
0905	16,200	9,40	5,64



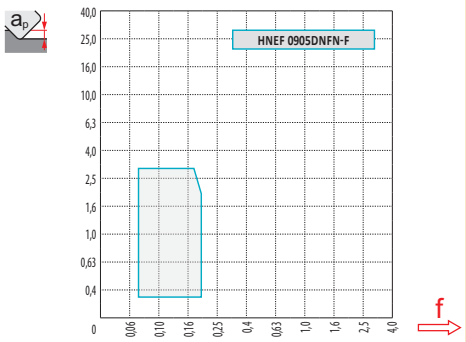
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
HNMF 090516SN-R	M5315	☐		■			☐	✖	- - -	1,6	0,22	0,50	1,5	6,0
	M9325	☐						✖	- - -	1,6	0,22	0,50	1,5	6,0
	8215	☐		■			☐	✖	-	1,6	0,22	0,50	1,5	6,0

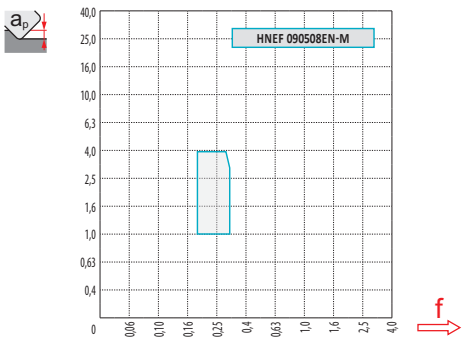
PRAMET

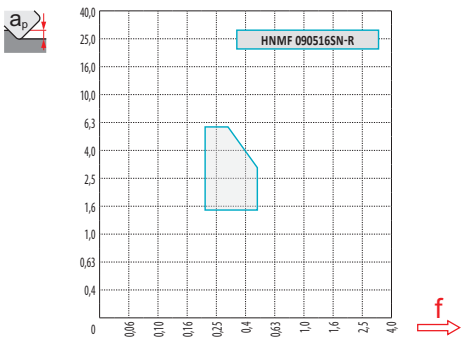
ISO		f_{min}	f_{max}	M5315	M9325	M8310	8215
P	●	0,25	0,50	479	451	402	385
	⧗	0,25	0,40	446	407	363	336
	✖	0,25	0,30	407	358	325	286
K	●	0,25	0,50	457	–	380	363
	⧗	0,25	0,40	424	–	347	319
	✖	0,25	0,30	391	–	308	270
H	●	0,20	0,35	94	–	77	77
	⧗	0,20	0,30	88	–	72	66
	✖	0,20	0,25	77	–	61	55

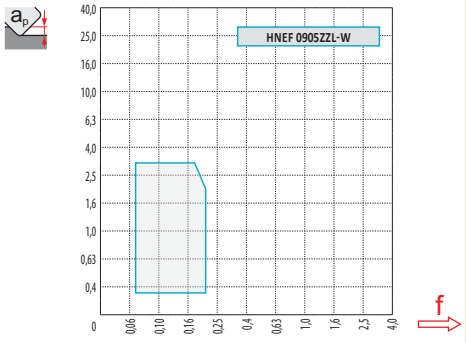
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

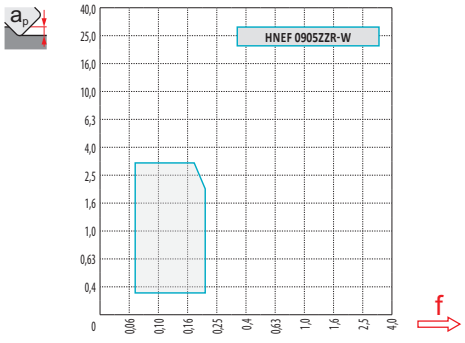
	HNEF 09-F	HNEF 09-M	HNMF 09-R	HNEF 09 ZZL-W	HNEF 09 ZZR-W
r_ε	–	–	–	–	–
a	1,20	–	–	1,26	1,26

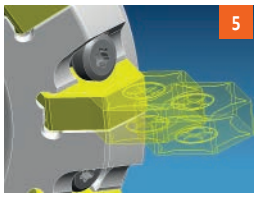












PRAMET

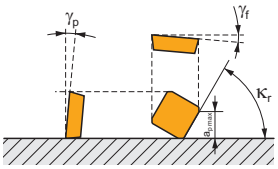
FSB22X

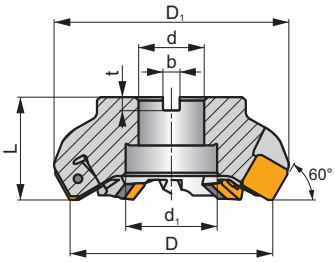
P M K

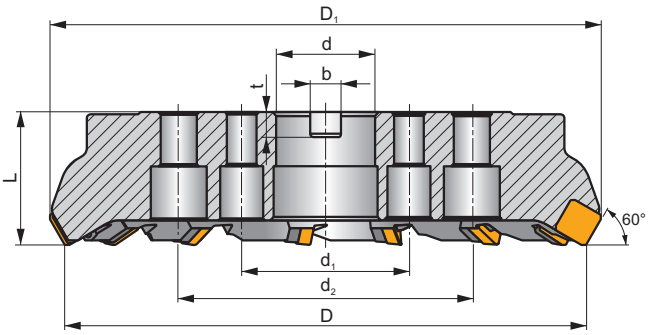
F

ROUGH *SB*

κ_r	60°
a_{pmax}	15,0 mm







h_m 0,15 - 0,5

	ISO	D	D_1	L	d	d_1	d_2	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
	125B05R-F60SB22X	125	144,4	63	40	56,0	–	16,4	9	-9	+9	5	✓	–	–	3,88	GI144	FA111	AC003
	125B07R-F60SB22X	125	144,4	63	40	56,0	–	16,4	9	-9	+9	7	✓	–	–	3,64	GI144	FA111	AC003
	160C06R-F60SB22X	160	178,7	63	40	66,7	–	16,4	9	-9	+9	6	✓	–	–	6,51	GI144	FA114	–
	160C08R-F60SB22X	160	178,7	63	40	66,7	–	16,4	9	-9	+9	8	✓	–	–	6,30	GI144	FA114	–
ISO 6462 DIN 8030	**200C08R-F60SB22X**	200	217,9	63	60	101,6	–	25,7	14	-9	+9	8	✓	–	–	10,59	GI144	FA115	–
	200C10R-F60SB22X	200	217,9	63	60	101,6	–	25,7	14	-9	+9	10	✓	–	–	9,81	GI144	FA115	–
	250C09R-F60SB22X	250	267,4	63	60	101,6	–	25,7	14	-9	+9	9	✓	–	–	17,54	GI144	FA115	–
	250C12R-F60SB22X	250	267,4	63	60	101,6	–	25,7	14	-9	+9	12	✓	–	–	16,50	GI144	FA115	–
	315C11R-F60SB22X	315	331,8	80	60	101,6	177,8	25,7	14	-9	+9	11	✓	–	–	36,00	GI144	FA115	–
	315C14R-F60SB22X	315	331,8	80	60	101,6	177,8	25,7	14	-9	+9	14	✓	–	–	36,50	GI144	FA115	–

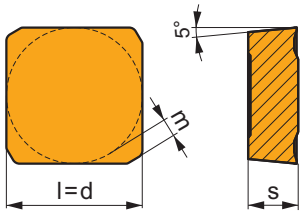
GI144	SBKX 2207DZ..	SBMR 2207DZ..

FA111	LNX 220616	US 6013-T20P	SDR T20P-T	KU SBMR 2207	DS 01Z	KL 04	–
FA114	LNX 220616	US 6013-T20P	SDR T20P-T	KU SBMR 2207	DS 01Z	KL 04	HS 1240
FA115	LNX 220616	US 6013-T20P	SDR T20P-T	KU SBMR 2207	DS 01Z	KL 04	HS 1655

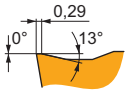
AC003	KS 2040	K.FMH40

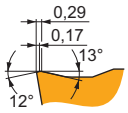
SBMR 22

	d	l	m	s
2207	22,000	22,000	2,82	8,00



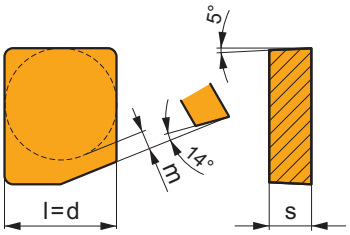
ISO		P	M	K	N	S	H		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SBMR 2207DZSR	M9325	■	◪					✱	- - -	–	0,35	0,80	1,5	15,0
	M8326	■	□	□				✱	-	–	0,35	0,80	1,5	15,0
	M8346	■	◪					✖	+ / -	–	0,35	0,80	1,5	15,0
	8240	■	◪	◪				✖	-	–	0,35	0,80	1,5	15,0
	8026T	■	◪	□				✱	-	–	0,35	0,80	1,5	15,0
SBMR 2207DZSR-R	M5326	◪		■				✱	- - -	–	0,35	0,80	1,5	15,0
	M8326	■	□	□				✱	-	–	0,35	0,80	1,5	15,0
	M8346	■	◪					✖	+ / -	–	0,35	0,80	1,5	15,0





SBKX 22

	d	l	m	s
2207	22,000	22,000	3,22	8,00

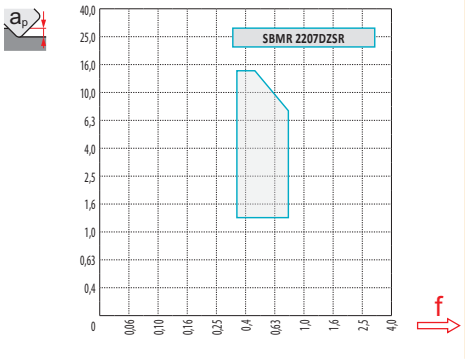


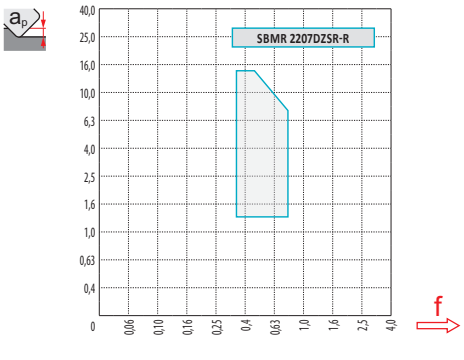
ISO		P	M	K	N	S	H		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SBKX 2207DZER	M8326	■	□	□				✱	-	–	0,35	0,80	1,5	15,0

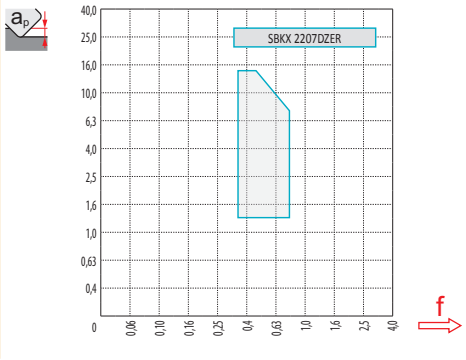
ISO		f_{min}	f_{max}	M5326	M9325	M8326	M8346	8240	8026T
P	●	0,35	0,60	361	349	247	200	251	251
	✱	0,35	0,50	332	315	221	170	213	225
	✖	0,35	0,40	298	276	196	145	179	200
M	●	0,35	0,55	–	208	149	119	149	149
	✱	0,35	0,45	–	187	132	102	128	132
	✖	0,35	0,40	–	166	119	85	106	119
K	●	0,35	0,60	344	–	234	–	238	238
	✱	0,35	0,50	315	–	213	–	204	213
	✖	0,35	0,40	285	–	187	–	170	187

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	SBMR 22	SBMR 22-R	SBKX 22
r_ε	–	–	–
a	1,99	1,99	11,84



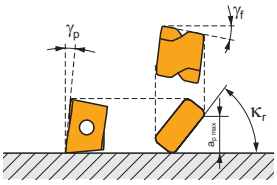


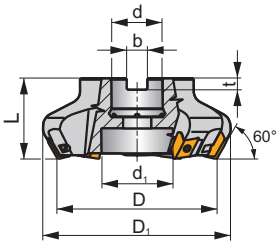


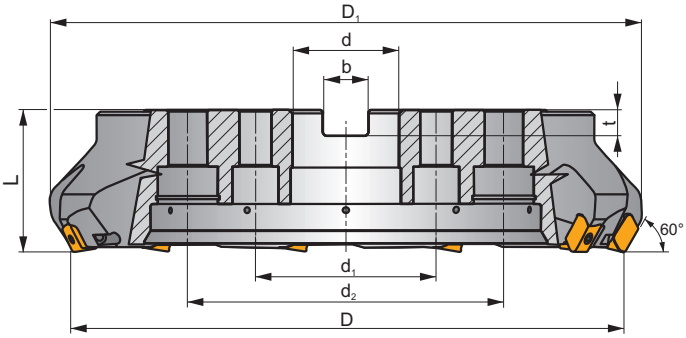
SLN15C

P K S

κ_r	60°
a_{pmax}	12,0 mm







h_m 0,25 - 0,5

ISO	D	D_1	L	d	d_1	d_2	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
125A06R-S60LN15C-C	125	147	63	40	56	–	16,4	9	-13,5	+4	6	✓	4800	✓	4,31	GI278	FA101	AC003
160C08R-S60LN15C-C	160	181,6	63	40	66,7	–	16,4	9	-12	+4	8	✓	4300	✓	8,31	GI278	FA106	–
200C08R-S60LN15C-C	200	221,6	63	60	101,6	–	25,7	14	-12	+4	8	✓	3800	✓	12,36	GI278	FA107	–
200C10R-S60LN15C-C	200	221,6	63	60	101,6	–	25,7	14	-12	+4	10	✓	3800	✓	13,39	GI278	FA107	–
250C09R-S60LN15C-C	250	269,6	63	60	101,6	–	25,7	14	-12	+4	9	✓	3400	✓	19,47	GI278	FA108	–
250C12R-S60LN15C-C	250	269,6	63	60	101,6	–	25,7	14	-12	+4	12	✓	3400	✓	19,94	GI278	FA108	–
315C11R-S60LN15C-C	315	333,9	80	60	101,6	177,8	25,7	14	-12	+4	11	✓	3000	✓	38,00	GI278	FA109	–
315C14R-S60LN15C-C	315	333,9	80	60	101,6	177,8	25,7	14	-12	+4	14	✓	3000	✓	38,50	GI278	FA109	–

ISO 6462 DIN 8030

GI278	LNEX 1513DP..

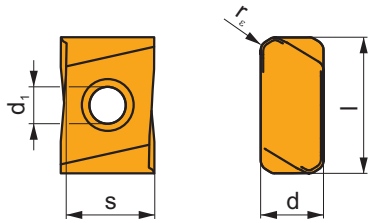
					Nm									
FA101	SSN 150616	US 54511-T15P	SDR T15P-T	US 5018-T20P	5,0	M 5	18	SDR T20P-T	–	–	–	–	–	–
FA106	SSN 150616	US 54511-T15P	SDR T15P-T	US 5018-T20P	5,0	M 5	18	SDR T20P-T	HS 1240C	CAC 160C	HSD 0825C	HXK 5	–	–
FA107	SSN 150616	US 54511-T15P	SDR T15P-T	US 5018-T20P	5,0	M 5	18	SDR T20P-T	HS 1655C	CAC 200C	HSD 1025C	HXK 7	–	–
FA108	SSN 150616	US 54511-T15P	SDR T15P-T	US 5018-T20P	5,0	M 5	18	SDR T20P-T	HS 1655C	CAC 250C	HSD 1025C	HXK 7	–	–
FA109	SSN 150616	US 54511-T15P	SDR T15P-T	US 5018-T20P	5,0	M 5	18	SDR T20P-T	HS 1655C	CAC 315C	HSD 1035C	HXK 7	CACP 315C	RRH 34

AC003	KS 2040	K.FMH40

PRAMET

LNEX 15

	d	d_1	l	s
1513	9,600	5,70	20,75	13,50

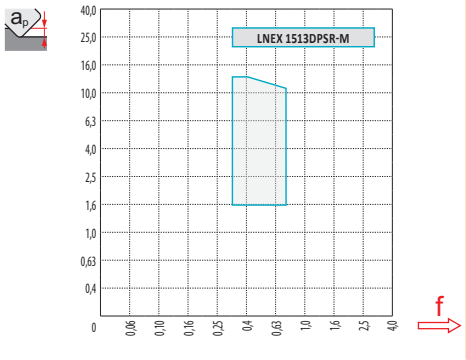


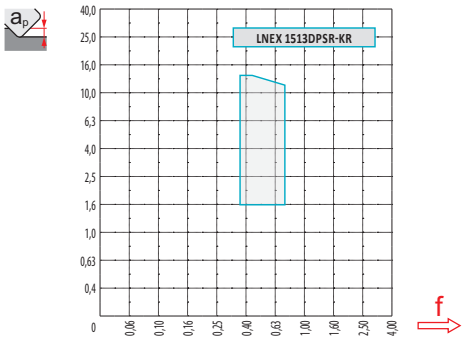
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
LNEX 1513DPSR-KR	M5326	◪		■				✖	- - -	1,6	0,30	0,70	1,6	12,0
	M9325	■						✖	- - -	1,6	0,30	0,70	1,6	12,0
	M8326	■		□				✖	-	1,6	0,30	0,70	1,6	12,0
	M8346	■						✖	+ / -	1,6	0,30	0,70	1,6	12,0
LNEX 1513DPSR-M	M5326	◪		■				✖	- - -	1,6	0,30	0,70	1,6	12,0
	M9325	■						✖	- - -	1,6	0,30	0,70	1,6	12,0
	M8326	■		□				✖	-	1,6	0,30	0,70	1,6	12,0
	M8346	■						✖	+ / -	1,6	0,30	0,70	1,6	12,0

ISO		f_{min}	f_{max}	M5326	M9325	M8326	M8346
P	●	0,30	0,60	344	332	235	190
	⧗	0,30	0,50	316	300	211	162
	✖	0,30	0,40	284	263	186	138
K	●	0,30	0,60	328	–	223	–
	⧗	0,30	0,50	300	–	203	–
	✖	0,30	0,40	271	–	178	–

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	LNEX 15-M	LNEX 15-KR
r_ε	–	–
a	0,79	1,02





PRAMET

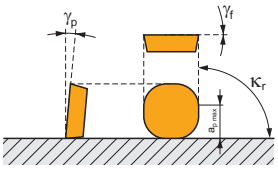
CSC09

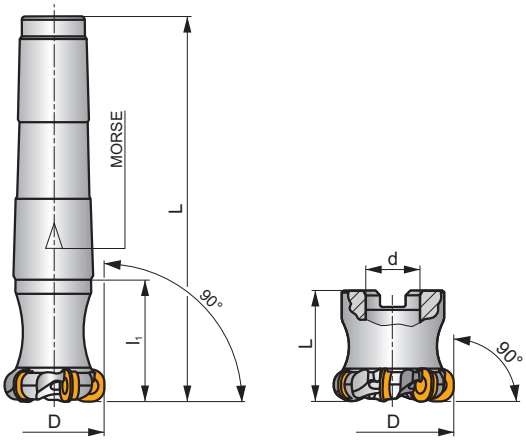
P M K N S

C

MULTISIDE SC

κ_r	90°
a_{pmax}	0,5 (4,0) mm





h_m	0,03 - 0,06
h_m	0,03 - 0,06

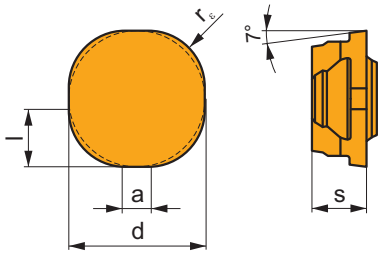
	ISO	D	L	d	l_1	Morse	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
DIN 228A	**32A5R050E03-CSC09**	32	130,7	–	50	3	0	+2	5	–	20600	–	0,33	GI272	FA120
ISO 6462 DIN 8030	**40A06R-C90SC09-C**	40	40	16	–	–	0	+2	6	–	18400	✓	0,14	GI272	FA122
	50A08R-C90SC09-C	50	45	22	–	–	0	+2	8	–	16500	✓	0,28	GI272	FA123
	63A10R-C90SC09-C	63	50	22	–	–	0	+2	10	–	14700	✓	0,54	GI272	FA123

GI272	SCKR 09T340..

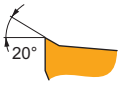
		Nm						
FA120	US 63513-T15P	3,0	M 3,5	12	–	–	Flag T15P	–
FA122	US 63511D-T15P	3,0	M 3,5	11	D-T08P/T15P	FG-15	–	HS 0830C
FA123	US 63511D-T15P	3,0	M 3,5	11	D-T08P/T15P	FG-15	–	HS 1030C

SCKR 09

	a	d	l	s
09T3	1,50	9,525	4,000	3,97



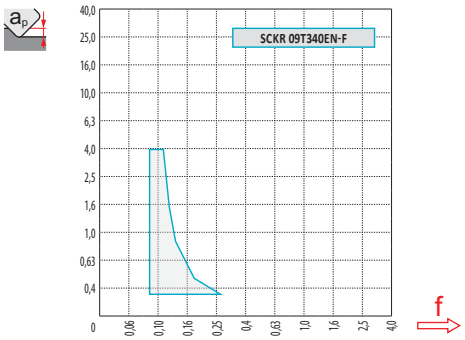
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SCKR 09T340EN-F	8230	◪	■	□	□	◪		✖	-	4,0	0,08	0,26	0,3	4,0



ISO		f_{min}	f_{max}	8230
P	●	0,05	0,08	336
	✖	0,05	0,07	294
	✖	0,05	0,06	252
M	●	0,05	0,08	200
	✖	0,05	0,07	179
	✖	0,05	0,06	152
K	●	0,05	0,08	320
	✖	0,05	0,07	278
	✖	0,05	0,06	242
N	●	0,05	0,08	845
	✖	0,05	0,07	746
	✖	0,05	0,06	641
S	●	0,05	0,08	100
	✖	0,05	0,07	89
	✖	0,05	0,06	74

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,02	1,01	0,99	0,98
x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	SCKR 09-F
r_ε	–
a	1,50



D	a_p	0,00	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00
32	D_{ef}	24,0	27,0	27,5	27,9	28,2	28,5	28,8	29,1	29,3	29,8	30,2	30,9	31,4	31,7	32,0
40		32,0	35,0	35,5	35,9	36,2	36,5	36,8	37,1	37,3	37,8	38,2	38,9	39,4	39,7	40,0
50		42,0	45,0	45,5	45,9	46,2	46,5	46,8	47,1	47,3	47,8	48,2	48,9	49,4	49,7	50,0
63		55,0	58,0	58,5	58,9	59,2	59,5	59,8	60,1	60,3	60,8	61,2	61,9	62,4	62,7	63,0

a_p	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00
1 f	0,21	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12	0,10	0,10	0,08	0,08	0,07	0,06

D	α_{max} °	a_p/l
32	1,50	2,5/100
40	1,00	1,6/100
50	0,75	1,2/100
63	0,50	0,7/100

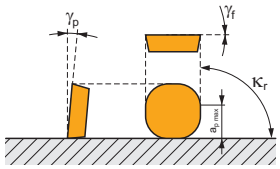
CSC12

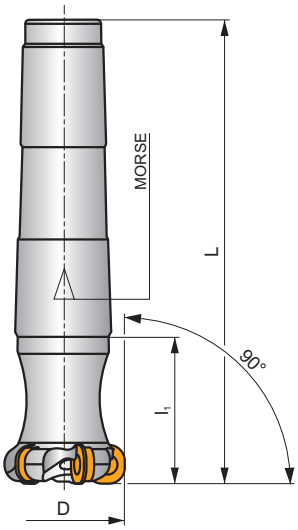
P M K N S

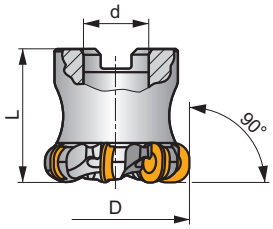
C

MULTISIDE SC

κ_r	90°
a_{pmax}	0,5 (6,0) mm







h_m	0,03 - 0,06
h_m	0,03 - 0,06

	ISO	D	L	d	l_1	Morse	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
DIN 228A	**32A3R050E03-CSC12**	32	130,7	–	50	3	0	+2	3	–	12000	–	0,32	GI274	FA120
	40A5R050E04-CSC12	40	152,0	–	50	4	0	+2	5	–	9600	–	0,65	GI274	FA120
ISO 6462 DIN 8030	**50A07R-C90SC12-C**	50	45	22	–	–	0	+2	7	–	7700	✓	0,27	GI274	FA123
	63A09R-C90SC12-C	63	50	22	–	–	0	+2	9	–	6100	✓	0,49	GI274	FA123
	80A10R-C90SC12-C	80	50	27	–	–	0	+2	10	–	4300	✓	0,89	GI274	FA134

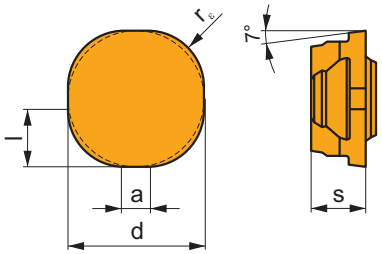
GI274	SCKR 12T360..

		Nm						
FA120	US 63513-T15P	3,0	M 3,5	12	–	–	Flag T15P	–
FA123	US 63511D-T15P	3,0	M 3,5	11	D-T08P/T15P	FG-15	–	HS 1030C
FA134	US 63511D-T15P	3,0	M 3,5	11	D-T08P/T15P	FG-15	–	HS 1230C

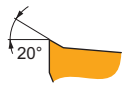
PRAMET

SCKR 12

	a	d	l	s
12T3	1,10	12,700	6,000	3,97



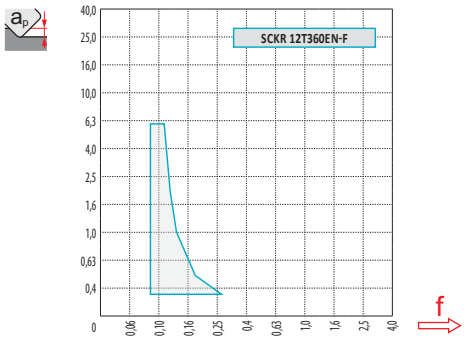
ISO	P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SCKR 12T360EN-F 8230	◪	■	□	□	◪		✱	-	6,0	0,08	0,26	0,3	6,0



ISO		f_{min}	f_{max}	8230
P	●	0,05	0,08	336
	✱	0,05	0,07	294
	✖	0,05	0,06	252
M	●	0,05	0,08	200
	✱	0,05	0,07	179
	✖	0,05	0,06	152
K	●	0,05	0,08	320
	✱	0,05	0,07	278
	✖	0,05	0,06	242
N	●	0,05	0,08	845
	✱	0,05	0,07	746
	✖	0,05	0,06	641
S	●	0,05	0,08	100
	✱	0,05	0,07	89
	✖	0,05	0,06	74

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,02	1,01	0,99	0,98
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	SCKR 12-F
r_ε	–
a	1,10



D	a_p	0,00	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00
32	D_{ef}	20,0	23,7	24,3	24,8	25,2	25,6	26,0	26,3	26,6	27,3	27,9	28,9	29,7	30,4	31,3	31,8	32,0
40		28,0	31,7	32,3	32,8	33,2	33,6	34,0	34,3	34,6	35,3	35,9	36,9	37,7	38,4	39,3	39,8	40,0
50		38,0	41,7	42,3	42,8	43,2	43,6	44,0	44,3	44,6	45,3	45,9	46,9	47,7	48,4	49,3	49,8	50,0
63		51,0	54,7	55,3	55,8	56,2	56,6	57,0	57,3	57,6	58,3	58,9	59,9	60,7	61,4	62,3	62,8	63,0
80		68,0	71,7	72,3	72,8	73,2	73,6	74,0	74,3	74,6	75,3	75,9	76,9	77,7	78,4	79,3	79,8	80,0

a_p	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00
1 ⇨f	0,25	0,22	0,20	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06

D	α_{max} °	a_p/l
32	1,50	2,5/100
40	1,00	1,6/100
50	0,75	1,2/100
63	0,50	0,7/100
80	0,25	0,3/100

SQUARE SHOULDER MILLING
ESCUADRADO
ESQUADRIA
FRAISAGE D'ÉPAULEMENTS

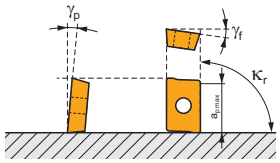
SAD07D

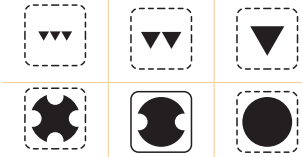
P M K S

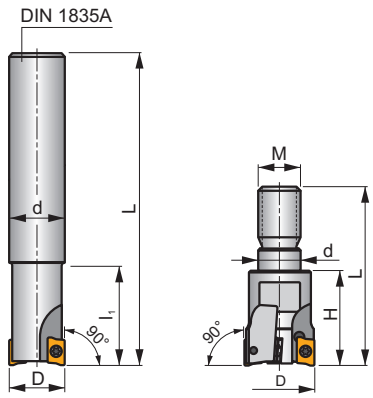
S

FORCE AD

κ_r	90°
a_{pmax}	5,0 mm

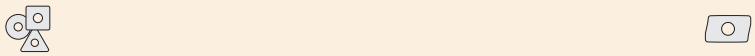






h_m 0,03 - 0,08

	ISO	D	L	d	l_1	H	M	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
DIN 1835A	10A2R016A08-SAD07D-C	10	100	8	16	–	–	-12	+8	2	–	61600	✓	0,07	GI276	SQ010
	10A2R016A10-SAD07D-C	10	80	10	16	–	–	-12	+8	2	–	61600	✓	0,07	GI276	SQ010
	12A2R018A10-SAD07D-C	12	120	10	18	–	–	-10	+8	2	–	56300	✓	0,09	GI276	SQ010
	12A2R018A12-SAD07D-C	12	90	12	18	–	–	-10	+8	2	–	56300	✓	0,10	GI276	SQ010
	12A3R018A12-SAD07D-C	12	90	12	18	–	–	-10	+8	3	–	56200	✓	0,10	GI276	SQ010
	14A3R018A12-SAD07D-C	14	140	12	18	–	–	-9	+8	3	–	52100	✓	0,15	GI276	SQ010
	14A3R018A14-SAD07D-C	14	90	14	18	–	–	-9	+8	3	–	52100	✓	0,12	GI276	SQ010
	16A3R019A14-SAD07D-C	16	160	14	19	–	–	-8	+8	3	–	48700	✓	0,21	GI276	SQ011
	16A3R019A16-SAD07D-C	16	110	16	19	–	–	-8	+8	3	–	48700	✓	0,18	GI276	SQ011
	16A4R019A16-SAD07D-C	16	110	16	19	–	–	-8	+8	4	–	48700	✓	0,18	GI276	SQ011
	18A4R019A16-SAD07D-C	18	180	16	19	–	–	-7,5	+8	4	✓	45900	✓	0,29	GI276	SQ011
	18A4R019A18-SAD07D-C	18	110	18	19	–	–	-7,5	+8	4	✓	45900	✓	0,22	GI276	SQ011
	20A4R020A18-SAD07D-C	20	200	18	20	–	–	-7	+8	4	✓	43600	✓	0,38	GI276	SQ011
	20A4R020A20-SAD07D-C	20	125	20	20	–	–	-7	+8	4	✓	43600	✓	0,30	GI276	SQ011
	20A5R020A20-SAD07D-C	20	125	20	20	–	–	-7	+8	5	✓	43600	✓	0,30	GI276	SQ011
	25A5R024A25-SAD07D-C	25	140	25	24	–	–	-6,5	+8	5	✓	39000	✓	0,52	GI276	SQ011
	25A6R024A25-SAD07D-C	25	140	25	24	–	–	-6,5	+8	6	✓	39000	✓	0,52	GI276	SQ011
MODULAR	12A2R020M06-SAD07D-C	12	35	6,5	–	20	M6	-10	+8	2	–	–	✓	0,05	GI276	SQ010
	14A3R020M08-SAD07D-C	14	38	8,5	–	20	M8	-9	+8	3	–	–	✓	0,05	GI276	SQ010
	16A4R023M08-SAD07D-C	16	41	8,5	–	23	M8	-8	+8	4	✓	–	✓	0,06	GI276	SQ011
	20A5R030M10-SAD07D-C	20	49	10,5	–	30	M10	-7	+8	5	✓	–	✓	0,09	GI276	SQ011
	25A6R035M12-SAD07D-C	25	57	12,5	–	35	M12	-6,5	+8	6	✓	–	✓	0,13	GI276	SQ011
	32A8R043M16-SAD07D-C	32	66	17	–	43	M16	-6	+8	8	✓	–	✓	0,25	GI276	SQ011

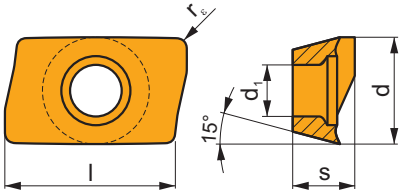


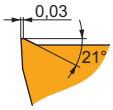
GI276	ADMX 0702..

		Nm			
SQ010	US 62003A-T06P	0,6	M 2	3	Flag T06P
SQ011	US 62004A-T06P	0,6	M 2	4	Flag T06P

ADMX 07

	d	d_1	l	s
0702	4,482	2,20	6,95	2,48



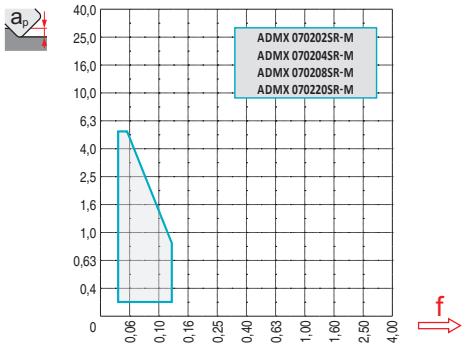


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADMX 070202SR-M	M8340	■	■	◪		◪		●	+ / -	0,2	0,03	0,12	0,1	5,0
	8215	■	◪	■		◪		●	-	0,2	0,03	0,12	0,1	5,0
	8230	■	■	■		◪		●	-	0,2	0,03	0,12	0,1	5,0
ADMX 070204SR-M	M9340	◪	■			◪		●	- - -	0,4	0,03	0,10	0,1	5,0
	M6330	◪	■			◪		⬢	-	0,4	0,03	0,12	0,1	5,0
	M8310	■	◪	■		◪		●	-	0,4	0,03	0,12	0,1	5,0
	M8340	■	■	◪		◪		⬢	+ / -	0,4	0,03	0,12	0,1	5,0
	8215	■	◪	■		◪		●	-	0,4	0,03	0,12	0,1	5,0
	8230	■	■	■		◪		⬢	-	0,4	0,03	0,12	0,1	5,0
ADMX 070208SR-M	M9340	◪	■			◪		⬢	- - -	0,8	0,03	0,10	0,1	5,0
	M8310	■	◪	■		◪		⬢	-	0,8	0,03	0,12	0,1	5,0
	M8340	■	■	◪		◪		⬢	+ / -	0,8	0,03	0,12	0,1	5,0
	8215	■	◪	■		◪		⬢	-	0,8	0,03	0,12	0,1	5,0
	8230	■	■	■		◪		⬢	-	0,8	0,03	0,12	0,1	5,0
ADMX 070220SR-M	M6330	◪	■			◪		✖	-	2,0	0,03	0,12	0,1	5,0
	M8310	■	◪	■		◪		⬢	-	2,0	0,03	0,12	0,1	5,0
	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	2,0	0,03	0,12	0,1	5,0
	8230	■	■	■		◪		✖	-	2,0	0,03	0,12	0,1	5,0

ISO		f_{min}	f_{max}	M9340	M6330	M8310	M8340	8215	8230
P	●	0,03	0,12	280	255	290	260	280	255
	⬢	0,03	0,08	250	225	260	225	240	220
	✖	0,03	0,05	220	200	235	195	205	190
M	●	0,03	0,12	165	165	175	155	165	150
	⬢	0,03	0,08	150	145	155	135	140	135
	✖	0,03	0,05	130	125	140	115	120	115
K	●	0,03	0,12	–	–	275	240	260	240
	⬢	0,03	0,08	–	–	250	215	230	210
	✖	0,03	0,05	–	–	220	185	195	180
S	●	0,03	0,12	80	80	85	75	80	75
	⬢	0,03	0,08	75	70	75	65	70	65
	✖	0,03	0,05	60	60	65	55	60	55

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	ADMX 07-M			
r_ε	0,2	0,4	0,8	2,0
a	1,38	0,89	0,54	0,33



max
3,9

a_p	1,0	3,0	5,0
1 ⇨f	0,13	0,08	0,05

D	α_{max} °	a_p/l
10	5,2	5,0/56
12	3,4	5,0/86
14	2,5	4,2/100
16	1,9	3,2/100
18	1,7	2,8/100
20	1,5	2,5/100
25	1,1	1,8/100
32	0,8	1,2/100

D	d_{min}	d_{max}	s_{max} / d_{min}	s_{max} / d_{max}
10	12,0	20,0	0,5	2,8
12	16,0	24,0	0,7	2,2
14	20,0	28,0	0,8	1,9
16	24,0	32,0	0,8	1,6
18	28,0	36,0	0,9	1,6
20	32,0	40,0	0,9	1,6
25	42,0	50,0	1,0	1,5
32	56,0	64,0	1,0	1,4

a_p
0,9

D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
10	f_e	0,346	0,447	0,632	0,775	0,894	1,095	1,265	1,414	1,549	1,789	2,000
12		0,379	0,490	0,693	0,849	0,980	1,200	1,386	1,549	1,697	1,960	2,191
14		0,410	0,529	0,748	0,917	1,058	1,296	1,497	1,673	1,833	2,117	2,366
16		0,438	0,566	0,800	0,980	1,131	1,386	1,600	1,789	1,960	2,263	2,530
18		0,465	0,600	0,849	1,039	1,200	1,470	1,697	1,897	2,078	2,400	2,683
20		0,490	0,632	0,894	1,095	1,265	1,549	1,789	2,000	2,191	2,530	2,828
25		0,548	0,707	1,000	1,225	1,414	1,732	2,000	2,236	2,449	2,828	3,162
32		0,620	0,800	1,131	1,386	1,600	1,960	2,263	2,530	2,771	3,200	3,578

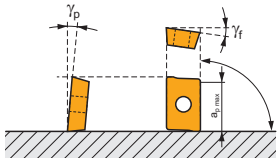
SAD11E

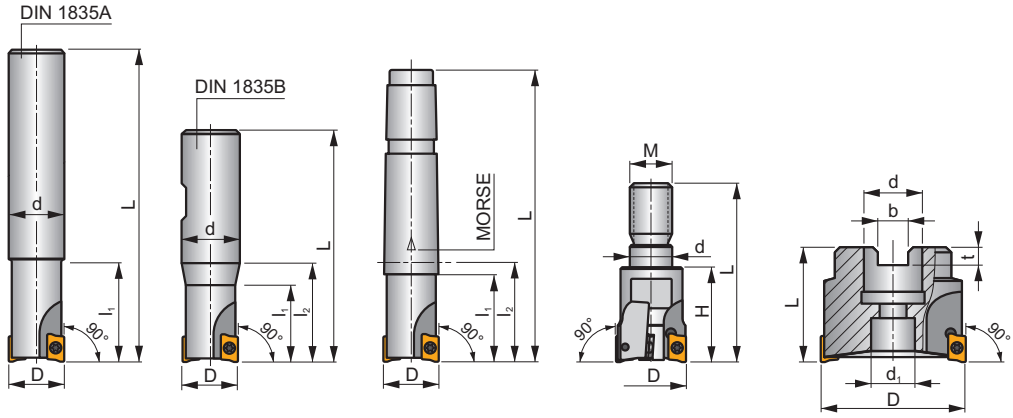
P M K N S H

S

FORCE AD

κ_r	90°
a_{pmax}	9,0 mm





h_m	0,08 - 0,16
h_m	0,06 - 0,13

	ISO	D	L	d	d_1	l_1	l_2	H	M	γ_f°	γ_p°	Morse			max.		kg			
DIN 1835A	16A2R024A14-SAD11E-C	16	160	14	–	24	–	–	–	-12,6	+4	–	2	–	30100	✓	0,21	GI169	SQ025	–
	16A2R024A16-SAD11E-C	16	135	16	–	24	–	–	–	-12,8	+4	–	2	–	30100	✓	0,09	GI169	SQ025	–
	16A2R050A16-SAD11E-C	16	135	16	–	50	–	–	–	-12,6	+4	–	2	–	30100	✓	0,21	GI169	SQ025	–
	18A2R029A20-SAD11E-C	18	150	20	–	29	–	–	–	-12	+4,5	–	2	–	28400	✓	0,35	GI169	SQ025	–
	20A2R029A20-SAD11E-C	20	150	20	–	29	–	–	–	-11,5	+5	–	2	–	27000	✓	0,13	GI169	SQ020	–
	20A2R070A20-SAD11E-C	20	150	20	–	70	–	–	–	-11,5	+5	–	2	–	27000	✓	0,32	GI169	SQ020	–
	20A3R029A18-SAD11E-C	20	200	18	–	29	–	–	–	-11,5	+5	–	3	–	27000	✓	0,38	GI169	SQ025	–
	20A3R029A20-SAD11E-C	20	150	20	–	29	–	–	–	-11,5	+5	–	3	–	27000	✓	0,13	GI169	SQ025	–
	22A3R029A20-SAD11E-C	22	200	20	–	29	–	–	–	-11,5	+5	–	3	–	25600	✓	0,49	GI169	SQ025	–
	25A3R034A25-SAD11E-C	25	170	25	–	34	–	–	–	-10,2	+5	–	3	–	24100	✓	0,42	GI169	SQ020	–
	25A3R080A25-SAD11E-C	25	170	25	–	80	–	–	–	-10,2	+5	–	3	–	24100	✓	0,55	GI169	SQ020	–
	25A4R034A25-SAD11E-C	25	170	25	–	34	–	–	–	-10,2	+5	–	4	–	24100	✓	0,42	GI169	SQ025	–
	25A4R040A25-SAD11E-C	25	250	25	–	40	–	–	–	-10,2	+5	–	4	–	24100	✓	0,86	GI169	SQ025	–
	30A3R080A32-SAD11E-C	30	200	32	–	80	–	–	–	-9,3	+7	–	3	–	22000	✓	1,02	GI169	SQ020	–
	32A3R090A32-SAD11E-C	32	195	32	–	90	–	–	–	-9	+5	–	3	–	21300	✓	1,01	GI169	SQ020	–
	32A5R034A32-SAD11E-C	32	195	32	–	34	–	–	–	-9	+8	–	5	–	21300	✓	1,03	GI169	SQ025	–
	35A5R025A32-SAD11E-C	35	200	32	–	25	–	–	–	-9	+8	–	5	–	20300	✓	1,16	GI169	SQ020	–
DIN 1835B	16A2R027B16-SAD11E-C	16	75	16	–	27	–	–	–	-12,8	+4	–	2	–	30100	✓	0,09	GI169	SQ025	–
	20A2R032B20-SAD11E-C	20	82	20	–	32	–	–	–	-11,5	+5	–	2	–	27000	✓	0,13	GI169	SQ020	–
	20A3R032B20-SAD11E-C	20	82	20	–	32	–	–	–	-11,5	+5	–	3	–	27000	✓	0,13	GI169	SQ025	–
	25A3R042B25-SAD11E-C	25	98	25	–	42	–	–	–	-10,2	+5	–	3	–	24100	✓	0,50	GI169	SQ020	–
	25A4R042B25-SAD11E-C	25	98	25	–	42	–	–	–	-10,2	+5	–	4	–	24100	✓	0,31	GI169	SQ025	–
	32A4R042B32-SAD11E-C	32	102	32	–	42	–	–	–	-9	+8	–	4	–	21300	✓	0,27	GI169	SQ020	–
	32A5R042B32-SAD11E-C	32	102	32	–	42	–	–	–	-9	+8	–	5	–	21300	✓	0,52	GI169	SQ025	–
DIN 228A	16A2R030E02-SAD11E-C	16	94	–	–	25	30	–	–	-12,8	+4	2	2	–	30100	✓	0,15	GI169	SQ025	–
	20A3R035E03-SAD11E-C	20	116	–	–	30	35	–	–	-11,5	+5	3	3	–	27000	✓	0,28	GI169	SQ025	–
	25A4R043E03-SAD11E-C	25	124	–	–	38	43	–	–	-10,2	+5	3	4	–	24100	✓	0,32	GI169	SQ025	–
MODULAR	16A2R024M08-SAD11E-C	16	38	8,5	–	–	–	24	M8	-12,8	+4	–	2	–	–	✓	0,10	GI169	SQ025	–
	20A2R026M10-SAD11E-C	20	45	11	–	–	–	26	M10	-11,5	+5	–	2	–	–	✓	0,09	GI169	SQ020	–
	20A3R026M10-SAD11E-C	20	45	10,5	–	–	–	26	M10	-11,5	+5	–	3	–	–	✓	0,11	GI169	SQ025	–
	25A3R033M12-SAD11E-C	25	55	12,5	–	–	–	33	M12	-10,2	+5	–	3	–	–	✓	0,15	GI169	SQ020	–
	25A4R033M12-SAD11E-C	25	55	12,5	–	–	–	33	M12	-10,2	+5	–	4	–	–	✓	0,09	GI169	SQ025	–

PRAMET

	ISO	D	L	d	d_1	l_1	l_2	H	M	γ_f°	γ_p°	Morse			max.		kg			
MODULAR	**32A4R043M16-SAD11E-C**	32	66	17	–	–	–	43	M16	-9	+8	–	4	–	–	✓	0,26	GI169	SQ020	–
	32A5R043M16-SAD11E-C	32	66	17	–	–	–	43	M16	-9	+8	–	5	–	–	✓	0,21	GI169	SQ025	–
	40A4R043M16-SAD11E-C	40	66	17	–	–	–	43	M16	-8,1	+11	–	4	–	–	✓	0,31	GI169	SQ020	–
	40A6R043M16-SAD11E-C	40	66	17	–	–	–	43	M16	-8,1	+11	–	6	–	–	✓	0,21	GI169	SQ020	–
ISO 6462 DIN 8030	**40A04R-S90AD11E-C**	40	40	16	14	–	–	–	–	-8,1	+11	–	4	✓	19100	✓	0,16	GI169	SQ022	–
	40A05R-S90AD11E-C	40	40	16	14	–	–	–	–	-8,1	+11	–	5	✓	19000	✓	0,32	GI169	SQ022	–
	40A06R-S90AD11E-C	40	40	16	14	–	–	–	–	-8,1	+11	–	6	✓	19100	✓	0,16	GI169	SQ022	–
	50A05R-S90AD11E-C	50	40	22	18	–	–	–	–	-7,2	+12	–	5	✓	17000	✓	0,31	GI169	SQ023	–
	50A07R-S90AD11E-C	50	40	22	18	–	–	–	–	-7,2	+12	–	7	✓	17000	✓	0,45	GI169	SQ023	–
	63A06R-S90AD11E-C	63	40	22	18	–	–	–	–	-6,5	+12	–	6	✓	15200	✓	0,54	GI169	SQ023	–
	63A09R-S90AD11E-C	63	40	22	18	–	–	–	–	-6,5	+12	–	9	✓	15200	✓	0,63	GI169	SQ023	–
	80A10R-S90AD11E-C	80	50	27	38	–	–	–	–	-6	+12	–	10	✓	13500	✓	1,06	GI169	SQ021	AC001
	100A11R-S90AD11E-C	100	50	32	45	–	–	–	–	-5,5	+12	–	11	✓	12100	✓	1,89	GI169	SQ021	AC002
	125A12R-S90AD11E-C	125	63	40	56	–	–	–	–	-5,2	+12	–	12	✓	10800	✓	2,97	GI169	SQ021	AC003

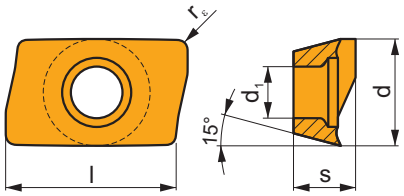
GI169	ADMX 11T3..	ADEX 11T3..

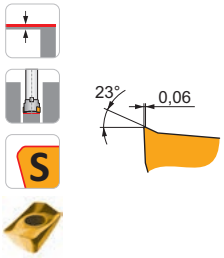
		Nm						
SQ020	US 62506-T07P	1,2	M 2,5	6	–	–	Flag T07P	–
SQ021	US 62506-T07P	1,2	M 2,5	6	D-T07P/T09P	FG-15	–	–
SQ022	US 62506-T07P	1,2	M 2,5	6	D-T07P/T09P	FG-15	–	HS 0830C
SQ023	US 62506-T07P	1,2	M 2,5	6	D-T07P/T09P	FG-15	–	HS 1030C
SQ025	US 62505-T07P	1,2	M 2,5	5	–	–	Flag T07P	–

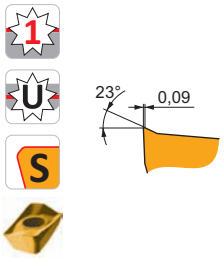
AC001	KS 1230	K.FMH27
AC002	KS 1635	K.FMH32
AC003	KS 2040	K.FMH40

ADMX 11

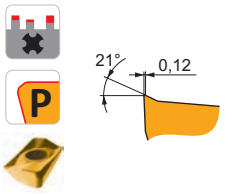
	d	d_1	l	s
11T3	6,530	2,90	11,00	3,97



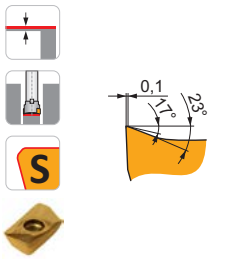




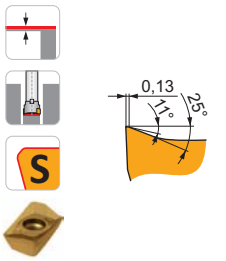
ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADMX 11T304SR-F	M9340	◪	■			◪		●	- - -	0,4	0,07	0,10	0,2	9,0
	M8310	■	◪	◪		◪		●	-	0,4	0,07	0,12	0,2	9,0
	M8340	■	■	◪		◪		●	+ / -	0,4	0,07	0,12	0,2	9,0
	8215	■	◪	◪	■	◪		●	-	0,4	0,07	0,12	0,2	9,0
	8230	■	■	◪	□	◪		●	-	0,4	0,07	0,12	0,2	9,0
	8240	■	■	◪		◪		●	-	0,4	0,07	0,12	0,2	9,0
ADMX 11T308SR-F	M9340	◪	■			◪		⬢	- - -	0,8	0,07	0,10	0,2	9,0
	M8340	■	■	◪		◪		⬢	+ / -	0,8	0,07	0,12	0,2	9,0
	8215	■	◪	◪	■	◪		⬢	-	0,8	0,07	0,12	0,2	9,0
	8230	■	■	◪	□	◪		⬢	-	0,8	0,07	0,12	0,2	9,0
	8240	■	■	◪		◪		⬢	-	0,8	0,07	0,12	0,2	9,0
ADMX 11T302SR-M	M8340	■	■	◪		◪		●	+ / -	0,2	0,10	0,14	0,2	9,0
	8230	■	■	■		◪		●	-	0,2	0,10	0,14	0,2	9,0
ADMX 11T304SR-M	M9325	■	◪			◪		●	- - -	0,4	0,10	0,14	0,2	9,0
	M9340	◪	■			◪		●	- - -	0,4	0,10	0,14	0,2	9,0
	M8310	■	◪	■		◪		●	-	0,4	0,10	0,18	0,2	9,0
	M8340	■	■	◪		◪		⬢	+ / -	0,4	0,10	0,18	0,2	9,0
	8215	■	◪	■		◪		●	-	0,4	0,10	0,18	0,2	9,0
	8230	■	■	■		◪		⬢	-	0,4	0,10	0,18	0,2	9,0
	8240	■	■	◪		◪		⬢	-	0,4	0,10	0,18	0,2	9,0
ADMX 11T308SR-M	M5315	◪		■				⬢	- - -	0,8	0,10	0,14	0,2	9,0
	M9315	■		◪				⬢	- - -	0,8	0,10	0,14	0,2	9,0
	M9325	■	◪			◪		⬢	- - -	0,8	0,10	0,14	0,2	9,0
	M9340	◪	■			◪		⬢	- - -	0,8	0,10	0,14	0,2	9,0
	M8310	■	◪	■		◪		⬢	-	0,8	0,10	0,18	0,2	9,0
	M8340	■	■	◪		◪		⬢	+ / -	0,8	0,10	0,18	0,2	9,0
	8215	■	◪	■		◪		⬢	-	0,8	0,10	0,18	0,2	9,0
	8230	■	■	■		◪		⬢	-	0,8	0,10	0,18	0,2	9,0
	8240	■	■	◪		◪		⬢	-	0,8	0,10	0,18	0,2	9,0
ADMX 11T310SR-M	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	1,0	0,10	0,22	0,2	9,0
	8230	■	■	■		◪		⬢	-	1,0	0,10	0,22	0,2	9,0
ADMX 11T312SR-M	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	1,2	0,10	0,22	0,2	9,0
	8215	■	◪	■		◪		⬢	-	1,2	0,10	0,22	0,2	9,0
	8230	■	■	■		◪		⬢	-	1,2	0,10	0,22	0,2	9,0
ADMX 11T316SR-M	M8310	■	◪	■		◪		⬢	-	1,6	0,10	0,22	0,2	9,0
	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	1,6	0,10	0,22	0,2	9,0
	8215	■	◪	■		◪		⬢	-	1,6	0,10	0,22	0,2	9,0
	8230	■	■	■		◪		✖	-	1,6	0,10	0,22	0,2	9,0
	8240	■	■	◪		◪		✖	-	1,6	0,10	0,22	0,2	9,0
ADMX 11T320SR-M	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	2,0	0,10	0,22	0,2	9,0
	8230	■	■	■		◪		✖	-	2,0	0,10	0,22	0,2	9,0
ADMX 11T325SR-M	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	2,5	0,10	0,22	0,2	9,0
	8230	■	■	■		◪		✖	-	2,5	0,10	0,22	0,2	9,0
ADMX 11T330SR-M	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	3,0	0,10	0,22	0,2	9,0
	8230	■	■	■		◪		✖	-	3,0	0,10	0,22	0,2	9,0



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADMX 11T308PR-R	M5315	◪		■			◪	⚙	- - -	0,8	0,15	0,20	0,8	9,0
	M9315	■		◪			◪	⚙	- - -	0,8	0,15	0,20	0,8	9,0
	M9325	■	◪			◪		✖	- - -	0,8	0,15	0,20	0,8	9,0
	M8310	■	◪	■		◪	◪	✖	-	0,8	0,15	0,25	0,8	9,0
	M8340	■	◪	◪		◪		✖	+ / -	0,8	0,15	0,25	0,8	9,0
	8215	■	◪	■		◪	◪	✖	-	0,8	0,15	0,25	0,8	9,0
	8230	■	◪	■		◪	◪	✖	-	0,8	0,15	0,25	0,8	9,0
	8240	■	◪	◪		◪		✖	-	0,8	0,15	0,25	0,8	9,0
ADMX 11T316PR-R	M9325	■	◪			◪		✖	- - -	1,6	0,15	0,20	0,8	9,0
	M8340	■	◪	◪		◪		✖	+ / -	1,6	0,15	0,25	0,8	9,0
	8215	■	◪	■		◪	◪	✖	-	1,6	0,15	0,25	0,8	9,0
	8230	■	◪	■		◪	◪	✖	-	1,6	0,15	0,25	0,8	9,0



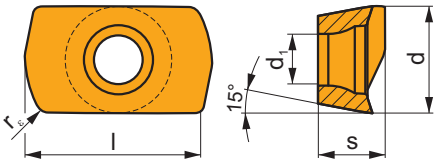
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADMX 11T304SR-MF	M9340	◪	■			■		●	- - -	0,4	0,05	0,12	0,2	9,0
	M6330	◪	■			■		●	-	0,4	0,05	0,14	0,2	9,0
	M8340	■	■			■		●	+ / -	0,4	0,05	0,14	0,2	9,0
ADMX 11T308SR-MF	M9340	◪	■			■		⚙	- - -	0,8	0,05	0,12	0,2	9,0
	M6330	◪	■			■		⚙	-	0,8	0,05	0,14	0,2	9,0
	M8340	■	■			■		⚙	+ / -	0,8	0,05	0,14	0,2	9,0

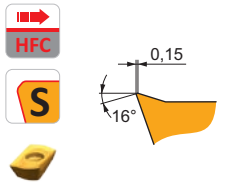


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADMX 11T304SR-MM	M9340	◪	■			■		●	- - -	0,4	0,10	0,15	0,2	9,0
	M6330	◪	■			■		⚙	-	0,4	0,10	0,18	0,2	9,0
	M8340	■	■			■		⚙	+ / -	0,4	0,10	0,18	0,2	9,0
ADMX 11T308SR-MM	M9340	◪	■			■		⚙	- - -	0,8	0,10	0,15	0,2	9,0
	M6330	◪	■			■		⚙	-	0,8	0,10	0,18	0,2	9,0
	M8340	■	■			■		⚙	+ / -	0,8	0,10	0,18	0,2	9,0
	M8345	■	■			■		⚙	+ / -	0,8	0,10	0,18	0,2	9,0
ADMX 11T312SR-MM	M9340	◪	■			■		⚙	- - -	1,2	0,10	0,15	0,2	9,0
	M6330	◪	■			■		✖	-	1,2	0,10	0,18	0,2	9,0
	M8340	■	■			■		✖	+ / -	1,2	0,10	0,18	0,2	9,0
	M8345	■	■			■		✖	+ / -	1,2	0,10	0,18	0,2	9,0

ADEX 11-HF

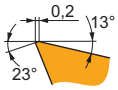
	d	d_1	l	s
11T3	6,450	2,90	10,67	3,82





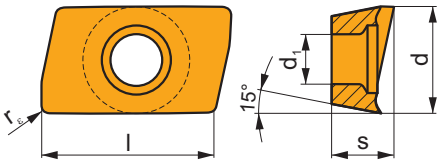
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADEX 11T308SR-HF	M9340	◪	■			◪		⚙	- - -	0,8	0,40	1,11	0,1	0,6
	M8310	■	◪	□		◪	□	⚙	-	0,8	0,40	1,30	0,1	0,6
	M8340	■	■	□		◪		⚙	+ / -	0,8	0,40	1,30	0,1	0,6
	8215	■	◪	□		◪	□	⚙	-	0,8	0,40	1,30	0,1	0,6
	8230	■	■	□		◪	□	⚙	-	0,8	0,40	1,30	0,1	0,6

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADEX 11T308SR-HF2	M9325	■	◪			□		⚙	- - -	0,8	0,40	1,17	0,2	0,6
	M9340	◪	◪			□		⚙	- - -	0,8	0,40	1,17	0,2	0,6
	M8310	■	◪	■		□	■	⚙	-	0,8	0,40	1,30	0,2	0,6
	M8340	■	◪	◪		□		✖	+ / -	0,8	0,40	1,30	0,2	0,6
	8230	■	◪	■		□	◪	⚙	-	0,8	0,40	1,30	0,2	0,6

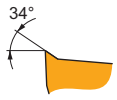


ADEX 11-FA

	d	d_1	l	s
11T3	6,450	2,90	9,70	3,91



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADEX 11T304FR-FA	M0315				■			●	++	0,4	0,03	0,30	0,4	9,0
	HF7				■			●	+ / -	0,4	0,03	0,30	0,2	9,0
ADEX 11T308FR-FA	M0315				■			●	++	0,8	0,03	0,30	0,2	9,0
	HF7				■			●	+ / -	0,8	0,03	0,30	0,2	9,0
ADEX 11T312FR-FA	M0315				■			●	++	1,2	0,03	0,30	0,2	9,0
	HF7				■			●	+ / -	1,2	0,03	0,30	0,2	9,0
ADEX 11T316FR-FA	HF7				■			●	+ / -	1,6	0,03	0,30	0,2	9,0



ISO		f_{min}	f_{max}	M5315	M9315	M9325	M9340	M0315	M6330	M8310	M8340	M8345	8215	8230	8240	HF7
P	●	0,07	0,18	390	380	365	315	–	285	325	290	210	315	285	265	–
	⚙	0,07	0,15	360	350	330	280	–	255	295	255	180	270	250	225	–
	✖	0,07	0,10	330	315	290	250	–	225	265	220	150	230	215	185	–
M	●	0,07	0,18	–	–	220	185	–	185	195	175	125	185	170	155	–
	⚙	0,07	0,15	–	–	195	170	–	165	175	150	105	160	150	135	–
	✖	0,07	0,10	–	–	175	145	–	140	155	130	90	135	130	110	–
K	●	0,07	0,18	370	360	–	–	–	–	310	270	–	295	270	250	–
	⚙	0,07	0,15	345	330	–	–	–	–	280	240	–	260	235	215	–
	✖	0,07	0,10	315	300	–	–	–	–	250	210	–	220	205	180	–
N	●	0,07	0,18	–	–	–	–	680	–	–	–	–	790	720	–	305
	⚙	0,07	0,15	–	–	–	–	610	–	–	–	–	685	635	–	270
	✖	0,07	0,10	–	–	–	–	535	–	–	–	–	585	545	–	235
S	●	0,07	0,18	–	–	105	90	–	90	95	85	60	90	85	75	–
	⚙	0,07	0,15	–	–	95	85	–	80	85	75	50	80	75	65	–
	✖	0,07	0,10	–	–	85	70	–	70	75	60	45	65	60	50	–
H	●	0,07	0,18	75	75	–	–	–	–	60	–	–	60	50	–	–
	⚙	0,07	0,15	70	65	–	–	–	–	55	–	–	50	45	–	–
	✖	0,07	0,10	60	60	–	–	–	–	45	–	–	45	40	–	–

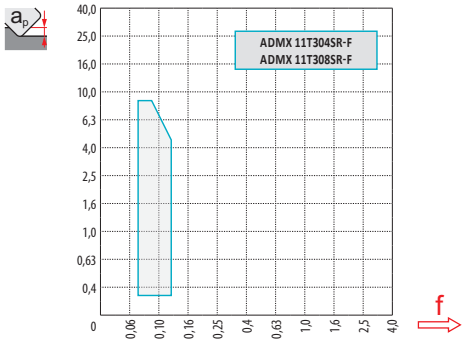
PRAMET

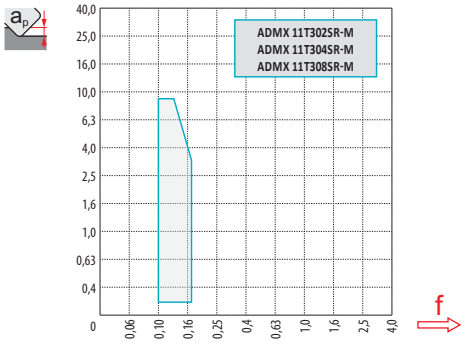
HFC		f_{min}	f_{max}	M9325	M9340	M8310	M8340	8215	8230
P	●	0,45	1,25	325	280	290	260	280	255
	⬢	0,45	1,00	295	250	260	225	240	220
	✖	0,45	0,80	260	220	235	195	205	190
M	●	0,45	1,25	195	165	175	155	165	150
	⬢	0,45	1,00	175	150	155	135	140	135
	✖	0,45	0,80	155	130	140	115	120	115
K	●	0,45	1,25	–	–	275	240	260	240
	⬢	0,45	1,00	–	–	250	215	230	210
	✖	0,45	0,80	–	–	220	185	195	180
N	●	0,45	1,25	–	–	–	–	700	640
	⬢	0,45	1,00	–	–	–	–	610	565
	✖	0,45	0,80	–	–	–	–	520	485
S	●	0,45	1,20	95	80	85	75	80	75
	⬢	0,45	1,00	85	75	75	65	70	65
	✖	0,45	0,80	75	60	65	55	60	55
H	●	0,40	1,00	–	–	55	–	55	45
	⬢	0,40	0,80	–	–	50	–	45	40
	✖	0,40	0,60	–	–	40	–	40	35

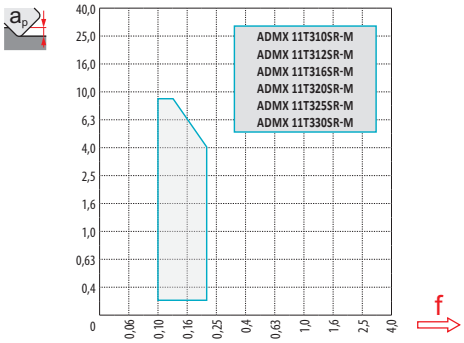
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

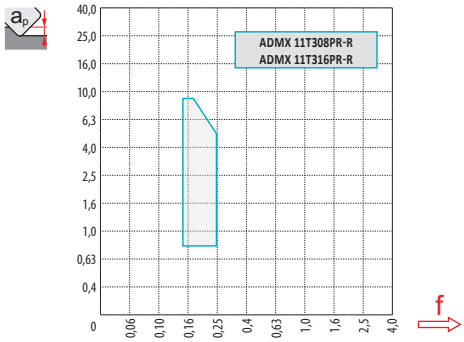
	ADMX 11-F		ADMX 11-M									ADMX 11-R		ADMX 11-MF	
r_ε	0,4	0,8	0,2	0,4	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	2,5	3,0	0,8	1,6	0,4	0,8
a	1,89	1,48	2,09	1,89	1,48	1,27	1,08	0,68	1,61	1,13	0,66	1,48	0,68	1,89	1,48

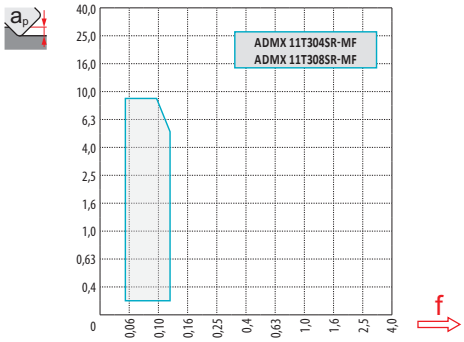
	ADMX 11-MM				ADEX 11-HF	ADEX 11-HF2	ADEX 11-FA			
r_ε	0,4	0,8	1,2	1,6	0,8	0,8	0,4	0,8	1,2	1,6
a	1,89	1,48	1,08	0,61	0,17	0,17	1,77	1,39	1,0	0,62

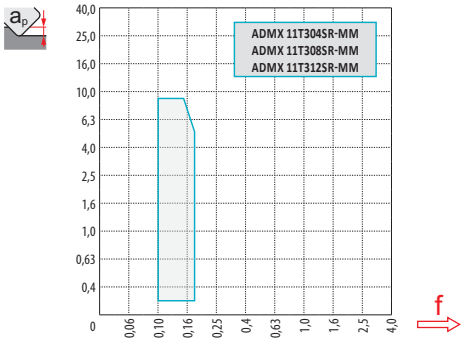


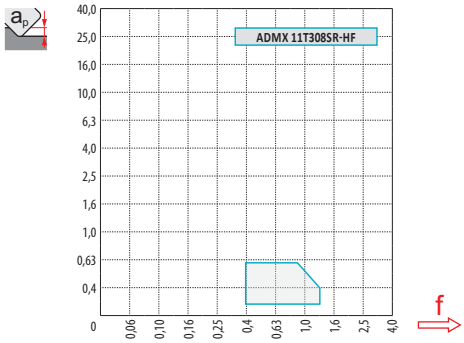


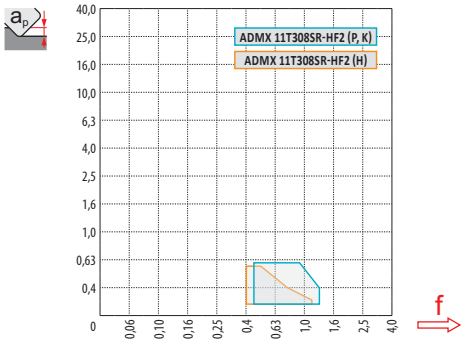


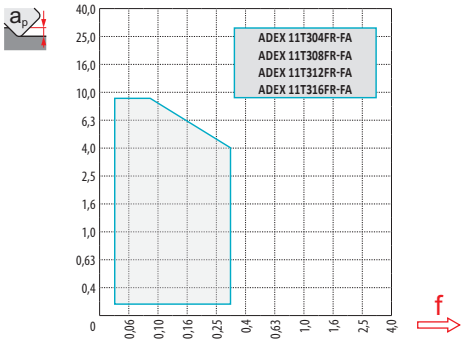












PRAMET

max
4,5

a_p	1,0	5,0	9,0
1 f	0,20	0,13	0,10

			HFC		
D	α_{max} °	a_p/l	D	α_{max} °	a_p/l
16	13,5	9,0/40	4,1	5,7	0,6/8
18	10,0	9,0/53	2,8	4,5	0,6/12
20	9,0	9,0/59	2,3	4,3	0,6/15
25	6,0	9,0/87	1,3	6,7	0,6/26
32	5,3	9,0/99	0,7	4,3	0,6/49
40	3,8	6,5/100	0,3	2,9	0,6/100
50	2,8	4,7/100	0,1	2,1	0,6/100
63	1,8	3,0/100	–	–	–
80	1,6	2,6/100	–	–	–

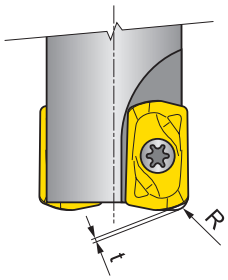
					HFC			
D	d_{min}	d_{max}	s_{max} d_{min}	s_{max} d_{max}	d_{min}	d_{max}	s_{max} d_{min}	s_{max} d_{max}
16	27,0	32,0	8,3	9,0	21,0	32,0	0,6	0,6
18	32,0	36,0	7,5	9,0	29,0	36,0	0,6	0,6
20	35,0	40,0	7,5	9,0	29,0	40,0	0,6	0,6
25	45,0	50,0	6,5	7,5	39,0	50,0	0,6	0,6
32	59,0	64,0	4,0	4,5	53,0	64,0	0,6	0,6
40	75,0	80,0	1,5	2,0	68,5	80,0	0,6	0,6
50	–	–	–	–	88,5	100,0	0,6	0,6

a_p
1,7

D	µm 3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
16	0,438	0,566	0,800	0,980	1,131	1,386	1,600	1,789	1,960	2,263	2,530
18	0,465	0,600	0,849	1,039	1,200	1,470	1,697	1,897	2,078	2,400	2,683
20	0,490	0,632	0,894	1,095	1,265	1,549	1,789	2,000	2,191	2,530	2,828
20	0,490	0,632	0,894	1,095	1,265	1,549	1,789	2,000	2,191	2,530	2,828
25	0,548	0,707	1,000	1,225	1,414	1,732	2,000	2,236	2,449	2,828	3,162
32	0,620	0,800	1,131	1,386	1,600	1,960	2,263	2,530	2,771	3,200	3,578
40	0,693	0,894	1,265	1,549	1,789	2,191	2,530	2,828	3,098	3,578	4,000
50	0,775	1,000	1,414	1,732	2,000	2,449	2,828	3,162	3,464	4,000	4,472
63	0,869	1,122	1,587	1,944	2,245	2,750	3,175	3,550	3,888	4,490	5,020
80	0,980	1,265	1,789	2,191	2,530	3,098	3,578	4,000	4,382	5,060	5,657

r_ε	µm 3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
1,0	0,155	0,200	0,283	0,346	0,400	0,490	0,566	0,632	0,693	0,800	0,894
1,2	0,170	0,219	0,310	0,379	0,438	0,537	0,620	0,693	0,759	0,876	0,980
1,6	0,196	0,253	0,358	0,438	0,506	0,620	0,716	0,800	0,876	1,012	1,131
2,0	0,219	0,283	0,400	0,490	0,566	0,693	0,800	0,894	0,980	1,131	1,265
2,5	0,245	0,316	0,447	0,548	0,632	0,775	0,894	1,000	1,095	1,265	1,414
3,0	0,268	0,346	0,490	0,600	0,693	0,849	0,980	1,095	1,200	1,386	1,549

ADMX/ADEX 11	R
ADMX 11T320SR-M	1,0
ADMX 11T325SR-M	1,8
ADMX 11T330SR-M	1,8
ADEX 11T308SR-HF	1,4
ADEX 11T308SR-HF2	1,4



ADEX 11	R	t
	[mm]	[mm]
ADEX 11T308SR-HF	1,42	0,35
ADEX 11T308SR-HF2	1,34	0,38

PRAMET

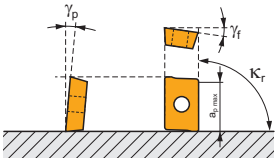
SAD16E

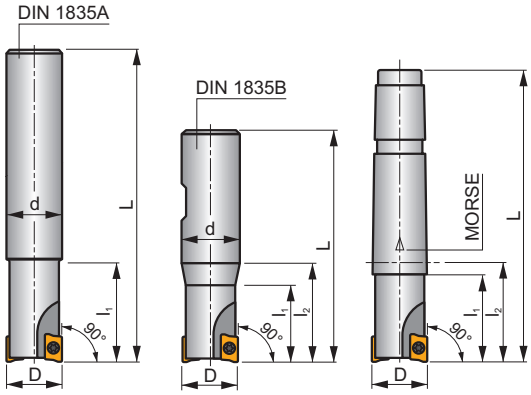
P M K N S H

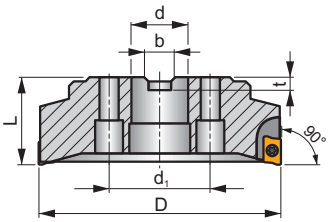
S

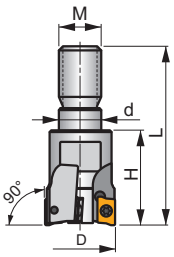
FORCE *AD*

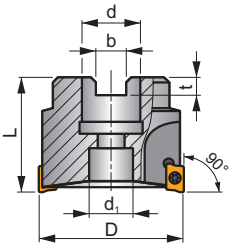
κ_r	90°
a_{pmax}	13,0 mm

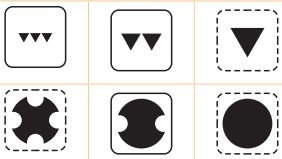












h_m 0,08 - 0,22

h_m 0,06 - 0,18

	ISO	D	L	d	d_1	l_1	l_2	H	M	γ_f°	γ_p°	Morse			max.		kg			
DIN 1835A	25A2R033A25-SAD16E-C	25	165	25	–	33	–	–	–	-13	+5	–	2	–	18700	✓	0,52	GI165	SQ030	–
	25A2R038A25-SAD16E-C	25	200	25	–	38	–	–	–	-13	+5	–	2	–	18700	✓	0,71	GI165	SQ030	–
	32A3R033A32-SAD16E-C	32	195	32	–	33	–	–	–	-12	+7	–	3	–	16500	✓	1,03	GI165	SQ030	–
	32A3R048A32-SAD16E-C	32	250	32	–	48	–	–	–	-12	+7	–	3	–	16500	✓	1,37	GI165	SQ030	–
DIN 1835B	25A2R042B25-SAD16E-C	25	98	25	–	42	–	–	–	-13	+5	–	2	–	18700	✓	0,29	GI165	SQ030	–
	32A3R040B32-SAD16E-C	32	100	32	–	40	–	–	–	-12	+7	–	3	–	16500	✓	0,59	GI165	SQ030	–
	40A3R050B32-SAD16E-C	40	110	32	–	50	–	–	–	-8,2	+10,5	–	3	–	14800	✓	0,59	GI165	SQ030	–
	40A4R050B32-SAD16E-C	40	110	32	–	50	–	–	–	-8,2	+10,5	–	4	–	14800	✓	0,65	GI165	SQ030	–
DIN 228A	25A2R043E03-SAD16E-C	25	98	–	–	38	43	–	–	-13	+5	3	2	–	18600	✓	0,31	GI165	SQ030	–
	32A3R043E03-SAD16E-C	32	100	–	–	38	43	–	–	-12	+7	3	3	–	16500	✓	0,33	GI165	SQ030	–
	40A3R054E04-SAD16E-C	40	110	–	–	48	54	–	–	-8,2	+10,5	4	3	–	14700	✓	0,74	GI165	SQ030	–
	40A4R054E04-SAD16E-C	40	110	–	–	48	54	–	–	-8,2	+10,5	4	4	–	14700	✓	0,70	GI165	SQ030	–
MODULAR	32A3R043M16-SAD16E-C	32	66	17	–	–	–	43	M16	-12	+7	–	3	–	–	✓	0,21	GI165	SQ030	–
	40A4R043M16-SAD16E-C	40	66	17	–	–	–	43	M16	-8,2	+10,5	–	4	–	–	✓	0,27	GI165	SQ030	–
ISO 6462 DIN 8030	40A04R-S90AD16E-C	40	40	16	14	–	–	–	–	-8,2	+10,5	–	4	–	14700	✓	0,16	GI165	SQ032	–
	50A03R-S90AD16E-C	50	40	22	18	–	–	–	–	-7	+11	–	3	–	13200	✓	0,43	GI165	SQ033	–
	50A05R-S90AD16E-C	50	40	22	18	–	–	–	–	-7	+11	–	5	✓	13200	✓	0,59	GI165	SQ033	–
	63A04R-S90AD16E-C	63	40	22	18	–	–	–	–	-6	+12	–	4	✓	11800	✓	0,62	GI165	SQ033	–
	63A06R-S90AD16E-C	63	40	22	18	–	–	–	–	-6	+12	–	6	✓	11800	✓	0,46	GI165	SQ033	–
	80A05R-S90AD16E-C	80	50	27	38	–	–	–	–	-5	+12	–	5	✓	10400	✓	1,01	GI165	SQ031	AC001
	80A07R-S90AD16E-C	80	50	27	38	–	–	–	–	-5	+13	–	7	✓	10400	✓	0,97	GI165	SQ031	AC001
	100A06R-S90AD16E-C	100	50	32	45	–	–	–	–	-4	+12	–	6	✓	9300	✓	1,89	GI165	SQ031	AC002
	100A08R-S90AD16E-C	100	50	32	45	–	–	–	–	-4	+12	–	8	✓	9300	✓	1,69	GI165	SQ031	AC002
	125A09R-S90AD16E-C	125	63	40	56	–	–	–	–	-3,8	+12	–	9	✓	8400	✓	3,46	GI165	SQ031	AC003
	140A08R-S90AD16E-C	140	63	40	56	–	–	–	–	-3,8	+12	–	8	✓	7900	✓	4,06	GI165	SQ031	–
	160C10R-S90AD16E-C	160	63	40	66,7	–	–	–	–	-3,8	+10	–	10	✓	7300	✓	6,04	GI165	SQ036	–
	175C10R-S90AD16E-C	175	63	40	66,7	–	–	–	–	-3,8	+12	–	10	✓	7000	✓	7,00	GI165	SQ036	–

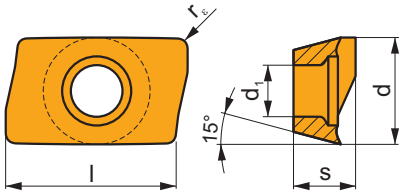
GI165	ADMX 1606..	ADEX 1606..

		Nm									
SQ030	US 4008-T15P	3,5	M 4	8	–	–	Flag T15P	–	–	–	–
SQ031	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	D-T08P/T15P	FG-15	–	–	–	–	–
SQ032	US 4008-T15P	3,5	M 4	8	D-T08P/T15P	FG-15	–	HS 0830C	–	–	–
SQ033	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	D-T08P/T15P	FG-15	–	HS 1030C	–	–	–
SQ036	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	D-T08P/T15P	FG-15	–	HS 1240C	CAC 160C	HSD 0825C	HXK 5

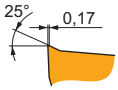
AC001	KS 1230	K.FMH27
AC002	KS 1635	K.FMH32
AC003	KS 2040	K.FMH40

ADMX 16

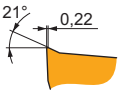
	d	d_1	l	s
1606	9,950	4,50	16,00	6,25



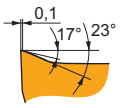
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADMX 160608SR-F	M9340	◪	■					❓	- - -	0,8	0,07	0,12	0,3	13,0
	M8310	■	◪	◪		◪		❓	-	0,8	0,07	0,15	0,3	13,0
	M8340	■	■	◪		◪		❓	+ / -	0,8	0,07	0,15	0,3	13,0
	8215	◪	◪	◪	■	□		❓	-	0,8	0,07	0,15	0,3	13,0
	8230	■	■	◪	□	◪		❓	-	0,8	0,07	0,15	0,3	13,0
	8240	■	■	◪		◪		❓	-	0,8	0,07	0,15	0,3	13,0
ADMX 160604SR-M	M8340	■	■	◪		◪		❓	+ / -	0,4	0,10	0,25	0,3	13,0
	8215	■	◪	■		◪		●	-	0,4	0,10	0,25	0,3	13,0
	8230	■	■	■		◪		❓	-	0,4	0,10	0,25	0,3	13,0
ADMX 160608SR-M	M5315			■				❓	- - -	0,8	0,10	0,20	0,3	13,0
	M9315	■		◪				❓	- - -	0,8	0,10	0,20	0,3	13,0
	M9325	■	◪			◪		❓	- - -	0,8	0,10	0,20	0,3	13,0
	M9340	◪	■					❓	- - -	0,8	0,10	0,20	0,3	13,0
	M8310	■	◪	■		◪		❓	-	0,8	0,10	0,25	0,3	13,0
	M8340	■	■	◪		◪		❓	+ / -	0,8	0,10	0,25	0,3	13,0
	8215	■	◪	■		◪		❓	-	0,8	0,10	0,25	0,3	13,0
	8230	■	■	■		◪		❓	-	0,8	0,10	0,25	0,3	13,0
	8240	■	■	◪		◪		❓	-	0,8	0,10	0,25	0,3	13,0
ADMX 160616SR-M	M9325	■	◪			◪		❓	- - -	1,6	0,10	0,24	0,3	13,0
	M8310	■	◪	■		◪		❓	-	1,6	0,10	0,30	0,3	13,0
	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	1,6	0,10	0,30	0,3	13,0
	8215	■	◪	■		◪		❓	-	1,6	0,10	0,30	0,3	13,0
	8230	■	■	■		◪		✖	-	1,6	0,10	0,30	0,3	13,0
	8240	■	■	◪		◪		✖	-	1,6	0,10	0,30	0,3	13,0
ADMX 160620SR-M	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	2,0	0,10	0,30	0,3	13,0



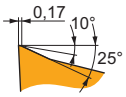
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADMX 160620SR-M	8230	■	■	■		◪		✖	-	2,0	0,10	0,30	0,3	13,0
ADMX 160630SR-M	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	3,0	0,10	0,30	0,3	13,0
	8230	■	■	■		◪		✖	-	3,0	0,10	0,30	0,3	13,0
ADMX 160632SR-M	M9325	■	◪			◪		✖	- - -	3,2	0,10	0,24	0,3	13,0
	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	3,2	0,10	0,30	0,3	13,0
	8215	■	◪	■		◪		✖	-	3,2	0,10	0,30	0,3	13,0
	8230	■	■	■		◪		✖	-	3,2	0,10	0,30	0,3	13,0
	8240	■	■	◪		◪		✖	-	3,2	0,10	0,30	0,3	13,0
ADMX 160640SR-M	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	4,0	0,10	0,30	0,3	13,0
	8230	■	■	■		◪		✖	-	4,0	0,10	0,30	0,3	13,0
ADMX 160650SR-M	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	5,0	0,10	0,30	0,3	13,0
	8230	■	■	■		◪		✖	-	5,0	0,10	0,30	0,3	13,0
ADMX 160608PR-R	M5315			■				✖	- - -	0,8	0,17	0,28	1,0	13,0
	M9315	■		◪			◪	✖	- - -	0,8	0,17	0,28	1,0	13,0
	M9325	■	◪			◪		✖	- - -	0,8	0,17	0,28	1,0	13,0
	M8310	■	◪	■		◪	◪	✖	-	0,8	0,17	0,35	1,0	13,0
	M8340	■	◪	◪		◪		✖	+ / -	0,8	0,17	0,35	1,0	13,0
	8215	◪	◪	■		□	◪	✖	-	0,8	0,17	0,35	1,0	13,0
	8230	■	◪	■		◪	□	✖	-	0,8	0,17	0,35	1,0	13,0
	8240	■	◪	◪		◪		✖	-	0,8	0,17	0,35	1,0	13,0
ADMX 160616PR-R	M5315			■				✖	- - -	1,6	0,17	0,28	1,0	13,0
	M9315	■		◪			◪	✖	- - -	1,6	0,17	0,28	1,0	13,0
	M9325	■	◪			◪		✖	- - -	1,6	0,17	0,28	1,0	13,0
	M8340	■	◪	◪		◪		✖	+ / -	1,6	0,17	0,35	1,0	13,0
	8215	◪	◪	■		□	◪	✖	-	1,6	0,17	0,35	1,0	13,0
	8230	■	◪	■		◪	□	✖	-	1,6	0,17	0,35	1,0	13,0



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADMX 160608SR-MF	M9340	◪	■			■		⚙	- - -	0,8	0,05	0,14	0,3	13,0
	M6330	◪	■			■		⚙	-	0,8	0,05	0,16	0,3	13,0
	M8340	■	■			■		⚙	+ / -	0,8	0,05	0,16	0,3	13,0

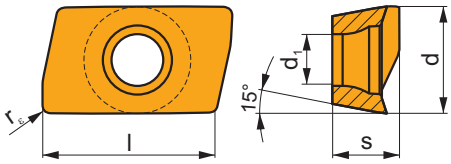


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADMX 160604SR-MM	M9340	◪	■			■		●	- - -	0,4	0,14	0,19	0,3	13,0
	M6330	◪	■			■		⚙	-	0,4	0,14	0,22	0,3	13,0
	M8340	■	■			■		⚙	+ / -	0,4	0,14	0,22	0,3	13,0
ADMX 160608SR-MM	M9340	◪	■			■		⚙	- - -	0,8	0,14	0,19	0,3	13,0
	M6330	◪	■			■		⚙	-	0,8	0,14	0,22	0,3	13,0
	M8340	■	■			■		⚙	+ / -	0,8	0,14	0,22	0,3	13,0
	M8345	■	■			■		⚙	+ / -	0,8	0,14	0,22	0,3	13,0
ADMX 160616SR-MM	M9340	◪	■			■		⚙	- - -	1,6	0,14	0,19	0,3	13,0
	M6330	◪	■			■		✖	-	1,6	0,14	0,22	0,3	13,0
	M8340	■	■			■		✖	+ / -	1,6	0,14	0,22	0,3	13,0
	M8345	■	■			■		✖	+ / -	1,6	0,14	0,22	0,3	13,0

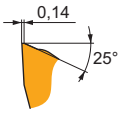


ADEX 16

	d	d_1	l	s
1606	16,000	4,50	16,00	6,25

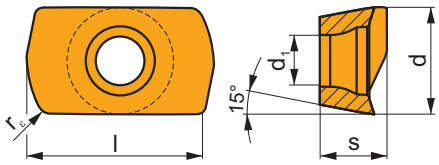


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADEX 160608SR-FM	M9325	■	◪			◪			- - -	0,8	0,10	0,20	0,3	13,0
	M9340	◪	■			◪			- - -	0,8	0,10	0,20	0,3	13,0
	M8310	■	◪	■		◪			-	0,8	0,10	0,25	0,3	13,0
	M8340	■	■	◪		◪			+ / -	0,8	0,10	0,25	0,3	13,0
	8215	■	◪	■		◪			-	0,8	0,10	0,25	0,3	13,0
	8230	■	■	■		◪			-	0,8	0,10	0,25	0,3	13,0
	8240	■	■	◪		◪			-	0,8	0,10	0,25	0,3	13,0

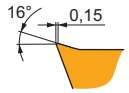


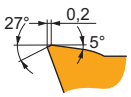
ADEX 16-HF

	d	d_1	l	s
1606	15,575	4,50	16,00	5,88



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADEX 160612SR-HF	M9340	◪	■			◪			- - -	1,2	0,60	1,11	0,3	1,3
	M8310	■	◪	□		◪	□		-	1,2	0,60	1,30	0,3	1,3
	M8340	■	■	□		◪			+ / -	1,2	0,60	1,30	0,3	1,3
	8215	■	◪	□		◪	□		-	1,2	0,60	1,30	0,3	1,3
	8230	■	■	□		◪	□		-	1,2	0,60	1,30	0,3	1,3
ADEX 160612SR-HF2	M9325	■	◪			□			- - -	1,2	0,60	1,17	0,3	1,3
	M9340	◪	◪			□			- - -	1,2	0,60	1,17	0,3	1,3
	M8310	■	◪	■		□	■		-	1,2	0,60	1,30	0,3	1,3
	M8340	■	◪	◪		□			+ / -	1,2	0,60	1,30	0,3	1,3
	8230	■	◪	■		□	◪		-	1,2	0,60	1,30	0,3	1,3

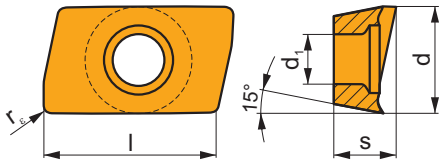


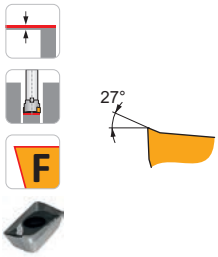


PRAMET

ADEX 16-FA

	d	d_1	l	s
1606	16,000	4,50	16,00	6,17





ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADEX 160604FR-FA	M0315				■			●	++	0,4	0,05	0,35	0,3	13,0
	HF7				■			●	+ / -	0,4	0,05	0,35	0,3	13,0
ADEX 160608FR-FA	M0315				■			●	++	0,8	0,05	0,35	0,3	13,0
	HF7				■			●	+ / -	0,8	0,05	0,35	0,3	13,0
ADEX 160616FR-FA	M0315				■			●	++	1,6	0,05	0,35	0,3	13,0
	HF7				■			●	+ / -	1,6	0,05	0,35	0,3	13,0
ADEX 160630FR-FA	HF7				■			●	+ / -	3,0	0,05	0,35	0,3	13,0

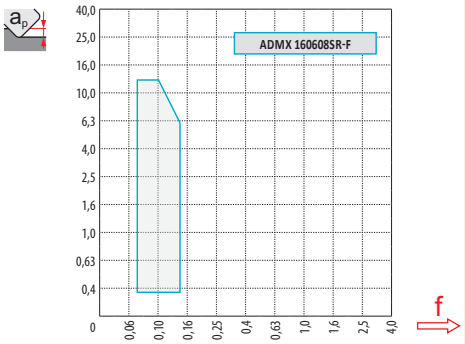
ISO		f_{min}	f_{max}	M5315	M9315	M9325	M9340	M0315	M6330	M8310	M8340	M8345	8215	8230	8240	HF7
P	●	0,10	0,30	435	425	410	355	–	320	365	325	235	350	320	295	–
	⧗	0,10	0,25	405	390	370	315	–	285	330	285	200	305	280	250	–
	✖	0,10	0,15	370	350	325	280	–	250	295	245	170	260	240	210	–
M	●	0,10	0,25	–	–	245	210	–	210	220	195	140	210	190	175	–
	⧗	0,10	0,20	–	–	220	190	–	185	195	170	120	180	170	150	–
	✖	0,10	0,12	–	–	195	165	–	160	175	145	100	155	145	125	–
K	●	0,10	0,30	415	405	–	–	–	–	345	305	–	330	305	280	–
	⧗	0,10	0,25	385	370	–	–	–	–	315	270	–	290	265	240	–
	✖	0,10	0,15	355	335	–	–	–	–	280	235	–	245	230	200	–
N	●	0,10	0,30	–	–	–	–	760	–	–	–	–	880	805	–	340
	⧗	0,10	0,25	–	–	–	–	680	–	–	–	–	765	710	–	305
	✖	0,10	0,15	–	–	–	–	595	–	–	–	–	655	610	–	265
S	●	0,10	0,25	–	–	120	105	–	105	110	95	70	105	95	85	–
	⧗	0,10	0,20	–	–	110	95	–	90	95	85	60	90	85	75	–
	✖	0,10	0,12	–	–	95	80	–	80	85	70	50	75	70	60	–
H	●	0,10	0,25	85	85	–	–	–	–	70	–	–	70	60	–	–
	⧗	0,10	0,20	80	75	–	–	–	–	65	–	–	60	55	–	–
	✖	0,10	0,12	70	70	–	–	–	–	55	–	–	50	45	–	–

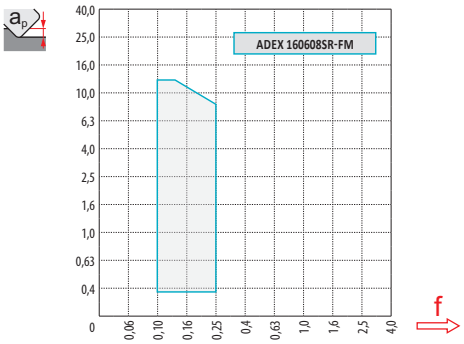
HFC		f_{min}	f_{max}	M9325	M9340	M8310	M8340	8215	8230
P	●	0,55	1,25	345	300	310	275	295	270
	⬢	0,55	1,00	310	265	280	240	255	235
	✖	0,55	0,80	275	235	250	205	220	200
M	●	0,55	1,25	205	175	185	165	175	160
	⬢	0,55	1,00	185	160	165	140	150	140
	✖	0,55	0,80	165	140	145	120	130	120
K	●	0,55	1,25	–	–	290	255	280	255
	⬢	0,55	1,00	–	–	265	225	245	225
	✖	0,55	0,80	–	–	235	195	205	195
N	●	0,55	1,25	–	–	–	–	745	680
	⬢	0,55	1,00	–	–	–	–	650	600
	✖	0,55	0,80	–	–	–	–	555	515
S	●	0,55	1,20	100	85	90	80	85	80
	⬢	0,55	1,00	90	80	80	70	75	70
	✖	0,55	0,80	80	65	70	55	60	55
H	●	0,50	1,00	–	–	55	–	55	50
	⬢	0,50	0,80	–	–	55	–	50	45
	✖	0,50	0,60	–	–	45	–	40	35

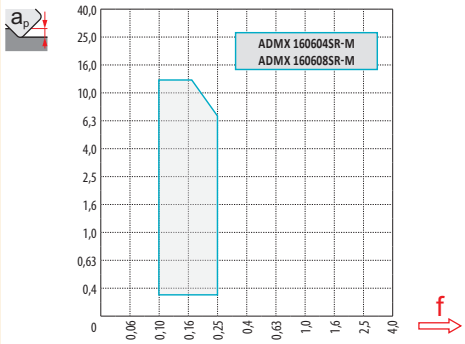
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

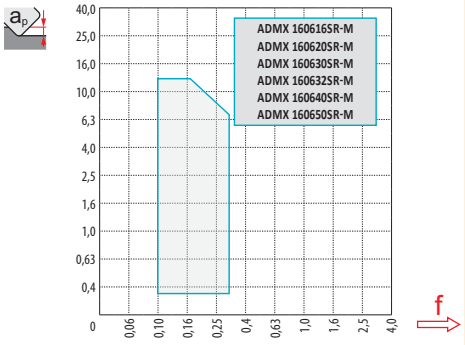
	ADMX 16-F	ADEX 16-FM	ADMX 16-M								ADMX 16-R	
r_ε	0,8	0,8	0,4	0,8	1,6	2,0	3,0	3,2	4,0	5,0	0,8	1,6
a	2,99	2,18	3,39	2,99	1,62	1,23	0,28	0,09	2,69	1,52	2,99	1,62

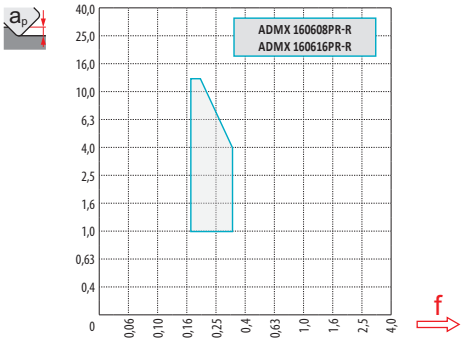
	ADMX 16-MF	ADMX 16-MM			ADEX 16-HF	ADEX 16-HF2	ADEX 16-FA			
r_ε	0,8	0,4	0,8	1,6	1,2	1,2	0,4	0,8	1,6	3,0
a	2,99	3,39	2,99	1,62	0,52	0,52	2,84	2,44	1,65	0,69

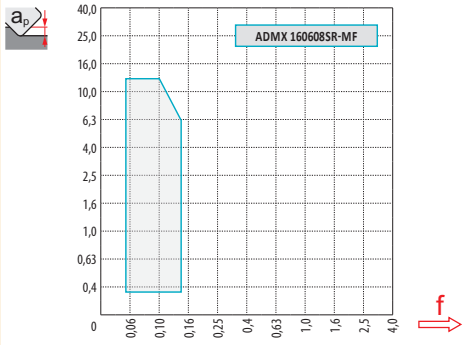


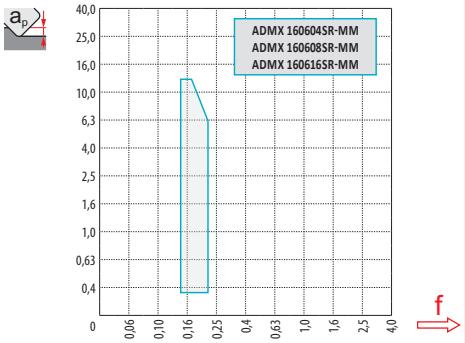


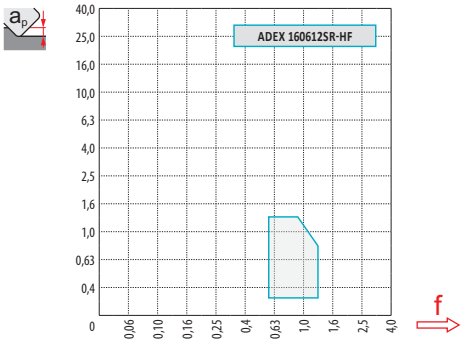


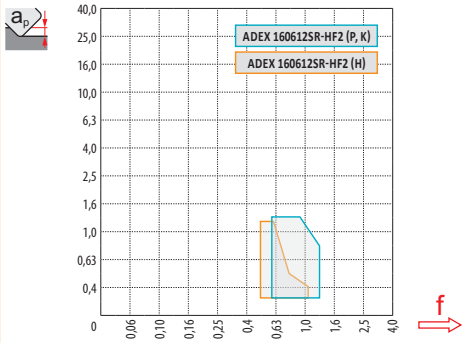


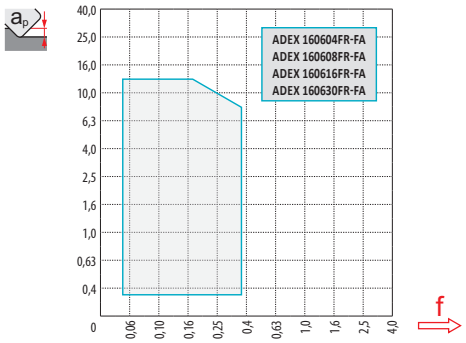












max
7,5

a_p	1,0	6,0	13,0
1 f	0,28	0,19	0,10

			HFC		
D	α_{max} °	a_p/l	α_{max} °	α_{max} °	a_p/l
25	12,5	13,0/60	4,0	8,0	1,3/19
32	7,5	13,0/100	2,0	7,5	1,3/38
40	5,0	8,6/100	1,2	4,5	1,3/65
50	3,5	6,0/100	0,8	3,0	1,3/100
63	2,5	4,2/100	0,5	2,0	0,8/100
80	2,0	3,3/100	0,4	1,5	0,6/100

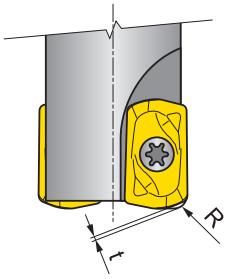
					HFC			
D	d_{min}	d_{max}	s_{max} d_{min}	s_{max} d_{max}	d_{min}	d_{max}	s_{max} d_{min}	s_{max} d_{max}
25	42,0	50,0	10,0	12,5	42,0	50,0	1,3	1,3
32	55,0	64,0	6,5	9,0	55,0	64,0	1,3	1,3
40	72,0	80,0	5,0	8,0	72,0	80,0	1,3	1,3
50	92,0	100,0	4,5	6,0	92,0	100,0	1,3	1,3
63	118,0	126,0	4,0	5,0	118,0	126,0	1,3	1,3
80	136,0	160,0	1,5	2,0	136,0	160,0	1,3	1,3

a_p
2,5

D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
25		0,548	0,707	1,000	1,225	1,414	1,732	2,000	2,236	2,449	2,828	3,162
32		0,620	0,800	1,131	1,386	1,600	1,960	2,263	2,530	2,771	3,200	3,578
40	f_e	0,693	0,894	1,265	1,549	1,789	2,191	2,530	2,828	3,098	3,578	4,000
50		0,775	1,000	1,414	1,732	2,000	2,449	2,828	3,162	3,464	4,000	4,472
63		0,869	1,122	1,587	1,944	2,245	2,750	3,175	3,550	3,888	4,490	5,020
80		0,980	1,265	1,789	2,191	2,530	3,098	3,578	4,000	4,382	5,060	5,657

r_ε	µm	**3**	**5**	**10**	**15**	**20**	**30**	**40**	**50**	**60**	**80**	**100**
1,6		0,196	0,253	0,358	0,438	0,506	0,620	0,716	0,800	0,876	1,012	1,131
2,0		0,219	0,283	0,400	0,490	0,566	0,693	0,800	0,894	0,980	1,131	1,265
3,0	f_e	0,268	0,346	0,490	0,600	0,693	0,849	0,980	1,095	1,200	1,386	1,549
3,2		0,277	0,358	0,506	0,620	0,716	0,876	1,012	1,131	1,239	1,431	1,600
4,0		0,310	0,400	0,566	0,693	0,800	0,980	1,131	1,265	1,386	1,600	1,789
5,0		0,346	0,447	0,632	0,775	0,894	1,095	1,265	1,414	1,549	1,789	2,000

ADMX/ADEX 16	R
ADMX 160630SR-M	2,5
ADMX 160632SR-M	2,5
ADMX 160640SR-M	4,0
ADMX 160650SR-M	4,5
ADEX 160612SR-HF	3,0
ADEX 160612SR-HF2	3,0



ADEX 16	R	t
	[mm]	[mm]
ADEX 160612SR-HF	2,59	0,56
ADEX 160612SR-HF2	2,48	0,57

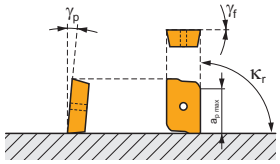
CAD15

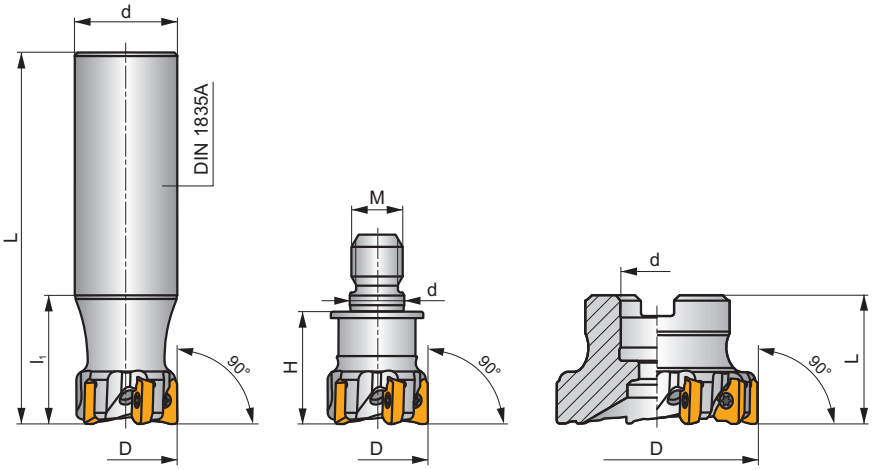
P M K N S

C

MULTISIDE AD

κ_r	90°
a_{pmax}	10,0 mm





h_m	0,05 - 0,1
h_m	0,04 - 0,06

	ISO	D	L	d	l_1	H	M	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
DIN 1835A	25A3R040A25-CAD15-C	25	160	25	40	–	–	0	+2	3	–	19300	✓	0,53	GI263	SQ090
	32A5R040A32-CAD15-C	32	200	32	40	–	–	0	+2	5	–	17000	✓	1,10	GI263	SQ090
MODULAR	25A3R030M12-CAD15-C	25	–	12,5	–	30	M12	0	+2	3	–	–	✓	-	GI263	SQ090
	32A5R035M16-CAD15-C	32	–	17,0	–	35	M16	0	+2	5	–	–	✓	0,17	GI263	SQ090
	40A6R035M16-CAD15-C	40	–	17,0	–	35	M16	0	+2	6	–	–	✓	0,25	GI263	SQ090
ISO 6462 DIN 8030	40A06R-C90AD15-C	40	40	16	–	–	–	0	+2	6	–	15200	✓	0,30	GI263	SQ092
	50A08R-C90AD15-C	50	40	22	–	–	–	0	+2	8	–	13600	✓	0,40	GI263	SQ093
	63A10R-C90AD15-C	63	40	22	–	–	–	0	+2	10	–	12100	✓	0,56	GI263	SQ093
	80A10R-C90AD15-C	80	50	27	–	–	–	0	+2	10	–	10800	✓	0,89	GI263	SQ094
	80A14R-C90AD15-C	80	50	27	–	–	–	0	+2	14	–	10800	✓	0,09	GI263	SQ094

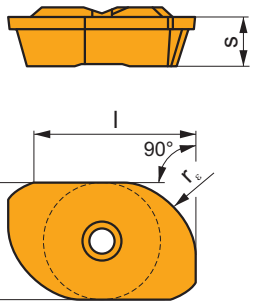
GI263	ADKX 15T3..

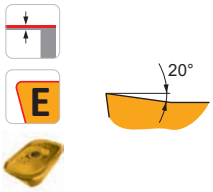
		Nm						
SQ090	US 63511D-T15P	3,0	M 3,5	11	–	–	Flag T15P	–
SQ092	US 63511D-T15P	3,0	M 3,5	11	D-T08P/T15P	FG-15	–	HS 0830C
SQ093	US 63511D-T15P	3,0	M 3,5	11	D-T08P/T15P	FG-15	–	HS 1030C
SQ094	US 63511D-T15P	3,0	M 3,5	11	D-T08P/T15P	FG-15	–	HS 1230C

PRAMET

ADKX 15

	d	l	s
15T3	9,525	12,20	3,97



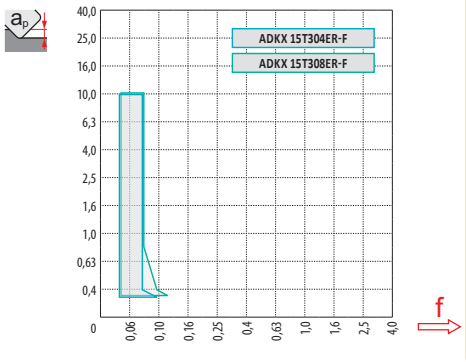


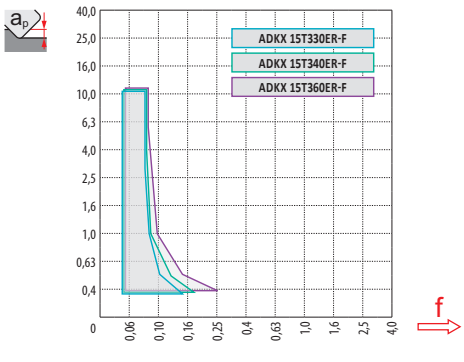
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADKX 15T304ER-F	M8345	■	■			■		●	+ / -	0,4	0,05	0,09	0,3	10,0
	8230	■	■	□	□	◪		●	-	0,4	0,05	0,09	0,3	10,0
ADKX 15T308ER-F	M8345	■	■			■		⬢	+ / -	0,8	0,05	0,12	0,3	10,0
	8230	■	■	□	□	◪		⬢	-	0,8	0,05	0,12	0,3	10,0
ADKX 15T330ER-F	M8345	■	■			■		✖	+ / -	3,0	0,05	0,15	0,3	10,0
	8230	■	■	□	□	◪		⬢	-	3,0	0,05	0,15	0,3	10,0
ADKX 15T340ER-F	M8345	■	■			■		✖	+ / -	4,0	0,05	0,19	0,3	10,0
	8230	■	■	□	□	◪		⬢	-	4,0	0,05	0,19	0,3	10,0
ADKX 15T360ER-F	M8345	■	■			■		✖	+ / -	6,0	0,05	0,26	0,3	10,0
	8230	■	■	□	□	◪		⬢	-	6,0	0,05	0,26	0,3	10,0

ISO		f_{min}	f_{max}	M8345	8230
P	●	0,05	0,08	212	288
	⬢	0,05	0,07	180	252
	✖	0,05	0,06	153	216
M	●	0,05	0,08	126	171
	⬢	0,05	0,07	108	153
	✖	0,05	0,06	90	131
K	●	0,05	0,08	–	275
	⬢	0,05	0,07	–	239
	✖	0,05	0,06	–	207
N	●	0,05	0,08	–	725
	⬢	0,05	0,07	–	639
	✖	0,05	0,06	–	549
S	●	0,05	0,08	63	86
	⬢	0,05	0,07	54	77
	✖	0,05	0,06	45	63

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
X.V	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨X.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨X.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	ADKX 15-F				
r_ε	0,4	0,8	3,0	4,0	6,0
a	1,97	1,56	2,48	2,48	1,93



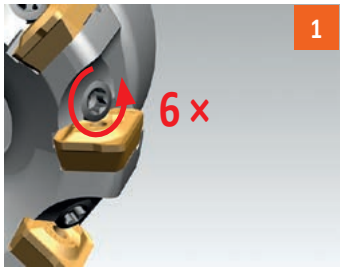


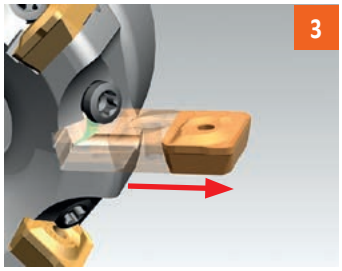
a_p	1,0	5,0	10,0
1 ⇨f	0,08	0,06	0,05

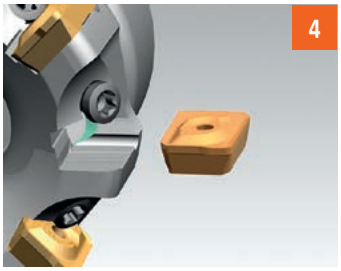
D	α_{max} °	a_p/l
25	1,7	2,9/100
32	1,2	2,0/100
40	0,8	1,3/100
50	0,6	1,0/100
63	0,5	0,7/100
80	0,3	0,4/100

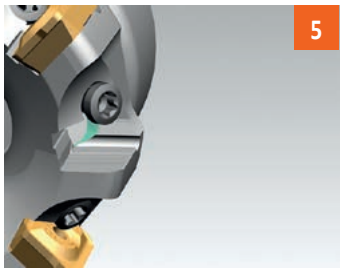
D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
25		0,548	0,707	1,000	1,225	1,414	1,732	2,000	2,236	2,449	2,828	3,162
32		0,620	0,800	1,131	1,386	1,600	1,960	2,263	2,530	2,771	3,200	3,578
40	f_e	0,693	0,894	1,265	1,549	1,789	2,191	2,530	2,828	3,098	3,578	4,000
50		0,775	1,000	1,414	1,732	2,000	2,449	2,828	3,162	3,464	4,000	4,472
63		0,869	1,122	1,587	1,944	2,245	2,750	3,175	3,550	3,888	4,490	5,020
80		0,980	1,265	1,789	2,191	2,530	3,098	3,578	4,000	4,382	5,060	5,657

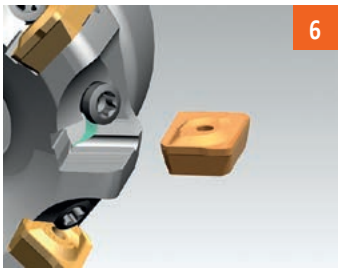
r_ε	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
3,0		0,268	0,346	0,490	0,600	0,693	0,849	0,980	1,095	1,200	1,386	1,549
4,0	f_e	0,310	0,400	0,566	0,693	0,800	0,980	1,131	1,265	1,386	1,600	1,789
6,0		0,379	0,490	0,693	0,849	0,980	1,200	1,386	1,549	1,697	1,960	2,191

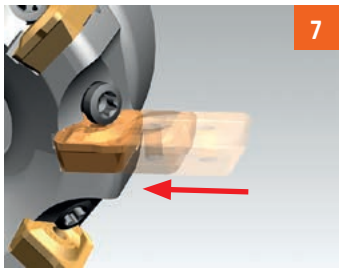


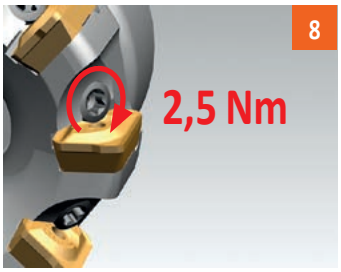










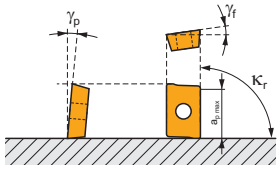


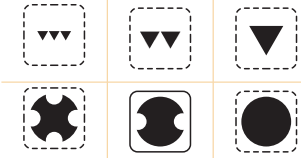
SAP10D

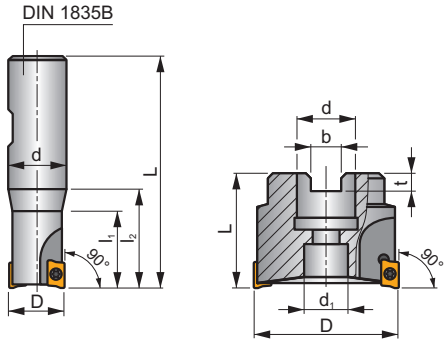
P M K N S

S

κ_r	90°
a_{pmax}	9,0 mm







h_m	0,08 - 0,16
h_m	0,06 - 0,13

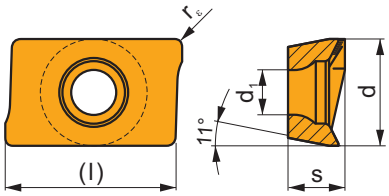
	ISO	D	L	d	d_1	l_1	l_2	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
DIN 1835B	10A1R020B16-SAP10D-C	10	78	16	–	20	30	–	–	+12	+2	1	–	39000	✓	0,09	GI081	SQ215
	12A1R027B16-SAP10D-C	12	75	16	–	–	27	–	–	+12	+2	1	–	35600	✓	0,10	GI081	SQ210
	14A1R027B16-SAP10D-C	14	75	16	–	–	27	–	–	+12	+2	1	–	32900	✓	0,13	GI081	SQ210
	16A2R032B16-SAP10D-C	16	80	16	–	–	32	–	–	+12	+4	2	–	30800	✓	0,13	GI081	SQ210
	18A2R032B20-SAP10D-C	18	82	20	–	–	32	–	–	+12	+4	2	–	29100	✓	0,15	GI081	SQ210
	20A3R032B20-SAP10D-C	20	82	20	–	–	32	–	–	+12	+4	3	–	27600	✓	0,16	GI081	SQ210
	25A3R042B25-SAP10D-C	25	98	25	–	–	42	–	–	+12	+4	3	–	24700	✓	0,36	GI081	SQ210
	25A4R042B25-SAP10D-C	25	98	25	–	–	42	–	–	+12	+4	4	–	24700	✓	0,31	GI081	SQ210
	32A5R042B32-SAP10D-C	32	102	32	–	–	42	–	–	+12	+4	5	–	21800	✓	0,52	GI081	SQ210
ISO 6462 DIN 8030	40A6R-S90AP10D	40	40	16	14	–	–	8,4	5,6	0	+3	6	✓	19500	–	0,23	GI081	SQ211
	50A7R-S90AP10D	50	40	22	18	–	–	10,4	6,3	0	+3	7	✓	17400	–	0,41	GI081	SQ211
	63A9R-S90AP10D	63	50	22	18	–	–	10,4	6,3	0	+3	9	✓	15500	–	0,57	GI081	SQ211

GI081	APKT 1003..

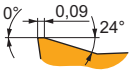
		Nm					
SQ210	US 2506-T07P	1,2	M 2,5	6	–	–	Flag T07P
SQ211	US 2506-T07P	1,2	M 2,5	6	D-T07P/T09P	FG-15	–
SQ215	US 2505-T07P	1,2	M 2,5	5	–	–	Flag T07P

APKT 10

	d	d_1	l	s
1003	6,700	2,88	11,00	3,50

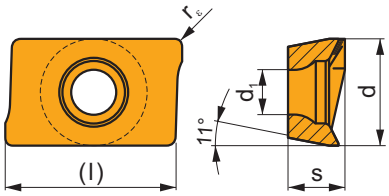


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
APKT 1003PDER-M	M9315	■		◪				●	- - -	0,5	0,10	0,20	1,0	9,0
	M9325	■	◪			◪		●	- - -	0,5	0,10	0,20	1,0	9,0
	M9340	◪	■					⬢	- - -	0,5	0,10	0,20	1,0	9,0
	M8340	■	■	◪		◪		⬢	+ / -	0,5	0,10	0,25	1,0	9,0
	8215	◪	◪	■		□		⬢	-	0,5	0,10	0,25	1,0	9,0
	8230	■	■	■		◪		⬢	-	0,5	0,10	0,25	1,0	9,0
	8240	■	■	◪		◪		⬢	-	0,5	0,10	0,25	1,0	9,0

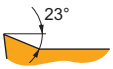


APKT 10-FA

	d	d_1	l	s
1003	6,700	2,88	11,00	3,50



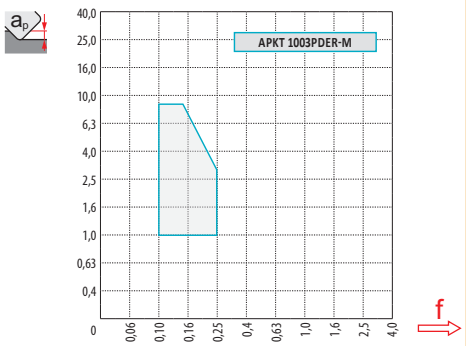
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
APKT 1003PDFR-FA	HF7				■			●	+ / -	0,5	0,05	0,30	0,8	9,0

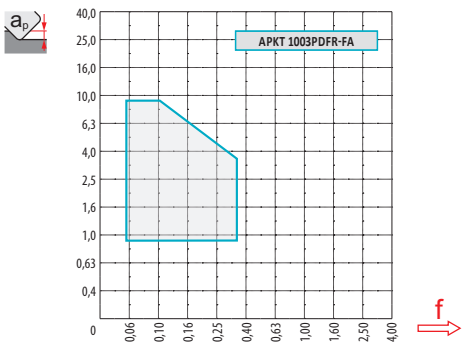


ISO		f_{min}	f_{max}	M9315	M9325	M9340	M8340	8215	8230	8240	HF7
P	●	0,10	0,25	404	390	337	309	333	304	280	–
	⧗	0,10	0,20	371	352	299	271	290	266	238	–
	✖	0,10	0,15	333	309	266	233	247	228	200	–
M	●	0,10	0,25	–	233	200	185	200	181	166	–
	⧗	0,10	0,20	–	209	181	162	171	162	143	–
	✖	0,10	0,15	–	185	157	138	147	138	119	–
K	●	0,10	0,25	385	–	–	290	314	290	266	–
	⧗	0,10	0,20	352	–	–	257	276	252	228	–
	✖	0,10	0,15	318	–	–	223	233	219	190	–
N	●	0,10	0,25	–	–	–	–	–	–	–	323
	⧗	0,10	0,20	–	–	–	–	–	–	–	290
	✖	0,10	0,15	–	–	–	–	–	–	–	252
S	●	0,10	0,25	–	114	100	90	100	90	81	–
	⧗	0,10	0,20	–	105	90	81	86	81	71	–
	✖	0,10	0,15	–	90	76	67	71	67	57	–

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
X.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨X.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨X.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	APKT 10-M	APKT 10-FA
r_ε	0,5	0,5
a	0,84	0,84





max
4,5

PRAMET

a_p	1,0	3,0	5,0
f	0,20	0,13	0,10

D	α_{max} °	a_p/l
10	7,3	9,0/72
12	6,2	9,0/84
14	5,3	9,0/99
16	2,4	4,0/100
18	2,3	3,9/100
20	2,2	3,7/100
25	2,2	3,7/100
32	1,6	2,6/100

D	d_{min}	d_{max}	s_{max} d_{min}	s_{max} d_{max}
10	11,0	20,0	0,4	3,8
12	13,0	24,0	0,3	3,9
14	17,5	28,0	1,0	3,9
16	20,5	32,0	0,6	2,0
18	23,8	36,0	0,7	2,2
20	27,2	40,0	0,9	2,4
25	37,9	50,0	1,6	3,0
32	50,9	64,0	1,7	2,8

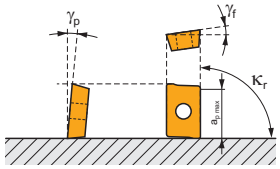
a_p
0,3

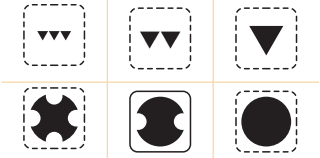
SAP16D

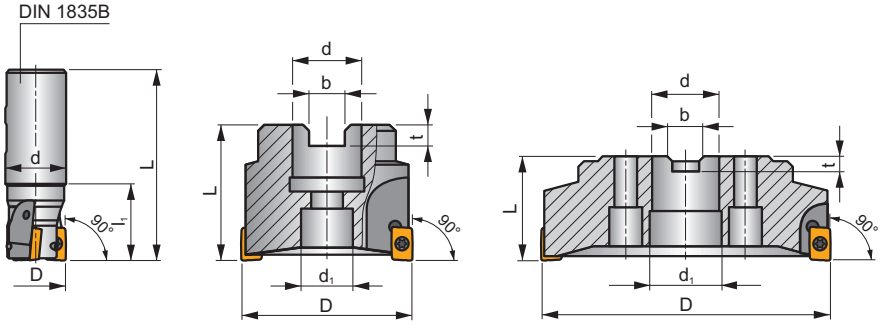
P M K N S

S

κ_r	90°
a_{pmax}	13,0 mm







h_m	0,10 - 0,22
h_m	0,06 - 0,18

	ISO	D	L	d	d_1	l_1	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
DIN 1835B	25A2R042B25-SAP16D-C	25	98	25	–	42	–	–	0	+6	2	–	16800	✓	0,31	GI080	SQ030	–
	32A3R040B32-SAP16D-C	32	100	32	–	50	–	–	0	+8	3	–	14800	✓	0,51	GI080	SQ220	–
	40A3R050B32-SAP16D-C	40	110	32	–	50	–	–	0	+8	3	–	13200	✓	0,65	GI080	SQ220	–
	40A4R050B32-SAP16D-C	40	110	32	–	50	–	–	0	+8	4	–	13200	✓	0,67	GI080	SQ220	–
ISO 6462 DIN 8030	40A4R-S90AP16D	40	40	16	11	–	8,4	5,6	0	+6	4	✓	13200	–	0,23	GI080	SQ031	–
	50A5R-S90AP16D	50	40	22	18	–	10,4	6,3	0	+6	5	✓	11800	–	0,33	GI080	SQ031	–
	63A6R-S90AP16D	63	40	22	18	–	10,4	6,3	0	+6	6	✓	10600	–	0,50	GI080	SQ031	–
	80B5R-S90AP16D	80	50	27	38	–	12,4	7,0	0	+6	5	✓	9400	–	0,97	GI080	SQ031	AC001
	80B7R-S90AP16D	80	50	27	38	–	12,4	7,0	0	+6	7	✓	9400	–	1,07	GI080	SQ031	AC001
	100B6R-S90AP16D	100	50	32	45	–	14,4	8,0	0	+6	6	✓	8400	–	1,60	GI080	SQ031	AC002
	100B8R-S90AP16D	100	50	32	45	–	14,4	8,0	0	+6	8	✓	8400	–	1,50	GI080	SQ031	AC002
	125B9R-S90AP16D	125	63	40	60	–	16,4	9,0	0	+6	9	✓	7500	–	2,80	GI080	SQ031	AC003
	160C10R-S90AP16D	160	63	40	66,7	–	16,4	9,0	0	+6	10	✓	6600	–	5,12	GI080	SQ031	–

GI080	APKT 1604..	APET 1604..

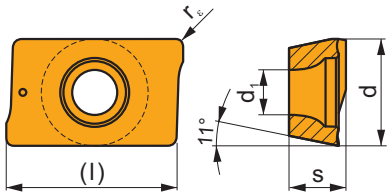
		Nm					
SQ030	US 4008-T15P	3,5	M 4	8	–	–	Flag T15P
SQ031	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	D-T08P/T15P	FG-15	–
SQ220	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	–	–	Flag T15P

AC001	KS 1230	K.FMH27
AC002	KS 1635	K.FMH32
AC003	KS 2040	K.FMH40

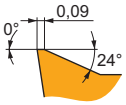
PRAMET

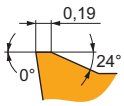
APKT 16

	d	d_1	l	s
1604	9,440	4,50	17,00	5,67



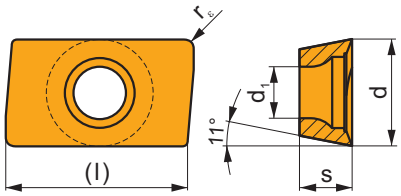
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
APKT 1604PDR-GM	M9315	■		◪				●	- - -	0,8	0,15	0,23	1,0	13,0
	M9325	■	◪			◪		●	- - -	0,8	0,15	0,23	1,0	13,0
	M9340	◪	■					⬢	- - -	0,8	0,15	0,23	1,0	13,0
	M8340	■	■	◪		◪		⬢	+ / -	0,8	0,15	0,30	1,0	13,0
	8230	■	■	■		◪		⬢	-	0,8	0,15	0,30	1,0	13,0
	8240	■	■	◪		◪		⬢	-	0,8	0,15	0,30	1,0	13,0
APKT 1604PDR-HM	M5315			■				●	- - -	0,8	0,20	0,35	1,0	13,0
	M9315	■		◪				●	- - -	0,8	0,20	0,35	1,0	13,0
	M9325	■	◪			◪		⬢	- - -	0,8	0,20	0,35	1,0	13,0
	M8340	■	■	◪		◪		⬢	+ / -	0,8	0,20	0,35	1,0	13,0
	8215	◪	◪	■		□		⬢	-	0,8	0,20	0,35	1,0	13,0
	8230	■	■	■		◪		⬢	-	0,8	0,20	0,35	1,0	13,0
	8240	■	■	◪		◪		⬢	-	0,8	0,20	0,35	1,0	13,0
APKT 160404-HM	M8340	■	■	◪		◪		⬢	+ / -	0,4	0,20	0,35	0,5	13,0
	8240	■	■	◪		◪		⬢	-	0,4	0,20	0,35	0,5	13,0
APKT 160416-HM	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	1,6	0,20	0,35	1,0	13,0
	8240	■	■	◪		◪		✖	-	1,6	0,20	0,35	1,0	13,0
APKT 160431-HM	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	3,1	0,20	0,35	1,0	13,0
	8240	■	■	◪		◪		✖	-	3,1	0,20	0,35	1,0	13,0



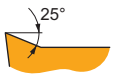


APET 16-FA

	d	d_1	l	s
1604	9,600	4,50	17,00	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
APET 160408FR-FA	HF7				■			●	+ / -	0,8	0,05	0,40	0,8	15,0

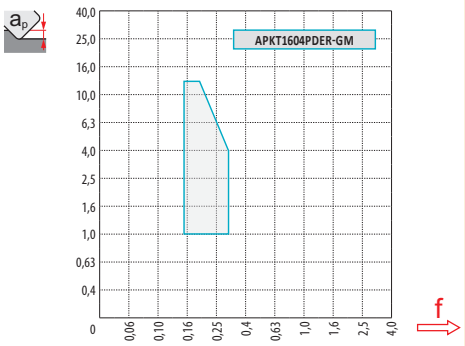


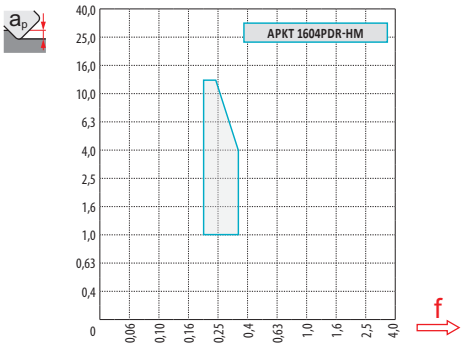
ISO		f_{min}	f_{max}	M5315	M9315	M9325	M9340	M8340	8215	8230	8240	HF7
P	●	0,15	0,30	435	425	410	355	325	350	320	295	–
	⬢	0,15	0,25	405	390	370	315	285	305	280	250	–
	✖	0,15	0,18	370	350	325	280	245	260	240	210	–
M	●	0,15	0,30	–	–	245	210	195	210	190	175	–
	⬢	0,15	0,25	–	–	220	190	170	180	170	150	–
	✖	0,15	0,18	–	–	195	165	145	155	145	125	–
K	●	0,15	0,30	415	405	–	–	305	330	305	280	–
	⬢	0,15	0,25	385	370	–	–	270	290	265	240	–
	✖	0,15	0,20	355	335	–	–	235	245	230	200	–
N	●	0,15	0,30	–	–	–	–	–	–	–	–	340
	⬢	0,15	0,25	–	–	–	–	–	–	–	–	305
	✖	0,15	0,20	–	–	–	–	–	–	–	–	265
S	●	0,15	0,30	–	–	120	105	95	105	95	85	–
	⬢	0,15	0,25	–	–	110	95	85	90	85	75	–
	✖	0,15	0,17	–	–	95	80	70	75	70	60	–

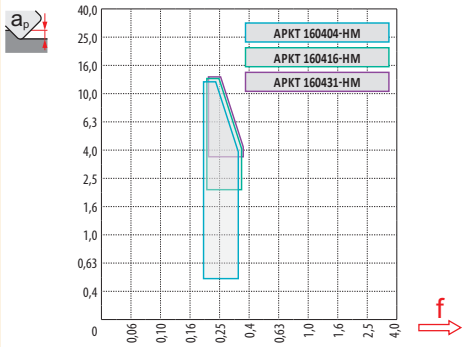
PRAMET

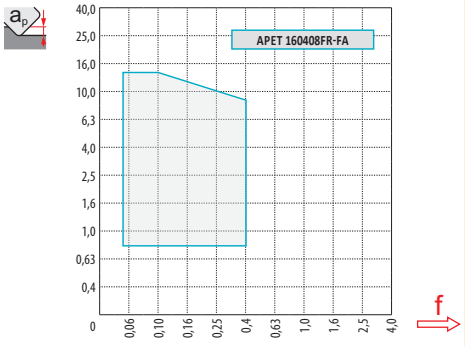
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	APKT 16-GM	APKT 16-HM				APET 16-FA
r_ε	0,8	0,8	0,4	1,6	3,1	0,8
a	1,39	1,48	1,87	0,64	1,30	1,59









max
7,4

a_p	1,0	6,0	13,0
1 f	0,28	0,19	0,13

D	α_{max} °	a_p/l
25	2,3	3,9/100
32	1,0	1,6/100
40	1,0	1,6/100
50	0,5	0,7/100
63	0,4	0,5/100
80	0,3	0,4/100

D	d_{min}	d_{max}	s_{max} / d_{min}	s_{max} / d_{max}
25	34,7	50,0	1,2	3,1
32	48,5	64,0	0,9	1,7
40	63,5	80,0	1,3	2,2
50	83,5	100,0	0,9	1,4
63	110,0	126,0	1,0	1,4
80	144,0	160,0	1,1	1,3

a_p
0,2

PRAMET

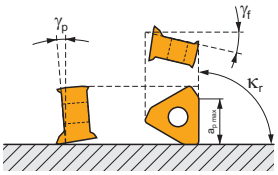
STN10

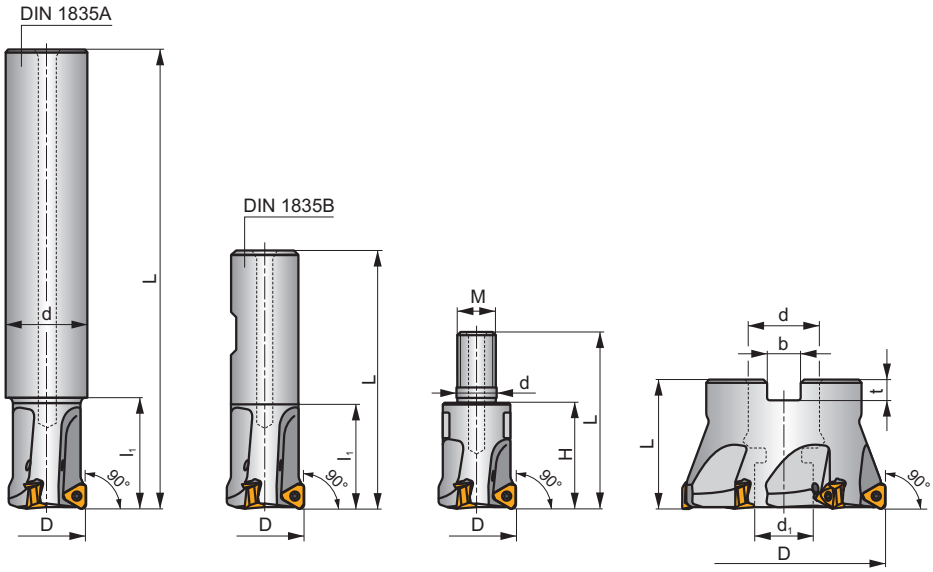
P M K N S

S

ECON *TN*

κ_r	90°
a_{pmax}	5,0 mm





h_m	0,03 - 0,08
h_m	0,03 - 0,06

	ISO	D	L	d	d_1	l_1	H	M	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
DIN 1835A	18A2R050A20-STN10-C	18	180	20	–	50	–	–	–	–	-17,1	-11	2	–	29100	✓	0,40	GI292	SQ300	–
	20A2R029A20-STN10-C	20	150	20	–	29	–	–	–	–	-16,5	-11	2	–	27600	✓	0,35	GI292	SQ300	–
	20A3R029A20-STN10-C	20	150	20	–	29	–	–	–	–	-16,5	-11	3	–	27600	✓	0,35	GI292	SQ300	–
	22A3R050A25-STN10-C	22	180	25	–	50	–	–	–	–	-16,5	-11	3	–	26300	✓	0,59	GI292	SQ300	–
	25A3R034A25-STN10-C	25	170	25	–	34	–	–	–	–	-16	-11	3	–	24700	✓	0,58	GI292	SQ300	–
	25A4R034A25-STN10-C	25	170	25	–	34	–	–	–	–	-16	-11	4	✓	24700	✓	0,59	GI292	SQ300	–
	30A4R050A32-STN10-C	30	200	32	–	50	–	–	–	–	-16	-11	4	✓	22500	✓	1,07	GI292	SQ300	–
	32A4R037A32-STN10-C	32	195	32	–	37	–	–	–	–	-16	-11	4	✓	21800	✓	1,09	GI292	SQ300	–
	32A5R037A32-STN10-C	32	195	32	–	37	–	–	–	–	-16	-11	5	✓	21800	✓	1,09	GI292	SQ300	–
	35A5R080A32-STN10-C	35	200	32	–	80	–	–	–	–	-16	-11	5	✓	20800	✓	0,08	GI292	SQ300	–
DIN 1835B	20A2R032B20-STN10-C	20	90	20	–	32	–	–	–	–	-16,5	-11	2	–	27600	✓	0,20	GI292	SQ300	–
	20A3R032B20-STN10-C	20	90	20	–	32	–	–	–	–	-16,5	-11	3	–	27600	✓	0,20	GI292	SQ300	–
	25A3R042B25-STN10-C	25	100	25	–	42	–	–	–	–	-16	-11	3	–	24700	✓	0,31	GI292	SQ300	–
	25A4R042B25-STN10-C	25	100	25	–	42	–	–	–	–	-16	-11	4	✓	24700	✓	0,31	GI292	SQ300	–
	32A4R042B32-STN10-C	32	110	32	–	42	–	–	–	–	-16	-11	4	✓	21800	✓	0,57	GI292	SQ300	–
	32A5R042B32-STN10-C	32	110	32	–	42	–	–	–	–	-16	-11	5	✓	21800	✓	0,57	GI292	SQ300	–
MODULAR	20A2R026M10-STN10-C	20	45	10,5	–	–	26	M10	–	–	-16,5	-11	2	–	–	✓	0,07	GI292	SQ300	–
	20A3R026M10-STN10-C	20	45	10,5	–	–	26	M10	–	–	-16,5	-11	3	–	–	✓	0,07	GI292	SQ300	–
	25A3R033M12-STN10-C	25	55	12,5	–	–	33	M12	–	–	-16	-11	3	–	–	✓	0,10	GI292	SQ300	–
	25A4R033M12-STN10-C	25	55	12,5	–	–	33	M12	–	–	-16	-11	4	✓	–	✓	0,11	GI292	SQ300	–
	32A4R043M16-STN10-C	32	66	17	–	–	43	M16	–	–	-16	-11	4	✓	–	✓	0,22	GI292	SQ300	–
	32A5R043M16-STN10-C	32	66	17	–	–	43	M16	–	–	-16	-11	5	✓	–	✓	0,22	GI292	SQ300	–
ISO 6462 DIN 8030	40A04R-S90TN10-C	40	40	16	14	–	–	–	8,4	5,6	-15	-11	4	✓	19500	✓	0,35	GI292	SQ302	–
	40A06R-S90TN10-C	40	40	16	14	–	–	–	8,4	5,6	-15	-11	6	✓	19500	✓	0,35	GI292	SQ302	–
	50A05R-S90TN10-C	50	40	22	18	–	–	–	10,4	6,3	-15	-11	5	✓	17400	✓	0,36	GI292	SQ303	–
	50A07R-S90TN10-C	50	40	22	18	–	–	–	10,4	6,3	-15	-11	7	✓	17400	✓	0,50	GI292	SQ303	–
	63A06R-S90TN10-C	63	40	22	18	–	–	–	10,4	6,3	-15	-11	6	✓	15500	✓	0,64	GI292	SQ303	–
	63A09R-S90TN10-C	63	40	22	18	–	–	–	10,4	6,3	-15	-11	9	✓	15500	✓	0,64	GI292	SQ303	–
	80A10R-S90TN10-C	80	50	27	38	–	–	–	12,4	7	-15	-11	10	✓	13800	✓	1,11	GI292	SQ301	AC001

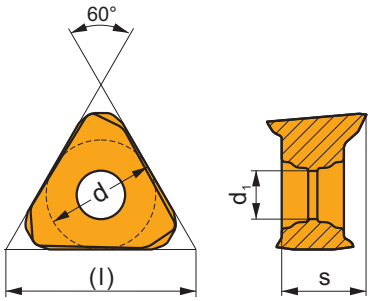
GI292	TNGX 1004..

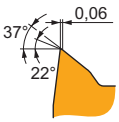
		Nm						
SQ300	US 52506-T07P	0,8	M 2,5	6	–	–	Flag T07P	–
SQ301	US 52506-T07P	0,8	M 2,5	6	D-T07P/T09P	FG-15	–	–
SQ302	US 52506-T07P	0,8	M 2,5	6	D-T07P/T09P	FG-15	–	HS 0830C
SQ303	US 52506-T07P	0,8	M 2,5	6	D-T07P/T09P	FG-15	–	HS 1030C

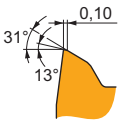
AC001	KS 1230	K.FMH27

TNGX 10

	d	d_1	l	s
1004	6,000	2,8	10,39	4,69





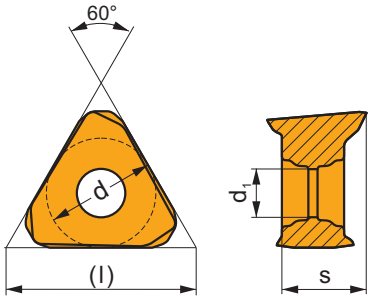


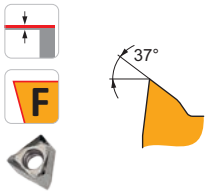
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TNGX 100402SR-F	M8340	■	■	◪		◪		●	+ / -	0,2	0,03	0,11	0,1	5,0
	8230	■	■	◪		◪		●	-	0,2	0,03	0,11	0,1	5,0
TNGX 100404SR-F	M9340	◪	■			◪		●	- - -	0,4	0,03	0,09	0,1	5,0
	M8340	■	■	◪		◪		●	+ / -	0,4	0,03	0,11	0,1	5,0
	8215	■	◪	◪		◪		●	-	0,4	0,03	0,11	0,1	5,0
	8230	■	■	◪		◪		●	-	0,4	0,03	0,11	0,1	5,0
TNGX 100408SR-F	M9340	◪	■			◪		●	- - -	0,8	0,03	0,09	0,1	5,0
	M8340	■	■	◪		◪		●	+ / -	0,8	0,03	0,11	0,1	5,0
	8215	■	◪	◪		◪		●	-	0,8	0,03	0,11	0,1	5,0
	8230	■	■	◪		◪		●	-	0,8	0,03	0,11	0,1	5,0
TNGX 100404SR-M	M9340	◪	■			◪		●	- - -	0,4	0,05	0,13	0,3	5,0
	M8340	■	■	◪		◪		●	+ / -	0,4	0,05	0,15	0,3	5,0
	M8345	■	■			◪		●	+ / -	0,4	0,05	0,15	0,3	5,0
	8215	■	◪	◪		◪		●	-	0,4	0,05	0,15	0,3	5,0
	8230	■	■	◪		◪		●	-	0,4	0,05	0,15	0,3	5,0
TNGX 100408SR-M	M9340	◪	■			◪		●	- - -	0,8	0,05	0,13	0,3	5,0
	M8310	■	◪	◪		◪		●	-	0,8	0,05	0,15	0,3	5,0
	M8340	■	■	◪		◪		⬢	+ / -	0,8	0,05	0,15	0,3	5,0
	M8345	■	■			◪		⬢	+ / -	0,8	0,05	0,15	0,3	5,0
	8215	■	◪	◪		◪		●	-	0,8	0,05	0,15	0,3	5,0
	8230	■	■	◪		◪		⬢	-	0,8	0,05	0,15	0,3	5,0

PRAMET

TNGX 10-FA

	d	d_1	l	s
1004	6,000	2,8	10,39	4,69



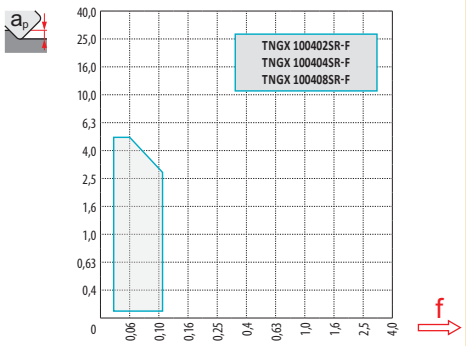


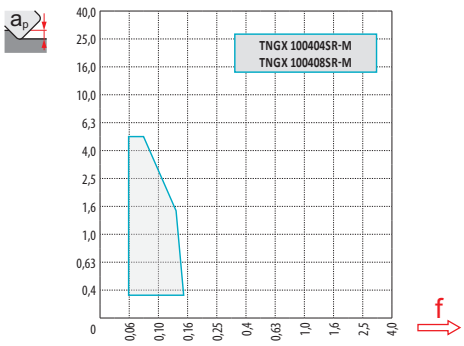
ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TNGX 100404FR-FA	M0315				■			●	++	0,4	0,03	0,20	0,1	4,0
	HF7				■			●	+ / -	0,4	0,03	0,20	0,1	4,0
TNGX 100408FR-FA	M0315				■			●	++	0,8	0,03	0,20	0,1	4,0
	HF7				■			●	+ / -	0,8	0,03	0,20	0,1	4,0

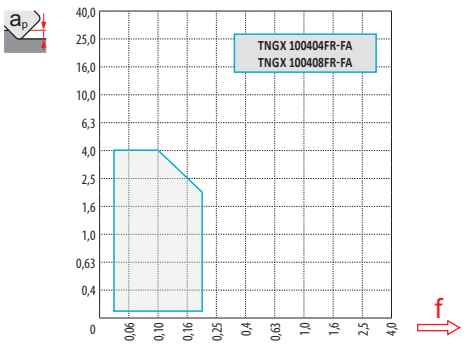
ISO		f_{min}	f_{max}	M9340	M0315	M8310	M8340	M8345	8215	8230	HF7
P	●	0,05	0,15	249	–	256	228	165	245	224	–
	⧗	0,05	0,11	221	–	231	200	140	214	196	–
	✖	0,05	0,08	196	–	207	172	119	182	168	–
M	●	0,05	0,12	147	–	154	137	98	147	133	–
	⧗	0,05	0,05	133	–	137	119	84	126	119	–
	✖	0,05	0,06	116	–	123	102	70	109	102	–
K	●	0,05	0,15	–	–	242	214	–	231	214	–
	⧗	0,05	0,10	–	–	221	189	–	203	186	–
	✖	0,05	0,08	–	–	196	165	–	172	161	–
N	●	0,05	0,20	–	532	–	–	–	–	–	238
	⧗	0,05	0,15	–	476	–	–	–	–	–	214
	✖	0,05	0,10	–	417	–	–	–	–	–	186
S	●	0,05	0,12	74	–	77	67	49	74	67	–
	⧗	0,05	0,08	67	–	67	60	42	63	60	–
	✖	0,05	0,06	56	–	60	49	35	53	49	–

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	TNGX 10-F			TNGX 10-M		TNGX 10-FA	
r_ε	0,2	0,4	0,8	0,4	0,8	0,4	0,8
a	1,53	1,34	0,92	1,34	0,92	1,33	0,93







max
1,5

a_p	1,0	3,0	5,0
1 ⇨f	0,10	0,08	0,04

D	α_{max} °	a_p/l
18	1,80	3,05/100
20	1,60	2,70/100
22	1,20	2,00/100
25	1,00	1,70/100
30	0,90	1,45/100
32	0,80	1,30/100
35	0,65	1,0/100
40	0,60	0,90/100
50	0,50	0,70/100
63	0,40	0,50/100
80	0,25	0,30/100

D	d_{min}	d_{max}	s_{max} d_{min}	s_{max} d_{max}
18	33	36	1,2	1,2
20	37	40	1,2	1,2
22	41	44	1,0	1,0
25	47	50	1,0	1,0
30	57	60	1,0	1,0
32	61	64	1,0	1,0
35	67	70	0,9	0,9
40	77	80	0,9	0,9
50	97	100	0,9	0,9
63	123	126	0,9	0,9
80	157	160	0,9	0,9

a_p
0,2

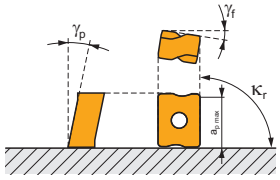
SLN12

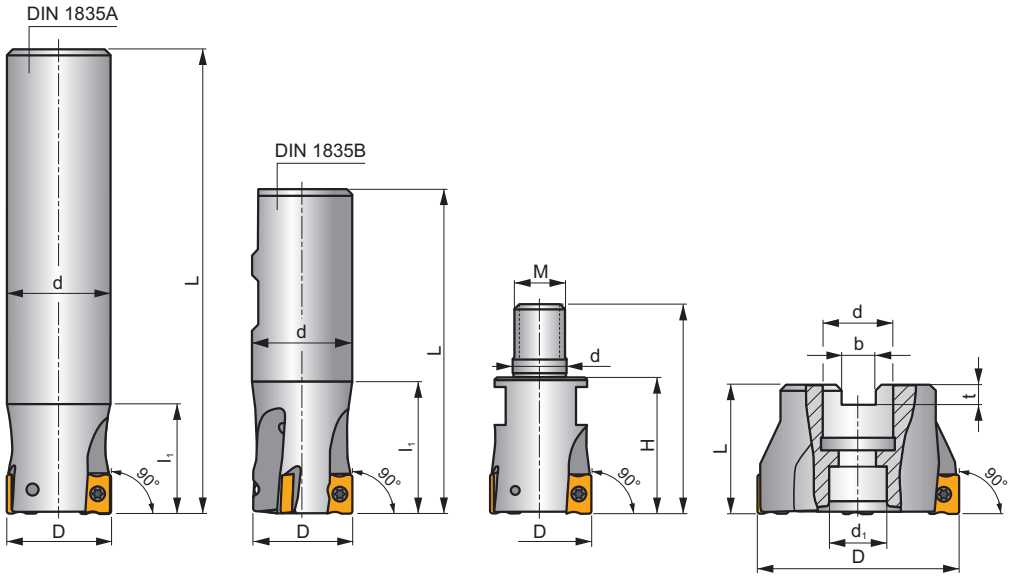
P M K N S H

S

ECON LN

κ_r	90°
a_{pmax}	9,0 mm





h_m	0,06 - 0,15
h_m	0,06 - 0,13

	ISO	D	L	d	d_1	l_1	H	M	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
DIN 1835A	25A2R034A25-SLN12-C	25	170	25	–	34	–	–	–	–	-23	-8	2	–	19500	✓	0,58	GI205	SQ340	–
	25A2R080A25-SLN12-C	25	170	25	–	80	–	–	–	–	-23	-8	2	–	19500	✓	0,51	GI205	SQ340	–
	32A2R034A32-SLN12-C	32	195	32	–	34	–	–	–	–	-15	-6	2	–	17300	✓	1,05	GI205	SQ340	–
	32A2R090A32-SLN12-C	32	195	32	–	90	–	–	–	–	-15	-6	2	–	17300	✓	0,98	GI205	SQ340	–
DIN 1835B	25A2R042B25-SLN12-C	25	99	25	–	42	–	–	–	–	-23	-8	2	–	19500	✓	0,30	GI205	SQ340	–
	32A3R042B32-SLN12-C	32	103	32	–	42	–	–	–	–	-15	-6	3	–	17300	✓	0,50	GI205	SQ340	–
	40A4R050B32-SLN12-C	40	111	32	–	50	–	–	–	–	-15	-6	4	✓	15500	✓	0,62	GI205	SQ340	–
MODULAR	25A2R033M12-SLN12-C	25	55	12,5	–	–	33	–	–	–	-22	-6	2	–	–	✓	0,12	GI205	SQ340	–
	32A2R043M16-SLN12-C	32	66	17	–	–	43	–	–	–	-15	-6	2	–	–	✓	0,22	GI205	SQ340	–
	32A3R043M16-SLN12-C	32	66	17	–	–	43	–	–	–	-15	-6	3	–	–	✓	0,23	GI205	SQ340	–
	40A3R043M16-SLN12-C	40	66	17	–	–	43	–	–	–	-15	-6	3	–	–	✓	0,30	GI205	SQ340	–
ISO 6462 DIN 8030	40A04R-S90LN12-C	40	40	16	14	–	–	–	8,4	5,6	-15	-6	4	✓	15500	✓	0,23	GI205	SQ342	–
	50A04R-S90LN12-C	50	40	22	18	–	–	–	10,4	6,3	-14,5	-6	4	✓	13800	✓	0,35	GI205	SQ343	–
	50A05R-S90LN12-C	50	40	22	18	–	–	–	10,4	6,3	-14,5	-6	5	✓	13800	✓	0,11	GI205	SQ343	–
	63A04R-S90LN12-C	63	40	22	18	–	–	–	10,4	6,3	-14	-6	4	✓	12300	✓	0,55	GI205	SQ343	–
	63A06R-S90LN12-C	63	40	22	18	–	–	–	10,4	6,3	-14	-6	6	✓	12300	✓	0,50	GI205	SQ343	–
	80A05R-S90LN12-C	80	50	27	38	–	–	–	12,4	7,0	-14	-6	5	✓	10900	✓	1,18	GI205	SQ341	AC001
	80A07R-S90LN12-C	80	50	27	38	–	–	–	12,4	7,0	-14	-6	7	✓	10900	✓	1,02	GI205	SQ341	AC001
	100A06R-S90LN12-C	100	50	32	45	–	–	–	14,4	8,0	-14	-6	6	✓	9800	✓	1,78	GI205	SQ341	AC002
	100A08R-S90LN12-C	100	50	32	45	–	–	–	14,4	8,0	-14	-6	8	✓	9800	✓	2,01	GI205	SQ341	AC002
	110A06R-S90LN12-C	110	50	32	45	–	–	–	14,4	8,0	-14	-6	6	✓	9300	✓	2,09	GI205	SQ341	AC002
	125A07R-S90LN12-C	125	63	40	56	–	–	–	16,4	9,0	-14	-6	7	✓	8700	✓	3,44	GI205	SQ341	AC003
	125A09R-S90LN12-C	125	63	40	56	–	–	–	16,4	9,0	-14	-6	9	✓	8700	✓	3,38	GI205	SQ341	AC003

GI205	LNGX 1205..	LNGU 1205..

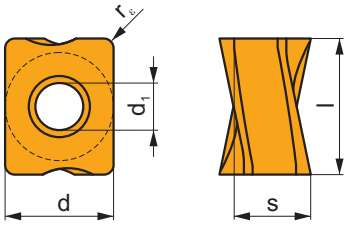
PRAMET

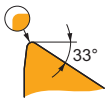
		Nm						
SQ340	US 44012-T15P	3,5	M 4	12	–	–	Flag T15P	–
SQ341	US 44012-T15P	3,5	M 4	12	D-T08P/T15P	FG-15	–	–
SQ342	US 44012-T15P	3,5	M 4	12	D-T08P/T15P	FG-15	–	HS 0830C
SQ343	US 44012-T15P	3,5	M 4	12	D-T08P/T15P	FG-15	–	HS 1030C

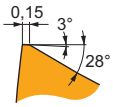
AC001	KS 1230	K.FMH27
AC002	KS 1635	K.FMH32
AC003	KS 2040	K.FMH40

LNGX 12

	d	d_1	l	s
1205	9,500	4,50	12,00	5,96





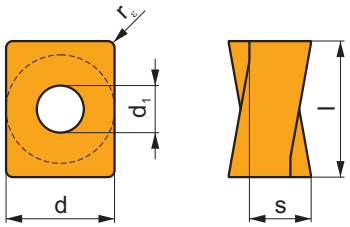


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
LNGX 120504ER-F	M8340	■	◪	◪		□		●	+ / -	0,4	0,04	0,15	0,2	9,0
	8215	■	◪	◪		□		●	-	0,4	0,04	0,15	0,2	9,0
	8230	■	◪	◪		□		●	-	0,4	0,04	0,15	0,2	9,0
LNGX 120508ER-F	M8310	■	◪	◪		□		⬢	-	0,8	0,04	0,15	0,2	9,0
	M8340	■	◪	◪		□		⬢	+ / -	0,8	0,04	0,15	0,2	9,0
	8215	■	◪	◪		□		⬢	-	0,8	0,04	0,15	0,2	9,0
	8230	■	◪	◪		□		⬢	-	0,8	0,04	0,15	0,2	9,0
LNGX 120504ER-M	M8340	■	□	◪		□		⬢	+ / -	0,4	0,05	0,25	0,2	9,0
	8230	■	□	■		□	□	●	-	0,4	0,05	0,25	0,2	9,0
LNGX 120508ER-M	M9315	■		◪			□	⬢	- - -	0,8	0,05	0,15	0,2	9,0
	M9325	■	□			□		⬢	- - -	0,8	0,05	0,15	0,2	9,0
	M9340	◪	□			□		⬢	- - -	0,8	0,05	0,15	0,2	9,0
	M8310	■	□	■		□	□	⬢	-	0,8	0,05	0,25	0,2	9,0
	M8340	■	□	◪		□		⬢	+ / -	0,8	0,05	0,25	0,2	9,0
	8215	■	□	■		□	□	⬢	-	0,8	0,05	0,25	0,2	9,0
	8230	■	□	■		□	□	⬢	-	0,8	0,05	0,25	0,2	9,0
	8240	■	□	◪		□		⬢	-	0,8	0,05	0,25	0,2	9,0
LNGX 120510ER-M	M8340	■	□	◪		□		✖	+ / -	1,0	0,05	0,25	0,2	9,0
	8230	■	□	■		□	□	⬢	-	1,0	0,05	0,25	0,2	9,0
LNGX 120512ER-M	M8340	■	□	◪		□		✖	+ / -	1,2	0,05	0,25	0,2	9,0
	8230	■	□	■		□	□	⬢	-	1,2	0,05	0,25	0,2	9,0
LNGX 120516ER-M	M8340	■	□	◪		□		✖	+ / -	1,6	0,05	0,25	0,2	9,0
	8230	■	□	■		□	□	⬢	-	1,6	0,05	0,25	0,2	9,0
LNGX 120520ER-M	M8310	■	□	■		□	□	⬢	-	2,0	0,05	0,25	0,2	9,0
	M8340	■	□	◪		□		✖	+ / -	2,0	0,05	0,25	0,2	9,0
	8230	■	□	■		□	□	✖	-	2,0	0,05	0,25	0,2	9,0
LNGX 120508SR-R	M5315	◪		■			□	⬢	- - -	0,8	0,15	0,27	1,0	9,0
	M9315	■		◪			□	⬢	- - -	0,8	0,15	0,27	1,0	9,0
	M9325	■	□			□		⬢	- - -	0,8	0,15	0,27	1,0	9,0
	M9340	◪	□			□		⬢	- - -	0,8	0,15	0,27	1,0	9,0
	M8310	■	□	■		□	□	⬢	-	0,8	0,15	0,35	1,0	9,0
	M8340	■	□	◪		□		✖	+ / -	0,8	0,15	0,35	1,0	9,0
	8215	■	□	■		□	□	⬢	-	0,8	0,15	0,35	1,0	9,0
	8230	■	□	■		□	□	⬢	-	0,8	0,15	0,35	1,0	9,0

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
LNGX 120516SR-R	M9325	■	□			□		✖	- - -	1,6	0,15	0,27	1,0	9,0
	M8340	■	□	◪		□		✖	+ / -	1,6	0,15	0,35	1,0	9,0
	8215	■	□	■		□	□	✖	-	1,6	0,15	0,35	1,0	9,0
	8230	■	□	■		□	□	✖	-	1,6	0,15	0,35	1,0	9,0
LNGX 120504ER-MF	M9340	◪	■			◪		●	- - -	0,4	0,04	0,13	0,3	9,0
	M6330	◪	■			◪		●	-	0,4	0,04	0,15	0,3	9,0
	M8340	◪	■			◪		●	+ / -	0,4	0,04	0,15	0,3	9,0
LNGX 120508ER-MF	M9340	◪	■			◪		✖	- - -	0,8	0,04	0,13	0,3	9,0
	M6330	◪	■			◪		✖	-	0,8	0,04	0,15	0,3	9,0
	M8340	◪	■			◪		✖	+ / -	0,8	0,04	0,15	0,3	9,0
LNGX 120508SR-MM	M9340	◪	■			◪		✖	- - -	0,8	0,08	0,17	0,3	9,0
	M6330	◪	■			◪		✖	-	0,8	0,08	0,20	0,3	9,0
	M8340	■	■			◪		✖	+ / -	0,8	0,08	0,20	0,3	9,0
	M8345	■	■			◪		✖	+ / -	0,8	0,08	0,20	0,3	9,0

LNGU 12

	d	d_1	l	s
1205	9,500	4,50	12,00	5,96

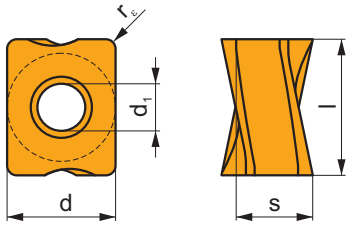


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
LNGU 120525ER-M	M8340	■	□	◪		□		✖	+ / -	2,5	0,05	0,25	0,2	9,0
	8230	■	□	■		□	□	✖	-	2,5	0,05	0,25	0,2	9,0
LNGU 120530ER-M	M8340	■	□	◪		□		✖	+ / -	3,0	0,05	0,25	0,2	9,0
	8230	■	□	■		□	□	✖	-	3,0	0,05	0,25	0,2	9,0

PRAMET

LNGX 12-FA

	d	d_1	l	s
1205	9,500	4,50	12,00	5,96



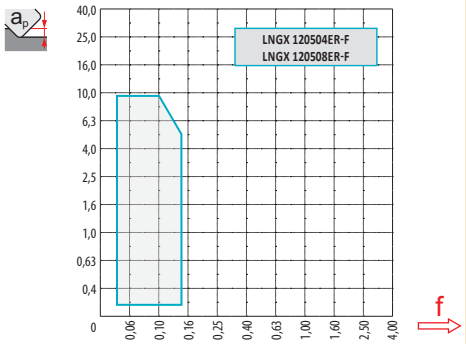
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
LNGX 120504FR-FA	HF7		□		■	□		●	+ / -	0,4	0,03	0,35	0,2	9,0
LNGX 120508FR-FA	M0315				■			●	++	0,8	0,03	0,35	0,2	9,0
	HF7		□		■	□		●	+ / -	0,8	0,03	0,35	0,2	9,0

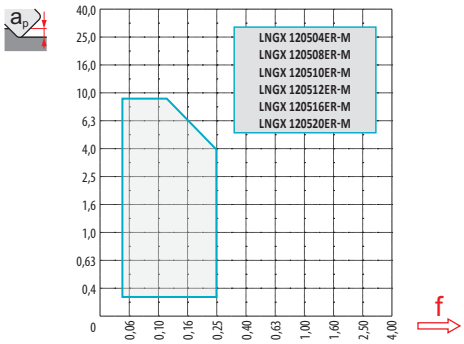
ISO		f_{min}	f_{max}	M5315	M9315	M9325	M9340	M0315	M6330	M8310	M8340	M8345	8215	8230	8240	HF7
P	●	0,05	0,20	326	319	308	266	–	240	274	244	176	263	240	221	–
	⧗	0,05	0,15	304	293	278	236	–	214	248	214	150	229	210	188	–
	✖	0,05	0,10	278	263	244	210	–	188	221	184	128	195	180	158	–
M	●	0,05	0,20	–	–	184	158	–	158	165	146	105	158	143	131	–
	⧗	0,05	0,15	–	–	165	143	–	139	146	128	90	135	128	113	–
	✖	0,05	0,10	–	–	146	124	–	120	131	109	75	116	109	94	–
K	●	0,05	0,20	311	304	–	–	–	–	259	229	–	248	229	210	–
	⧗	0,05	0,15	289	278	–	–	–	–	236	203	–	218	199	180	–
	✖	0,05	0,10	266	251	–	–	–	–	210	176	–	184	173	150	–
N	●	0,05	0,20	–	–	–	–	570	–	–	–	–	–	–	–	255
	⧗	0,05	0,15	–	–	–	–	510	–	–	–	–	–	–	–	229
	✖	0,05	0,10	–	–	–	–	446	–	–	–	–	–	–	–	199
S	●	0,05	0,20	–	–	90	79	–	79	83	71	53	79	71	64	–
	⧗	0,05	0,15	–	–	83	71	–	68	71	64	45	68	64	56	–
	✖	0,05	0,10	–	–	71	60	–	60	64	53	38	56	53	45	–
H	●	0,05	0,20	64	64	–	–	–	–	53	–	–	53	45	–	–
	⧗	0,05	0,15	60	56	–	–	–	–	49	–	–	45	41	–	–
	✖	0,05	0,10	53	53	–	–	–	–	41	–	–	38	34	–	–

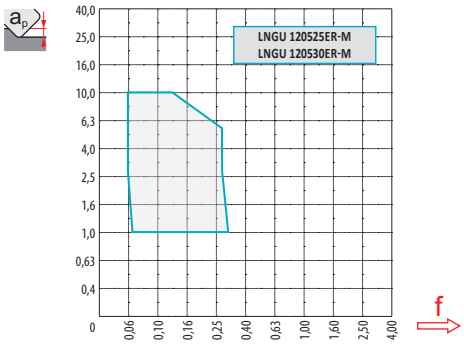
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

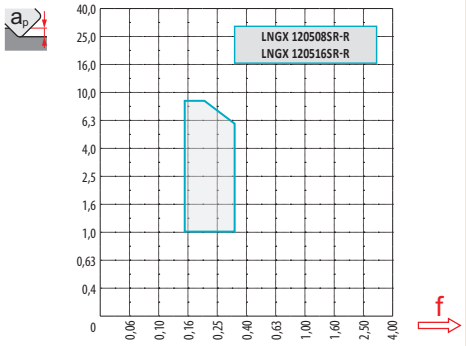
	LNGX 12-F		LNGX 12-M						LNGU 12-M	
r_ε	0,4	0,8	0,4	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	2,5	3,0
a	2,29	1,89	2,29	1,89	1,69	1,49	1,09	0,68	0,87	0,36

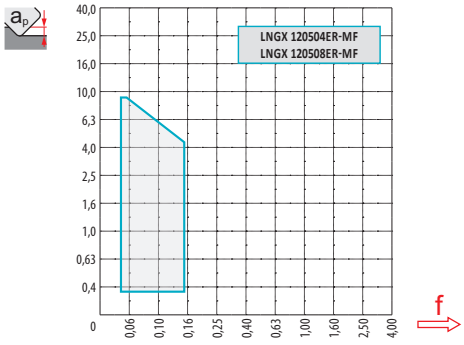
	LNGX 12-R		LNGX 12-MF		LNGX 12-MM	LNGX 12-FA	
r_ε	0,8	1,6	0,4	0,8	0,8	0,4	0,8
a	1,88	1,08	2,28	1,88	1,88	2,30	1,89

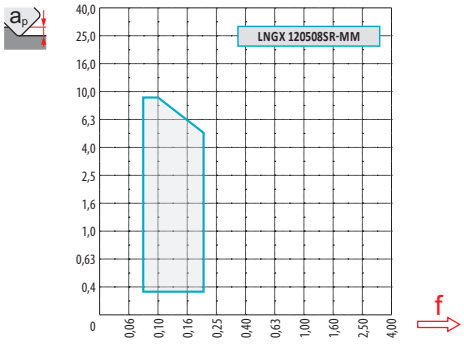


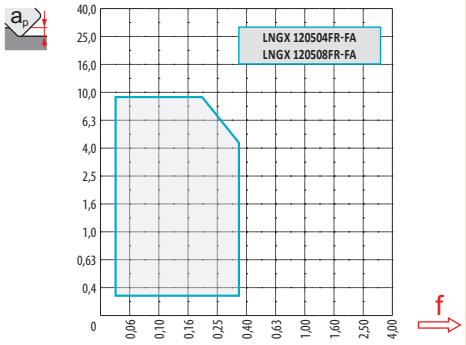












PRAMET

max
7,6

a_p	1,0	5,0	9,0
1 f	0,19	0,13	0,08

LNGX 12		
D	α_{max} °	a_p/l
25	1,3	2,1/100
32	0,7	1,1/100
40	0,5	0,7/100
50	0,4	0,5/100
63	0,2	0,3/100
80	0,2	0,2/100

LNGX 12				
D	d_{min}	d_{max}	s_{max} / d_{min}	s_{max} / d_{max}
25	35,0	50,0	0,7	1,7
32	49,0	64,0	0,6	1,2
40	65,0	80,0	0,6	1,0
50	85,0	100,0	0,7	1,0
63	111,0	126,0	0,6	0,8
80	145,0	160,0	0,7	0,8

a_p
0,2

D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
25		0,548	0,707	1,000	1,225	1,414	1,732	2,000	2,236	2,449	2,828	3,162
32		0,620	0,800	1,131	1,386	1,600	1,960	2,263	2,530	2,771	3,200	3,578
40		0,693	0,894	1,265	1,549	1,789	2,191	2,530	2,828	3,098	3,578	4,000
50		0,775	1,000	1,414	1,732	2,000	2,449	2,828	3,162	3,464	4,000	4,472
63		0,869	1,122	1,587	1,944	2,245	2,750	3,175	3,550	3,888	4,490	5,020
80		0,980	1,265	1,789	2,191	2,530	3,098	3,578	4,000	4,382	5,060	5,657

r_ε	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
1,6		0,196	0,253	0,358	0,438	0,506	0,620	0,716	0,800	0,876	1,012	1,131
2,0		0,219	0,283	0,400	0,490	0,566	0,693	0,800	0,894	0,980	1,131	1,265
2,5		0,245	0,316	0,447	0,548	0,632	0,775	0,894	1,000	1,095	1,265	1,414
3,0		0,268	0,346	0,490	0,600	0,693	0,849	0,980	1,095	1,200	1,386	1,549

PRAMET

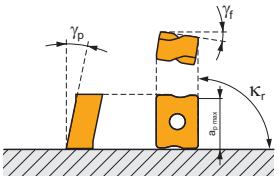
SLN16

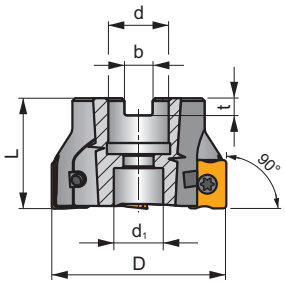
P K N H

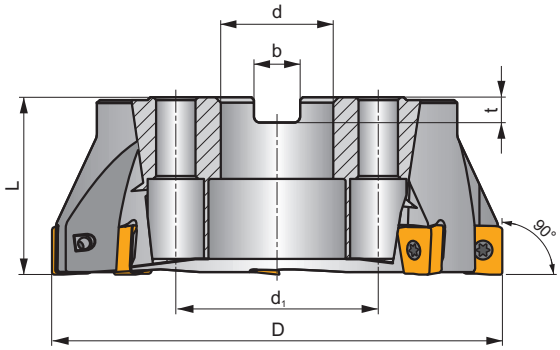
S

ECON *LN*

κ_r	90°
a_{pmax}	13,0 mm







h_m 0,08 - 0,2

	ISO	D	L	d	d_1	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
	63A04R-S90LN16-C	63	40	22	18	10,4	6,3	-10,5	-6	4	✓	7600	✓	0,46	GI207	SQ353	–
	63A05R-S90LN16-C	63	40	22	18	10,4	6,3	-10,5	-6	5	✓	7600	✓	0,46	GI207	SQ353	–
	80A04R-S90LN16-C	80	50	27	38	12,4	7,0	-10,5	-6	4	✓	6800	✓	0,98	GI207	SQ351	AC001
	80A06R-S90LN16-C	80	50	27	38	12,4	7,0	-10,5	-6	6	✓	6800	✓	0,89	GI207	SQ351	AC001
	100A05R-S90LN16-C	100	50	32	45	14,4	8,0	-10,5	-6	5	✓	6100	✓	0,98	GI207	SQ351	AC002
ISO 6462 DIN 8030	**100A07R-S90LN16-C**	100	50	32	45	14,4	8,0	-10,5	-6	7	✓	6100	✓	1,84	GI207	SQ351	AC002
	125A06R-S90LN16-C	125	63	40	56	16,4	9,0	-10,5	-6	6	✓	5400	✓	3,44	GI207	SQ351	AC003
	125A08R-S90LN16-C	125	63	40	56	16,4	9,0	-10,5	-6	8	✓	5400	✓	3,33	GI207	SQ351	AC003
	140A06R-S90LN16-C	140	63	40	56	16,4	9,0	-10,5	-6	6	✓	5100	✓	3,91	GI207	SQ351	AC003
	160C08R-S90LN16-C	160	63	40	66,7	16,4	9,0	-10,5	-6	8	✓	4700	✓	6,19	GI207	SQ356	–
	175C08R-S90LN16-C	175	63	40	66,7	16,4	9,0	-10,5	-6	8	✓	4500	✓	7,11	GI207	SQ356	–

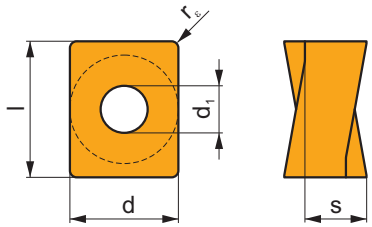
GI207	LNMU 1607..	LNGU 1607..

		Nm							
SQ351	US 45012-T20P	5,0	M 5	12	SDR T20P-T	–	–	–	–
SQ353	US 45012-T20P	5,0	M 5	12	SDR T20P-T	HS 1030C	–	–	–
SQ356	US 45012-T20P	5,0	M 5	12	SDR T20P-T	HS 1240C	CAC 160C	HSD 0825C	HXK 5

AC001	KS 1230	K.FMH27
AC002	KS 1635	K.FMH32
AC003	KS 2040	K.FMH40

LNMU 16

	d	d_1	l	s
1607	13,200	5,70	16,60	7,50

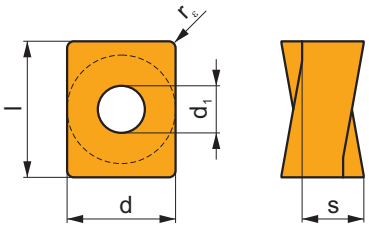


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
LNMU 160708ER-F	M8340	■		◪				✖	+ / -	0,8	0,08	0,20	0,3	13,0
	8215	■		◪				✖	-	0,8	0,08	0,20	0,3	13,0
	8230	■		◪				✖	-	0,8	0,08	0,20	0,3	13,0
LNMU 160708SR-M	M9325	■						✖	- - -	0,8	0,10	0,18	0,3	13,0
	M6330	◪						✖	-	0,8	0,10	0,30	0,3	13,0
	M8340	■		◪				✖	+ / -	0,8	0,10	0,30	0,3	13,0
	8215	■		■			□	✖	-	0,8	0,10	0,30	0,3	13,0
	8230	■		■			□	✖	-	0,8	0,10	0,30	0,3	13,0
LNMU 160720SR-M	M8340	■		◪				✖	+ / -	2,0	0,10	0,30	0,3	13,0
	8230	■		■			□	✖	-	2,0	0,10	0,30	0,3	13,0
LNMU 160730SR-M	M8340	■		◪				✖	+ / -	3,0	0,10	0,30	0,3	13,0
	8230	■		■			□	✖	-	3,0	0,10	0,30	0,3	13,0
LNMU 160740SR-M	M8340	■		◪				✖	+ / -	4,0	0,10	0,30	0,3	13,0
	8230	■		■			□	✖	-	4,0	0,10	0,30	0,3	13,0
LNMU 160708SR-R	M5315	◪		■			◪	✖	- - -	0,8	0,15	0,36	1,0	13,0
	M9315	■		◪			◪	✖	- - -	0,8	0,15	0,36	1,0	13,0
	M9325	■						✖	- - -	0,8	0,15	0,36	1,0	13,0
	M8310	■		■			◪	✖	-	0,8	0,15	0,40	1,0	13,0
	M8340	■		◪				✖	+ / -	0,8	0,15	0,40	1,0	13,0
	8215	■		■			◪	✖	-	0,8	0,15	0,40	1,0	13,0
	8230	■		■			◪	✖	-	0,8	0,15	0,40	1,0	13,0
LNMU 160716SR-R	M9315	■		◪			◪	✖	- - -	1,6	0,15	0,36	1,0	13,0
	M9325	■						✖	- - -	1,6	0,15	0,36	1,0	13,0
	M8310	■		■			◪	✖	-	1,6	0,15	0,40	1,0	13,0
	M8340	■		◪				✖	+ / -	1,6	0,15	0,40	1,0	13,0
	8230	■		■			◪	✖	-	1,6	0,15	0,40	1,0	13,0

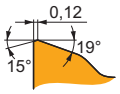
PRAMET

LNGU 16

	d	d_1	l	s
1607	13,200	5,70	16,60	7,50

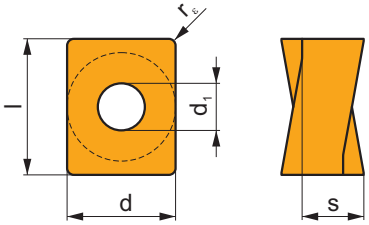


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
LNGU 160708SR-M	M9315	■		◪			◪	⚙	- - -	0,8	0,10	0,27	1,0	13,0
	M9325	■						✖	- - -	0,8	0,10	0,27	1,0	13,0
	M8340	■		◪				✖	+ / -	0,8	0,10	0,30	1,0	13,0
	8215	■		■			◪	✖	-	0,8	0,10	0,30	1,0	13,0
	8230	■		■			◪	✖	-	0,8	0,10	0,30	1,0	13,0
	8240	■		◪				✖	-	0,8	0,10	0,30	1,0	13,0



LNGU 16-FA

	d	d_1	l	s
1607	13,200	5,70	16,60	7,50

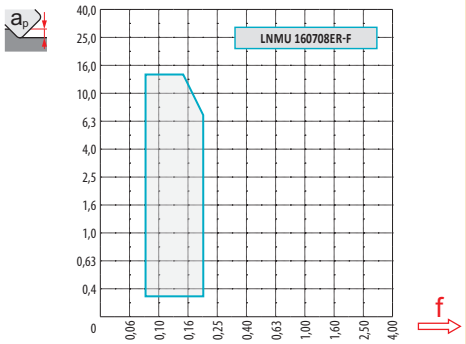


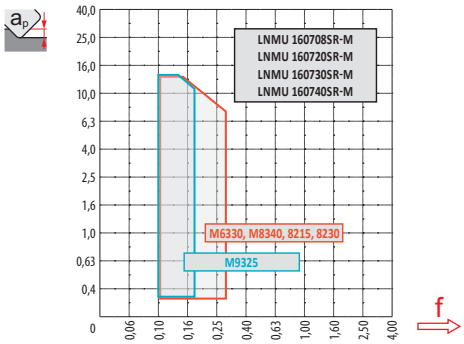
ISO	P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
LNGU 160708FR-FA HF7		□		■	□		●	+ / -	0,8	0,05	0,45	0,3	13,0

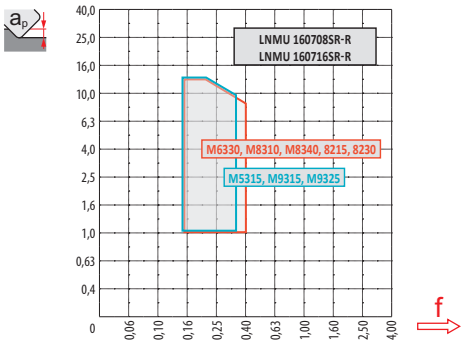
ISO		f_{min}	f_{max}	M5315	M9315	M9325	M6330	M8310	M8340	8215	8230	8240	HF7
P	●	0,10	0,25	326	319	308	240	274	244	263	240	221	–
	⚙	0,10	0,20	304	293	278	214	248	214	229	210	188	–
	✖	0,10	0,15	278	263	244	188	221	184	195	180	158	–
K	●	0,10	0,25	311	304	–	–	259	229	248	229	210	–
	⚙	0,10	0,20	289	278	–	–	236	203	218	199	180	–
	✖	0,10	0,15	266	251	–	–	210	176	184	173	150	–
N	●	0,10	0,25	–	–	–	–	–	–	–	–	–	255
	⚙	0,10	0,20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	229
	✖	0,10	0,15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	199
H	●	0,10	0,20	64	64	–	–	53	–	53	45	–	–
	⚙	0,10	0,15	60	56	–	–	49	–	45	41	–	–
	✖	0,10	0,12	53	53	–	–	41	–	38	34	–	–

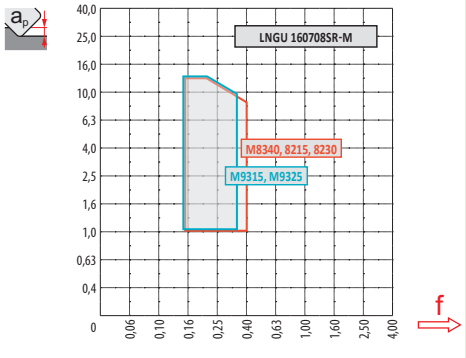
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

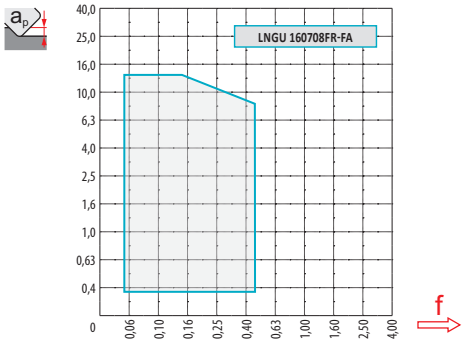
	LNMU 16-F	LNMU 16-M				LNMU 16-R		LNGU 16-FA
r_ε	0,8	0,8	2,0	3,0	4,0	0,8	1,6	0,8
a	3,30	3,30	2,11	1,12	0,10	3,30	2,50	3,30











max
7,0

a_p	1,0	6,0	13,0
1 f	0,31	0,24	0,13

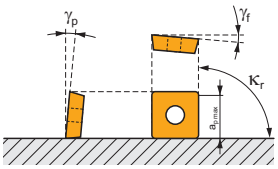
PRAMET

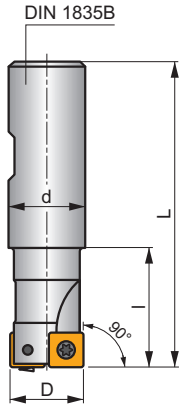
SSO09

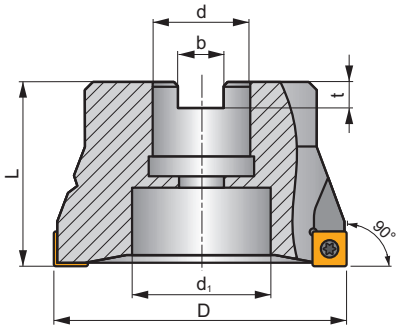
P M K N S

S

κ_r	90°
a_{pmax}	8,0 mm







h_m 0,07 - 0,22

h_m 0,07 - 0,18

	ISO	D	L	d_1	l	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
DIN 1835B	20A2R032B20-SSO09-C	20	82	–	32	–	–	-12	+6	2	–	23800	✓	0,21	GI146	SQ400	–
	25A3R042B25-SSO09-C	25	98	–	42	–	–	-12	+6	3	–	21300	✓	0,31	GI146	SQ400	–
	32A4R042B32-SSO09-C	32	102	–	42	–	–	-10	+10	4	✓	18800	✓	0,55	GI146	SQ400	–
ISO 6462 DIN 8030	40A05R-S90SO09-C	40	40	14	–	8,4	5,6	-9,1	+10	5	–	16800	✓	0,24	GI146	SQ402	–
	50A06R-S90SO09-C	50	40	18	–	10,4	6,4	-8,8	+10	6	–	15100	✓	0,33	GI146	SQ403	–
	63A07R-S90SO09-C	63	40	18	–	10,4	6,4	-8,6	+10	7	–	13400	✓	0,86	GI146	SQ403	–
	80A09R-S90SO09-C	80	50	38	–	12,4	7,0	-8,1	+10	9	–	11900	✓	1,03	GI146	SQ401	AC001
	100A10R-S90SO09-C	100	50	45	–	14,4	8,0	-8,1	+10	10	–	10700	✓	1,79	GI146	SQ401	AC002
	125A12R-S90SO09-C	125	63	60	–	16,4	9,0	-8,1	+10	12	–	9500	✓	3,62	GI146	SQ401	AC003

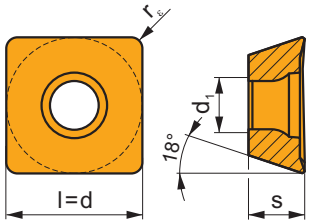
GI146	SOMT 09T3..

		Nm						
SQ400	US 3006-T09P	2,0	M 3	6	–	–	Flag T09P	–
SQ401	US 3006-T09P	2,0	M 3	6	D-T07P/T09P	FG-15	–	–
SQ402	US 3006-T09P	2,0	M 3	6	D-T07P/T09P	FG-15	–	HS 0830C
SQ403	US 3006-T09P	2,0	M 3	6	D-T07P/T09P	FG-15	–	HS 1030C

AC001	KS 1230	K.FMH27
AC002	KS 1635	K.FMH32
AC003	KS 2040	K.FMH40

SOMT 09

	d	d_1	l	s
09T3	9,550	3,50	9,550	3,97

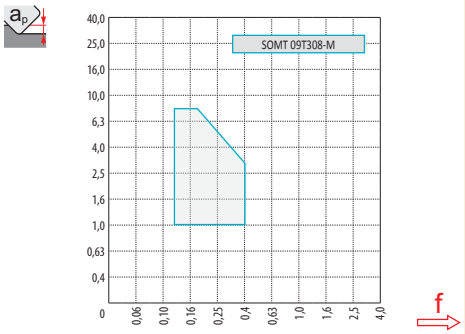


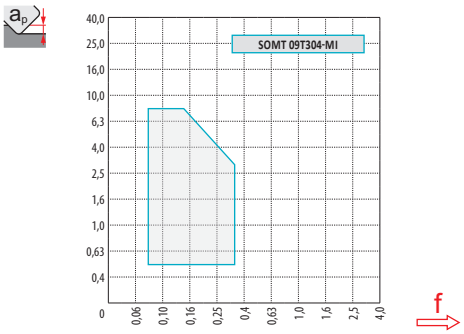
ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SOMT 09T308-M	M5315			■				⧗	- - -	0,8	0,12	0,30	1,0	8,0
	M9315	■		◪				⧗	- - -	0,8	0,12	0,30	1,0	8,0
	M8340	■	■	◪		◪		⧗	+ / -	0,8	0,12	0,40	1,0	8,0
	8215	◪	◪	■	□	□		⧗	-	0,8	0,12	0,40	1,0	8,0
	8230	■	■	■	□	◪		⧗	-	0,8	0,12	0,40	1,0	8,0
	8240	■	■	◪		◪		⧗	-	0,8	0,12	0,40	1,0	8,0
SOMT 09T304-MI	M9315	■		◪				●	- - -	0,4	0,08	0,26	0,5	8,0
	M9340	◪	■					●	- - -	0,4	0,08	0,26	0,5	8,0
	M8310	■	◪	■		□		●	-	0,4	0,08	0,35	0,5	8,0
	M8340	■	■	◪		◪		⧗	+ / -	0,4	0,08	0,35	0,5	8,0
	8215	◪	◪	■	□	□		●	-	0,4	0,08	0,35	0,5	8,0
	8230	■	■	■	□	◪		●	-	0,4	0,08	0,35	0,5	8,0
	8240	■	■	◪		◪		⧗	-	0,4	0,08	0,35	0,5	8,0
SOMT 09T304-P	M9325	■	◪			◪		●	- - -	0,4	0,08	0,26	0,5	8,0
	M8340	■	■	◪		◪		●	+ / -	0,4	0,08	0,35	0,5	8,0
	8230	■	■	◪	□	◪		●	-	0,4	0,08	0,35	0,5	8,0
	8240	■	■	◪		◪		●	-	0,4	0,08	0,35	0,5	8,0

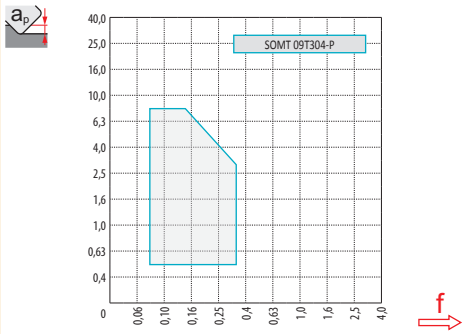
ISO		f_{min}	f_{max}	M5315	M9315	M9325	M9340	M8310	M8340	8215	8230	8240
P	●	0,10	0,30	370	361	349	302	310	276	298	272	251
	⧗	0,10	0,25	344	332	315	268	281	242	259	238	213
	✖	0,10	0,15	315	298	276	238	251	208	221	204	179
M	●	0,10	0,30	–	–	208	179	187	166	179	162	149
	⧗	0,10	0,25	–	–	187	162	166	145	153	145	128
	✖	0,10	0,15	–	–	166	140	149	123	132	123	106
K	●	0,10	0,30	353	344	–	–	293	259	281	259	238
	⧗	0,10	0,25	327	315	–	–	268	230	247	225	204
	✖	0,10	0,15	302	285	–	–	238	200	208	196	170
N	●	0,10	0,30	–	–	–	–	–	–	748	684	–
	⧗	0,10	0,25	–	–	–	–	–	–	650	604	–
	✖	0,10	0,15	–	–	–	–	–	–	557	519	–
S	●	0,10	0,25	–	–	102	89	94	81	89	81	72
	⧗	0,10	0,20	–	–	94	81	81	72	77	72	64
	✖	0,10	0,15	–	–	81	68	72	60	64	60	51

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,02	1,01	0,99	0,98
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	SOMT 09-M	SOMT 09-MI	SOMT 09-P
r_ε	0,8	0,4	0,4
a	0,90	1,30	1,30







max
6,0

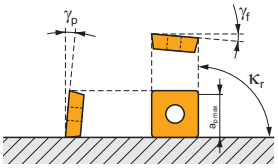
a_p	1,0	4,0	8,0
1 ⇨f	0,28	0,19	0,09

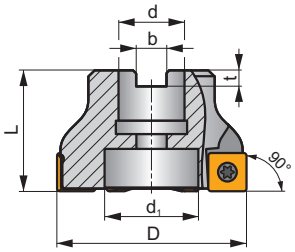
SSD12

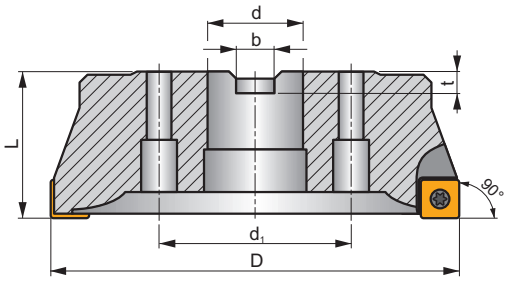
P M K N S

S

κ_r	90°
a_{pmax}	10,0 mm







h_m 0,09 - 0,25

	ISO	D	L	d	d_1	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
	50A05R-S90SD12-C	50	40	22	18	10,4	6,3	-5	+8	5	–	13000	✓	0,34	GI057	SQ413	–
	63A06R-S90SD12-C	63	40	22	18	10,4	6,3	-5	+8	6	–	11600	✓	0,53	GI057	SQ413	–
ISO 6462 DIN 8030	**80A06R-S90SD12-C**	80	50	27	38	12,4	7	-5	+8	6	–	10300	✓	0,92	GI057	SQ411	AC001
	100A08R-S90SD12-C	100	50	32	45	14,4	8	-5	+8	8	–	9200	✓	1,69	GI057	SQ411	AC002
	125A09R-S90SD12-C	125	63	40	56	16,4	9	-5	+8	9	–	8300	✓	3,29	GI057	SQ411	AC003
	160C12R-S90SD12	160	63	40	66,7	16,4	9	-5	+8	12	–	7300	–	5,74	GI057	SQ411	–

GI057	SDMT 1205..

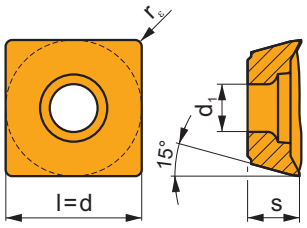
					Nm					
SQ411	SSN 100312	MS 3510	HXK 3,5	US 3511-T15	3,0	M 3,5	11	D-T07/T15	FG-15	–
SQ413	–	–	–	US 3511-T15	3,0	M 3,5	11	D-T07/T15	FG-15	HS 1030C

AC001	KS 1230	K.FMH27
AC002	KS 1635	K.FMH32
AC003	KS 2040	K.FMH40

PRAMET

SDMT 12

	d	d_1	l	s
1205	12,700	4,40	12,700	5,00

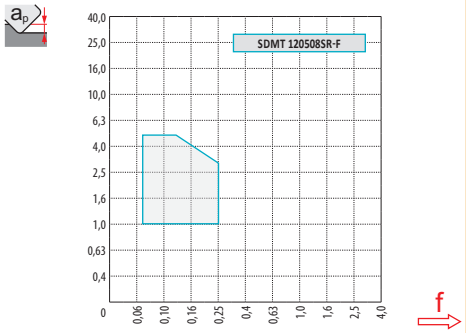


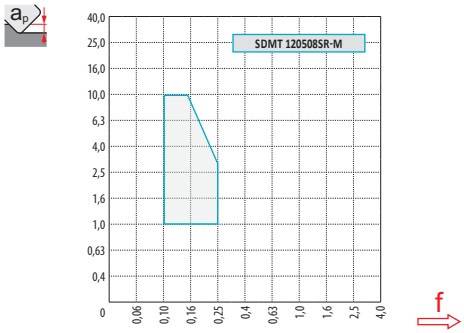
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SDMT 120508SR-F	M8340	■	■	◪		◪		⚙	+ / -	0,8	0,07	0,25	1,0	5,0
	8230	■	■	◪	□	◪		⚙	-	0,8	0,07	0,25	1,0	5,0
	8240	■	■	◪		◪		⚙	-	0,8	0,07	0,25	1,0	5,0
SDMT 120508SR-M	M9325	■	◪			◪		⚙	- - -	0,8	0,10	0,19	1,0	10,0
	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	0,8	0,10	0,25	1,0	10,0
	8215	◪	◪	◪	◪	□		⚙	-	0,8	0,10	0,25	1,0	10,0
	8230	■	■	◪	□	◪		⚙	-	0,8	0,10	0,25	1,0	10,0
	8240	■	■	◪		◪		⚙	-	0,8	0,10	0,25	1,0	10,0
SDMT 120508PR-R	M9315	■		◪				⚙	- - -	0,8	0,20	0,34	1,0	10,0
	M9325	■	◪			◪		⚙	- - -	0,8	0,20	0,34	1,0	10,0
	M8340	■	■	◪		■		✖	+ / -	0,8	0,20	0,45	1,0	10,0
	8230	■	■	◪		◪		✖	-	0,8	0,20	0,45	1,0	10,0
	8240	■	■	◪		■		✖	-	0,8	0,20	0,45	1,0	10,0

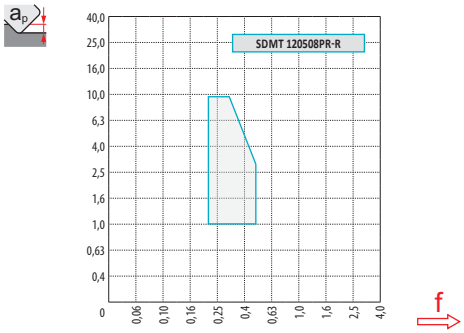
ISO		f_{min}	f_{max}	M9315	M9325	M8340	8215	8230	8240
P	●	0,10	0,30	383	369	293	315	288	266
	⚙	0,10	0,25	351	333	257	275	252	225
	✖	0,10	0,15	315	293	221	234	216	189
M	●	0,10	0,25	–	221	176	189	171	158
	⚙	0,10	0,20	–	198	153	162	153	135
	✖	0,10	0,15	–	176	131	140	131	113
K	●	0,10	0,30	365	–	275	297	275	252
	⚙	0,10	0,25	333	–	243	261	239	216
	✖	0,10	0,15	302	–	212	221	207	180
N	●	0,10	0,30	–	–	–	792	725	–
	⚙	0,10	0,25	–	–	–	689	639	–
	✖	0,10	0,15	–	–	–	590	549	–
S	●	0,10	0,25	–	108	86	95	86	77
	⚙	0,10	0,20	–	99	77	81	77	68
	✖	0,10	0,15	–	86	63	68	63	54

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,02	1,01	0,99	0,98
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	SDMT 12-F	SDMT 12-M	SDMT 12-R
r_ε	0,8	0,8	0,8
a	–	–	–







max
8,0

a_p	1,0	5,0	10,0
1 ⇨f	0,39	0,25	0,14

PRAMET

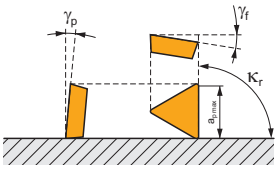
FTB27X

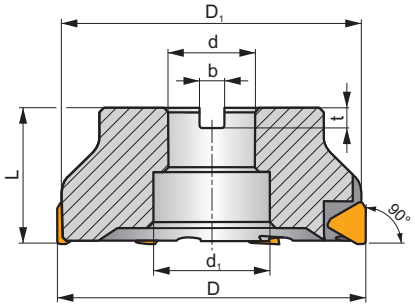
P M K

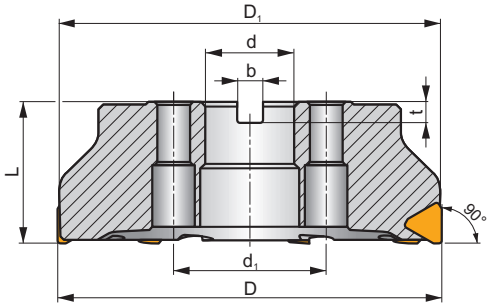
F

ROUGH *TB*

κ_r	90°
a_{pmax}	18,0 mm







h_m 0,15 - 0,38

	ISO	D	D_1	L	d	d_1	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
	140B05R-F90TB27X	140	135,7	63	40	56,0	16,4	9,0	-9	+9	5	✓	–	–	4,40	GI163	SQ421	AC003
	140B07R-F90TB27X	140	135,7	63	40	56,0	16,4	9,0	-9	+9	7	✓	–	–	4,75	GI163	SQ421	AC003
	175C06R-F90TB27X	175	169,6	63	40	66,7	16,4	16,4	-9	+9	6	✓	–	–	-	GI163	SQ424	–
ISO 6462 DIN 8030	**175C08R-F90TB27X**	175	169,6	63	40	66,7	16,4	16,4	-9	+9	8	✓	–	–	7,59	GI163	SQ424	–
	210C08R-F90TB27X	210	204,1	63	60	101,6	25,7	25,7	-9	+9	8	✓	–	–	0,01	GI163	SQ425	–
	210C10R-F90TB27X	210	204,1	63	60	101,6	25,7	25,7	-9	+9	10	✓	–	–	10,80	GI163	SQ425	–
	260C10R-F90TB27X	260	253,4	63	60	101,6	25,7	25,7	-9	+9	10	✓	–	–	-	GI163	SQ425	–
	260C12R-F90TB27X	260	253,4	63	60	101,6	25,7	25,7	-9	+9	12	✓	–	–	18,21	GI163	SQ425	–

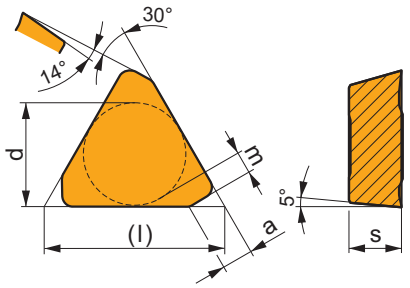
GI163	TBMR 2707PZ..

SQ421	LNK 220616	US 6013-T20P	SDR T20P-T	KU TBMR 2707	DS 01Z	KL 04	–
SQ424	LNK 220616	US 6013-T20P	SDR T20P-T	KU TBMR 2707	DS 01Z	KL 04	HS 1240
SQ425	LNK 220616	US 6013-T20P	SDR T20P-T	KU TBMR 2707	DS 01Z	KL 04	HS 1655

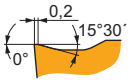
AC003	KS 2040	K.FMH40

TBMR 27

	a	d	l	m	s
2707	4,61	15,875	27,50	3,2	7,94



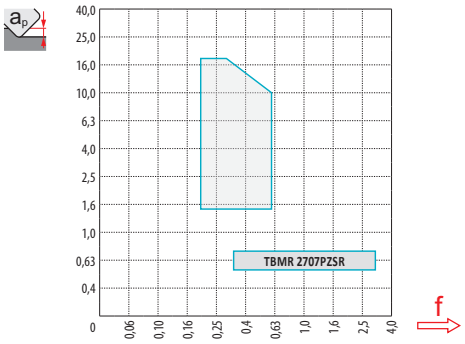
ISO		P	M	K	N	S	H		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TBMR 2707PZSR	M5326	◪		■				⬢	- - -	–	0,20	0,45	1,5	18,0
	M8326	■	□	□				⬢	-	–	0,20	0,60	1,5	18,0
	M8346	■	□					⬢	+ / -	–	0,20	0,60	1,5	18,0
	8240	■	□	◪				⬢	-	–	0,20	0,60	1,5	18,0
	8026T	■	□	□				⬢	-	–	0,20	0,60	1,5	18,0



ISO		f_{min}	f_{max}	M5326	M8326	M8346	8240	8026T
P	●	0,25	0,50	275	188	152	191	191
	⬢	0,25	0,40	253	168	130	162	172
	✖	0,25	0,30	227	149	110	136	152
M	●	0,25	0,50	–	113	91	113	113
	⬢	0,25	0,40	–	100	78	97	100
	✖	0,25	0,30	–	91	65	81	91
K	●	0,25	0,50	262	178	–	181	181
	⬢	0,25	0,40	240	162	–	156	162
	✖	0,25	0,30	217	143	–	130	143

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,02	1,01	0,99	0,98
x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	TBMR 27
r_ε	–
a	2,70



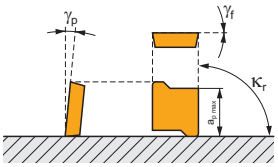
a_p	1,5	8,0	18,0
1 f	0,60	0,39	0,24

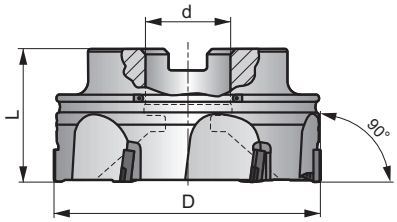
WXO12

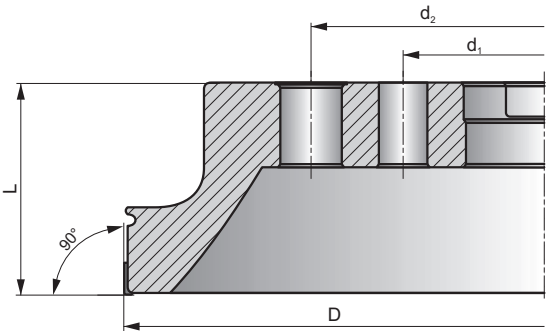
N

W

κ_r	90°
a_{pmax}	10,0 mm







h_m 0,06 - 0,15

	ISO	D	L	d	d_1	d_2	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
	50A04R-W90XO12	50	40	22	–	–	0	+8	4	–	35000	–	0,31	GI273	SQ433
	50A06R-W90XO12	50	40	22	–	–	0	+8	6	–	35000	–	0,32	GI273	SQ433
	63A05R-W90XO12	63	40	22	–	–	+2	+8	5	–	31000	–	0,49	GI273	SQ433
	63A07R-W90XO12	63	40	22	–	–	+2	+8	7	–	31000	–	0,52	GI273	SQ433
	80A06R-W90XO12	80	50	27	–	–	+3	+8	6	–	28000	–	0,96	GI273	SQ439
	80A09R-W90XO12	80	50	27	–	–	+3	+8	9	–	28000	–	1,00	GI273	SQ439
	100A06R-W90XO12	100	50	32	–	–	+3	+8	6	–	25000	–	2,01	GI273	SQ438
	100A12R-W90XO12	100	50	32	–	–	+3	+8	12	–	25000	–	1,74	GI273	SQ438
ISO 6462 DIN 8030	125A08R-W90XO12	125	63	40	–	–	+3	+8	8	–	22000	–	2,56	GI273	SQ437
	125A15R-W90XO12	125	63	40	–	–	+3	+8	15	–	22000	–	2,66	GI273	SQ437
	160C10R-W90XO12	160	63	40	66,7	–	+3	+8	10	–	20000	–	4,26	GI273	SQ434
	160C18R-W90XO12	160	63	40	66,7	–	+3	+8	18	–	20000	–	4,42	GI273	SQ434
	200C12R-W90XO12	200	63	60	101,6	–	+3	+8	12	–	17000	–	6,62	GI273	SQ435
	200C24R-W90XO12	200	63	60	101,6	–	+3	+8	24	–	17000	–	6,77	GI273	SQ435
	250C16R-W90XO12	250	63	60	101,6	–	+3	+8	16	–	15000	–	9,32	GI273	SQ435
	250C30R-W90XO12	250	63	60	101,6	–	+3	+8	30	–	15000	–	9,58	GI273	SQ435
	315C20R-W90XO12	315	80	60	101,6	177,8	+3	+8	20	–	14000	–	9,58	GI273	SQ435
	315C36R-W90XO12	315	80	60	101,6	177,8	+3	+8	36	–	14000	–	18,23	GI273	SQ435

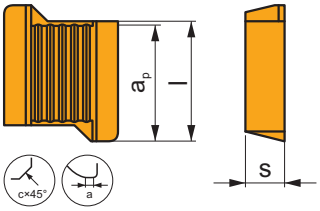
GI273	XOEN 12T3..

SQ433	KU XO12T3	DS 0420	SS 0413	HXK 2	D-T08P/T15P	FG15	HS 1030
SQ434	KU XO12T3	DS 0420	SS 0413	HXK 2	D-T08P/T15P	FG15	HS 1240
SQ435	KU XO12T3	DS 0420	SS 0413	HXK 2	D-T08P/T15P	FG15	HS 1655
SQ437	KU XO12T3	DS 0420	SS 0413	HXK 2	D-T08P/T15P	FG15	HS 2030
SQ438	KU XO12T3	DS 0420	SS 0413	HXK 2	D-T08P/T15P	FG15	HS 1630
SQ439	KU XO12T3	DS 0420	SS 0413	HXK 2	D-T08P/T15P	FG15	HS 1230

PRAMET

XOEN 12

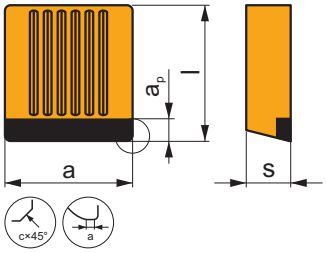
	c×45°	l	s
12T3	0,80	12,00	4,00



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
XOEN 12T3AZ08RF	D720				■			●	- -	–	0,05	0,25	0,1	3,3
XOEN 12T304LF	D720				■			●	- -	0,4	0,05	0,25	0,1	3,3
XOEN 12T304RF	D720				■			●	- -	0,4	0,05	0,25	0,1	3,3
XOEN 12T308LF	D720				■			●	- -	0,8	0,05	0,25	0,1	3,3
XOEN 12T308RF	D720				■			●	- -	0,8	0,05	0,25	0,1	3,3
XOEN 12T308RH	D720				■			●	- -	0,8	0,05	0,25	0,1	10,0
XOEN 12T3AZ08RH	D720				■			●	- -	–	0,05	0,25	0,1	10,0

XOEN 12-ZZ

	c×45°	l	s
12T3	0,80	12,00	4,00

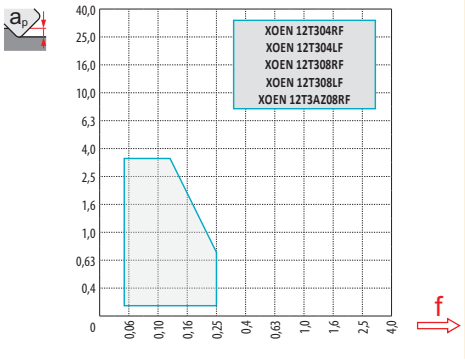


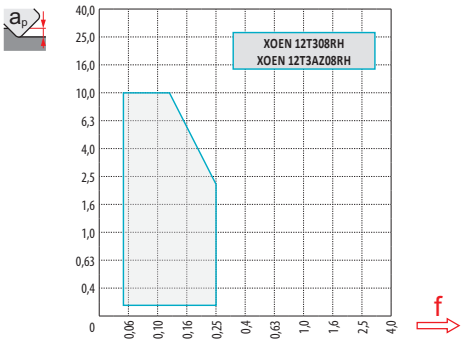
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
XOEN 12T304ZZNH	D720				■			●	- -	0,4	0,05	0,25	0,1	0,8
XOEN 12T308ZZNH	D720				■			●	- -	0,8	0,05	0,25	0,1	0,8
XOEN 12T3AZZ08NH	D720				■			●	- -	–	0,05	0,25	0,1	0,8

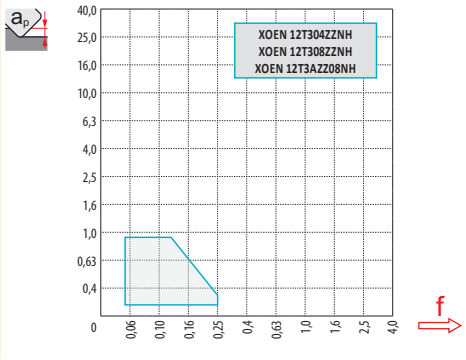
ISO		f_{min}	f_{max}	D720
N	●	0,09	0,20	2342
	⧗	0,09	0,15	2015
	✖	0,09	0,10	1683

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,02	1,01	0,99	0,98
x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	XOEN 12-F	XOEN 12-F	XOEN 12-H	XOEN 12-NH	XOEN 12-NH	XOEN 12-NH
r_ε	0,4	0,8	0,8	0,0	0,4	0,8
a	1,79	1,26	0,97	9,94	10,85	10,06







a_p	0,4	3,3	10,0
1 f	0,24	0,16	0,09

DEEP SHOULDER MILLING
ESCUADRADO CON FILO LARGO
FRESAGEM PROFUNDA EM ESQUADRIA
FRAISAGE D'ÉPAULEMENTS PROFONDS

PRAMET

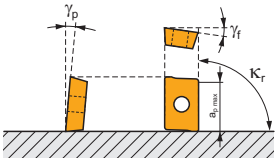
J(T)-SAD11E

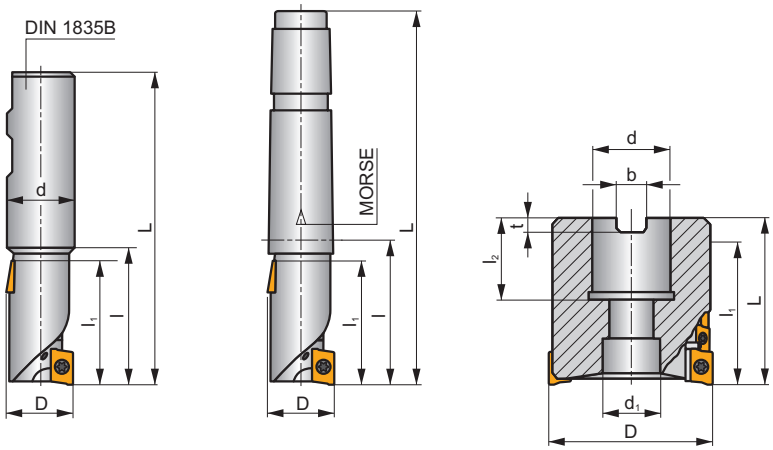
P M K

S

FORCE *AD*

κ_r	90°
a_{pmax}	37,0 - 56,0 mm





	▼▼	▼
✖	✖	●

h_m	0,05 - 0,08
h_m	0,05 - 0,08

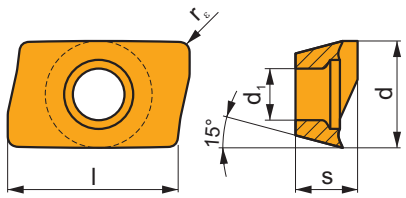
	ISO	D	L	d	d_1	l	l_1	l_2	Morse	γ_f°	γ_p°				max.		kg		
DIN 1835B	**25J2R50B25-SAD11E38-C**	25	106,0	25	–	50	38	–	–	-10,5	+5	2	8	–	24100	✓	0,32	GI184	SQ210
	32J2R60B32-SAD11E47-C	32	120,0	32	–	60	47	–	–	-9	+8	2	10	–	21300	✓	0,60	GI184	SQ210
	40J2R60B40-SAD11E47-C	40	130,0	40	–	60	47	–	–	-8,1	+11	2	10	–	19100	✓	1,12	GI184	SQ210
	40J3R70B32-SAD11E56-C	40	130,0	32	–	70	56	–	–	-8,1	+11	3	18	–	19100	✓	0,76	GI184	SQ210
	40J3R70B40-SAD11E56-C	40	140,0	40	–	70	56	–	–	-8,1	+11	3	18	–	19100	✓	1,12	GI184	SQ210
DIN 228A	**25J2R55E03-SAD11E38-C**	25	136,0	–	–	55	38	–	3	-10,5	+5	2	8	–	24100	✓	0,38	GI184	SQ210
	32J2R65E04-SAD11E47-C	32	167,5	–	–	65	47	–	4	-9	+8	2	10	–	21300	✓	0,72	GI184	SQ210
	40J3R75E04-SAD11E56-C	40	177,5	–	–	75	56	–	4	-8,1	+11	3	18	–	19100	✓	0,88	GI184	SQ210
ISO 6462 DIN 8030	**50T03R-S90AD11E37-C**	50	58,0	22	18	–	37	21	–	-7,2	+12	3	12	–	17000	✓	0,67	GI184	SQ903

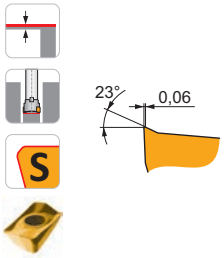
GI184	ADMX 11T3..	ADEX 11T3..-FA

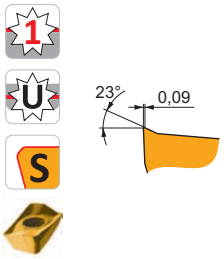
		Nm						
SQ210	US 2506-T07P	1,2	M 2,5	6	–	–	Flag T07P	–
SQ903	US 2506-T07P	1,2	M 2,5	6	D-T07P/T09P	FG-15	–	HS 1030C

ADMX 11

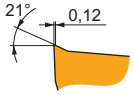
	d	d_1	l	s
11T3	6,530	2,90	11,00	s





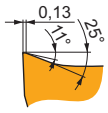


ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADMX 11T304SR-F	M9340	◪	■			◪		●	- - -	0,4	0,07	0,10	0,2	9,0
	M8310	■	◪	◪		◪		●	-	0,4	0,07	0,12	0,2	9,0
	M8340	■	■	◪		◪		●	+ / -	0,4	0,07	0,12	0,2	9,0
	8215	■	◪	◪	■	◪		●	-	0,4	0,07	0,12	0,2	9,0
	8230	■	■	◪	□	◪		●	-	0,4	0,07	0,12	0,2	9,0
	8240	■	■	◪		◪		●	-	0,4	0,07	0,12	0,2	9,0
ADMX 11T308SR-F	M9340	◪	■			◪		⬢	- - -	0,8	0,07	0,10	0,2	9,0
	M8340	■	■	◪		◪		⬢	+ / -	0,8	0,07	0,12	0,2	9,0
	8215	■	◪	◪	■	◪		⬢	-	0,8	0,07	0,12	0,2	9,0
	8230	■	■	◪	□	◪		⬢	-	0,8	0,07	0,12	0,2	9,0
	8240	■	■	◪		◪		⬢	-	0,8	0,07	0,12	0,2	9,0
ADMX 11T302SR-M	M8340	■	■	◪		◪		●	+ / -	0,2	0,10	0,14	0,2	9,0
	8230	■	■	■		◪		●	-	0,2	0,10	0,14	0,2	9,0
ADMX 11T304SR-M	M9325	■	◪			◪		●	- - -	0,4	0,10	0,14	0,2	9,0
	M9340	◪	■			◪		●	- - -	0,4	0,10	0,14	0,2	9,0
	M8310	■	◪	■		◪		●	-	0,4	0,10	0,18	0,2	9,0
	M8340	■	■	◪		◪		⬢	+ / -	0,4	0,10	0,18	0,2	9,0
	8215	■	◪	■		◪		●	-	0,4	0,10	0,18	0,2	9,0
	8230	■	■	■		◪		⬢	-	0,4	0,10	0,18	0,2	9,0
	8240	■	■	◪		◪		⬢	-	0,4	0,10	0,18	0,2	9,0
ADMX 11T308SR-M	M5315	◪		■				⬢	- - -	0,8	0,10	0,14	0,2	9,0
	M9315	■		◪				⬢	- - -	0,8	0,10	0,14	0,2	9,0
	M9325	■	◪			◪		⬢	- - -	0,8	0,10	0,14	0,2	9,0
	M9340	◪	■			◪		⬢	- - -	0,8	0,10	0,14	0,2	9,0
	M8310	■	◪	■		◪		⬢	-	0,8	0,10	0,18	0,2	9,0
	M8340	■	■	◪		◪		⬢	+ / -	0,8	0,10	0,18	0,2	9,0
	8215	■	◪	■		◪		⬢	-	0,8	0,10	0,18	0,2	9,0
	8230	■	■	■		◪		⬢	-	0,8	0,10	0,18	0,2	9,0
	8240	■	■	◪		◪		⬢	-	0,8	0,10	0,18	0,2	9,0
ADMX 11T310SR-M	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	1,0	0,10	0,22	0,2	9,0
	8230	■	■	■		◪		⬢	-	1,0	0,10	0,22	0,2	9,0
ADMX 11T312SR-M	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	1,2	0,10	0,22	0,2	9,0
	8215	■	◪	■		◪		⬢	-	1,2	0,10	0,22	0,2	9,0
	8230	■	■	■		◪		⬢	-	1,2	0,10	0,22	0,2	9,0
ADMX 11T316SR-M	M8310	■	◪	■		◪		⬢	-	1,6	0,10	0,22	0,2	9,0
	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	1,6	0,10	0,22	0,2	9,0
	8215	■	◪	■		◪		⬢	-	1,6	0,10	0,22	0,2	9,0
	8230	■	■	■		◪		✖	-	1,6	0,10	0,22	0,2	9,0
	8240	■	■	◪		◪		✖	-	1,6	0,10	0,22	0,2	9,0
ADMX 11T320SR-M	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	2,0	0,10	0,22	0,2	9,0
	8230	■	■	■		◪		✖	-	2,0	0,10	0,22	0,2	9,0
ADMX 11T325SR-M	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	2,5	0,10	0,22	0,2	9,0
	8230	■	■	■		◪		✖	-	2,5	0,10	0,22	0,2	9,0
ADMX 11T330SR-M	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	3,0	0,10	0,22	0,2	9,0
	8230	■	■	■		◪		✖	-	3,0	0,10	0,22	0,2	9,0



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADMX 11T308PR-R	M5315	◪		■			◪	⚙	- - -	0,8	0,15	0,20	0,8	9,0
	M9315	■		◪			◪	⚙	- - -	0,8	0,15	0,20	0,8	9,0
	M9325	■	◪			◪		✖	- - -	0,8	0,15	0,20	0,8	9,0
	M8310	■	◪	■		◪	◪	✖	-	0,8	0,15	0,25	0,8	9,0
	M8340	■	◪	◪		◪		✖	+ / -	0,8	0,15	0,25	0,8	9,0
	8215	■	◪	■		◪	◪	✖	-	0,8	0,15	0,25	0,8	9,0
	8230	■	◪	■		◪	◪	✖	-	0,8	0,15	0,25	0,8	9,0
	8240	■	◪	◪		◪		✖	-	0,8	0,15	0,25	0,8	9,0
ADMX 11T316PR-R	M9325	■	◪			◪		✖	- - -	1,6	0,15	0,20	0,8	9,0
	M8340	■	◪	◪		◪		✖	+ / -	1,6	0,15	0,25	0,8	9,0
	8215	■	◪	■		◪	◪	✖	-	1,6	0,15	0,25	0,8	9,0
	8230	■	◪	■		◪	◪	✖	-	1,6	0,15	0,25	0,8	9,0

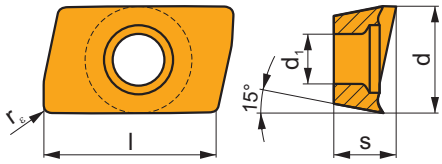
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADMX 11T304SR-MF	M9340	◪	■			■		●	- - -	0,4	0,05	0,12	0,2	9,0
	M6330	◪	■			■		●	-	0,4	0,05	0,14	0,2	9,0
	M8340	■	■			■		●	+ / -	0,4	0,05	0,14	0,2	9,0
ADMX 11T308SR-MF	M9340	◪	■			■		⚙	- - -	0,8	0,05	0,12	0,2	9,0
	M6330	◪	■			■		⚙	-	0,8	0,05	0,14	0,2	9,0
	M8340	■	■			■		⚙	+ / -	0,8	0,05	0,14	0,2	9,0

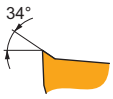


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADMX 11T304SR-MM	M9340	◪	■			■		●	- - -	0,4	0,10	0,15	0,2	9,0
	M6330	◪	■			■		⚙	-	0,4	0,10	0,18	0,2	9,0
	M8340	■	■			■		⚙	+ / -	0,4	0,10	0,18	0,2	9,0
ADMX 11T308SR-MM	M9340	◪	■			■		⚙	- - -	0,8	0,10	0,15	0,2	9,0
	M6330	◪	■			■		⚙	-	0,8	0,10	0,18	0,2	9,0
	M8340	■	■			■		⚙	+ / -	0,8	0,10	0,18	0,2	9,0
	M8345	■	■			■		⚙	+ / -	0,8	0,10	0,18	0,2	9,0
ADMX 11T312SR-MM	M9340	◪	■			■		⚙	- - -	1,2	0,10	0,15	0,2	9,0
	M6330	◪	■			■		✖	-	1,2	0,10	0,18	0,2	9,0
	M8340	■	■			■		✖	+ / -	1,2	0,10	0,18	0,2	9,0
	M8345	■	■			■		✖	+ / -	1,2	0,10	0,18	0,2	9,0

ADEX 11-FA

	d	d_1	l	s
11T3	6,450	2,90	9,70	3,91





ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADEX 11T304FR-FA	M0315				■			●	++	0,4	0,03	0,30	0,4	9,0
	HF7				■			●	+ / -	0,4	0,03	0,30	0,2	9,0
ADEX 11T308FR-FA	M0315				■			●	++	0,8	0,03	0,30	0,2	9,0
	HF7				■			●	+ / -	0,8	0,03	0,30	0,2	9,0
ADEX 11T312FR-FA	M0315				■			●	++	1,2	0,03	0,30	0,2	9,0
	HF7				■			●	+ / -	1,2	0,03	0,30	0,2	9,0
ADEX 11T316FR-FA	HF7				■			●	+ / -	1,6	0,03	0,30	0,2	9,0

ISO		f_{min}	f_{max}	M5315	M9315	M9325	M9340	M6330	M8310	M8340	M8345	8215	8230	8240
P	●	0,07	0,18	261	255	246	213	192	219	195	141	210	192	177
	⧗	0,07	0,15	243	234	222	189	171	198	171	120	183	168	150
	✖	0,07	0,10	222	210	195	168	150	177	147	102	156	144	126
M	●	0,07	0,18	–	–	147	126	126	132	117	84	126	114	105
	⧗	0,07	0,15	–	–	132	114	111	117	102	72	108	102	90
	✖	0,07	0,10	–	–	117	99	96	105	87	60	93	87	75
K	●	0,07	0,18	249	243	–	–	–	207	183	–	198	183	168
	⧗	0,07	0,15	231	222	–	–	–	189	162	–	174	159	144
	✖	0,07	0,10	213	201	–	–	–	168	141	–	147	138	120

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
X.V	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨X.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨X.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	ADMX 11-F		ADMX 11-M									ADMX 11-R		ADMX 11-MF	
r_ε	0,4	0,8	0,2	0,4	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	2,5	3,0	0,8	1,6	0,4	0,8
a	1,89	1,48	2,09	1,89	1,48	1,27	1,08	0,68	1,61	1,13	0,66	1,48	0,68	1,89	1,48

	ADMX 11-MM			ADEX 11-FA		
r_ε	0,4	0,8	1,2	0,4	0,8	1,6
a	1,89	1,48	1,08	1,77	1,39	0,62

ISO	D		l_1	a_p
25J2R50B25-SAD11E38-C	25	2	38	34,5
32J2R60B32-SAD11E47-C	32	2	47	43,5
40J2R60B40-SAD11E47-C	40	2	47	43,5
40J3R70B32-SAD11E56-C	40	3	56	52,5
40J3R70B40-SAD11E56-C	40	3	56	52,5
25J2R55E03-SAD11E38-C	25	2	38	34,5
32J2R65E04-SAD11E47-C	32	2	47	43,5
40J3R75E04-SAD11E56-C	40	3	56	52,5
50T03R-S90AD11E37-C	50	3	37	33,5

max
4,5

max	1		2,5		5		7,5		10		15		20	
D	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}
25	0,25	0,40	0,16	0,26	0,12	0,19	0,10	0,15	0,09	0,14	0,07	0,12	0,07	0,11
32	0,28	0,45	0,18	0,29	0,13	0,21	0,11	0,17	0,09	0,15	0,08	0,13	0,07	0,12
40	0,32	0,51	0,20	0,32	0,14	0,23	0,12	0,19	0,10	0,17	0,09	0,14	0,08	0,13
50	0,35	0,57	0,23	0,36	0,16	0,26	0,13	0,21	0,12	0,19	0,10	0,15	0,09	0,14

max	25		32		40		50	
D	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}
25	0,08	0,13	-	-	-	-	-	-
32	0,07	0,11	0,08	0,13	-	-	-	-
40	0,07	0,12	0,07	0,11	0,08	0,13	-	-
50	0,08	0,13	0,07	0,12	0,07	0,11	0,08	0,13

ADMX/ADEX 11	R
ADMX 11T320SR-M	1,0
ADMX 11T325SR-M	1,8
ADMX 11T330SR-M	1,8

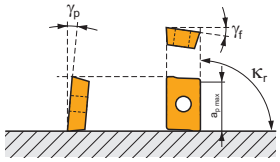
J(T)-SAD16E

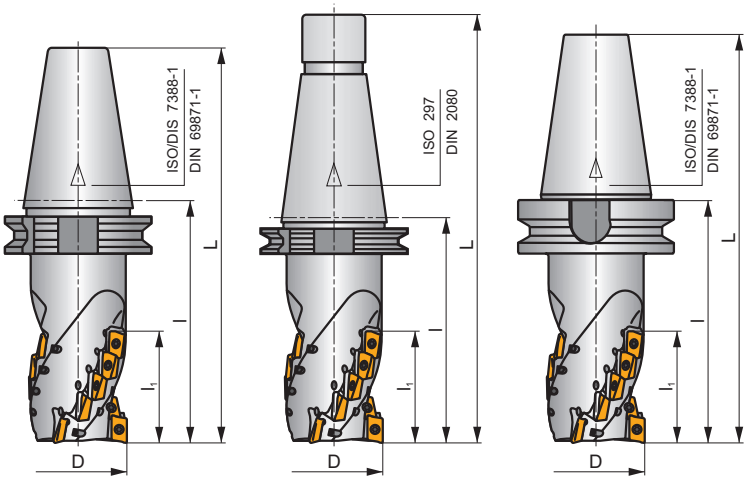
P M K

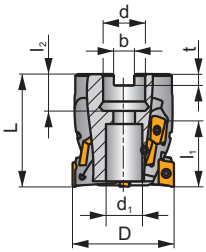
S

HELICAL AD

κ_r	90°
a_{pmax}	40,0 - 108,0 mm







h_m	0,08 - 0,1
h_m	0,08 - 0,1

	ISO	D	L	d	d_1	l	l_1	l_2	γ_f°	γ_p°					max.		kg		
ISO/DIS 7388-1	50J3R100H50-SAD16E54-C	50	202	–	–	100	54	–	-6	+12	50	3	12	–	13200	✓	4,08	GI282	SQ031
	50J3R140H50-SAD16E80-C	50	242	–	–	140	80	–	-6	+12	50	3	18	–	13200	✓	4,38	GI282	SQ031
	63J3R140H50-SAD16E68-C	63	242	–	–	140	68	–	-6	+12	50	3	15	–	11700	✓	5,35	GI282	SQ031
	63J3R155H50-SAD16E95-C	63	257	–	–	155	95	–	-6	+12	50	3	21	–	11700	✓	5,43	GI282	SQ031
	80J4R165H50-SAD16E108-C	80	257	–	–	165	108	–	-6	+12	50	4	32	✓	10400	✓	7,37	GI282	SQ031
ISO 297	50J3R140G50-SAD16E80-C	50	267	–	–	140	80	–	-6	+12	50	3	18	–	13200	✓	4,48	GI282	SQ031
	63J3R155G50-SAD16E95-C	63	282	–	–	155	95	–	-6	+12	50	3	21	–	11700	✓	5,52	GI282	SQ031
	80J4R165G50-SAD16E108-C	80	292	–	–	165	108	–	-6	+12	50	4	32	✓	10400	✓	7,51	GI282	SQ031
JIS B 6339	50J3R140X50-SAD16E68-C	50	242	–	–	140	68	–	-6	+12	50	3	15	–	13200	✓	5,28	GI282	SQ031
	63J3R155X50-SAD16E80-C	63	257	–	–	155	80	–	-6	+12	50	3	18	–	11700	✓	6,19	GI282	SQ031
	80J4R165X50-SAD16E95-C	80	267	–	–	165	95	–	-6	+12	50	4	28	✓	10400	✓	7,84	GI282	SQ031
ISO 6462 DIN 8030	50T03R-S90AD16E40-C	50	70	22	18	–	40	21	-6	+12	–	3	9	–	13200	✓	1,11	GI282	SQ033
	63T04R-S90AD16E40-C	63	70	27	22	–	40	22	-6	+12	–	4	12	✓	11700	✓	1,50	GI282	SQ914
	63T04R-S90AD16E68-C	63	100	27	22	–	68	22	-6	+12	–	4	20	✓	11700	✓	1,86	GI282	SQ914
	80T04R-S90AD16E55-C	80	85	32	30	–	55	25	-6	+12	–	4	16	✓	10400	✓	2,56	GI282	SQ915
	80T04R-S90AD16E80-C	80	115	32	30	–	80	25	-6	+12	–	4	24	✓	10400	✓	3,17	GI282	SQ915
	100T05R-S90AD16E80-C	100	120	40	36	–	80	30	-6	+12	–	5	30	✓	9300	✓	5,73	GI282	SQ916

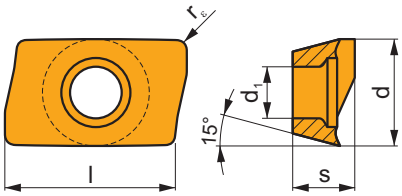
GI282	ADMX 1606..	ADEX 1606..-FA	ADEX 1606..-FM

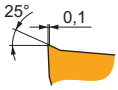
		Nm					
SQ031	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	D-T08P/T15P	FG-15	–
SQ033	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	D-T08P/T15P	FG-15	HS 1030C
SQ914	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	D-T08P/T15P	FG-15	HS 1230C
SQ915	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	D-T08P/T15P	FG-15	HS 1630C
SQ916	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	D-T08P/T15P	FG-15	HS 2040C

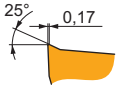
PRAMET

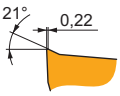
ADMX 16

	d	d_1	l	s
1606	9,950	4,50	16,00	6,25

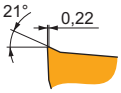




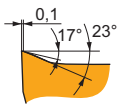




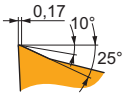
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADMX 160608SR-F	M9340	◪	■						- - -	0,8	0,07	0,12	0,3	13,0
	M8310	■	◪	◪		◪			-	0,8	0,07	0,15	0,3	13,0
	M8340	■	■	◪		◪			+ / -	0,8	0,07	0,15	0,3	13,0
	8215	◪	◪	◪	■	□			-	0,8	0,07	0,15	0,3	13,0
	8230	■	■	◪	□	◪			-	0,8	0,07	0,15	0,3	13,0
	8240	■	■	◪		◪			-	0,8	0,07	0,15	0,3	13,0
ADMX 160604SR-M	M8340	■	■	◪		◪			+ / -	0,4	0,10	0,25	0,3	13,0
	8215	■	◪	■		◪			-	0,4	0,10	0,25	0,3	13,0
	8230	■	■	■		◪			-	0,4	0,10	0,25	0,3	13,0
ADMX 160608SR-M	M5315			■					- - -	0,8	0,10	0,20	0,3	13,0
	M9315	■		◪					- - -	0,8	0,10	0,20	0,3	13,0
	M9325	■	◪			◪			- - -	0,8	0,10	0,20	0,3	13,0
	M9340	◪	■						- - -	0,8	0,10	0,20	0,3	13,0
	M8310	■	◪	■		◪			-	0,8	0,10	0,25	0,3	13,0
	M8340	■	■	◪		◪			+ / -	0,8	0,10	0,25	0,3	13,0
	8215	■	◪	■		◪			-	0,8	0,10	0,25	0,3	13,0
	8230	■	■	■		◪			-	0,8	0,10	0,25	0,3	13,0
	8240	■	■	◪		◪			-	0,8	0,10	0,25	0,3	13,0
ADMX 160616SR-M	M9325	■	◪			◪			- - -	1,6	0,10	0,24	0,3	13,0
	M8310	■	◪	■		◪			-	1,6	0,10	0,30	0,3	13,0
	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	1,6	0,10	0,30	0,3	13,0
	8215	■	◪	■		◪			-	1,6	0,10	0,30	0,3	13,0
	8230	■	■	■		◪		✖	-	1,6	0,10	0,30	0,3	13,0
	8240	■	■	◪		◪		✖	-	1,6	0,10	0,30	0,3	13,0
ADMX 160620SR-M	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	2,0	0,10	0,30	0,3	13,0
	8230	■	■	■		◪		✖	-	2,0	0,10	0,30	0,3	13,0
ADMX 160630SR-M	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	3,0	0,10	0,30	0,3	13,0
	8230	■	■	■		◪		✖	-	3,0	0,10	0,30	0,3	13,0
ADMX 160632SR-M	M9325	■	◪			◪			- - -	3,2	0,10	0,24	0,3	13,0
	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	3,2	0,10	0,30	0,3	13,0
	8215	■	◪	■		◪		✖	-	3,2	0,10	0,30	0,3	13,0
	8230	■	■	■		◪		✖	-	3,2	0,10	0,30	0,3	13,0
	8240	■	■	◪		◪		✖	-	3,2	0,10	0,30	0,3	13,0
ADMX 160640SR-M	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	4,0	0,10	0,30	0,3	13,0
	8230	■	■	■		◪		✖	-	4,0	0,10	0,30	0,3	13,0
ADMX 160650SR-M	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	5,0	0,10	0,30	0,3	13,0
	8230	■	■	■		◪		✖	-	5,0	0,10	0,30	0,3	13,0
ADMX 160608PR-R	M5315			■				✖	- - -	0,8	0,17	0,28	1,0	13,0
	M9315	■		◪			◪	✖	- - -	0,8	0,17	0,28	1,0	13,0
	M9325	■	◪			◪		✖	- - -	0,8	0,17	0,28	1,0	13,0
	M8310	■	◪	■		◪	◪	✖	-	0,8	0,17	0,35	1,0	13,0
	M8340	■	◪	◪		◪		✖	+ / -	0,8	0,17	0,35	1,0	13,0
	8215	◪	◪	■		□	◪	✖	-	0,8	0,17	0,35	1,0	13,0
	8230	■	◪	■		◪	□	✖	-	0,8	0,17	0,35	1,0	13,0
	8240	■	◪	◪		◪		✖	-	0,8	0,17	0,35	1,0	13,0
ADMX 160616PR-R	M5315			■				✖	- - -	1,6	0,17	0,28	1,0	13,0



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADMX 160616PR-R	M9315	■		◪			◪	✖	- - -	1,6	0,17	0,28	1,0	13,0
	M9325	■	◪			◪		✖	- - -	1,6	0,17	0,28	1,0	13,0
	M8340	■	◪	◪		◪		✖	+ / -	1,6	0,17	0,35	1,0	13,0
	8215	◪	◪	■		□	◪	✖	-	1,6	0,17	0,35	1,0	13,0
	8230	■	◪	■		◪	□	✖	-	1,6	0,17	0,35	1,0	13,0



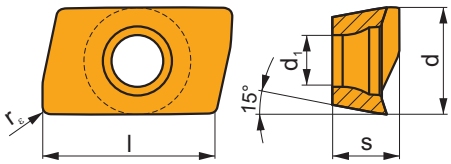
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADMX 160608SR-MF	M9340	◪	■			■		⬢	- - -	0,8	0,05	0,14	0,3	13,0
	M6330	◪	■			■		⬢	-	0,8	0,05	0,16	0,3	13,0
	M8340	■	■			■		⬢	+ / -	0,8	0,05	0,16	0,3	13,0



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADMX 160604SR-MM	M9340	◪	■			■		●	- - -	0,4	0,14	0,19	0,3	13,0
	M6330	◪	■			■		⬢	-	0,4	0,14	0,22	0,3	13,0
	M8340	■	■			■		⬢	+ / -	0,4	0,14	0,22	0,3	13,0
ADMX 160608SR-MM	M9340	◪	■			■		⬢	- - -	0,8	0,14	0,19	0,3	13,0
	M6330	◪	■			■		⬢	-	0,8	0,14	0,22	0,3	13,0
	M8340	■	■			■		⬢	+ / -	0,8	0,14	0,22	0,3	13,0
	M8345	■	■			■		⬢	+ / -	0,8	0,14	0,22	0,3	13,0
ADMX 160616SR-MM	M9340	◪	■			■		⬢	- - -	1,6	0,14	0,19	0,3	13,0
	M6330	◪	■			■		✖	-	1,6	0,14	0,22	0,3	13,0
	M8340	■	■			■		✖	+ / -	1,6	0,14	0,22	0,3	13,0
	M8345	■	■			■		✖	+ / -	1,6	0,14	0,22	0,3	13,0

ADEX 16

	d	d_1	l	s
1606	16,000	4,50	16,00	6,25

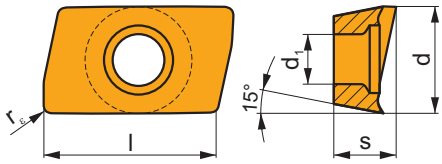


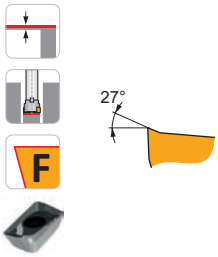
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADEX 160608SR-FM	M9325	■	◪			◪		⬢	- - -	0,8	0,10	0,20	0,3	13,0
	M9340	◪	■			◪		⬢	- - -	0,8	0,10	0,20	0,3	13,0
	M8310	■	◪	■		◪		⬢	-	0,8	0,10	0,25	0,3	13,0
	M8340	■	■	◪		◪		⬢	+ / -	0,8	0,10	0,25	0,3	13,0
	8215	■	◪	■		◪		⬢	-	0,8	0,10	0,25	0,3	13,0
	8230	■	■	■		◪		⬢	-	0,8	0,10	0,25	0,3	13,0
	8240	■	■	◪		◪		⬢	-	0,8	0,10	0,25	0,3	13,0

PRAMET

ADEX 16-FA

	d	d_1	l	s
1606	16,000	4,50	16,00	6,17





ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADEX 160604FR-FA	M0315				■			●	++	0,4	0,05	0,35	0,3	13,0
	HF7				■			●	+ / -	0,4	0,05	0,35	0,3	13,0
ADEX 160608FR-FA	M0315				■			●	++	0,8	0,05	0,35	0,3	13,0
	HF7				■			●	+ / -	0,8	0,05	0,35	0,3	13,0
ADEX 160616FR-FA	M0315				■			●	++	1,6	0,05	0,35	0,3	13,0
	HF7				■			●	+ / -	1,6	0,05	0,35	0,3	13,0
ADEX 160630FR-FA	HF7				■			●	+ / -	3,0	0,05	0,35	0,3	13,0

ISO		f_{min}	f_{max}	M5315	M9315	M9325	M9340	M6330	M8310	M8340	M8345	8215	8230	8240
P	●	0,10	0,30	261	255	246	213	192	219	195	141	210	192	177
	⧗	0,10	0,25	243	234	222	189	171	198	171	120	183	168	150
	✖	0,10	0,15	222	210	195	168	150	177	147	102	156	144	126
M	●	0,10	0,25	–	–	147	126	126	132	117	84	126	114	105
	⧗	0,10	0,20	–	–	132	114	111	117	102	72	108	102	90
	✖	0,10	0,12	–	–	117	99	96	105	87	60	93	87	75
K	●	0,10	0,30	249	243	–	–	–	207	183	–	198	183	168
	⧗	0,10	0,25	231	222	–	–	–	189	162	–	174	159	144
	✖	0,10	0,15	213	201	–	–	–	168	141	–	147	138	120

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
X.V	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨X.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨X.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	ADMX 16-F	ADEX 16-FM	ADMX 16-M								ADMX 16-R	
r_ε	0,8	0,8	0,4	0,8	1,6	2,0	3,0	3,2	4,0	5,0	0,8	1,6
a	2,99	2,18	3,39	2,99	1,62	1,23	0,28	0,09	2,69	1,52	2,99	1,62

	ADMX 16-MF	ADMX 16-MM			ADEX 16-FA			
r_ε	0,8	0,4	0,8	1,6	0,4	0,8	1,6	3,0
a	2,99	3,39	2,99	1,62	2,84	2,44	1,65	0,69

ISO	D		l_1	a_p
50J3R100H50-SAD16E54-C	50	3	54	50,5
50J3R140H50-SAD16E80-C	50	3	80	76,5
63J3R140H50-SAD16E68-C	63	3	68	64,5
63J3R155H50-SAD16E95-C	63	3	95	91,5
80J4R165H50-SAD16E108-C	80	4	108	104,5
50J3R140G50-SAD16E80-C	50	3	80	76,5
63J3R155G50-SAD16E95-C	63	3	95	91,5
80J4R165G50-SAD16E108-C	80	4	108	104,5
50J3R140X50-SAD16E68-C	50	3	68	64,5
63J3R155X50-SAD16E80-C	63	3	80	76,5
80J4R165X50-SAD16E95-C	80	4	95	91,5
50T03R-S90AD16E40-C	50	3	40	36,5
63T04R-S90AD16E40-C	63	4	40	36,5
63T04R-S90AD16E68-C	63	4	68	64,5
80T04R-S90AD16E55-C	80	4	55	51,5
80T04R-S90AD16E80-C	80	4	80	76,5
100T05R-S90AD16E80-C	100	5	80	76,5

max
7,5

max	1		2,5		5		7,5		10		15		20	
D	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}
50	0,57	0,71	0,36	0,45	0,26	0,32	0,21	0,27	0,19	0,23	0,15	0,19	0,14	0,17
63	0,64	0,80	0,40	0,51	0,29	0,36	0,24	0,30	0,21	0,26	0,17	0,21	0,15	0,19
80	0,72	0,90	0,45	0,57	0,32	0,40	0,27	0,33	0,23	0,29	0,19	0,24	0,17	0,21
100	0,80	1,00	0,51	0,64	0,36	0,45	0,30	0,37	0,26	0,32	0,21	0,27	0,19	0,23

max	25		32		40		50		63		80		100	
D	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}
50	0,13	0,16	0,12	0,14	0,11	0,14	0,13	0,16	-	-	-	-	-	-
63	0,14	0,17	0,12	0,16	0,12	0,15	0,11	0,14	0,13	0,16	-	-	-	-
80	0,15	0,19	0,14	0,17	0,13	0,16	0,12	0,15	0,11	0,14	0,13	0,16	-	-
100	0,17	0,21	0,15	0,19	0,14	0,17	0,13	0,16	0,12	0,15	0,11	0,14	0,13	0,16

ADMX/ADEX 16	R
ADMX 160630SR-M	2,5
ADMX 160632SR-M	2,5
ADMX 160640SR-M	4,0
ADMX 160650SR-M	4,5

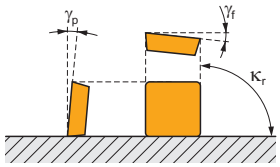
J(T)-CSD12X

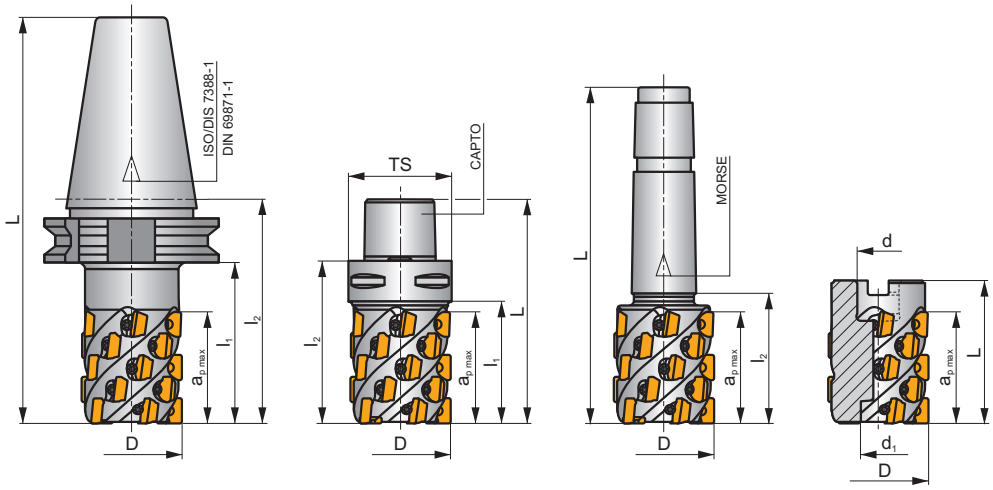
P M K S

C

MULTISIDE SD

κ_r	90
a_{pmax}	44,1 - 87,3 mm





h_m	0,025 - 0,05
h_m	0,025 - 0,05

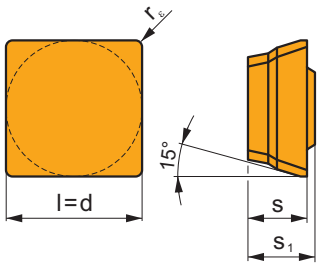
	ISO	D	L	d	d_1	l_1	l_2	$a_{p\,max}$	γ_f°	γ_p°					max.		kg		
ISO/DIS 7388-1	40J4R090H40-CSD12X44	40	158,4	–	–	70	90	44,1	-5	+8	40	4	16	–	4000	–	1,16	GI271	SQ091
	50J5R100H50-CSD12X55	50	201,7	–	–	80	100	54,9	-5	+8	50	5	25	–	3200	–	4,20	GI271	SQ091
	63J6R110H50-CSD12X66	63	211,7	–	–	90	110	65,7	-5	+8	50	6	36	–	2500	–	4,90	GI271	SQ091
	80J8R130H50-CSD12X88	80	231,9	–	–	110	130	87,3	-5	+8	50	8	64	–	2000	–	-	GI271	SQ091
CAPTO	40J4R080XC5-CSD12X44	40	110	–	–	59	80	44,1	-5	+8	C5	4	16	–	4000	–	1,06	GI271	SQ091
	50J5R080XC5-CSD12X55	50	110	–	–	59	80	54,9	-5	+8	C5	5	25	–	3200	–	1,24	GI271	SQ091
	63J6R095XC6-CSD12X66	63	133	–	–	72	95	65,7	-5	+8	C6	6	36	–	2500	–	2,28	GI271	SQ091
DIN 228A	50J5R065E04-CSD12X55	50	167,5	–	–	–	65	54,9	-5	+8	4	5	25	–	3200	–	1,34	GI271	SQ091
ISO 6462 DIN 8030	50T05R-C90SD12X55	50	78	22	18	–	–	54,9	-5	+8	–	5	25	–	3200	–	0,95	GI271	SQ923
	63T06R-C90SD12X66	63	90	27	22	–	–	65,7	-5	+8	–	6	36	–	2500	–	1,72	GI271	SQ924
	80T08R-C90SD12X88	80	115	40	36	–	–	87,3	-5	+8	–	8	64	–	2000	–	3,20	GI271	SQ925

GI271	SDGX 1205..	SDMX 1205..

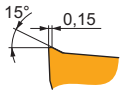
		Nm					
SQ091	US 63511D-T15P	3,0	M 3,5	11	D-T08P/T15P	FG-15	–
SQ923	US 63511D-T15P	3,0	M 3,5	11	D-T08P/T15P	FG-15	HSD 1070
SQ924	US 63511D-T15P	3,0	M 3,5	11	D-T08P/T15P	FG-15	HS 1280
SQ925	US 63511D-T15P	3,0	M 3,5	11	D-T08P/T15P	FG-15	HS 20100

SDGX 12

	d	l	s	s_1
1205	12,700	12,700	5,56	6,35

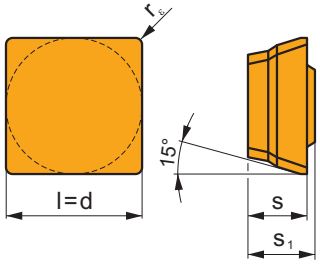


ISO		P	M	K	N	S	H		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SDGX 120508EN-FM	M8345	■	◪			□		+ / -	0,8	0,07	0,15	1,0	12,0
	8230	■	◪	■		□		-	0,8	0,07	0,15	1,0	12,0

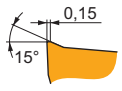


SDMX 12

	d	l	s	s_1
1205	12,700	12,700	5,56	6,35



ISO		P	M	K	N	S	H		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SDMX 120508EN-M	M8345	■	■			◪		+ / -	0,8	0,07	0,15	1,0	12,0
	8230	■	■	□	□	◪		-	0,8	0,07	0,15	1,0	12,0



ISO		f_{min}	f_{max}	M8345	8230
P	●	0,07	0,15	141	192
	⧗	0,07	0,12	120	168
	✖	0,07	0,10	102	144
M	●	0,07	0,15	84	114
	⧗	0,07	0,12	72	102
	✖	0,07	0,10	60	87
K	●	0,07	0,15	–	183
	⧗	0,07	0,12	–	159
	✖	0,07	0,10	–	138
S	●	0,07	0,15	42	57
	⧗	0,07	0,12	36	51
	✖	0,07	0,10	30	42

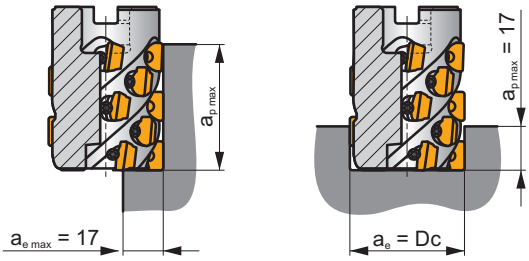
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
X.V	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨X.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨X.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	SDGX 12-FM	SDMX 12-M
r_ε	0,8	0,8
a	2,99	2,99

ISO	D		l_1	a_p
40J4R090H40-CSD12X44	40	4	44,1	42,5
50J5R100H50-CSD12X55	50	5	54,9	53,3
63J6R110H50-CSD12X66	63	6	65,7	64,1
80J8R130H50-CSD12X88	80	8	87,3	85,7
40J4R080XC5-CSD12X44	40	4	44,1	42,5
50J5R080XC5-CSD12X55	50	5	54,9	53,3
63J6R095XC6-CSD12X66	63	6	65,7	64,1
50J5R065E04-CSD12X55	50	5	54,9	53,3
50T05R-C90SD12X55	50	5	54,9	53,3
63T06R-C90SD12X66	63	6	65,7	64,1
80T08R-C90SD12X88	80	8	87,3	85,7

max	1		2,5		5		7,5		10		15		20	
D	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨
40	0,16	0,32	0,10	0,20	0,07	0,14	0,06	0,12	0,05	0,10	0,04	0,09	0,04	0,08
50	0,18	0,35	0,11	0,23	0,08	0,16	0,07	0,13	0,06	0,12	0,05	0,10	0,04	0,09
63	0,20	0,40	0,13	0,25	0,09	0,18	0,07	0,15	0,06	0,13	0,05	0,11	0,05	0,09
80	0,22	0,45	0,14	0,28	0,10	0,20	0,08	0,17	0,07	0,14	0,06	0,12	0,05	0,10

max	25		32		40		50		63		80	
D	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨
40	0,04	0,07	0,03	0,07	0,04	0,08	–	–	–	–	–	–
50	0,04	0,08	0,04	0,07	0,03	0,07	0,04	0,08	–	–	–	–
63	0,04	0,09	0,04	0,08	0,04	0,07	0,03	0,07	0,04	0,08	–	–
80	0,05	0,09	0,04	0,09	0,04	0,08	0,04	0,07	0,03	0,07	0,04	0,08


$a_{p\,max}$
$a_{e\,max}$ = 17
$a_{p\,max}$ = 17
a_e = Dc

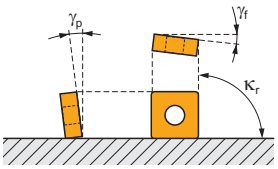
J(T)-SLSN

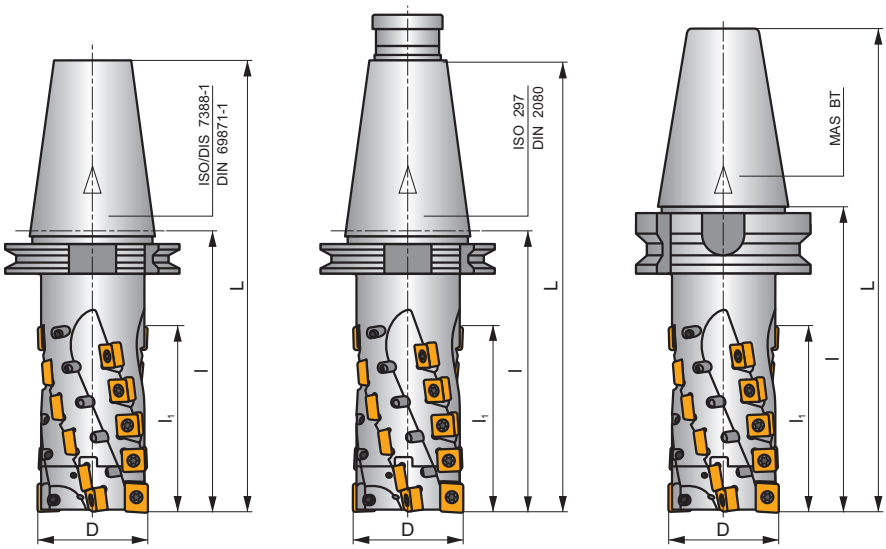
P M K

S

ROUGH SN

κ_r	90°
a_{pmax}	104,0 - 134,0 mm





h_m 0,08 - 0,22

	ISO	D	L	l	l_1	γ_f°	γ_p°					max.		kg		
ISO/DIS 7388-1	**63J2R155H50-SLSN104-C**	63	257	155	104	-9	-10	50	2+2	2+20	–	8500	✓	5,03	GI209	SQ934
	80J2R190H50-SLSN134-C	80	292	190	134	-9	-10	50	2+2	2+26	–	7500	✓	7,45	GI209	SQ935
ISO 297	**63J2R155G50-SLSN104-C**	63	282	155	104	-9	-10	50	2+2	2+20	–	8500	✓	5,20	GI209	SQ934
	80J2R190G50-SLSN134-C	80	317	190	134	-9	-10	50	2+2	2+26	–	7500	✓	7,40	GI209	SQ935
JIS B 6339	**63J2R175X50-SLSN104-C**	63	277	175	104	-9	-10	50	2+2	2+20	–	8500	✓	6,10	GI209	SQ934
	80J2R210X50-SLSN134-C	80	312	210	134	-9	-10	50	2+2	2+26	–	7500	✓	8,50	GI209	SQ935

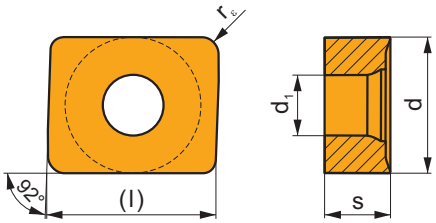
GI209	LNET 1606..	SN.. 1305..

					Nm			
SQ934	EH6326-SL-C	HS 1230	HXK 10	US 45012-T20P	5,0	M 5	12	SDR T20P-T
SQ935	EH8036-SL-C	HS 1640	HXK 14	US 45012-T20P	5,0	M 5	12	SDR T20P-T

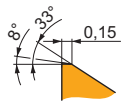
PRAMET

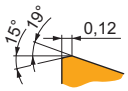
LNET 16

	d	d_1	l	s
1606	13,200	5,90	16,40	6,38



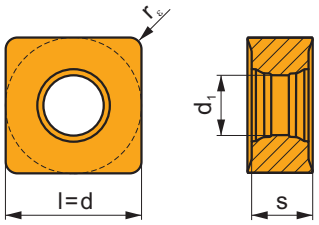
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
LNET 160616SR-M	M8340	■	□	◪				✖	+ / -	1,6	0,15	0,35	1,6	15,0
	8230	■	□	■				✖	-	1,6	0,15	0,35	1,6	15,0
LNET 160616SR-R	M8340	■	□	◪				✖	+ / -	1,6	0,15	0,40	1,6	15,0
	8230	■		■				✖	-	1,6	0,15	0,40	1,6	15,0
	8240	■		◪				✖	-	1,6	0,15	0,40	1,6	15,0



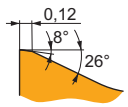


SNGX 13

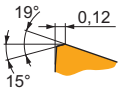
	d	d_1	l	s
1305	13,200	5,90	13,200	5,96



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNGX 130512SN-M	M8340	■	□	◪				✖	+ / -	1,2	0,15	0,35	1,2	12,0
	8230	■		■				✖	-	1,2	0,15	0,35	1,2	12,0
	8240	■		◪				✖	-	1,2	0,15	0,35	1,2	12,0

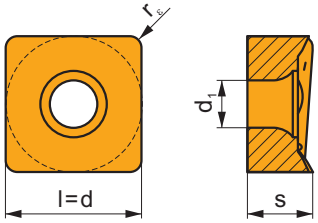


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNGX 130512PN-R	M5326	◪		■				✖	- - -	1,2	0,15	0,32	1,2	12,0
	M8340	■	□	◪				✖	+ / -	1,2	0,15	0,40	1,2	12,0
	8230	■		■				✖	-	1,2	0,15	0,40	1,2	12,0
	8240	■		◪				✖	-	1,2	0,15	0,40	1,2	12,0

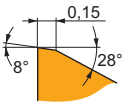


SNET 13

	d	d_1	l	s
1305	13,200	5,90	13,200	6,33



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNET 130512SR-M	M8340	■	□	◪				✖	+ / -	1,2	0,15	0,35	1,2	12,0
	8230	■	□	■				✖	-	1,2	0,15	0,35	1,2	12,0



ISO		f_{min}	f_{max}	M5326	M8340	8230	8240
P	●	0,15	0,30	255	195	192	177
	⧗	0,15	0,25	234	171	168	150
	✖	0,15	0,15	210	147	144	126
M	●	0,15	0,30	–	117	114	105
	⧗	0,15	0,25	–	102	102	90
	✖	0,15	0,15	–	87	87	75
K	●	0,15	0,30	243	183	183	168
	⧗	0,15	0,25	222	162	159	144
	✖	0,15	0,15	201	141	138	120

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
X.V	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨X.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨X.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	LNET 16-M	LNET 16-R	SNGX 13-M	SNGX 13-R	SNET 13-M
r_ε	1,6	1,6	1,2	1,2	1,2
a	–	–	–	–	–

ISO	D		l_1	a_p
63J2R155H50-SLSN104-C	63	2+2	104	101,2
80J2R190H50-SLSN134-C	80	2+2	134	131,2
63J2R155G50-SLSN104-C	63	2+2	104	101,2
80J2R190G50-SLSN134-C	80	2+2	134	131,2
63J2R175X50-SLSN104-C	63	2+2	104	101,2
80J2R210X50-SLSN134-C	80	2+2	134	131,2

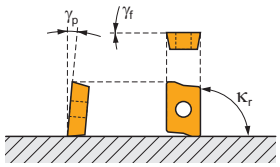
max	1		2,5		5		7,5		10		15		20	
D	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨
63	0,64	1,75	0,40	1,11	0,29	0,79	0,24	0,65	0,21	0,57	0,17	0,47	0,15	0,41
80	0,72	1,97	0,45	1,25	0,32	0,89	0,27	0,73	0,23	0,64	0,19	0,53	0,17	0,46

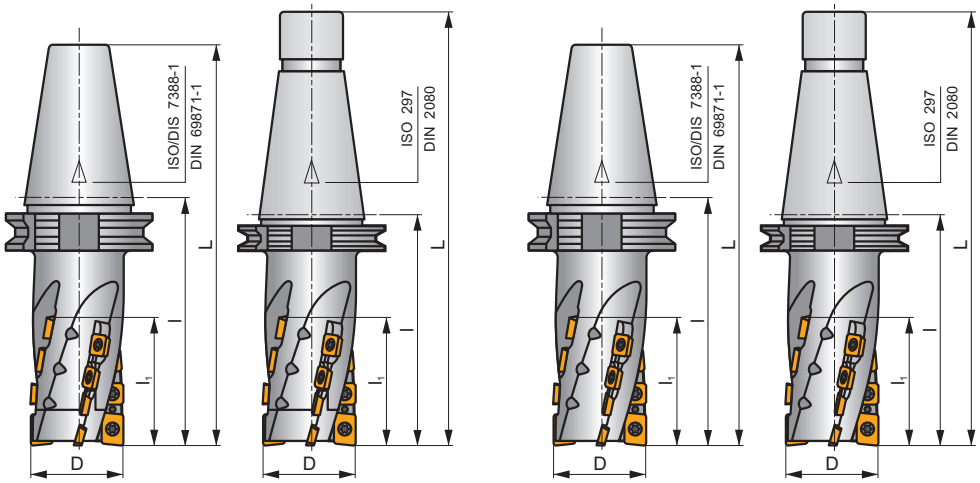
max	25		32		40		50		63		80	
D	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨
63	0,14	0,38	0,12	0,34	0,12	0,32	0,11	0,30	0,13	0,35	-	-
80	0,15	0,42	0,14	0,38	0,13	0,35	0,12	0,32	0,11	0,30	0,13	0,35

J(T)-SSAP

P K S

κ_r	90°
a_{pmax}	58,0 - 95,0 mm





h_m 0,07 - 0,1

	ISO	D	L	l	l_1	γ_f°	γ_p°					max.		kg		
ISO/DIS 7388-1	50J4R110H50-SSAP37+21	50	212	110	58	0	+7	50	2+2	2+12	–	9500	–	3,65	GI128	SQ942
	50J4R128H50-SSAP55+21	50	230	128	76	0	+7	50	2+2	2+16	–	9500	–	3,80	GI128	SQ942
	63J4R150H50-SSAP74+21	63	252	150	95	0	+7	50	2+2	2+20	–	8500	–	4,50	GI128	SQ943
ISO 297	50J4R106X50-SSAP37+21	50	233	106	58	0	+7	50	2+2	2+12	–	9500	–	3,50	GI128	SQ942
	50J4R124X50-SSAP55+21	50	251	124	76	0	+7	50	2+2	2+16	–	9500	–	4,43	GI128	SQ942
	63J4R146X50-SSAP74+21	63	273	146	95	0	+7	50	2+2	2+20	–	8500	–	4,75	GI128	SQ943
ISO/DIS 7388-1	50J4R110H50-SSAP58-A	50	212	110	58	0	+7	50	2+2	2+12	–	9500	–	3,50	GI128	FA071
	50J4R128H50-SSAP76-A	50	230	128	76	0	+7	50	2+2	2+16	–	9500	–	3,80	GI128	FA071
	63J4R150H50-SSAP95-A	63	252	150	95	0	+7	50	2+2	2+20	–	8500	–	4,50	GI128	FA071
	80J6R155H50-SSAP95-A	80	257	155	95	0	+7	50	3+3	3+30	–	7500	–	6,30	GI128	FA071
ISO 297	50J4R106X50-SSAP58-A	50	233	106	58	0	+7	50	2+2	2+12	–	9500	–	3,70	GI128	FA071
	50J4R124X50-SSAP76-A	50	251	124	76	0	+7	50	2+2	2+16	–	9500	–	3,80	GI128	FA071
	63J4R146X50-SSAP95-A	63	273	146	95	0	+7	50	2+2	2+20	–	8500	–	4,50	GI128	FA071
	80J6R151X50-SSAP95-A	80	275	151	95	0	+7	50	3+3	3+30	–	7500	–	6,20	GI128	FA071

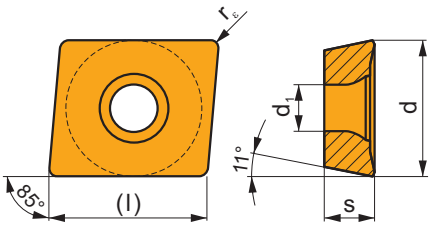
GI128	APE. 1504..	SPE. 1204..

					Nm			
FA071	–	–	–	US 4511-T20	5,0	M 4,5	11	SDR T20-T
SQ942	P50 × 21	SR 25	HXK 6	US 4511-T20	5,0	M 4,5	11	SDR T20-T
SQ943	P63 × 21	SR 26	HXK 8	US 4511-T20	5,0	M 4,5	11	SDR T20-T

PRAMET

APET 15

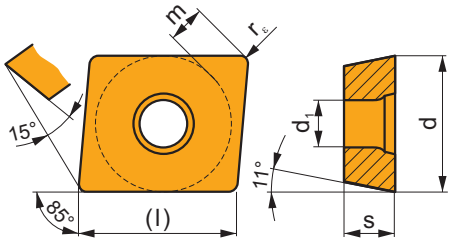
	d	d_1	l	s
1504	12,700	5,50	15,90	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
APET 150412EN	8230	■	■	◪		◪	□	●	-	1,2	0,10	0,35	1,5	12,0
APET 150412SN	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	1,2	0,20	0,35	1,5	12,0
	8230	■	■	◪		◪	□	✖	-	1,2	0,20	0,35	1,5	12,0
	8240	■	■	◪		◪		✖	-	1,2	0,20	0,35	1,5	12,0

APEW 15

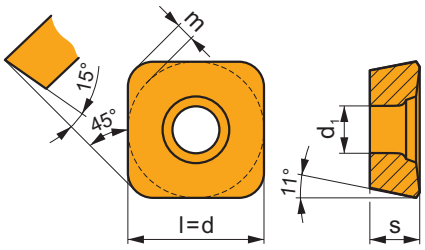
	d	d_1	l	m	s
1504	12,700	5,50	15,90	3,71	4,76



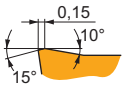
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
APEW 150412ER	8230	◪	□	■			◪	●	-	1,2	0,10	0,30	1,2	12,0
	8240	◪	□	◪				✖	-	1,2	0,10	0,30	1,2	12,0
APEW 150412SR	M8340	◪	□	◪				✖	+ / -	1,2	0,20	0,40	1,2	12,0
	8230	◪	□	■			◪	✖	-	1,2	0,20	0,40	1,2	12,0
	8240	◪	□	◪				✖	-	1,2	0,20	0,40	1,2	12,0

SPET 12

	d	d_1	l	m	s
1204	12,700	5,50	12,700	1,90	4,76

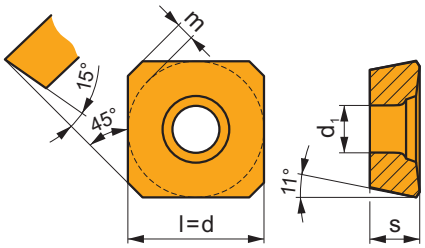


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SPET 120408S	M8340	■	■	◪		◪			+ / -	0,8	0,17	0,40	1,0	12,0
	8230	■	■	◪		◪	□		-	0,8	0,17	0,40	1,0	12,0
	8240	■	■	◪		◪			-	0,8	0,17	0,40	1,0	12,0

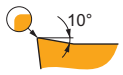


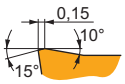
SPET 12 AD

	d	d_1	l	m	s
1204	12,700	5,50	12,700	1,90	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SPET 1204ADEN	M8340	■	■	◪		◪			+ / -	–	0,12	0,40	1,0	12,0
	8230	■	■	◪		◪	□		-	–	0,12	0,40	1,0	12,0
	8240	■	■	◪		◪			-	–	0,12	0,40	1,0	12,0
SPET 1204ADSN	M8340	■	■	◪		◪			+ / -	–	0,12	0,40	1,0	12,0
	8230	■	■	◪		◪	□		-	–	0,12	0,40	1,0	12,0
	8240	■	■	◪		◪			-	–	0,12	0,40	1,0	12,0

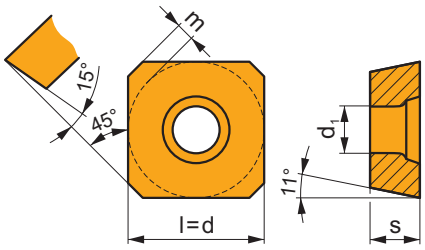




PRAMET

SPEW 12 AD

	d	d_1	l	m	s
1204	12,700	5,50	12,700	1,92	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SPEW 1204ADEN	M8340	◪	□	◪				⚙	+/-	–	0,10	0,35	1,0	12,0
	8230	◪	□	■			◪	⚙	-	–	0,10	0,35	1,0	12,0
	8240	◪	□	◪				⚙	-	–	0,10	0,35	1,0	12,0
SPEW 1204ADSN	M8340	◪	□	◪				✖	+/-	–	0,15	0,40	1,0	12,0
	8230	◪	□	■			◪	✖	-	–	0,15	0,40	1,2	15,0
	8240	◪	□	◪				✖	-	–	0,15	0,40	1,0	12,0

ISO		f_{min}	f_{max}	M8340	8230	8240
P	●	0,15	0,25	195	192	177
	⚙	0,15	0,20	171	168	150
	✖	0,15	0,17	147	144	126
K	●	0,15	0,25	183	183	168
	⚙	0,15	0,20	162	159	144
	✖	0,15	0,17	141	138	120

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	APET 15	APEW 15	SPET 12	SPET 12AD	SPEW 12AD
r_ε	1,2	1,2	0,8	–	–
a	–	–	–	–	–

ISO	D		l_1	a_p
50J4R110H50-SSAP37+21	50	2+2	58	55,6
50J4R128H50-SSAP55+21	50	2+2	76	73,6
63J4R150H50-SSAP74+21	63	2+2	95	92,6
50J4R106X50-SSAP37+21	50	2+2	58	55,6
50J4R124X50-SSAP55+21	50	2+2	76	73,6
63J4R146X50-SSAP74+21	63	2+2	95	92,6
50J4R110H50-SSAP58-A	50	2+2	58	55,6
50J4R128H50-SSAP76-A	50	2+2	76	73,6
63J4R150H50-SSAP95-A	63	2+2	95	92,6
80J6R155H50-SSAP95-A	80	3+3	95	92,6
50J4R106X50-SSAP58-A	50	2+2	58	55,6
50J4R124X50-SSAP76-A	50	2+2	76	73,6
63J4R146X50-SSAP95-A	63	2+2	95	92,6
80J6R151X50-SSAP95-A	80	3+3	95	92,6

max / D	1		2,5		5		7,5		10		15		20	
	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}
50	0,50	0,71	0,32	0,45	0,23	0,32	0,19	0,27	0,16	0,23	0,14	0,19	0,12	0,17
63	0,56	0,80	0,35	0,51	0,25	0,36	0,21	0,30	0,18	0,26	0,15	0,21	0,13	0,19
80	0,63	0,90	0,40	0,57	0,28	0,40	0,23	0,33	0,20	0,29	0,17	0,24	0,15	0,21

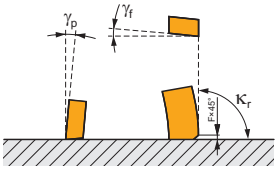
max / D	25		32		40		50		63		80	
	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}
50	0,11	0,16	0,10	0,14	0,10	0,14	0,11	0,16	–	–	–	–
63	0,12	0,17	0,11	0,16	0,10	0,15	0,10	0,14	0,11	0,16	–	–
80	0,13	0,19	0,12	0,17	0,11	0,16	0,10	0,15	0,10	0,14	0,11	0,16

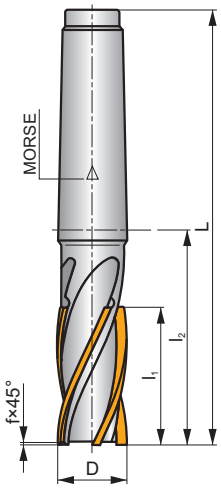
PRAMET

J(T)-2416

P M K N

κ_r	90°
a_{pmax}	40,0 - 63,0 mm





h_m 0,02 - 0,04

	ISO	D	L	l_1	l_2	f	Morse			max.		kg		
DIN 228A	2416-20R-E3-P	20	146	40	65	0,5	3	4	–	–	–	0,37	–	–
	2416-25R-E3-P	25	160	50	79	0,5	3	4	–	–	–	0,40	–	–
	2416-32R-E4-P	32	180	50	78	0,5	4	4	–	–	–	0,80	–	–
	2416-40R-E4-P	40	200	63	98	0,8	4	6	–	–	–	1,19	–	–

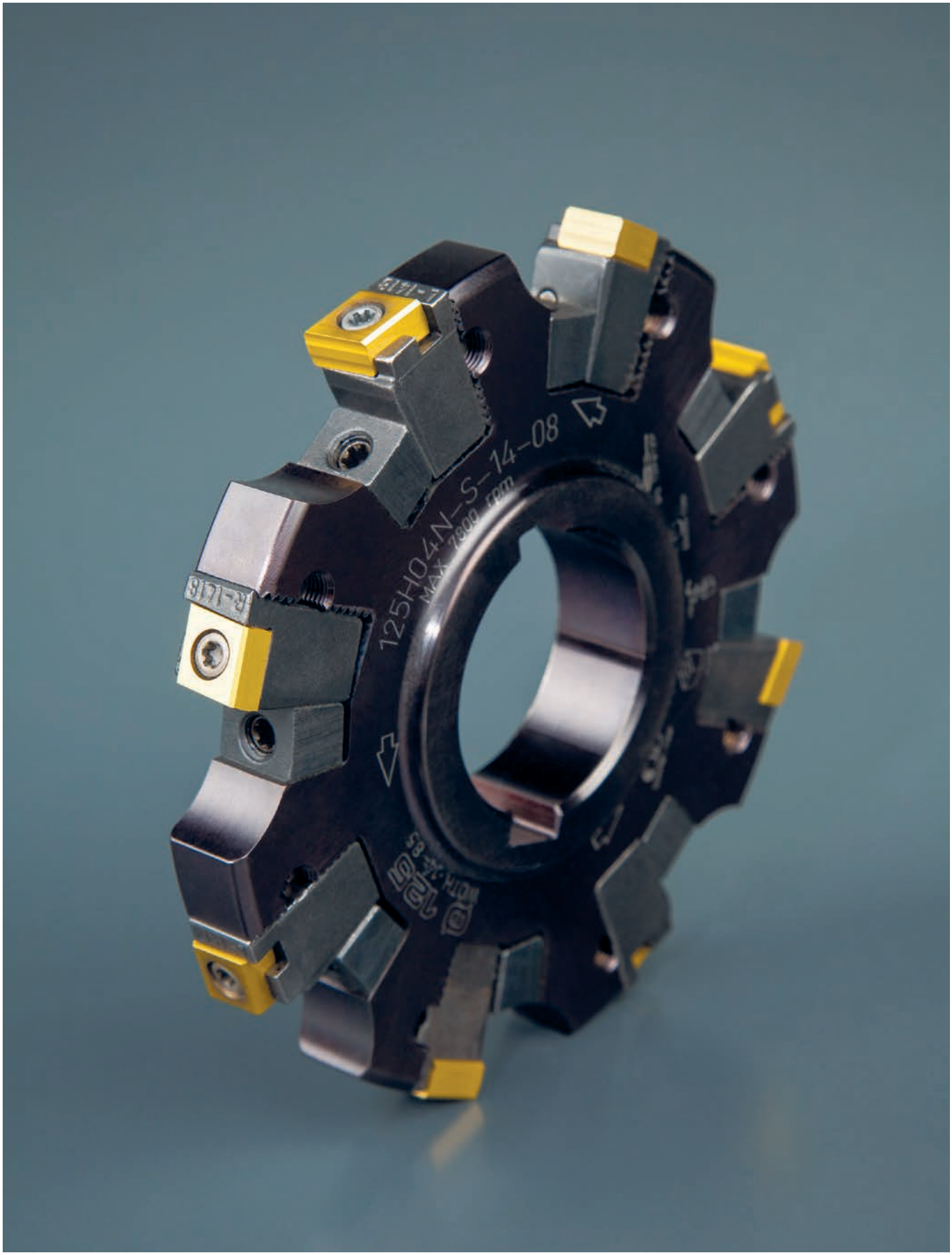
ISO		f_{min}	f_{max}	P30
P	●	0,03	0,08	72
	⧗	0,03	0,07	63
	✖	0,03	0,06	54
M	●	0,03	0,08	43
	⧗	0,03	0,07	38
	✖	0,03	0,06	33
K	●	0,03	0,08	69
	⧗	0,03	0,07	60
	✖	0,03	0,06	52
N	●	0,03	0,08	181
	⧗	0,03	0,07	160
	✖	0,03	0,06	137

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
X.V	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨X.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨X.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

ISO	D		l_1	a_p
2416-20R-E3-P	20	4	40	40
2416-25R-E3-P	25	4	50	50
2416-32R-E4-P	32	4	50	50
2416-40R-E4-P	40	6	63	63

max	0,5		1		2		3		4		5		8	
D	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨
20	0,14	0,25	0,10	0,18	0,07	0,13	0,06	0,11	0,05	0,09	0,05	0,08	0,04	0,07
25	0,16	0,28	0,11	0,20	0,08	0,14	0,07	0,12	0,06	0,10	0,05	0,09	0,04	0,08
32	0,18	0,32	0,13	0,23	0,09	0,16	0,07	0,13	0,07	0,12	0,06	0,10	0,05	0,08
40	0,20	0,36	0,14	0,25	0,10	0,18	0,08	0,15	0,07	0,13	0,07	0,12	0,05	0,09

max	10		12		16		20		25		32		40	
D	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨	f_{min} ⇨	f_{max} ⇨
20	0,04	0,06	0,03	0,06	0,03	0,06	0,04	0,06	–	–	–	–	–	–
25	0,04	0,07	0,04	0,06	0,03	0,06	0,03	0,06	0,04	0,06	–	–	–	–
32	0,04	0,08	0,04	0,07	0,04	0,06	0,03	0,06	0,03	0,06	0,04	0,06	–	–
40	0,05	0,08	0,04	0,08	0,04	0,07	0,04	0,06	0,03	0,06	0,03	0,06	0,04	0,06

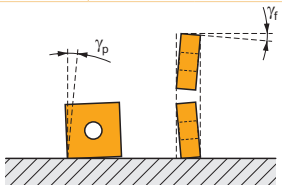

125H04N-S-14-08
MAX 7800 rpm
L-1418
R-1418

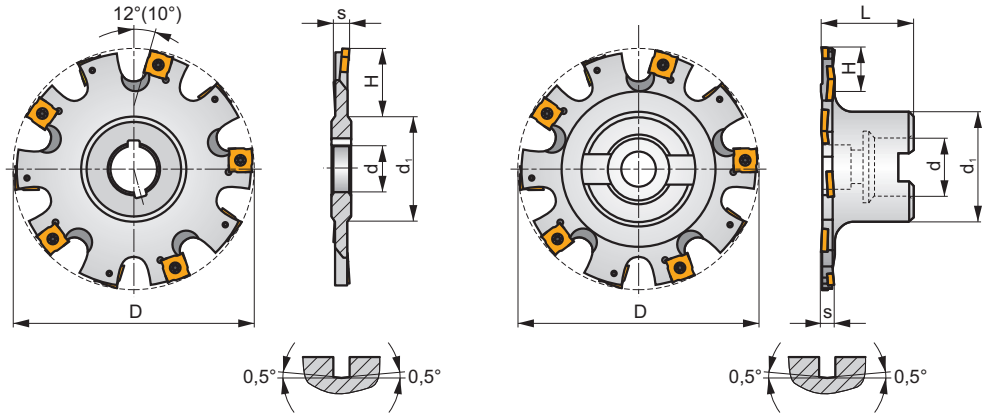
S90SN

P M K N S H

S

κ_r	90°
a_{pmax}	4,0 - 14,0 mm





h_m	0,07 - 0,09
h_m	0,07 - 0,09

	ISO	D	L	d	d_1	H	s	x/1	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
	80F8N-S90SN11N4	80	–	27	42	16	4	–	+2,5	-0,5	8	–	12300	–	0,23	GI151	DI011	–
	80F8N-S90SN11N5	80	–	27	42	16	5	–	+2,5	-0,5	8	–	12300	–	0,22	GI152	DI019	–
	80F8N-S90SN12N6	80	–	27	42	16	6	–	+2,5	-0,5	8	–	8400	–	0,25	GI153	DI012	–
	80F8N-S90SN12N8	80	–	27	42	16	8	–	+2,5	-0,5	8	–	8400	–	0,28	GI157	DI013	–
	100G10N-S90SN12N6	100	–	32	48	24	6	–	+2,5	-0,5	10	–	7500	–	0,43	GI153	DI012	–
	100G10N-S90SN12N8	100	–	32	48	24	8	–	+2,5	-0,5	10	–	7500	–	0,42	GI157	DI013	–
	100G10N-S90SN12N10	100	–	32	48	24	10	–	+2,5	-0,5	10	–	7500	–	0,46	GI154	DI014	–
	100G10N-S90SN12N12	100	–	32	48	24	12	–	+2,5	-0,5	10	–	7500	–	0,66	GI158	DI015	–
	125H12N-S90SN12N6	125	–	40	58	31	6	–	+2,5	-0,5	12	–	6700	–	0,62	GI153	DI012	–
	125H12N-S90SN12N8	125	–	40	58	31	8	–	+2,5	-0,5	12	–	6700	–	0,73	GI157	DI013	–
ISO 6462 DIN 8030	125H12N-S90SN12N10	125	–	40	58	31	10	–	+2,5	-0,5	12	–	6700	–	0,66	GI154	DI014	–
	125H12N-S90SN12N12	125	–	40	58	31	12	–	+2,5	-0,5	12	–	6700	–	0,76	GI158	DI015	–
	160H16N-S90SN12N6	160	–	40	58	43	6	–	+2,5	-0,5	16	–	5900	–	0,86	GI153	DI012	–
	160H16N-S90SN12N8	160	–	40	58	43	8	–	+2,5	-0,5	16	–	5900	–	1,10	GI157	DI013	–
	160H16N-S90SN12N10	160	–	40	58	43	10	–	+2,5	-0,5	16	–	5900	–	1,14	GI154	DI014	–
	160H16N-S90SN12N12	160	–	40	58	43	12	–	+2,5	-0,5	16	–	5900	–	1,30	GI158	DI015	–
	160H15N-S90SN12N14	160	–	40	58	43	14	–	+2,5	-0,5	15	–	5900	–	1,40	GI158	DI015	–
	200J18N-S90SN12N6	200	–	50	72	62	6	–	+2,5	-0,5	18	–	5300	–	1,40	GI153	DI012	–
	200J18N-S90SN12N8	200	–	50	72	62	8	–	+2,5	-0,5	18	–	5300	–	1,78	GI157	DI013	–
	200J18N-S90SN12N10	200	–	50	72	62	10	–	+2,5	-0,5	18	–	5300	–	1,89	GI154	DI014	–
	200J18N-S90SN12N12	200	–	50	72	62	12	–	+2,5	-0,5	18	–	5300	–	2,23	GI158	DI015	–
	200J18N-S90SN12N14	200	–	50	72	62	14	–	+2,5	-0,5	18	–	5300	–	2,67	GI158	DI015	–
	63A03R-S90SN11N4	63	40	16	34	10,5	4	3	+2,5	-0,5	6	–	13900	–	0,39	GI151	DI021	–
	63A03R-S90SN11N5	63	40	16	34	10,5	5	3	+2,5	-0,5	6	–	13900	–	0,36	GI152	DI021	–
	63A03R-S90SN12N6	63	40	16	34	10,5	6	3	+2,5	-0,5	6	–	9500	–	0,37	GI153	DI022	–
ISO 6462 DIN 8030	80A04R-S90SN11N5	80	40	22	40	17,5	5	4	+2,5	-0,5	8	–	12300	–	0,48	GI152	DI023	–
	80A04R-S90SN12N6	80	40	22	40	17,5	6	4	+2,5	-0,5	8	–	8400	–	0,50	GI153	DI024	–
	100A05R-S90SN12N6	100	50	27	48	23,5	6	5	+2,5	-0,5	10	–	7500	–	0,86	GI153	DI025	–
	125B06R-S90SN12N6	125	50	40	56	24	6	6	+2,5	-0,5	12	–	6700	–	1,20	GI153	DI012	AC003
	160B08R-S90SN12N10	160	50	40	70	41	10	8	+2,5	-0,5	16	–	5900	–	2,03	GI154	DI014	–

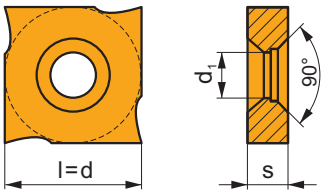
GI151	SNHQ 1102..
GI152	SNHQ 1103..
GI153	SNHQ 1203..
GI154	SNHQ 1205..
GI157	SNHQ 1204..
GI158	SNHQ 1207

		Nm					
DI011	US 3504-T09P	3,0	M 3,5	4	D-T07P/T09P	FG-15	–
DI012	US 70	5,0	M 4	5	D-T07/T15	FG-15	–
DI013	US 71	5,0	M 4	7	D-T07/T15	FG-15	–
DI014	US 72	5,0	M 4	9	D-T07/T15	FG-15	–
DI015	US 73	5,0	M 4	11	D-T07/T15	FG-15	–
DI019	US 3505-T09P	3,0	M 3,5	5	D-T07P/T09P	FG-15	HS 0830
DI021	US 3504-T09P	3,0	M 3,5	4	D-T07P/T09P	FG-15	HS 0830
DI022	US 70	5,0	M 4	5	D-T07/T15	FG-15	HS 0830
DI023	US 3505-T09P	3,0	M 3,5	5	D-T07P/T09P	FG-15	HS 1030
DI024	US 70	5,0	M 4	5	D-T07/T15	FG-15	HS 1030
DI025	US 70	5,0	M 4	5	D-T07/T15	FG-15	HS 1230

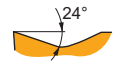
AC003	KS 2040	K.FMH40

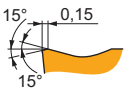
SNHQ AZ

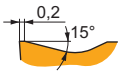
	d	d_1	l	s
1102	11,000	4,30	11,000	2,30
1103	11,000	4,30	11,000	2,70
1203	12,700	5,00	12,700	3,20
1204	12,700	5,00	12,700	4,50
1205	12,700	5,00	12,700	5,40
1207	12,700	5,00	12,700	7,00



	ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
	SNHQ 1203AZEN	M8340	■	◪	◪		□			+ / -	–	0,10	0,40	–	–
		8215	■	◪	■	□	□	□		-	–	0,10	0,40	–	–
		8240	■	◪	◪		□			-	–	0,10	0,40	–	–
U	SNHQ 1204AZEN	M8340	■	◪	◪		□			+ / -	–	0,20	0,50	–	–
		8215	■	◪	■	□	□	□		-	–	0,20	0,50	–	–
E		8240	■	◪	◪		□			-	–	0,20	0,50	–	–
	SNHQ 1205AZEN	M8340	■	◪	◪		□			+ / -	–	0,20	0,50	–	–
		8215	■	◪	■	□	□	□		-	–	0,20	0,50	–	–
		8240	■	◪	◪		□			-	–	0,20	0,50	–	–
	SNHQ 1207AZEN	M8340	■	◪	◪		□			+ / -	–	0,20	0,50	–	–
		8215	■	◪	■	□	□	□		-	–	0,20	0,50	–	–
		8240	■	◪	◪		□			-	–	0,20	0,50	–	–
U	SNHQ 1102AZTN	M8340	■	◪	◪		□			+ / -	–	0,10	0,40	–	–
		8230	■	◪	■	□	□	□		-	–	0,10	0,40	–	–
T		8240	■	◪	◪		□			-	–	0,10	0,40	–	–
	SNHQ 1103AZTN	M8340	■	◪	◪		□			+ / -	–	0,10	0,40	–	–
		8230	■	◪	■	□	□	□		-	–	0,10	0,40	–	–
		8240	■	◪	◪		□			-	–	0,10	0,40	–	–



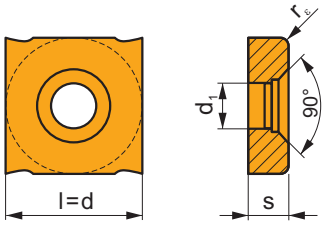


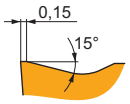


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNHQ 1203AZTN	M8340	■	◪	◪		□		✱	+ / -	–	0,10	0,40	–	–
	8230	■	◪	■	□	□	□	✱	-	–	0,10	0,40	–	–
	8240	■	◪	◪		□		✱	-	–	0,10	0,40	–	–
SNHQ 1204AZTN	M8340	■	◪	◪		□		✱	+ / -	–	0,20	0,50	–	–
	8230	■	◪	■	□	□	□	✱	-	–	0,20	0,50	–	–
	8240	■	◪	◪		□		✱	-	–	0,20	0,50	–	–
SNHQ 1205AZTN	M8340	■	◪	◪		□		✱	+ / -	–	0,20	0,50	–	–
	8230	■	◪	■	□	□	□	✱	-	–	0,20	0,50	–	–
	8240	■	◪	◪		□		✱	-	–	0,20	0,50	–	–
SNHQ 1207AZTN	M8340	■	◪	◪		□		✖	+ / -	–	0,20	0,50	–	–
	8230	■	◪	■	□	□	□	✱	-	–	0,20	0,50	–	–
	8240	■	◪	◪		□		✱	-	–	0,20	0,50	–	–

SNHQ TRL

	d	d_1	l	s
1203	12,700	5,00	12,700	3,20
1204	12,700	5,00	12,700	4,50
1205	12,700	5,00	12,700	5,40
1207	12,700	5,00	12,700	7,00





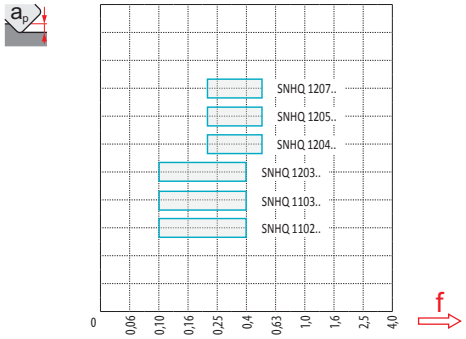
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNHQ 120305TRL	M8340	■	◪	◪		□		✱	+ / -	0,5	0,10	0,40	–	–
	8240	■	◪	◪		□		✱	-	0,5	0,10	0,40	–	–
SNHQ 120310TRL	M8340	■	◪	◪		□		✱	+ / -	1,0	0,10	0,40	–	–
	8240	■	◪	◪		□		✱	-	1,0	0,10	0,40	–	–
SNHQ 120315TRL	M8340	■	◪	◪		□		✖	+ / -	1,5	0,10	0,40	–	–
	8240	■	◪	◪		□		✖	-	1,5	0,10	0,40	–	–
SNHQ 120405TRL	M8340	■	◪	◪		□		✱	+ / -	0,5	0,20	0,50	–	–
	8240	■	◪	◪		□		✱	-	0,5	0,20	0,50	–	–
SNHQ 120410TRL	M8340	■	◪	◪		□		✖	+ / -	1,0	0,20	0,50	–	–
	8240	■	◪	◪		□		✱	-	1,0	0,20	0,50	–	–
SNHQ 120415TRL	M8340	■	◪	◪		□		✖	+ / -	1,5	0,20	0,50	–	–
	8240	■	◪	◪		□		✖	-	1,5	0,20	0,50	–	–
SNHQ 120505TRL	M8340	■	◪	◪		□		✱	+ / -	0,5	0,20	0,50	–	–
	8240	■	◪	◪		□		✱	-	0,5	0,20	0,50	–	–
SNHQ 120510TRL	M8340	■	◪	◪		□		✖	+ / -	1,0	0,20	0,50	–	–
	8240	■	◪	◪		□		✖	-	1,0	0,20	0,50	–	–
SNHQ 120515TRL	M8340	■	◪	◪		□		✖	+ / -	1,5	0,20	0,50	–	–
	8240	■	◪	◪		□		✖	-	1,5	0,20	0,50	–	–
SNHQ 120705TRL	M8340	■	◪	◪		□		✱	+ / -	0,5	0,20	0,50	–	–
	8240	■	◪	◪		□		✱	-	0,5	0,20	0,50	–	–
SNHQ 120710TRL	M8340	■	◪	◪		□		✖	+ / -	1,0	0,20	0,50	–	–
	8240	■	◪	◪		□		✖	-	1,0	0,20	0,50	–	–
SNHQ 120715TRL	M8340	■	◪	◪		□		✖	+ / -	1,5	0,20	0,50	–	–
	8240	■	◪	◪		□		✖	-	1,5	0,20	0,50	–	–

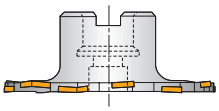
PRAMET

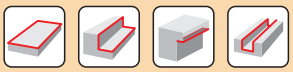
ISO		f_{min}	f_{max}	M8340	8215	8230	8240
P	●	0,10	0,30	293	315	288	266
	⧗	0,10	0,25	257	275	252	225
	✖	0,10	0,15	221	234	216	189
M	●	0,10	0,25	176	189	171	158
	⧗	0,10	0,20	153	162	153	135
	✖	0,10	15,00	131	140	131	113
K	●	0,10	0,30	275	297	275	252
	⧗	0,10	0,25	243	261	239	216
	✖	0,10	0,15	212	221	207	180
N	●	0,10	0,30	–	792	725	–
	⧗	0,10	0,25	–	689	639	–
	✖	0,10	0,15	–	590	549	–
S	●	0,10	0,25	86	95	86	77
	⧗	0,10	0,20	77	81	77	68
	✖	0,10	0,15	63	68	63	54
H	●	0,10	0,20	–	63	54	–
	⧗	0,10	0,15	–	54	50	–
	✖	0,10	0,12	–	45	41	–

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
X.V	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00

	SNHQ AZEN	SNHQ AZTN	SNHQ 12TRL
r_ε	–	–	0,5 – 1,5
a	–	–	–



	D		H	max
	80	4	16	16
	100	5	24	24
	125	6	31	31
	160	5	43	43
	200	9	62	62
	63	3	10,5	63
	80	4	17,5	80
	100	5	23,5	100
	125	6	24	125
	160	8	41	160



a_e	5		10		15		20		25	
D	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}
80	0,28	0,36	0,20	0,26	0,17	0,21	–	–	–	–
100	0,32	0,41	0,23	0,29	0,19	0,24	0,16	0,21	–	–
125	0,35	0,45	0,25	0,32	0,21	0,27	0,18	0,23	0,16	0,21
160	0,40	0,51	0,28	0,36	0,23	0,30	0,20	0,26	0,18	0,23
200	0,44	0,57	0,32	0,41	0,26	0,33	0,23	0,29	0,20	0,26
63	0,25	0,32	0,18	0,23	0,15	0,19	0,13	0,17	0,12	0,15
80	0,28	0,36	0,20	0,26	0,17	0,21	0,15	0,19	0,13	0,17
100	0,32	0,41	0,23	0,29	0,19	0,24	0,16	0,21	0,15	0,19
125	0,35	0,45	0,25	0,32	0,21	0,27	0,18	0,23	0,16	0,21
160	0,40	0,51	0,28	0,36	0,23	0,30	0,20	0,26	0,18	0,23

a_e	32		40		50		63		80	
D	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}
80	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
125	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
160	0,16	0,21	0,15	0,19	–	–	–	–	–	–
200	0,18	0,23	0,16	0,21	0,15	0,19	–	–	–	–
63	0,11	0,14	0,10	0,13	0,10	0,12	0,10	0,11	–	–
80	0,12	0,15	0,11	0,14	0,10	0,13	0,10	0,12	0,10	0,11
100	0,13	0,17	0,12	0,15	0,11	0,14	0,10	0,13	0,10	0,12
125	0,15	0,19	0,13	0,17	0,12	0,15	0,11	0,14	0,10	0,13
160	0,16	0,21	0,15	0,19	0,13	0,17	0,12	0,16	0,11	0,14

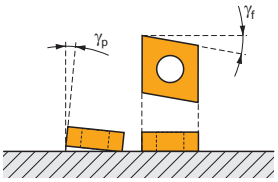
a_e	100		125		160	
D	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}
80	–	–	–	–	–	–
100	–	–	–	–	–	–
125	–	–	–	–	–	–
160	–	–	–	–	–	–
200	–	–	–	–	–	–
63	–	–	–	–	–	–
80	–	–	–	–	–	–
100	0,10	0,11	–	–	–	–
125	0,10	0,12	0,10	0,11	–	–
160	0,10	0,13	0,10	0,12	0,10	0,11

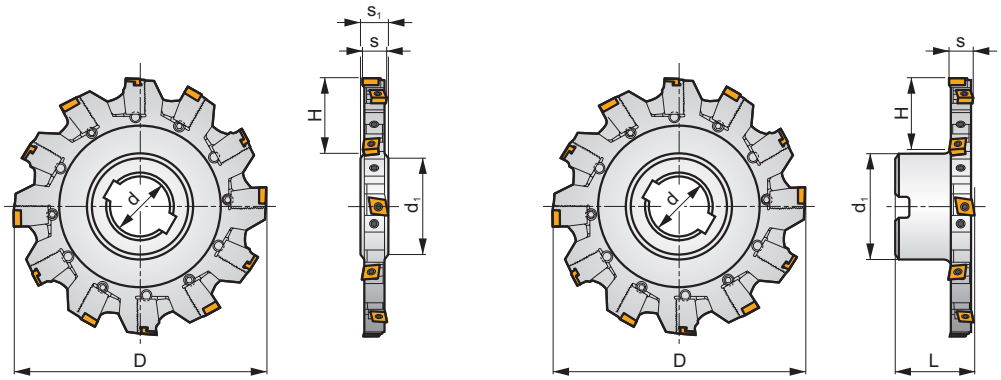
S90CN(XN)

P M K N S H

S

κ_r	90°
a_{pmax}	14,0 - 30,5 mm





h_m	0,07 - 0,09
h_m	0,07 - 0,09

	ISO	D	L	d	d_1	H	s	s_1	γ_f°	γ_p°	x			max.		kg			
ISO 6462 DIN 8030	125H04N-S90CN10N18	125	–	40	56	34	14,0 ÷ 18,5	18	-10	+4	4	8	–	7800	–	1,50	GI195	DI051	–
	160H06N-S90CN10N18	160	–	40	56	50	14,0 ÷ 18,5	18	-8	+4	6	12	–	6900	–	1,80	GI195	DI052	–
	160H05N-S90XN12N24	160	–	40	56	50	19,0 ÷ 24,3	24	-8	+5	5	10	–	5200	–	2,50	GI196	DI056	–
	200J07N-S90CN10N18	200	–	50	71	60	14,0 ÷ 18,5	18	-8	+4	7	14	–	6100	–	2,85	GI195	DI053	–
	200J06N-S90XN12N24	200	–	50	71	60	19,0 ÷ 24,3	24	-8	+5	6	12	–	4700	–	3,60	GI196	DI057	–
	200J06N-S90XN16N30	200	–	50	71	60	24,5 ÷ 30,5	30	-9	+5	6	12	–	4000	–	6,00	GI197	DI060	–
	250J09N-S90CN10N18	250	–	50	71	85	14,0 ÷ 18,5	18	-8	+4	9	18	–	5500	–	5,30	GI195	DI054	–
	250J08N-S90XN12N24	250	–	50	71	85	19,0 ÷ 24,3	24	-8	+5	8	16	–	4200	–	7,50	GI196	DI058	–
	250J08N-S90XN16N30	250	–	50	71	85	24,5 ÷ 30,5	30	-8	+5	8	16	–	3600	–	8,00	GI197	DI061	–
	315J12N-S90CN10N18	315	–	50	71	110	14,0 ÷ 18,5	18	-8	+4	12	24	–	4900	–	7,80	GI195	DI055	–
	315J10N-S90XN12N24	315	–	50	71	110	19,0 ÷ 24,3	24	-8	+5	10	20	–	3700	–	11,00	GI196	DI059	–
	315K10N-S90XN16N30	315	–	60	85	110	24,5 ÷ 30,5	30	-8	+5	10	20	–	3200	–	13,00	GI197	DI062	–
ISO 6462 DIN 8030	125B04R-S90CN10N18	125	50	40	70	25	14,0 ÷ 18,5	–	-10	+4	4	8	–	7800	–	1,65	GI195	DI071	AC003
	160B06R-S90CN10N18	160	50	40	70	44	14,0 ÷ 18,5	–	-8	+5	6	12	–	6900	–	2,55	GI195	DI072	–
	160B05R-S90XN12N24	160	50	40	70	44	19,0 ÷ 24,3	–	-8	+5	5	10	–	5200	–	2,90	GI196	DI074	–
	200C06R-S90XN12N24	200	50	40	90	52	19,0 ÷ 24,3	–	-8	+5	6	12	–	6100	–	4,70	GI196	DI075	–
	200C06R-S90XN16N30	200	50	60	130	34	24,5 ÷ 30,5	–	-9	+5	6	12	–	4700	–	5,95	GI197	DI076	–
	200C07R-S90CN10N18	200	50	40	90	52	14,0 ÷ 18,5	–	-8	+4	7	14	–	6100	–	4,05	GI195	DI073	–

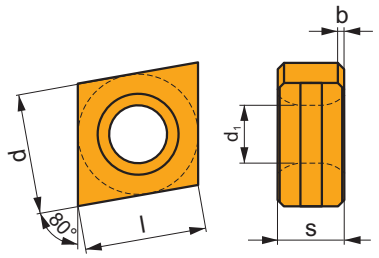
GI195	CNHQ 1005..
GI196	XNHQ 1205..
GI197	XNHQ 1606..

										Nm				
DI051	125H04N-S-14-08	KL-1418-CN10	KR-1418-CN10	KS 613F	DS 6018F	SDR T20	SS 6005-T09P	SDR T09	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	SDR T15P	–
DI052	160H06N-S-14-12	KL-1418-CN10	KR-1418-CN10	KS 613F	DS 6018F	SDR T20	SS 6005-T09P	SDR T09	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	SDR T15P	–
DI053	200J07N-S-14-14	KL-1418-CN10	KR-1418-CN10	KS 613F	DS 6018F	SDR T20	SS 6005-T09P	SDR T09	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	SDR T15P	–
DI054	250J09N-S-14-18	KL-1418-CN10	KR-1418-CN10	KS 613F	DS 6018F	SDR T20	SS 6005-T09P	SDR T09	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	SDR T15P	–
DI055	315J12N-S-14-24	KL-1418-CN10	KR-1418-CN10	KS 613F	DS 6018F	SDR T20	SS 6005-T09P	SDR T09	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	SDR T15P	–
DI056	160H05N-S-19-10	KL-1924-XN12	KR-1924-XN12	KS 617M	DS 6500	–	SS 6005-T09P	SDR T09	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	SDR T15P	HXK 4
DI057	200J06N-S-19-12	KL-1924-XN12	KR-1924-XN12	KS 617M	DS 6500	–	SS 6005-T09P	SDR T09	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	SDR T15P	HXK 4
DI058	250J08N-S-19-16	KL-1924-XN12	KR-1924-XN12	KS 617M	DS 6500	–	SS 6005-T09P	SDR T09	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	SDR T15P	HXK 4
DI059	315J10N-S-19-20	KL-1924-XN12	KR-1924-XN12	KS 617M	DS 6500	–	SS 6005-T09P	SDR T09	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	SDR T15P	HXK 4
DI060	200J06N-S-25-12	KL-2530-XN16	KR-2530-XN16	KS 623M	DS 6500	–	SS 6005-T09P	SDR T09	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	SDR T15P	HXK 4
DI061	250J08N-S-25-16	KL-2530-XN16	KR-2530-XN16	KS 623M	DS 6500	–	SS 6005-T09P	SDR T09	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	SDR T15P	HXK 4
DI062	315K10N-S-25-20	KL-2530-XN16	KR-2530-XN16	KS 623M	DS 6500	–	SS 6005-T09P	SDR T09	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	SDR T15P	HXK 4
DI071	125B04R-S-14-08	KL-1418-CN10	KR-1418-CN10	KS 613F	DS 6018F	SDR T20	SS 6005-T09P	SDR T09	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	SDR T15P	–
DI072	160B06R-S-14-12	KL-1418-CN10	KR-1418-CN10	KS 613F	DS 6018F	SDR T20	SS 6005-T09P	SDR T09	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	SDR T15P	–
DI073	200C07R-S-14-14	KL-1418-CN10	KR-1418-CN10	KS 613F	DS 6018F	SDR T20	SS 6005-T09P	SDR T09	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	SDR T15P	–
DI074	160B05R-S-19-10	KL-1924-XN12	KR-1924-XN12	KS 617M	DS 6500	–	SS 6005-T09P	SDR T09	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	SDR T15P	HXK 4
DI075	200C06R-S-19-12	KL-1924-XN12	KR-1924-XN12	KS 617M	DS 6500	–	SS 6005-T09P	SDR T09	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	SDR T15P	HXK 4
DI076	200C06R-S-25-12	KL-2530-XN16	KR-2530-XN16	KS 623M	DS 6500	–	SS 6005-T09P	SDR T09	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	SDR T15P	HXK 4

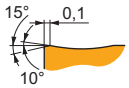
AC003	KS 2040	K.FMH40

CNHQ

	b	d	d_1	l	s
1005	0,5 × 45°	10,000	4,70	10,00	5,40

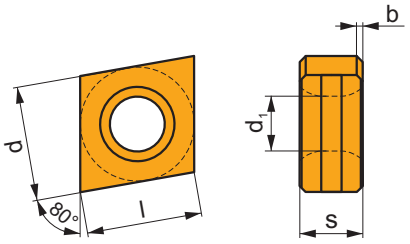


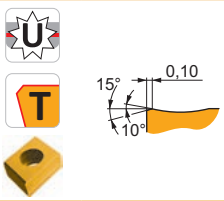
	ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
	CNHQ 1005AZTN	M8340	■	◪	◪		□			+ / -	–	0,10	0,50	–	–
		8230	■	◪	■	□	□	□		-	–	0,10	0,50	–	–
		8240	■	◪	◪		□			-	–	0,10	0,50	–	–



XNHQ

	b	d	d_1	l	s
1205	0,5 × 45°	10,000	4,70	12,70	5,40
1606	0,5 × 45°	12,000	5,90	16,00	6,40



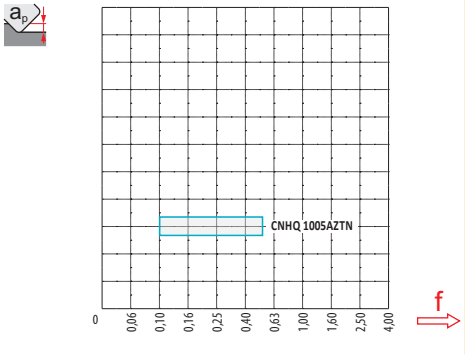


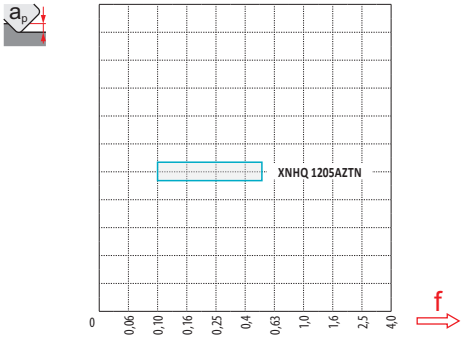
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
XNHQ 1205AZTN	M8340	■	◪	◪		□		✖	+ / -	–	0,10	0,50	–	–
	8230	■	◪	■	□	□	□	✖	-	–	0,10	0,50	–	–
	8240	■	◪	◪		□		✖	-	–	0,10	0,50	–	–
XNHQ 1606AZTN	M8340	■	◪	◪		□		✖	+ / -	–	0,10	0,60	–	–
	8230	■	◪	■	□	□	□	✖	-	–	0,10	0,60	–	–
	8240	■	◪	◪		□		✖	-	–	0,10	0,60	–	–

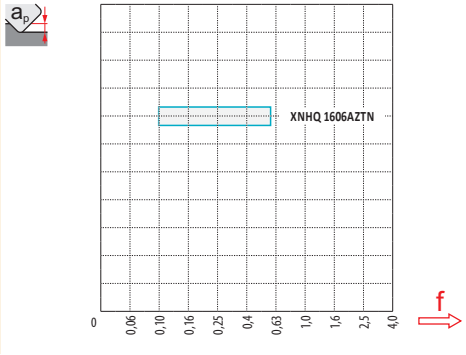
ISO		f_{min}	f_{max}	M8340	8230	8240
P	●	0,10	0,30	293	288	266
	✖	0,10	0,25	257	252	225
	✖	0,10	0,15	221	216	189
M	●	0,10	0,25	176	171	158
	✖	0,10	0,20	153	153	135
	✖	0,10	0,15	131	131	113
K	●	0,10	0,30	275	275	252
	✖	0,10	0,25	243	239	216
	✖	0,10	0,15	212	207	180
N	●	0,10	0,30	–	725	–
	✖	0,10	0,25	–	639	–
	✖	0,10	0,15	–	549	–
S	●	0,10	0,25	86	86	77
	✖	0,10	0,20	77	77	68
	✖	0,10	0,15	63	63	54
H	●	0,10	0,20	–	54	–
	✖	0,10	0,15	–	50	–
	✖	0,10	0,12	–	41	–

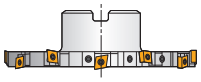
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
X.V	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00

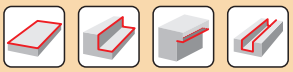
	CNHQ 10	XNHQ 12	XNHQ 16
r_ε	–	–	–
a	–	–	–







	D		H	max
	125	4	34	34
	160	6	50	50
	200	7	60	60
	250	9	85	85
	315	12	110	110
	125	4	25	125
	160	6	44	160
	200	7	52	200



a_e	5		10		15		20		25	
D	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}
125	0,35	0,45	0,25	0,32	0,21	0,27	0,18	0,23	0,16	0,21
160	0,40	0,51	0,28	0,36	0,23	0,30	0,20	0,26	0,18	0,23
200	0,44	0,57	0,32	0,41	0,26	0,33	0,23	0,29	0,20	0,26
250	0,50	0,64	0,35	0,45	0,29	0,37	0,25	0,32	0,23	0,29
315	0,56	0,72	0,39	0,51	0,32	0,42	0,28	0,36	0,25	0,32
125	0,35	0,45	0,25	0,32	0,21	0,27	0,18	0,23	0,16	0,21
160	0,40	0,51	0,28	0,36	0,23	0,30	0,20	0,26	0,18	0,23
200	0,44	0,57	0,32	0,41	0,26	0,33	0,23	0,29	0,20	0,26

a_e	32		40		50		63		80	
D	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}
125	0,15	0,19	–	–	–	–	–	–	–	–
160	0,16	0,21	0,15	0,19	–	–	–	–	–	–
200	0,18	0,23	0,16	0,21	0,15	0,19	–	–	–	–
250	0,20	0,26	0,18	0,23	0,16	0,21	0,15	0,19	0,13	0,17
315	0,22	0,29	0,20	0,26	0,18	0,23	0,16	0,21	0,15	0,19
125	0,15	0,19	0,13	0,17	0,12	0,15	0,11	0,14	0,10	0,13
160	0,16	0,21	0,15	0,19	0,13	0,17	0,12	0,16	0,11	0,14
200	0,18	0,23	0,16	0,21	0,15	0,19	0,13	0,17	0,12	0,15

a_e	100		125		160		200	
D	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}
125	–	–	–	–	–	–	–	–
160	–	–	–	–	–	–	–	–
200	–	–	–	–	–	–	–	–
250	–	–	–	–	–	–	–	–
315	0,13	0,17	–	–	–	–	–	–
125	0,10	0,12	0,10	0,11	–	–	–	–
160	0,10	0,13	0,10	0,12	0,10	0,11	–	–
200	0,11	0,14	0,10	0,13	0,10	0,12	0,10	0,11

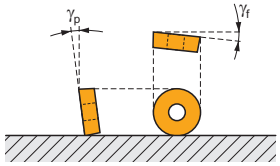
COPY MILLING
COPIADO
CÓPIA
COPIAGE

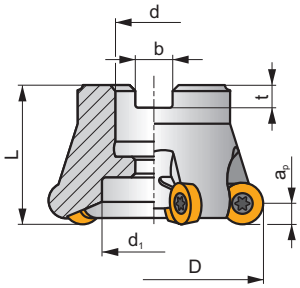
SRC12

P M K N S H

S

a_{pmax}	6,0 mm





h_m 0,1 - 0,2

	ISO	D	L	d	d_1	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
ISO 6462 DIN 8030	**40A03R-SMORC12-C**	40	40	16	12	8,4	5,6	-2,1	-7	3	–	14800	✓	0,29	GI279	CO022	–
	50A04R-SMORC12-C	50	40	22	18	10,4	6,3	-2	-7	4	–	13200	✓	0,39	GI279	CO023	–
	52A05R-SMORC12-C	52	40	22	18	10,4	6,3	-2	-7	5	–	12900	✓	0,36	GI279	CO029	–
	63A05R-SMORC12-C	63	40	22	30	10,4	6,3	-2	-7	5	–	11800	✓	0,51	GI279	CO023	–
	66A06R-SMORC12-C	66	50	27	22	12,4	7	-1,5	-7	6	–	11400	✓	0,67	GI279	CO024	–
	80A05R-SMORC12-C	80	50	27	37	12,4	7	-1,7	-7	5	–	10400	✓	1,10	GI279	CO024	–
	100A06R-SMORC12-C	100	50	32	45	14,4	8	-1,8	-7	6	–	9300	✓	1,83	GI279	CO021	AC002

GI279	RCMT 1204MO..

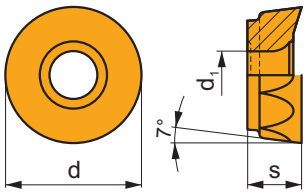
		Nm					
CO021	US 63509-T15P	3,0	M 3,5	10	D-T08P/T15P	FG-15	–
CO022	US 63509-T15P	3,0	M 3,5	10	D-T08P/T15P	FG-15	HS 90835
CO023	US 63509-T15P	3,0	M 3,5	10	D-T08P/T15P	FG-15	HS 1030C
CO024	US 63509-T15P	3,0	M 3,5	10	D-T08P/T15P	FG-15	HS 1230C

AC002	KS 1635	K.FMH32

PRAMET

RCMT 12

	d	d_1	s
1204	12,000	4,40	4,76

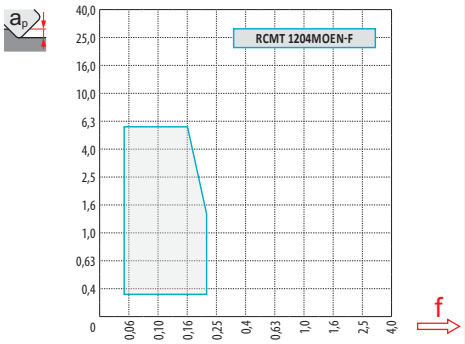


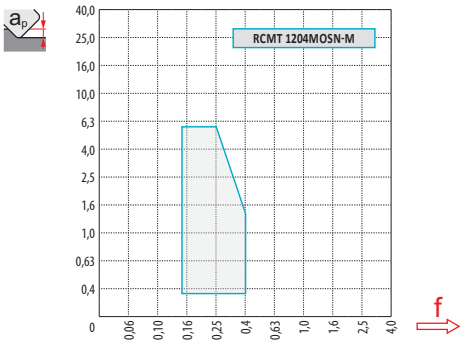
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RCMT 1204MOEN-F	M8310	■	◪	□		□		✱	-	–	0,05	0,20	0,3	6,0
	8215	◪	◪	□	◪	□		✱	-	–	0,05	0,20	0,3	6,0
	8230	■	■	□	□	◪		✱	-	–	0,05	0,20	0,3	6,0
RCMT 1204MOSN-M	M9325	■	◪	■		◪	□	✖	- - -	–	0,15	0,34	0,3	6,0
	M9340	◪	■			◪		✖	- - -	–	0,15	0,34	0,3	6,0
	M6330	◪	■			■		✖	-	–	0,15	0,40	0,3	6,0
	M8310	■	◪	■		◪	□	✖	-	–	0,15	0,40	0,3	6,0
	M8345	■	■			◪		✖	+ / -	–	0,15	0,40	0,3	6,0
	8230	■	■	■	□	◪	□	✖	-	–	0,15	0,40	0,3	6,0
RCMT 1204MOEN-R	M9315	■		◪			◪	✱	- - -	–	0,20	0,43	0,3	6,0
	M9340	◪	◪			◪		✖	- - -	–	0,20	0,43	0,3	6,0
	M8310	■	◪	■		◪	■	✖	-	–	0,20	0,50	0,3	6,0
	8230	■	◪	■		◪	□	✖	-	–	0,20	0,50	0,3	6,0
RCMT 1204MOSN-R	M9315	■		◪			◪	✖	- - -	–	0,20	0,43	0,3	6,0
	M8345	■	◪			◪		✖	+ / -	–	0,20	0,50	0,3	6,0

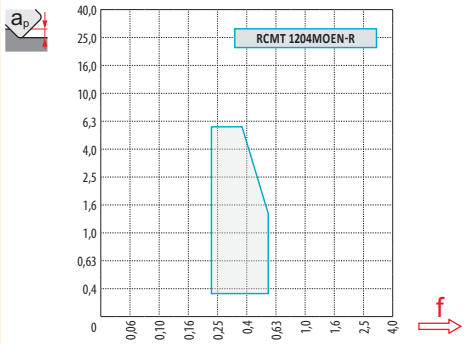
ISO		f_{min}	f_{max}	M9315	M9325	M9340	M6330	M8310	M8345	8215	8230
P	●	0,10	0,40	468	451	391	352	402	259	385	352
	⬢	0,10	0,30	429	407	347	314	363	220	336	308
	✖	0,10	0,18	385	358	308	275	325	187	286	264
M	●	0,10	0,30	–	270	231	231	242	154	231	209
	⬢	0,10	0,25	–	242	209	204	215	132	198	187
	✖	0,10	0,17	–	215	182	176	193	110	171	160
K	●	0,10	0,40	446	–	–	–	380	–	363	336
	⬢	0,10	0,30	407	–	–	–	347	–	319	292
	✖	0,10	0,18	369	–	–	–	308	–	270	253
N	●	0,10	0,40	–	–	–	–	–	–	968	886
	⬢	0,10	0,30	–	–	–	–	–	–	842	781
	✖	0,10	0,18	–	–	–	–	–	–	721	671
S	●	0,10	0,30	–	132	116	116	121	77	116	105
	⬢	0,10	0,25	–	121	105	99	105	66	99	94
	✖	0,10	0,17	–	105	88	88	94	55	83	77
H	●	0,10	0,25	94	–	–	–	77	–	77	66
	⬢	0,10	0,20	83	–	–	–	72	–	66	61
	✖	0,10	0,15	77	–	–	–	61	–	55	50

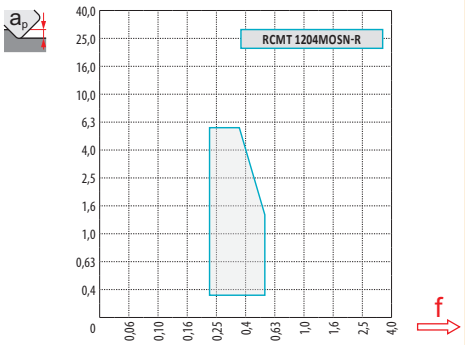
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	RCMT 12-F	RCMT 12-M	RCMT 12 EN-R	RCMT 12 SN-R
r_ε	6,0	6,0	6,0	6,0
a	–	–	–	–









D	a_p	0,00	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00
40	D_{ef}	28,0	31,7	32,8	33,8	34,6	35,3	35,9	36,9	37,7	38,4	39,3	39,8	40,0
50		38,0	41,7	42,8	43,8	44,6	45,3	45,9	46,9	47,7	48,4	49,3	49,8	50,0
52		40,0	43,7	44,8	45,8	46,6	47,3	47,9	48,9	49,7	50,4	51,3	51,8	52,0
63		51,0	54,7	55,8	56,8	57,6	58,3	58,9	59,9	60,7	61,4	62,3	62,8	63,0
66		54,0	57,7	58,8	59,8	60,6	61,3	61,9	62,9	63,7	64,4	65,3	65,8	66,0
80		68,0	71,7	72,8	73,8	74,6	75,3	75,9	76,9	77,7	78,4	79,3	79,8	80,0
100		88,0	91,7	92,8	93,8	94,6	95,3	95,9	96,9	97,7	98,4	99,3	99,8	100,0

a_p	–	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00
1 f	–	0,95	0,74	0,61	0,53	0,47	0,43	0,38	0,34	0,31	0,28	0,25	0,24

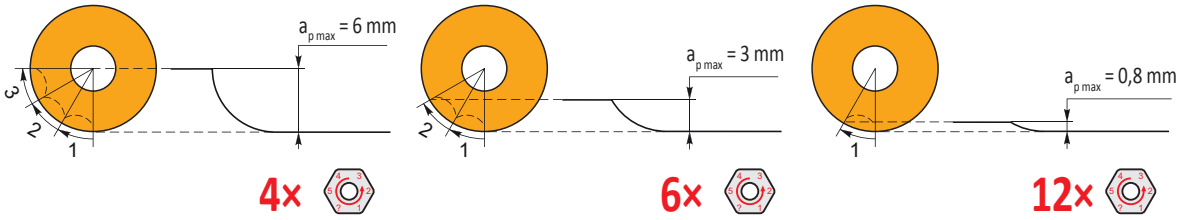
D	α_{max} °	a_p/l
40	9,0	6,0/39
50	7,0	6,0/50
52	6,5	6,0/53
63	5,0	6,0/70
66	4,5	6,0/76
80	3,0	5,1/100
100	2,0	3,3/100

D	d_{min}	d_{max}	s_{max} / d_{min}	s_{max} / d_{max}
40	56,0	80,0	6,0	6,0
50	76,0	100,0	6,0	6,0
52	80,0	104,0	6,0	6,0
63	102,0	126,0	6,0	6,0
66	108,0	132,0	6,0	6,0
80	136,0	160,0	6,0	6,0
100	176,0	200,0	6,0	6,0

a_p
3,5

D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
40	f_e	0,693	0,894	1,265	1,549	1,789	2,191	2,530	2,828	3,098	3,578	4,000
50		0,775	1,000	1,414	1,732	2,000	2,449	2,828	3,162	3,464	4,000	4,472
52		0,790	1,020	1,442	1,766	2,040	2,498	2,884	3,225	3,533	4,079	4,561
63		0,869	1,122	1,587	1,944	2,245	2,750	3,175	3,550	3,888	4,490	5,020
66		0,890	1,149	1,625	1,990	2,298	2,814	3,250	3,633	3,980	4,596	5,138
80		0,980	1,265	1,789	2,191	2,530	3,098	3,578	4,000	4,382	5,060	5,657

r_ε	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
6,0	f_e	0,379	0,490	0,693	0,849	0,980	1,200	1,386	1,549	1,697	1,960	2,191



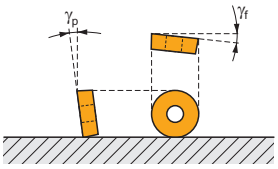
PRAMET

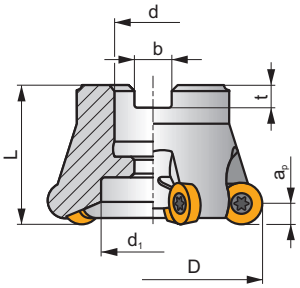
SRC16

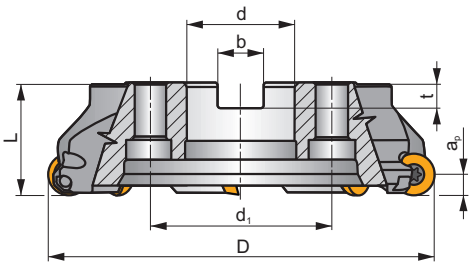
P M K N S H

S

a_{pmax}	8,0 mm







h_m 0,1 - 0,25

	ISO	D	L	d	d_1	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
ISO 6462 DIN 8030	63A04R-SMORC16-C	63	50	22	18	10,4	6,3	-2,6	-7	4	–	9700	✓	0,61	GI280	CO033	–
	66A05R-SMORC16-C	66	50	27	22	12,4	7	-2,5	-7	5	–	9200	✓	0,60	GI280	CO030	–
	80A05R-SMORC16-C	80	50	27	37	12,4	7	-1,7	-7	5	–	8600	✓	0,88	GI280	CO030	–
	100A06R-SMORC16-C	100	50	32	45	14,4	8	-1,7	-7	6	–	7700	✓	1,33	GI280	CO031	AC002
	125A07R-SMORC16-C	125	63	40	36	16,4	9	-1,2	-7	7	–	6500	✓	3,07	GI280	CO032	–
	160C08R-SMORC16-C	160	63	40	66,7	16,4	9	-0,9	-7	8	–	5400	✓	5,68	GI280	CO034	–

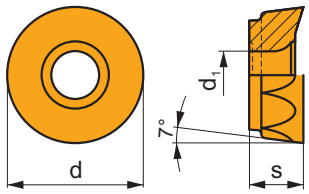
GI280	RCMT 1606MO..

		Nm							
CO030	US 65014-T20P	5,0	M 5	14	SDR T20P-T	HS 1230C	–	–	–
CO031	US 65014-T20P	5,0	M 5	14	SDR T20P-T	–	–	–	–
CO032	US 65014-T20P	5,0	M 5	14	SDR T20P-T	HSD 2040	–	–	–
CO033	US 65014-T20P	5,0	M 5	14	SDR T20P-T	HS 1030C	–	–	–
CO034	US 65014-T20P	5,0	M 5	14	SDR T20P-T	HS 1240C	CAC 160C	HSD 0825C	HXK 5

AC002	KS 1635	K.FMH32

RCMT 16

	d	d_1	s
1606	16,000	5,50	6,35

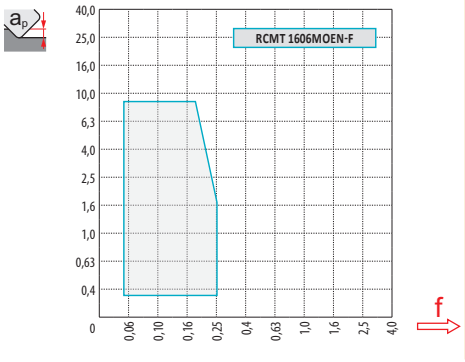


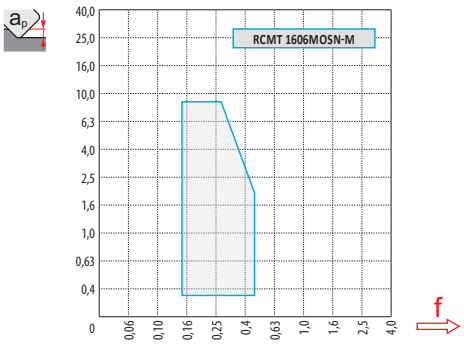
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RCMT 1606MOEN-F	M8310	■	◪	□		□		✖	-	–	0,05	0,25	0,3	8,0
	8230	■	■	□		■		✖	-	–	0,05	0,25	0,3	8,0
RCMT 1606MOSN-M	M9325	■	◪	■		◪	□	✖	- - -	–	0,15	0,38	0,3	8,0
	M9340	◪	■			◪		✖	- - -	–	0,15	0,38	0,3	8,0
	M6330	◪	■			■		✖	-	–	0,15	0,45	0,3	8,0
	M8345	■	■			◪		✖	+ / -	–	0,15	0,45	0,3	8,0
	8230	■	■	■	□	◪	□	✖	-	–	0,15	0,45	0,3	8,0
RCMT 1606MOSN-R	M9325	■	◪			◪		✖	- - -	–	0,20	0,51	0,3	8,0
	M8310	■	◪	■		◪	■	✖	-	–	0,20	0,60	0,3	8,0
	M8345	■	◪			◪		✖	+ / -	–	0,20	0,60	0,3	8,0
	8230	■	◪	■		◪	◪	✖	-	–	0,20	0,60	0,3	8,0

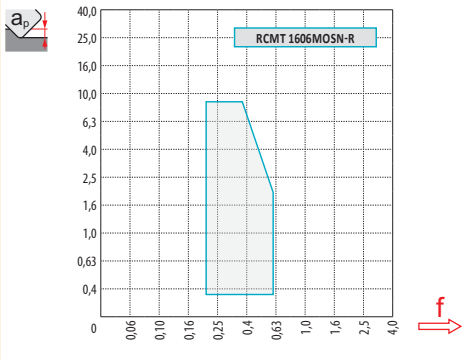
ISO		f_{min}	f_{max}	M9325	M9340	M6330	M8310	M8345	8230
P	●	0,10	0,45	451	391	352	402	259	352
	⧗	0,10	0,35	407	347	314	363	220	308
	✖	0,10	0,25	358	308	275	325	187	264
M	●	0,10	0,45	270	231	231	242	154	209
	⧗	0,10	0,35	242	209	204	215	132	187
	✖	0,10	0,25	215	182	176	193	110	160
K	●	0,10	0,45	–	–	–	380	–	336
	⧗	0,10	0,35	–	–	–	347	–	292
	✖	0,10	0,25	–	–	–	308	–	253
N	●	0,10	0,45	–	–	–	–	–	886
	⧗	0,10	0,35	–	–	–	–	–	781
	✖	0,10	0,25	–	–	–	–	–	671
S	●	0,10	0,40	132	116	116	121	77	105
	⧗	0,10	0,30	121	105	99	105	66	94
	✖	0,10	0,20	105	88	88	94	55	77
H	●	0,10	0,30	–	–	–	77	–	66
	⧗	0,10	0,25	–	–	–	72	–	61
	✖	0,10	0,20	–	–	–	61	–	50

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	RCMT 16-F	RCMT 16-M	RCMT 16-R
r_ε	8,0	8,0	8,0
a	–	–	–







D	a_p	0,00	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00
63	D_{ef}	47,0	51,3	52,6	53,8	54,7	55,6	56,3	57,6	58,6	59,5	60,9	61,8	62,5	62,9	63,0
66		50,0	54,3	55,6	56,8	57,8	58,6	59,3	60,6	61,6	62,5	63,9	64,8	65,5	65,9	66,0
80		64,0	68,3	69,6	70,8	71,7	72,6	73,3	74,6	75,6	76,5	77,9	78,8	79,5	79,9	80,0
100		84,0	88,3	89,6	90,8	91,7	92,6	93,3	94,6	95,6	96,5	97,9	98,8	99,5	99,9	100,0

a_p	–	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00
1 f	–	1,10	0,85	0,70	0,61	0,54	0,50	0,43	0,39	0,36	0,31	0,28	0,26	0,25	0,24

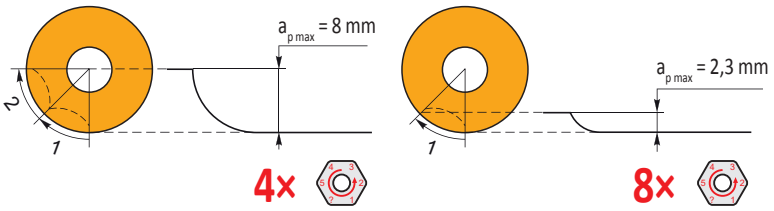
D	α_{max} °	a_p/l
63	7,0	8,0/67
66	6,5	8,0/71
80	5,0	8,0/93
100	4,0	6,8/100

D	d_{min}	d_{max}	s_{max} / d_{min}	s_{max} / d_{max}
63	94,0	126,0	8,0	8,0
66	100,0	132,0	8,0	8,0
80	128,0	160,0	8,0	8,0
100	168,0	200,0	8,0	8,0

a_p
5,0

D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
63	f_e	0,869	1,122	1,587	1,944	2,245	2,750	3,175	3,550	3,888	4,490	5,020
66		0,890	1,149	1,625	1,990	2,298	2,814	3,250	3,633	3,980	4,596	5,138
80		0,980	1,265	1,789	2,191	2,530	3,098	3,578	4,000	4,382	5,060	5,657
100		1,095	1,414	2,000	2,449	2,828	3,464	4,000	4,472	4,899	5,657	6,325

r_ε	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
8,0	f_e	0,438	0,566	0,800	0,980	1,131	1,386	1,600	1,789	1,960	2,263	2,530



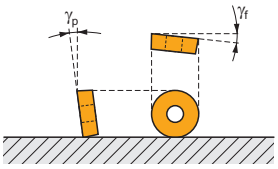
PRAMET

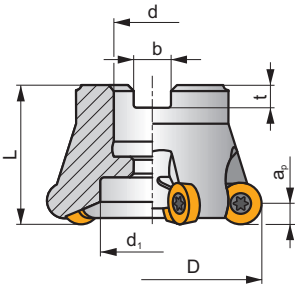
SRC20

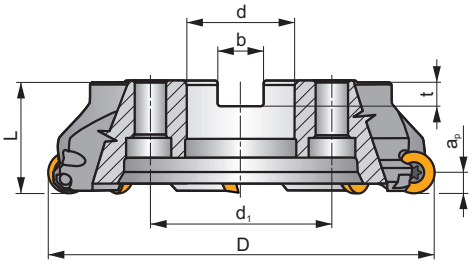
P M K N S H

S

a_{pmax}	10,0 mm







h_m 0,11 - 0,32

	ISO	D	L	d	d_1	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
ISO 6462 DIN 8030	80A04R-SMORC20-C	80	50	27	28	12,4	7	-2,7	-7	4	–	8500	✓	0,96	GI281	CO040	–
	100A05R-SMORC20-C	100	50	32	45	14,4	8	-1,7	-7	5	–	7600	✓	1,26	GI281	CO041	AC002
	125A06R-SMORC20-C	125	63	40	36	16,4	9	-1	-7	6	–	6500	✓	2,96	GI281	CO042	–
	160C07R-SMORC20-C	160	63	40	66,7	16,4	9	-0,9	-7	7	–	5400	✓	5,44	GI281	CO046	–

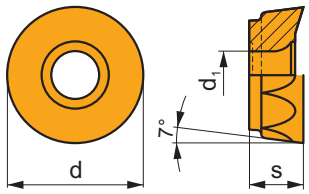
GI281	RCMT 2006MO..

		Nm							
CO040	US 66015-T25P	7,5	M 6	15	SDR T25P-T	HS 1230C	–	–	–
CO041	US 66015-T25P	7,5	M 6	15	SDR T25P-T	–	–	–	–
CO042	US 66015-T25P	7,5	M 6	15	SDR T25P-T	HSD 2040	–	–	–
CO046	US 66015-T25P	7,5	M 6	15	SDR T25P-T	HS 1240C	CAC 160C	HSD 0825C	HXK 5

AC002	KS 1635	K.FMH32

RCMT 20

	d	d_1	s
2006	20,000	5,50	6,35

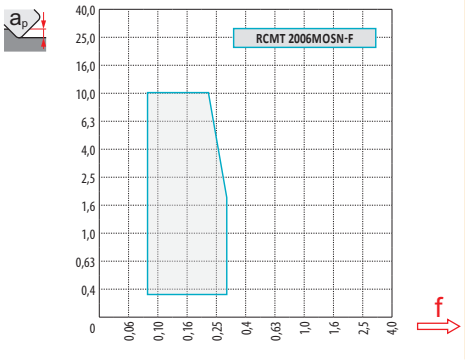


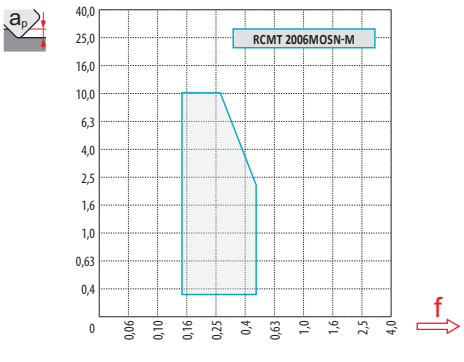
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RCMT 2006MOSN-F	M9340	◪	■			◪		✖	- - -	–	0,08	0,26	0,3	10,0
	8230	■	■	□	□	◪		✖	-	–	0,08	0,30	0,3	10,0
RCMT 2006MOSN-M	M9315	■		■			□	✖	- - -	–	0,15	0,38	0,3	10,0
	M9325	■	◪	■		◪	□	✖	- - -	–	0,15	0,38	0,3	10,0
	M9340	◪	■			◪		✖	- - -	–	0,15	0,38	0,3	10,0
	M8345	■	■			◪		✖	+ / -	–	0,15	0,45	0,3	10,0
	8230	■	■	■	□	◪	□	✖	-	–	0,15	0,45	0,3	10,0
RCMT 2006MOSN-R	M9325	■	◪			◪		✖	- - -	–	0,20	0,51	0,3	10,0
	M8345	■	◪			◪		✖	+ / -	–	0,20	0,60	0,3	10,0
	8230	■	◪	■		◪	◪	✖	-	–	0,20	0,60	0,3	10,0

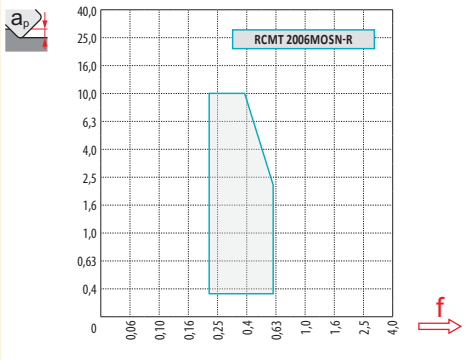
ISO		f_{min}	f_{max}	M9315	M9325	M9340	M8345	8230
P	●	0,10	0,50	468	451	391	259	352
	⧗	0,10	0,40	429	407	347	220	308
	✖	0,10	0,30	385	358	308	187	264
M	●	0,10	0,50	–	270	231	154	209
	⧗	0,10	0,40	–	242	209	132	187
	✖	0,10	0,30	–	215	182	110	160
K	●	0,10	0,50	446	–	–	–	336
	⧗	0,10	0,40	407	–	–	–	292
	✖	0,10	0,30	369	–	–	–	253
N	●	0,10	0,50	–	–	–	–	886
	⧗	0,10	0,40	–	–	–	–	781
	✖	0,10	0,30	–	–	–	–	671
S	●	0,10	0,45	–	132	116	77	105
	⧗	0,10	0,40	–	121	105	66	94
	✖	0,10	0,30	–	105	88	55	77
H	●	0,10	0,35	94	–	–	–	66
	⧗	0,10	0,30	83	–	–	–	61
	✖	0,10	0,25	77	–	–	–	50

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	RCMT 20-F	RCMT 20-M	RCMT 20-R
r_ε	10,0	10,0	10,0
a	–	–	–







D	a_p	0,00	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
80	D_{ef}	60,0	64,9	66,2	67,6	68,7	69,7	70,5	72,0	73,2	74,3	76,0	77,3	78,3	79,1	79,6	79,9	80,0
100	D_{ef}	80,0	84,9	86,2	87,6	88,7	89,7	90,5	92,0	93,2	94,3	96,0	97,3	98,3	99,1	99,6	99,9	100,0

a_p	-	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
1 f	-	1,23	0,95	0,78	0,68	0,61	0,55	0,48	0,43	0,40	0,35	0,31	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24

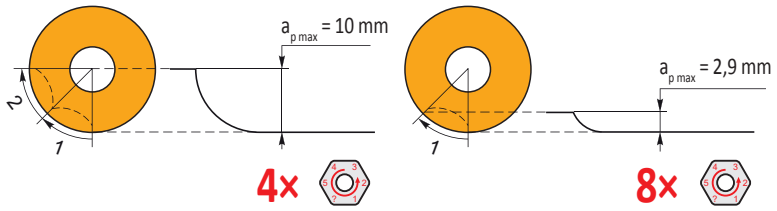
D	α_{max} °	a_p/l
80	7,0	10,0/83
100	5,0	8,6/100

D	d_{min}	d_{max}	s_{max} / d_{min}	s_{max} / d_{max}
80	120,0	160,0	10,0	10,0
100	160,0	200,0	10,0	10,0

a_p
6,0

D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
80	f_e	0,980	1,265	1,789	2,191	2,530	3,098	3,578	4,000	4,382	5,060	5,657
100		1,095	1,414	2,000	2,449	2,828	3,464	4,000	4,472	4,899	5,657	6,325

r_ε	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
10,0	f_e	0,490	0,632	0,894	1,095	1,265	1,549	1,789	2,000	2,191	2,530	2,828



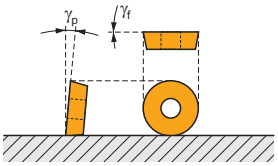
PRAMET

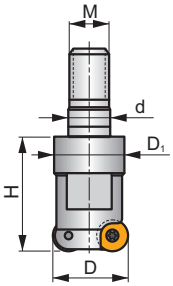
SRD05

P M K H

S

a_{pmax}	1,5 mm





h_m 0,03 - 0,1

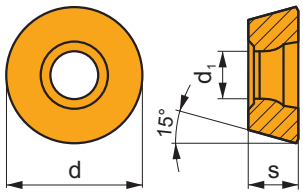
	ISO	D	D_1	d	H	M	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
MODULAR	**10E2R020M06-SRD05**	10	9,8	6,5	20	M6	0	+3	2	–	–	✓	0,02	GI117	CO050
	12E3R020M06-SRD05	12	10,0	6,5	20	M6	0	+3	3	–	–	✓	0,02	GI117	CO050
	15E4R020M08-SRD05	15	13,5	8,5	20	M8	0	+3	4	✓	–	✓	0,03	GI117	CO050

GI117	RD.. 0501MO..

		Nm			
CO050	US 20	0,9	M 2	3	Flag T06

RDHX 05

	d	d_1	s
0501	5,000	2,20	1,51



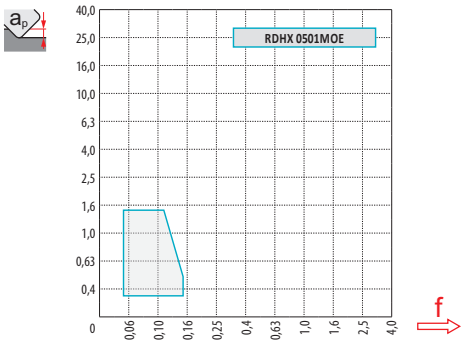
	ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
HFC, E	RDHX 0501MOE	M8310	◪	□	■			■	✖	-	–	0,05	0,15	0,3	1,5

ISO		f_{min}	f_{max}	M8310
P	●	0,05	0,15	402
	⧗	0,05	0,12	363
	✖	0,05	0,10	325
M	●	0,05	0,15	242
	⧗	0,05	0,12	215
	✖	0,05	0,10	193
K	●	0,05	0,15	380
	⧗	0,05	0,12	347
	✖	0,05	0,10	308
H	●	0,05	0,15	77
	⧗	0,05	0,12	72
	✖	0,05	0,10	61

PRAMET

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	RDHX 05
r_ε	2,5
a	–



D	a_p	0,00	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50
10	D_{ef}	5,0	7,4	8,0	8,6	9,0	9,3	9,6	9,9	10,0
12		7,0	9,4	10,0	10,6	11,0	11,3	11,6	11,9	12,0
15		10,0	12,4	13,0	13,6	14,0	14,3	14,6	14,9	15,0

a_p	–	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50
1 f	–	0,25	0,19	0,16	0,14	0,13	0,12	0,10	0,09

D	α_{max} °	a_p/l
10	15,0	1,3/11
12	11,0	1,3/14
15	7,0	1,3/22

D	d_{min}	d_{max}	s_{max} / d_{min}	s_{max} / d_{max}
10	12,0	20,0	1,2	1,2
12	16,0	24,0	1,2	1,2
15	22,0	30,0	1,2	1,2

a_p
1,0

D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
10	f_e	0,346	0,447	0,632	0,775	0,894	1,095	1,265	1,414	1,549	1,789	2,000
12		0,379	0,490	0,693	0,849	0,980	1,200	1,386	1,549	1,697	1,960	2,191
15		0,424	0,548	0,775	0,949	1,095	1,342	1,549	1,732	1,897	2,191	2,449

r_ε	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
2,5	f_e	0,245	0,316	0,447	0,548	0,632	0,775	0,894	1,000	1,095	1,265	1,414

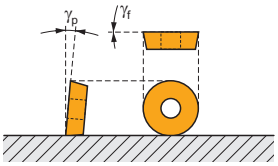
PRAMET

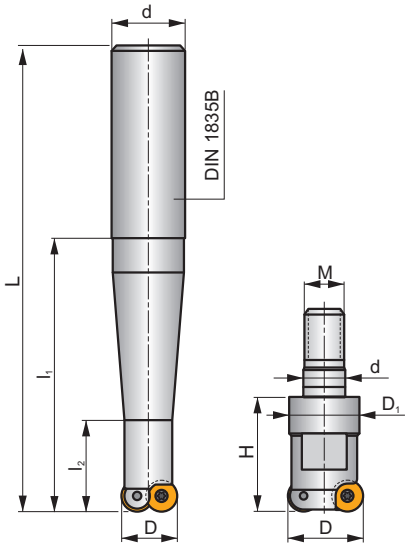
SRD07

P M K N S H

S

a_{pmax}	2,0 mm





h_m 0,065 - 0,13

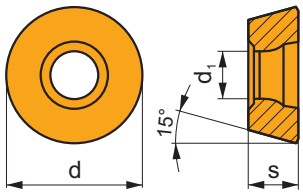
	ISO	D	D_1	L	d	l_1	l_2	H	M	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
DIN 1835B	15E2R040B16-SRD07	15	–	88	16	40	20	–	–	0	+3	2	–	44200	✓	0,10	GI118	CO060
	15E2R060B16-SRD07	15	–	108	16	60	20	–	–	0	+3	2	–	44200	✓	0,22	GI118	CO060
	15E2R080B20-SRD07	15	–	130	20	80	22	–	–	0	+3	2	–	44200	✓	0,22	GI118	CO060
	15E2R100B20-SRD07	15	–	150	20	100	22	–	–	0	+3	2	–	44200	✓	0,27	GI118	CO060
	15E2R120B25-SRD07	15	–	176	25	120	22	–	–	0	+3	2	–	44200	✓	0,45	GI118	CO060
MODULAR	15E2R028M08-SRD07	15	13,5	–	8,5	–	–	28	M8	0	+3	2	–	–	✓	0,04	GI118	CO060
	15E3R028M08-SRD07	15	13,5	–	10,5	–	–	28	M8	0	+3	3	–	–	✓	0,03	GI118	CO060
	20E4R028M10-SRD07	20	18,0	–	12,5	–	–	28	M10	0	+3	4	✓	–	✓	0,06	GI118	CO060
	25E5R028M12-SRD07	25	21,0	–	12,5	–	–	28	M12	0	+3	5	✓	–	✓	0,10	GI118	CO060

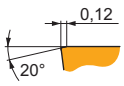
GI118	RD.. 0702MO..	RD.. 07T1MO..

CO060	US 25	1,2	M 2,5	5	Flag T07

RDHX 07

	d	d_1	s
0702	7,000	2,80	2,38
07T1	7,000	2,80	1,98

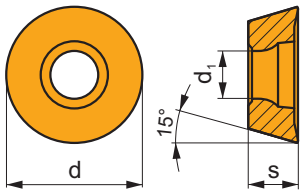


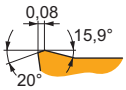


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RDHX 0702MOT	M8310	◪	□	■			■	✖	-	–	0,10	0,20	0,5	2,0
	M8325	◪	□	□				✖	-	–	0,10	0,20	0,5	2,0
	7205	◪	□	■			■	✖	-	–	0,10	0,17	0,5	2,0
RDHX 07T1MOT	M8310	◪	□	■			■	✖	-	–	0,10	0,17	0,5	2,0
	M8325	◪	□	□				✖	-	–	0,10	0,17	0,5	2,0

RDGT 07

	d	d_1	s
0702	7,000	2,80	2,38



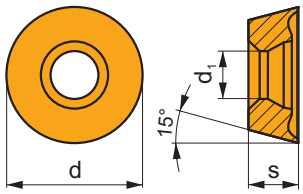


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RDGT 0702MOT	M8310	■	◪	◪		□	□	✖	-	–	0,10	0,20	0,3	2,0
	M8325	■	◪	□		□		✖	-	–	0,10	0,20	0,3	2,0
	M8345	■	■			◪		✖	+ / -	–	0,10	0,20	0,3	2,0

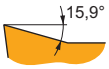
PRAMET

RDHT 07-FA

	d	d_1	s
0702	7,000	2,80	2,38
07T1	7,000	2,80	1,98



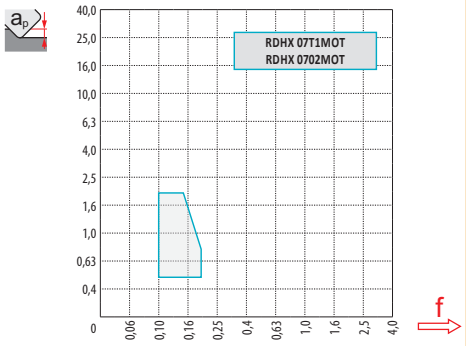
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RDHT 0702MO-FA	HF7				■			●	+ / -	–	0,10	0,20	0,3	2,0
RDHT 07T1MO-FA	HF7				■			●	+ / -	–	0,10	0,20	0,3	2,0

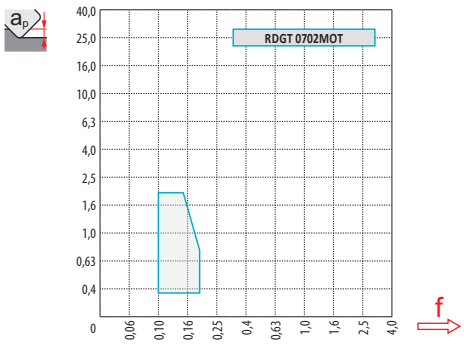


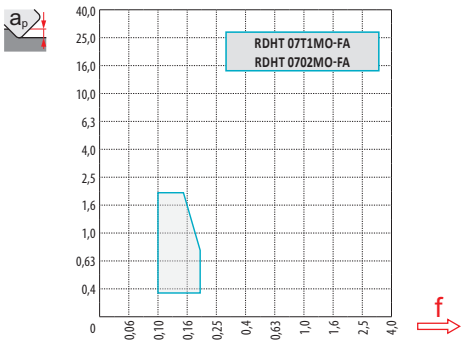
ISO		f_{min}	f_{max}	M8310	M8325	M8345	7205	HF7
P	●	0,10	0,20	402	308	259	341	–
	⧗	0,10	0,17	363	275	220	303	–
	✖	0,10	0,15	325	242	187	270	–
M	●	0,10	0,20	242	182	154	204	–
	⧗	0,10	0,17	215	165	132	182	–
	✖	0,10	0,15	193	143	110	160	–
K	●	0,10	0,20	380	292	–	325	–
	⧗	0,10	0,17	347	259	–	292	–
	✖	0,10	0,15	308	231	–	253	–
N	●	0,10	0,20	–	–	–	853	374
	⧗	0,10	0,17	–	–	–	765	336
	✖	0,10	0,15	–	–	–	677	292
S	●	0,10	0,20	121	–	77	–	–
	⧗	0,10	0,15	105	–	66	–	–
	✖	0,10	0,10	94	–	55	–	–
H	●	0,10	0,20	77	–	–	66	–
	⧗	0,10	0,15	72	–	–	61	–
	✖	0,10	0,10	61	–	–	50	–

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	RDHX 07	RDGT 07	RDHT 07-FA
r_ε	3,5	3,5	3,5
a	–	–	–







D	a_p	0,00	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50
15	D_{ef}	8,0	10,8	11,6	12,3	12,9	13,4	13,7	14,3	14,7	14,9	15,0
20		13,0	15,8	16,6	17,3	17,9	18,4	18,7	19,3	19,7	19,9	20,0
25		18,0	20,8	21,6	22,3	22,9	23,4	23,7	24,3	24,7	24,9	25,0

a_p	0,00	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50
1 ⇨f	–	0,29	0,23	0,19	0,16	0,15	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09

D	α_{max} °	a_p/l
15	11,0	1,7/20
20	7,0	1,7/30
25	6,0	1,7/35

D	d_{min}	d_{max}	s_{max}/d_{min}	s_{max}/d_{max}
15	17,0	30,0	0,4	1,7
20	28,0	40,0	1,7	1,7
25	38,0	50,0	1,7	1,7

PRAMET

a_p
1,2

D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
15	f_e	0,424	0,548	0,775	0,949	1,095	1,342	1,549	1,732	1,897	2,191	2,449
20		0,490	0,632	0,894	1,095	1,265	1,549	1,789	2,000	2,191	2,530	2,828
25		0,548	0,707	1,000	1,225	1,414	1,732	2,000	2,236	2,449	2,828	3,162

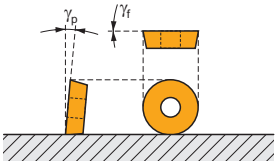
r_ε	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
3,5	f_e	0,290	0,374	0,529	0,648	0,748	0,917	1,058	1,183	1,296	1,497	1,673

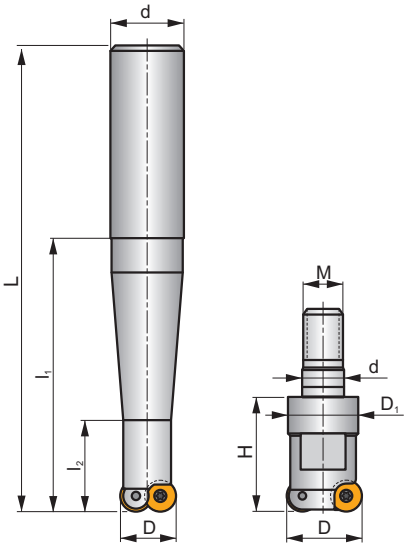
SRD10

P M K N S H

S

a_{pmax}	2,5 mm





h_m 0,065 - 0,19

	ISO	D	D_1	L	d	l_1	l_2	H	M	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
DIN 1835B	20E2R040B20-SRD10	20	–	90	20	40	20	–	–	0	+3	2	–	30800	✓	0,19	GI119	CO070
	20E2R060B20-SRD10	20	–	110	20	60	22	–	–	0	+3	2	–	30800	✓	0,20	GI119	CO070
	20E2R080B25-SRD10	20	–	136	25	80	25	–	–	0	+3	2	–	30800	✓	0,39	GI119	CO070
	20E2R100B25-SRD10	20	–	156	25	100	25	–	–	0	+3	2	–	30800	✓	0,45	GI119	CO070
	20E2R120B25-SRD10	20	–	176	25	120	25	–	–	0	+3	2	–	30800	✓	0,50	GI119	CO070
MODULAR	20E2R028M10-SRD10	20	18,0	–	10,5	–	–	28	M10	0	+3	2	–	–	✓	0,06	GI119	CO070
	25E2R032M12-SRD10	25	21,0	–	12,5	–	–	32	M12	0	+3	2	–	–	✓	0,11	GI119	CO070
	25E3R032M12-SRD10	25	21,0	–	12,5	–	–	32	M12	0	+3	3	–	–	✓	0,09	GI119	CO070
	30E4R042M16-SRD10	30	29,0	–	17,0	–	–	42	M16	0	+3	4	✓	–	✓	0,21	GI119	CO070
	35E5R042M16-SRD10	35	29,0	–	17,0	–	–	42	M16	0	+3	5	✓	–	✓	0,23	GI119	CO070

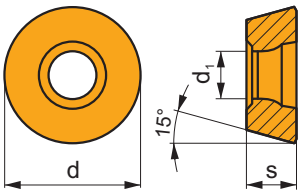
GI119	RD.. 1003MOT	RDHT 1003MO-FA

CO070	US 3507-T15	3,0	M 3,5	7	Flag T15

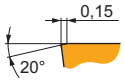
PRAMET

RDHX 10

	d	d_1	s
1003	10,000	3,90	3,18

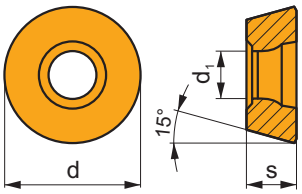


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RDHX 1003MOT	5040	◪	□	◪			□	✖	- - -	–	0,10	0,26	0,5	2,5
	M8310	◪	□	■			■	✖	-	–	0,10	0,30	0,5	2,5
	M8325	◪	□	□				✖	-	–	0,10	0,30	0,5	2,5
	M8345	◪	□					✖	+ / -	–	0,10	0,30	0,5	2,5
	7205	◪	□	■			■	✖	-	–	0,10	0,30	0,3	2,5

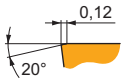


RDMX 10

	d	d_1	s
1003	10,000	3,90	3,18

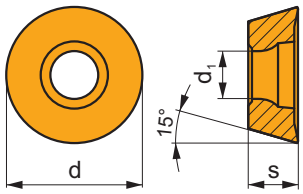


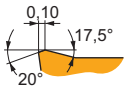
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RDMX 1003MOT	M8310	◪	□	■			■	✖	-	–	0,10	0,30	0,5	2,5
	M8325	◪	□	□				✖	-	–	0,10	0,30	0,5	2,5
	M8345	◪	□					✖	+ / -	–	0,10	0,30	0,5	2,5



RDGT 10

	d	d_1	s
1003	10,000	3,90	3,18

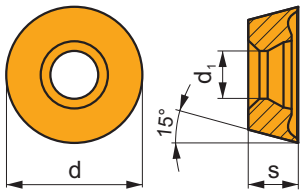


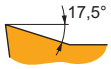


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RDGT 1003MOT	M9340	◪	■			◪		❤	- - -	–	0,10	0,23	0,5	2,5
	M8310	■	◪	◪		□	□	❤	-	–	0,10	0,30	0,5	2,5
	M8325	■	◪	□		□		❤	-	–	0,10	0,30	0,5	2,5
	M8345	■	■			◪		✖	+ / -	–	0,10	0,30	0,5	2,5

RDHT 10-FA

	d	d_1	s
1003	10,000	3,90	3,18





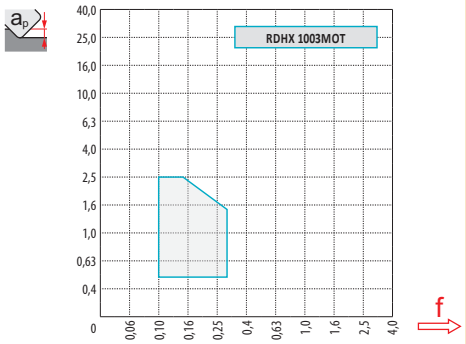
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RDHT 1003MO-FA	HF7				■			●	+ / -	–	0,10	0,30	0,3	2,5

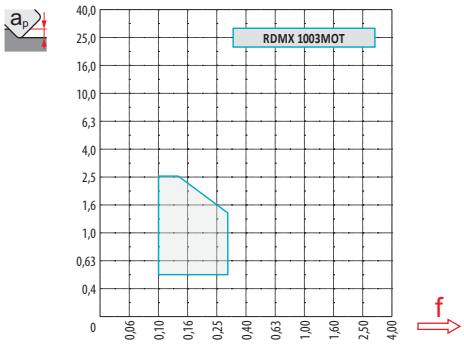
PRAMET

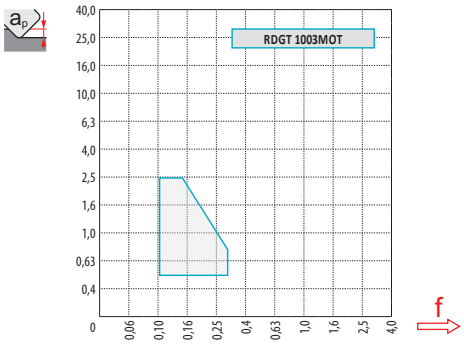
ISO		f_{min}	f_{max}	M9340	5040	M8310	M8325	M8345	7205	HF7
P	●	0,10	0,30	391	275	402	308	259	341	–
	⧗	0,10	0,25	347	248	363	275	220	303	–
	✖	0,10	0,15	308	220	325	242	187	270	–
M	●	0,10	0,30	231	165	242	182	154	204	–
	⧗	0,10	0,25	209	149	215	165	132	182	–
	✖	0,10	0,15	182	132	193	143	110	160	–
K	●	0,10	0,30	–	259	380	292	–	325	–
	⧗	0,10	0,25	–	237	347	259	–	292	–
	✖	0,10	0,15	–	209	308	231	–	253	–
N	●	0,10	0,30	–	–	–	–	–	853	374
	⧗	0,10	0,25	–	–	–	–	–	765	336
	✖	0,10	0,15	–	–	–	–	–	677	292
S	●	0,10	0,30	116	–	121	–	77	–	–
	⧗	0,10	0,25	105	–	105	–	66	–	–
	✖	0,10	0,15	88	–	94	–	55	–	–
H	●	0,10	0,30	–	55	77	–	–	66	–
	⧗	0,10	0,20	–	50	72	–	–	61	–
	✖	0,10	0,12	–	44	61	–	–	50	–

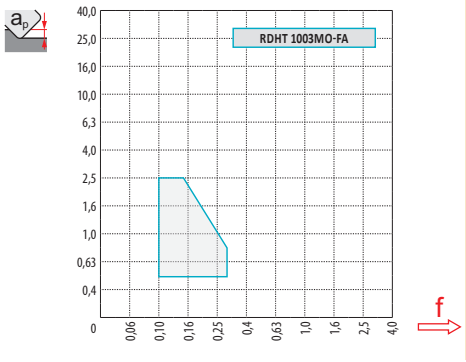
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	RDHX 10	RDMX 10	RDGT 10	RDHT 10-FA
r_ε	5,0	5,0	5,0	5,0
a	–	–	–	–









D	a_p	0,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00
20	D_{ef}	10,0	14,4	15,3	16,0	16,6	17,1	18,0	18,7	19,2	19,5	19,8	20,0
25		15,0	19,4	20,3	21,0	21,6	22,1	23,0	23,7	24,2	24,5	24,8	25,0
30		20,0	24,4	25,3	26,0	26,6	27,1	28,0	28,7	29,2	29,5	29,8	30,0
35		25,0	29,4	30,3	31,0	31,6	32,1	33,0	33,7	34,2	34,5	34,8	35,0

a_p	0,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00
1 ⇨f	–	0,54	0,44	0,39	0,35	0,32	0,28	0,25	0,23	0,22	0,21	0,19

PRAMET

D	α_{max} °	a_p/l
20	20	2,5/15
25	12	2,5/25
30	8	2,5/37
35	7	2,5/42

D	d_{min}	d_{max}	s_{max} d_{min}	s_{max} d_{max}
20	22,0	40,0	2,5	2,5
25	32,0	50,0	2,5	2,5
30	42,0	60,0	2,5	2,5
35	52,0	70,0	2,5	2,5

a_p
2,5

D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
20	f_e	0,490	0,632	0,894	1,095	1,265	1,549	1,789	2,000	2,191	2,530	2,828
25		0,548	0,707	1,000	1,225	1,414	1,732	2,000	2,236	2,449	2,828	3,162
30		0,600	0,775	1,095	1,342	1,549	1,897	2,191	2,449	2,683	3,098	3,464
35		0,648	0,837	1,183	1,449	1,673	2,049	2,366	2,646	2,898	3,347	3,742

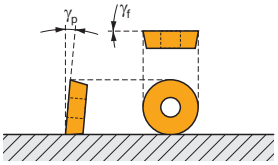
r_ε	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
5,0	f_e	0,346	0,447	0,632	0,775	0,894	1,095	1,265	1,414	1,549	1,789	2,000

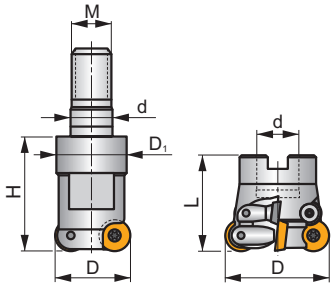
SRD12

P M K N S H

S(C)

a_{pmax}	3,0 mm





	▼▼	▼
✖	✖	●

h_m	0,065 - 0,25
h_m	0,065 - 0,22

	ISO	D	D_1	L	d	H	M	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
MODULAR	24E2R032M12-SCRD12	24	21,0	–	12,5	32	M12	0	+3	2	–	–	✓	0,09	GI120	CO081
	35E3R042M16-SCRD12	35	29,0	–	17	42	M16	0	+3	3	–	–	✓	0,22	GI120	CO081
	35E4R042M16-SRD12	35	29,0	–	17	42	M16	0	+3	4	✓	–	✓	0,20	GI120	CO080
	42E4R042M16-SCRD12	42	29,0	–	17	42	M16	0	+3	4	✓	–	✓	0,26	GI120	CO081
	42E5R042M16-SRD12	42	29,0	–	17	42	M16	0	+3	5	✓	–	✓	0,25	GI120	CO080
ISO 6462 DIN 8030	50A05R-SCMORD12	50	–	50	22	–	–	0	+5	5	✓	15200	✓	0,34	GI120	CO089
	52A05R-SCMORD12	52	–	50	22	–	–	0	+5	5	✓	14900	✓	0,40	GI120	CO089
	66A06R-SCMORD12	66	–	50	27	–	–	0	+5	6	✓	13200	✓	0,54	GI120	CO089
	80B07R-SCMORD12	80	–	52	27	–	–	0	+5	7	✓	12000	✓	1,04	GI120	CO089

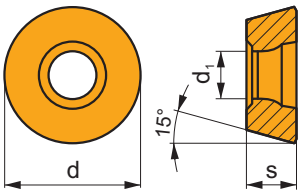
GI120	RD.. 12T3MOT	RDHT 12T3MO-FA

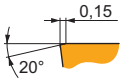
		Nm						
CO081	US 3507-T15	3,0	M 3,5	7	–	–	Flag T15	CS12
CO080	US 3507-T15	3,0	M 3,5	7	–	–	Flag T15	–
CO089	US 3507-T15	3,0	M 3,5	7	D-T07/T15	FG-15	–	CS12

PRAMET

RDHX 12

	d	d_1	s
12T3	12,000	3,90	3,97

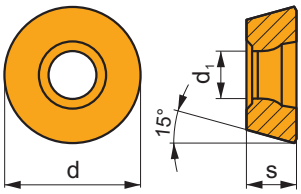


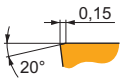


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RDHX 12T3MOT	5040	◪	□	◪			□	✖	- - -	–	0,10	0,30	1,0	3,0
	M8310	◪	□	■			■	✖	-	–	0,10	0,35	1,0	3,0
	M8325	◪	□	□				✖	-	–	0,10	0,35	1,0	3,0
	M8345	◪	□					✖	+ / -	–	0,10	0,35	1,0	3,0
	7205	◪	□	■			■	✖	-	–	0,10	0,35	1,0	3,0

RDMX 12

	d	d_1	s
12T3	12,000	3,90	3,97

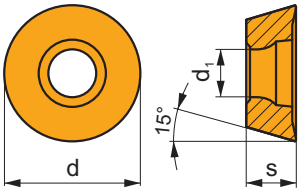


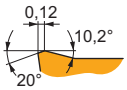


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RDMX 12T3MOT	M8310	◪	□	■			■	✖	-	–	0,10	0,35	1,0	3,0
	M8325	◪	□	□				✖	-	–	0,10	0,35	1,0	3,0
	M8345	◪	□					✖	+ / -	–	0,10	0,35	1,0	3,0

RDGT 12

	d	d_1	s
12T3	12,000	3,90	3,97

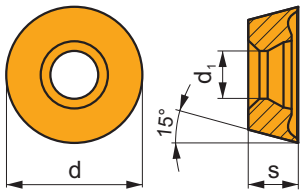


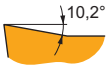


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RDGT 12T3MOT	M9340	◪	■			◪			- - -	–	0,10	0,26	1,0	3,0
	M8310	■	◪	◪		□	□		-	–	0,10	0,35	1,0	3,0
	M8325	■	◪	□		□			-	–	0,10	0,35	1,0	3,0
	M8345	■	■			◪			+ / -	–	0,10	0,35	1,0	3,0

RDHT 12-FA

	d	d_1	s
12T3	12,000	3,90	3,97





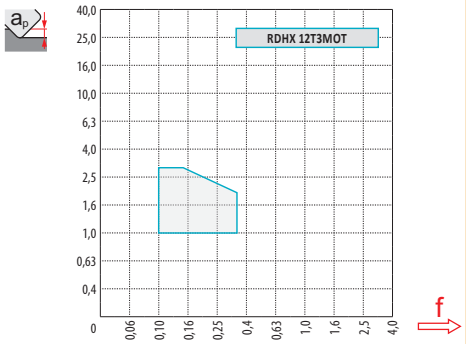
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RDHT 12T3MO-FA	HF7				■			●	+ / -	–	0,10	0,30	0,3	3,0

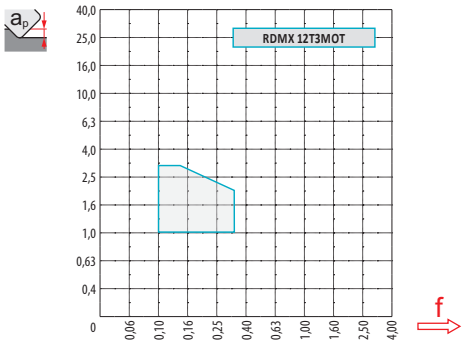
PRAMET

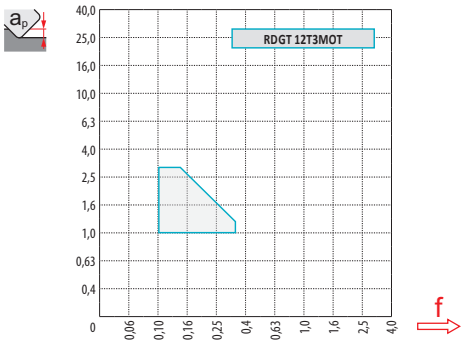
ISO		f_{min}	f_{max}	M9340	5040	M8310	M8325	M8345	7205	HF7
P	●	0,10	0,35	391	275	402	308	259	341	–
	⬢	0,10	0,30	347	248	363	275	220	303	–
	✖	0,10	0,20	308	220	325	242	187	270	–
M	●	0,10	0,35	231	165	242	182	154	204	–
	⬢	0,10	0,30	209	149	215	165	132	182	–
	✖	0,10	0,20	182	132	193	143	110	160	–
K	●	0,10	0,35	–	259	380	292	–	325	–
	⬢	0,10	0,30	–	237	347	259	–	292	–
	✖	0,10	0,20	–	209	308	231	–	253	–
N	●	0,10	0,35	–	–	–	–	–	853	374
	⬢	0,10	0,30	–	–	–	–	–	765	336
	✖	0,10	0,20	–	–	–	–	–	677	292
S	●	0,10	0,30	116	–	121	–	77	–	–
	⬢	0,10	0,25	105	–	105	–	66	–	–
	✖	0,10	0,15	88	–	94	–	55	–	–
H	●	0,10	0,30	–	55	77	–	–	66	–
	⬢	0,10	0,20	–	50	72	–	–	61	–
	✖	0,10	0,15	–	44	61	–	–	50	–

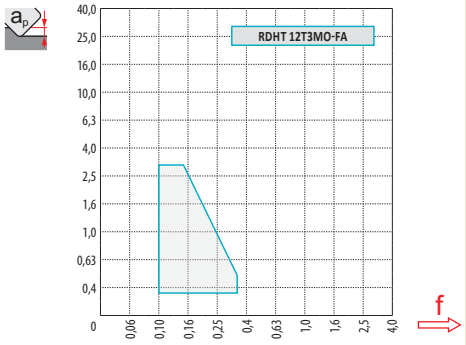
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	RDHX 12	RDMX 12	RDGT 12	RDHT 12-FA
r_ε	6,0	6,0	6,0	6,0
a	–	–	–	–









D	a_p	0,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00	6,00
24	D_{ef}	12,0	16,8	17,8	18,6	19,3	19,9	20,9	21,7	22,4	22,9	23,3	23,8	24,0
35		23,0	27,8	28,8	29,6	30,3	30,9	31,9	32,7	33,4	33,9	34,3	34,8	35,0
42		30,0	34,8	35,8	36,6	37,3	37,9	38,9	39,7	40,4	40,9	41,3	41,8	42,0
50		38,0	42,8	43,8	44,6	45,3	45,9	46,9	47,7	48,4	48,9	49,3	49,8	50,0
52		40,0	44,8	45,8	46,6	47,3	47,9	48,9	49,7	50,4	50,9	51,3	51,8	52,0
66		54,0	58,8	59,8	60,6	61,3	61,9	62,9	63,7	64,4	64,9	65,3	65,8	66,0
80		68,0	72,8	73,8	74,6	75,3	75,9	76,9	77,7	78,4	78,9	79,3	79,8	80,0

a_p	0,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00	6,00
1 ⇨f	–	0,49	0,40	0,35	0,32	0,29	0,25	0,23	0,21	0,20	0,18	0,17	0,16

PRAMET

D	α_{max} °	a_p/l
24	25,0	3,0/14
35	9,0	3,0/39
42	8,0	3,0/44
50	4,0	3,0/87
52	4,0	3,0/87
66	3,0	3,0/100
80	2,2	3,0/100

D	d_{min}	d_{max}	s_{max} d_{min}	s_{max} d_{max}
24	26,0	48,0	3,0	3,0
35	46,0	70,0	3,0	3,0
42	62,0	84,0	3,0	3,0
50	78,0	100,0	2,8	2,8
52	82,0	104,0	2,8	2,8
66	110,0	132,0	2,8	2,8
80	136,0	160,0	2,8	2,8

a_p
2,8

D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
24	f_e	0,537	0,693	0,980	1,200	1,386	1,697	1,960	2,191	2,400	2,771	3,098
35		0,648	0,837	1,183	1,449	1,673	2,049	2,366	2,646	2,898	3,347	3,742
42		0,710	0,917	1,296	1,587	1,833	2,245	2,592	2,898	3,175	3,666	4,099
50		0,775	1,000	1,414	1,732	2,000	2,449	2,828	3,162	3,464	4,000	4,472
52		0,790	1,020	1,442	1,766	2,040	2,498	2,884	3,225	3,533	4,079	4,561
66		0,890	1,149	1,625	1,990	2,298	2,814	3,250	3,633	3,980	4,596	5,138
80		0,980	1,265	1,789	2,191	2,530	3,098	3,578	4,000	4,382	5,060	5,657

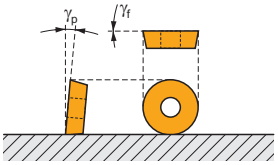
r_ε	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
6,0	f_e	0,379	0,490	0,693	0,849	0,980	1,200	1,386	1,549	1,697	1,960	2,191

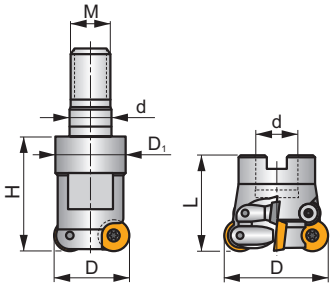
SRD16

P M K N S H

S(C)

a_{pmax}	4,0 mm





h_m	0,11 - 0,25
h_m	0,1 - 0,2

	ISO	D	D_1	L	d	H	M	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
MODULAR	**32E2R042M16-SCRD16**	32	29,0	–	17	42	M16	0	+3	2	–	–	✓	0,20	GI121	CO090
ISO 6462 DIN 8030	**52A04R-SCMORD16**	52	–	50	22	–	–	0	+5	4	✓	9900	✓	0,30	GI121	CO099
	66A05R-SCMORD16	66	–	50	27	–	–	0	+5	5	✓	8800	✓	0,55	GI121	CO099
	80A06R-SCMORD16	80	–	52	27	–	–	0	+5	6	✓	8000	✓	1,05	GI121	CO099
	100A07R-SCMORD16	100	–	52	32	–	–	0	+5	7	✓	7200	–	1,50	GI121	CO099

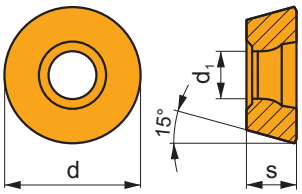
GI121	RD.. 1604MOT	RDHT 1604MO-FA

		Nm					
CO090	US 4511-T20	5,0	M 4,5	11	Flag T20	LA 12T3	–
CO099	US 4511-T20	5,0	M 4,5	11	–	–	SDR T20-T

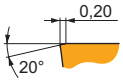
PRAMET

RDHX 16

	d	d_1	s
1604	16,000	5,20	4,76

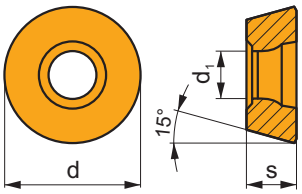


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RDHX 1604MOT	5040	◪	□	◪			□	✖	- - -	–	0,20	0,34	1,0	4,0
	M8310	◪	□	■			■	✖	-	–	0,20	0,40	1,0	4,0
	M8325	◪	□	□				✖	-	–	0,20	0,40	1,0	4,0
	M8345	◪	□					✖	+ / -	–	0,20	0,40	1,0	4,0

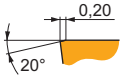


RDMX 16

	d	d_1	s
1604	16,000	5,20	4,76

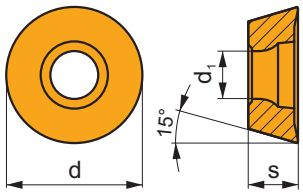


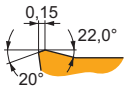
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RDMX 1604MOT	M8310	◪	□	■			■	✖	-	–	0,20	0,40	1,0	4,0
	M8325	◪	□	□				✖	-	–	0,20	0,40	1,0	4,0
	M8345	◪	□					✖	+ / -	–	0,20	0,40	1,0	4,0



RDGT 16

	d	d_1	s
1604	16,000	5,20	4,76

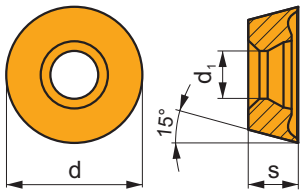


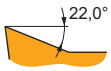


ISO		P	M	K	N	S	H		- - -	r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RDGT 1604MOT	M9340	◪	■			◪			- - -	–	0,10	0,30	1,0	4,0
	M8310	■	◪	◪		□	□		-	–	0,10	0,40	1,0	4,0
	M8325	■	◪	□		□			-	–	0,10	0,40	1,0	4,0
	M8345	■	■			◪			+ / -	–	0,10	0,40	1,0	4,0

RDHT 16-FA

	d	d_1	s
1604	16,000	5,20	4,76





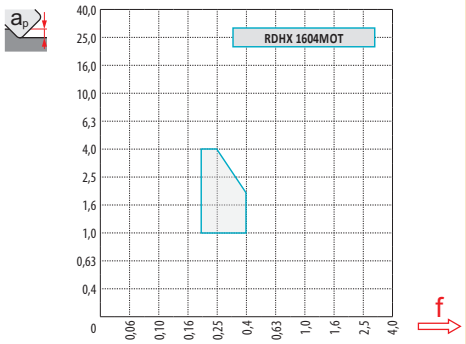
ISO		P	M	K	N	S	H		+ / -	r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RDHT 1604MO-FA	HF7				■			●	+ / -	–	0,10	0,40	0,3	4,0

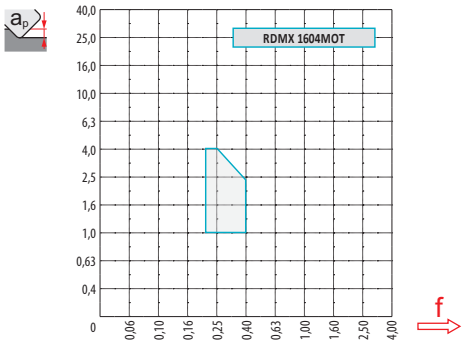
PRAMET

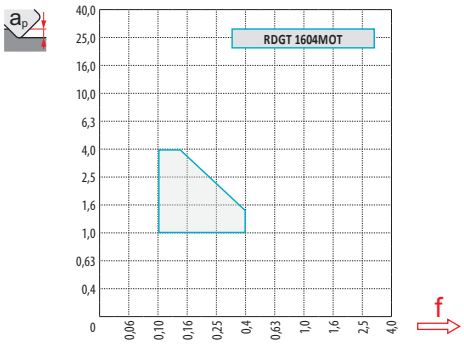
ISO		f_{min}	f_{max}	M9340	5040	M8310	M8325	M8345	HF7
P	●	0,10	0,40	391	275	402	308	259	–
	⬢	0,10	0,30	347	248	363	275	220	–
	✖	0,10	0,18	308	220	325	242	187	–
M	●	0,10	0,30	231	165	242	182	154	–
	⬢	0,10	0,25	209	149	215	165	132	–
	✖	0,10	0,17	182	132	193	143	110	–
K	●	0,10	0,40	–	259	380	292	–	–
	⬢	0,10	0,30	–	237	347	259	–	–
	✖	0,10	0,18	–	209	308	231	–	–
N	●	0,10	0,40	–	–	–	–	–	374
	⬢	0,10	0,30	–	–	–	–	–	336
	✖	0,10	0,18	–	–	–	–	–	292
S	●	0,10	0,30	116	–	121	–	77	–
	⬢	0,10	0,25	105	–	105	–	66	–
	✖	0,10	0,17	88	–	94	–	55	–
H	●	0,10	0,25	–	55	77	–	–	–
	⬢	0,10	0,20	–	50	72	–	–	–
	✖	0,10	0,15	–	44	61	–	–	–

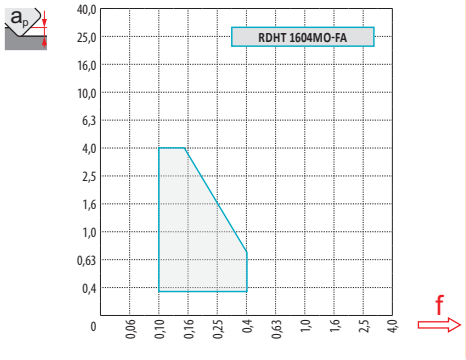
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	RDHX 16	RDMX 16	RDGT 16	RDHT 16-FA
r_ε	8,0	8,0	8,0	8,0
a	–	–	–	–









D	a_p	0,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00
32	D_{ef}	16,0	21,6	22,8	23,7	24,6	25,3	26,6	27,6	28,5	29,2	29,9	30,8	31,5	31,9	32,0
52		36,0	41,6	42,8	43,7	44,6	45,3	46,6	47,6	48,5	49,2	49,9	50,8	51,5	51,9	52,0
66		50,0	55,6	56,8	57,7	58,6	59,3	60,6	61,6	62,5	63,2	63,9	64,8	65,5	65,9	66,0
80		64,0	69,6	70,8	71,7	72,6	73,3	74,6	75,6	76,5	77,2	77,9	78,8	79,5	79,9	80,0
100		84,0	89,6	90,8	91,7	92,6	93,3	94,6	95,6	96,5	97,2	97,9	98,8	99,5	99,9	100,0

a_p	0,00	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00
1 ⇨f	–	0,91	0,74	0,65	0,58	0,53	0,46	0,42	0,38	0,36	0,34	0,30	0,28	0,26	0,25

D	α_{max} °	a_p/l
32	25,0	4,0/19
52	8,0	4,0/58
66	6,0	4,0/78
80	4,0	4,0/100
100	3,0	4,0/100

D	d_{min}	d_{max}	s_{max} / d_{min}	s_{max} / d_{max}
32	34,0	64,0	4,0	4,0
52	74,0	104,0	4,0	4,0
66	102,0	132,0	4,0	4,0
80	130,0	160,0	4,0	4,0
100	170,0	200,0	4,0	4,0

a_p
4,0

D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
32	f_e	0,620	0,800	1,131	1,386	1,600	1,960	2,263	2,530	2,771	3,200	3,578
52		0,790	1,020	1,442	1,766	2,040	2,498	2,884	3,225	3,533	4,079	4,561
66		0,890	1,149	1,625	1,990	2,298	2,814	3,250	3,633	3,980	4,596	5,138
80		0,980	1,265	1,789	2,191	2,530	3,098	3,578	4,000	4,382	5,060	5,657
100		1,095	1,414	2,000	2,449	2,828	3,464	4,000	4,472	4,899	5,657	6,325

r_ε	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
8,0	f_e	0,438	0,566	0,800	0,980	1,131	1,386	1,600	1,789	1,960	2,263	2,530

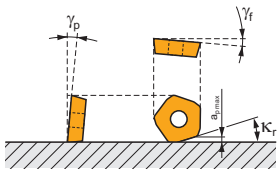
SPD09

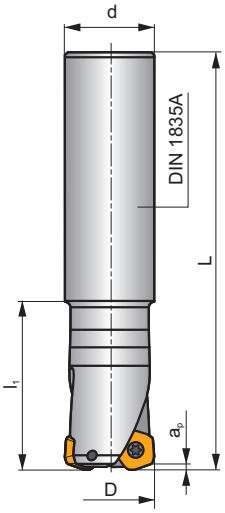
P M K N S H

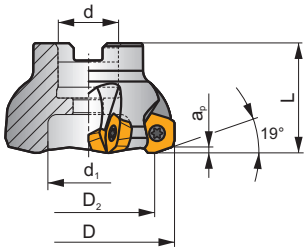
S

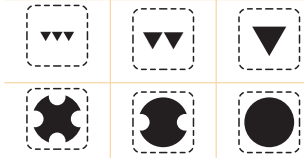
PENTA HF

κ_r	19°
a_{pmax}	2,0 mm









h_m	0,065 - 0,975
h_m	0,065 - 0,975

	ISO	D	D_2	L	d	d_1	l_1	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
DIN 1835A	32E2R060A32-SPD09-C	32	–	250	32	–	60	-24	+10	2	–	13100	✓	1,54	GI245	CO340	–
	40E3R060A32-SPD09-C	40	–	250	32	–	60	-11	+10	3	–	11700	✓	1,43	GI245	CO340	–
ISO 6462 DIN 8030	42A03R-S19PD09-C	42	28	40	16	12	–	-8	+10	3	–	11500	✓	0,18	GI245	CO342	–
	50A04R-S19PD09-C	50	36	40	22	18	–	-3	+10	4	–	10500	✓	0,23	GI245	CO343	–
	50A05R-S19PD09-C	50	36	40	22	18	–	-3	+10	5	–	10500	✓	0,36	GI245	CO343	–
	52A04R-S19PD09-C	52	38	40	22	18	–	-3	+10	4	–	10300	✓	0,25	GI245	CO343	–
	63A05R-S19PD09-C	63	49	40	22	18	–	-1	+10	5	–	9400	✓	0,33	GI245	CO343	–
	63A06R-S19PD09-C	63	49	40	22	18	–	-1	+10	6	–	9300	✓	0,47	GI245	CO343	–
	66A06R-S19PD09-C	66	52	40	22	18	–	-1	+10	6	–	9200	✓	0,35	GI245	CO343	–
	66A06R-S19PD09-CF	66	52	50	27	22	–	-1	+10	6	–	9100	✓	0,68	GI245	CO344	–
	80A05R-S19PD09-C	80	66	50	27	37	–	-1	+10	5	–	8300	✓	0,84	GI245	CO341	AC001
	80A06R-S19PD09-C	80	66	50	27	37	–	-1	+10	6	–	8300	✓	0,88	GI245	CO341	AC001
	100A06R-S19PD09-C	100	86	50	32	45	–	-1	+10	6	–	7400	✓	1,46	GI245	CO341	AC002
	100A08R-S19PD09-C	100	86	50	32	45	–	-1	+10	8	–	7400	✓	1,40	GI245	CO341	AC002
	125A08R-S19PD09-C	125	111	63	40	36	–	-1	+10	8	–	6600	✓	3,16	GI245	CO349	–
	125A10R-S19PD09-C	125	111	63	40	36	–	-1	+10	10	–	6600	✓	3,15	GI245	CO349	–
	140A08R-S19PD09-C	140	126	63	40	36	–	-1	+10	8	–	6200	✓	3,62	GI245	CO349	–

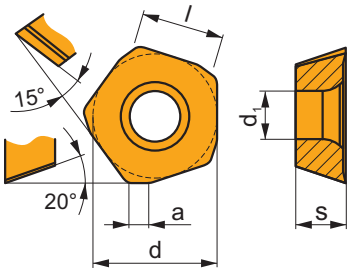
GI245	PD.X 0905ZE..	PDKT 0905..	PDMW 0905..

		Nm					
CO340	US 45011-T20P	5,0	M 5	11	–	–	Flag T20P
CO341	US 45011-T20P	5,0	M 5	11	SDR T20P-T	–	–
CO342	US 45011-T20P	5,0	M 5	11	SDR T20P-T	HS 90835	–
CO343	US 45011-T20P	5,0	M 5	11	SDR T20P-T	HS 1030C	–
CO344	US 45011-T20P	5,0	M 5	11	SDR T20P-T	HS 1230C	–
CO349	US 45011-T20P	5,0	M 5	11	SDR T20P-T	HSD 2040	–

AC001	KS 1230	K.FMH27
AC002	KS 1635	K.FMH32

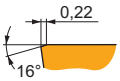
PDKX 09

	a	d	d_1	l	s
0905	2,00	13,500	5,50	9,00	5,47



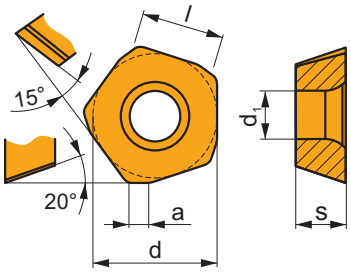
ISO		P	M	K	N	S	H		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
PDKX 0905ZEER-FM	M9340	◪	■			□		●	- - -	–	0,50	1,75	0,3	2,0
	M6330	◪	■			◪			-	–	0,50	2,50	0,3	2,0
	M8345	■	■			◪			+ / -	–	0,50	2,50	0,3	2,0

HFC



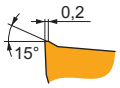
PDMX 09

	a	d	d_1	l	s
0905	2,00	13,500	5,50	9,00	5,47

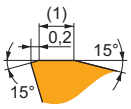


ISO		P	M	K	N	S	H		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
PDMX 0905ZEER-M	M9340	◪	■			□			- - -	–	0,50	1,75	0,3	2,0
	M8345	■	■			□			+ / -	–	0,50	2,50	0,3	2,0
	8215	◪	◪	◪	□	□			-	–	0,50	2,50	0,3	2,0
	8230	■	■	◪	□	□			-	–	0,50	2,50	0,3	2,0

HFC

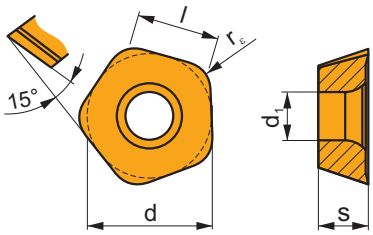


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
PDMX 0905ZESR-R	M9325	◪	□					✖	- - -	–	0,50	1,75	0,3	2,0
	M8345	◪	□					✖	+ / -	–	0,50	2,50	0,3	2,0
	8215	◪	□	■			■	✖	-	–	0,50	2,50	0,3	2,0
	8230	◪	□	■			□	✖	-	–	0,50	2,50	0,3	2,0

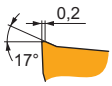


PDKT 09

	d	d_1	l	s
0905	13,500	5,50	9,00	5,47

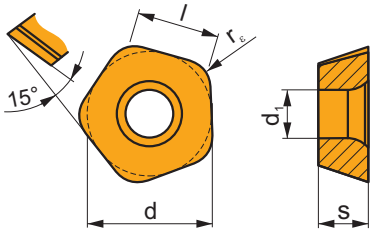


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
PDKT 090530ER-FM	M9325	■	◪			□		✖	- - -	3,0	0,50	1,75	0,3	2,0
	M6330	◪	■			◪		✖	-	3,0	0,50	2,50	0,3	2,0
	M8310	■	◪	◪		□		✖	-	3,0	0,50	2,50	0,3	2,0
	M8345	■	■			◪		✖	+ / -	3,0	0,50	2,50	0,3	2,0
	8215	■	◪	◪	□	□		✖	-	3,0	0,50	2,50	0,3	2,0
	8230	■	■	◪	□	□		✖	-	3,0	0,50	2,50	0,3	2,0

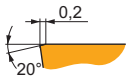


PDMW 09

	d	d_1	l	s
0905	13,500	5,50	9,00	5,47



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
PDMW 090530SR	M9315	◪		◪			◪	✖	- - -	3,0	0,50	1,75	0,3	2,0
	M9325	◪	□	■			□	✖	- - -	3,0	0,50	1,75	0,3	2,0
	M8310	◪	□	■			■	✖	-	3,0	0,50	2,50	0,3	2,0
	M8345	◪	□					✖	+ / -	3,0	0,50	2,50	0,3	2,0

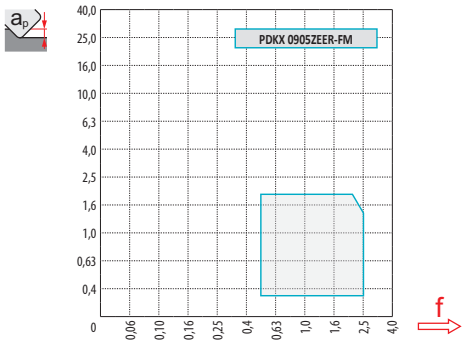


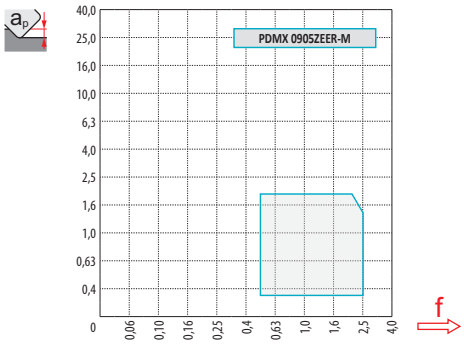
PRAMET

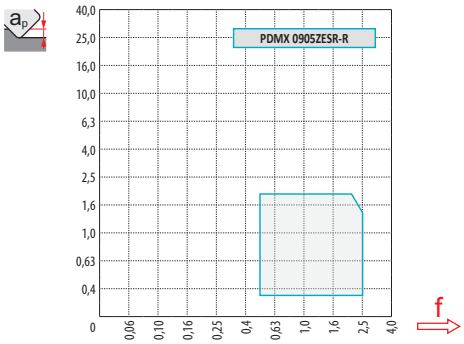
ISO		f_{min}	f_{max}	M9315	M9325	M9340	M6330	M8310	M8345	8215	8230
P	●	0,50	2,50	468	451	391	352	402	259	385	352
	⧗	0,50	2,00	429	407	347	314	363	220	336	308
	✖	0,50	1,50	385	358	308	275	325	187	286	264
M	●	0,50	2,50	–	270	231	231	242	154	231	209
	⧗	0,50	2,00	–	242	209	204	215	132	198	187
	✖	0,50	1,50	–	215	182	176	193	110	171	160
K	●	0,50	2,50	446	–	–	–	380	–	363	336
	⧗	0,50	2,00	407	–	–	–	347	–	319	292
	✖	0,50	1,50	369	–	–	–	308	–	270	253
N	●	0,50	2,50	–	–	–	–	–	–	968	886
	⧗	0,50	2,00	–	–	–	–	–	–	842	781
	✖	0,50	1,50	–	–	–	–	–	–	721	671
S	●	0,50	2,15	–	132	116	116	121	77	116	105
	⧗	0,50	1,80	–	121	105	99	105	66	99	94
	✖	0,50	1,40	–	105	88	88	94	55	83	77
H	●	0,50	2,00	94	–	–	–	77	–	77	66
	⧗	0,50	1,60	83	–	–	–	72	–	66	61
	✖	0,50	1,20	77	–	–	–	61	–	55	50

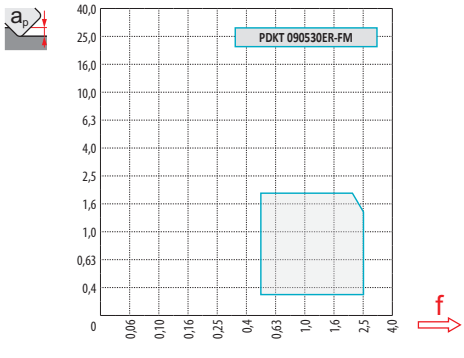
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

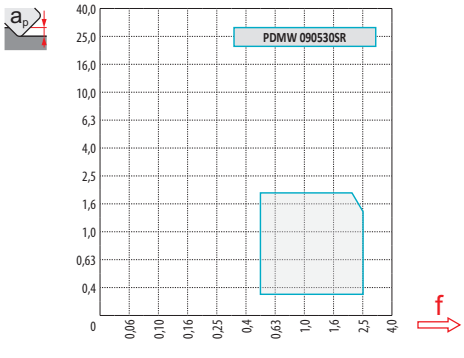
	PDKX 09-FM	PDMX 09-M	PDMX 09-R	PDKT 09-FM	PDMW 09
r_ε	–	–	–	3,0	3,0
a	2,00	2,00	2,00	–	–











D	a_p	0,00	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,25	1,50	2,00
32	D_{ef}	18,4	20,1	20,7	21,3	21,9	22,5	23,0	23,6	24,2	25,7	27,1	30,0
40		25,5	27,2	27,8	28,4	29,0	29,6	30,1	30,7	31,3	32,8	34,2	37,1
42		27,5	29,2	29,8	30,4	31,0	31,6	32,1	32,7	33,3	34,8	36,2	39,1
50		35,3	37,0	37,6	38,2	38,8	39,4	39,9	40,5	41,1	42,6	44,0	46,9
52		37,3	39,0	39,6	40,2	40,8	41,4	41,9	42,5	43,1	44,6	46,0	48,9
63		48,2	49,9	50,5	51,1	51,7	52,3	52,8	53,4	54,0	55,5	56,9	59,8
66		51,2	52,9	53,5	54,1	54,7	55,3	55,8	56,4	57,0	58,5	59,9	62,8
80		65,3	67,0	67,6	68,2	68,8	69,4	69,9	70,5	71,1	72,6	74,0	76,9
100		85,3	87,0	87,6	88,2	88,8	89,4	89,9	90,5	91,1	92,6	94,0	96,9

a_p	0,00	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,25	1,50	2,00
1 ⇨f	–	3,00	3,00	2,90	2,80	2,70	2,60	2,50	2,40	2,25	1,50	1,50

Follow instructions provided for flat surface milling. When milling close to vertical surfaces, decrease feed per tooth (f_z) by 50 % to prevent vibrations and damage of the cutting edge.

Seguir las instrucciones para fresado de superficies planas (planeado). En caso de mecanizar cerca de una superficie vertical, reducir el avance por diente (f_z) al 50% para evitar vibraciones y daños en el filo de corte.

Seguir as instruções para fresagem de superficies planas (facejamento). No caso de mecanizar próximo de uma superficie vertical, reduzir o avanço por (f_z) al 50 % para evitar vibrações e danos no fio de corte.

Suivre les instructions indiquées pour le fraisage de surfaces planes. Dans le cas de fraisage proche d'une surface verticale, diminuer l'avance par dent (f_z) de 50 % pour éviter les vibrations et la casse de l'arête.

D	max	f_{max}
32	5,0	0,20
40	5,0	0,20
42	5,0	0,20
50	6,0	0,20
52	6,0	0,20
63	7,0	0,25
66	7,0	0,25
80	8,0	0,30
100	8,0	0,30

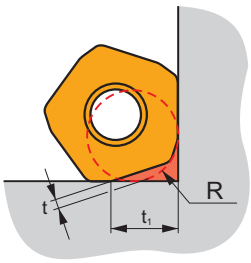
	HFC		
a_p	**0,5**	**1,0**	**2,0**
1 f	2,99	2,30	1,49

D	α_{max} °	a_p/l
40	8,0	1,80/16
42	8,0	2,00/16
50	8,0	2,00/16
52	8,0	2,00/16
63	7,0	2,00/18
66	6,0	2,00/21
80	5,0	2,00/24
100	3,0	2,00/40

D	d_{min}	d_{max}	s_{max} d_{min}	s_{max} d_{max}
40	63,7	80,0	2,00	2,00
42	67,5	84,0	2,00	2,00
50	83,3	100,0	2,00	2,00
52	87,3	104,0	2,00	2,00
63	109,2	126,0	2,00	2,00
66	115,2	132,0	2,00	2,00
80	143,3	160,0	2,00	2,00
100	183,3	200,0	2,00	2,00

D	a_p	f_{max}
32	1,8	0,20
40	1,8	0,20
42	2,0	0,20
50	2,0	0,20
52	2,0	0,20
63	2,0	0,25
66	2,0	0,25
80	2,0	0,30
100	2,0	0,30

D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
32		0,620	0,800	1,131	1,386	1,600	1,960	2,263	2,530	2,771	3,200	3,578
40		0,693	0,894	1,265	1,549	1,789	2,191	2,530	2,828	3,098	3,578	4,000
42		0,710	0,917	1,296	1,587	1,833	2,245	2,592	2,898	3,175	3,666	4,099
50	f_e	0,775	1,000	1,414	1,732	2,000	2,449	2,828	3,162	3,464	4,000	4,472
52		0,790	1,020	1,442	1,766	2,040	2,498	2,884	3,225	3,533	4,079	4,561
63		0,869	1,122	1,587	1,944	2,245	2,750	3,175	3,550	3,888	4,490	5,020
66		0,890	1,149	1,625	1,990	2,298	2,814	3,250	3,633	3,980	4,596	5,138
80		0,980	1,265	1,789	2,191	2,530	3,098	3,578	4,000	4,382	5,060	5,657



D	R	t	t_1
32	4,5	1,1	6,8
40 – 140	4,5	1,1	7,3

PRAMET

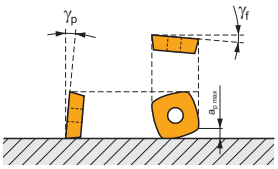
SZD07

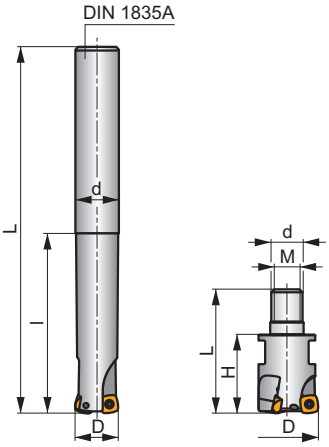
P K H

S

FEED *ZD*

a_{pmax}	1,0 mm





h_m 0,175 - 0,44

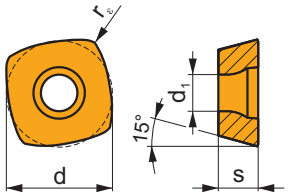
	ISO	D	L	d	l	H	M	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
DIN 1835A	16E2R030A16-SZD07	16	100	16,0	30	–	–	-5	+8	2	–	47400	✓	0,13	GI201	CO350
	16E2R065A16-SZD07	16	145	16,0	65	–	–	-5	+8	2	–	47400	✓	0,19	GI201	CO350
	20E3R040A20-SZD07	20	120	20,0	40	–	–	-5	+8	3	–	42400	✓	0,25	GI201	CO350
	20E3R080A20-SZD07	20	165	20,0	80	–	–	-5	+8	3	–	42400	✓	0,33	GI201	CO350
	25E3R050A25-SZD07	25	140	25,0	50	–	–	-5	+8	3	–	37900	✓	0,47	GI201	CO350
	25E3R100A25-SZD07	25	190	25,0	100	–	–	-5	+8	3	–	37900	✓	0,60	GI201	CO350
MODULAR	16E2R030M08-SZD07	16	48	8,5	–	30	M8	-5	+8	2	–	–	✓	0,04	GI201	CO350
	20E3R030M10-SZD07	20	49	10,5	–	30	M10	-5	+8	3	–	–	✓	0,08	GI201	CO350
	25E3R032M12-SZD07	25	54	12,5	–	32	M12	-5	+8	3	–	–	✓	0,15	GI201	CO350
	25E4R032M12-SZD07	25	54	12,5	–	32	M12	-5	+8	4	✓	–	✓	0,04	GI201	CO350
	32E4R040M16-SZD07	32	65	17,0	–	40	M16	-5	+8	4	✓	–	✓	0,22	GI201	CO350

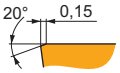
GI201	ZDCW 0703..

		Nm			
CO350	US 2205-T07P	0,9	M 2,2	5	Flag T07P

ZDCW 07

	d	d_1	l	s
0703	6,800	2,60	6,80	3,18





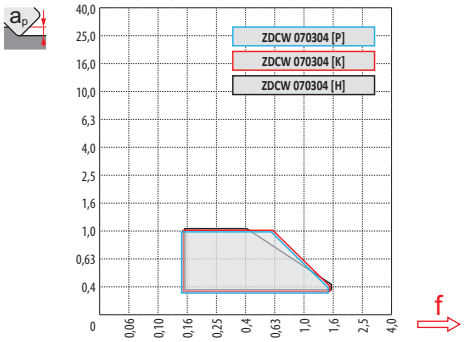
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ZDCW 070304	M8310	■		■			■	⚙	-	0,4	0,15	1,50	0,3	1,0
	M8325	■		□				⚙	-	0,4	0,15	1,50	0,3	1,0
	M8345	■						⚙	+ / -	0,4	0,15	1,50	0,3	1,0
	7215	◪		■			■	⚙	-	0,4	0,15	1,50	0,3	1,0
	7230	■		■			◪	⚙	-	0,4	0,15	1,50	0,3	1,0

ISO		f_{min}	f_{max}	M8310	M8325	M8345	7215	7230
P	●	0,15	1,50	383	294	247	294	252
	⚙	0,15	1,25	347	263	210	263	226
	✖	0,15	1,00	310	231	179	231	194
K	●	0,15	1,50	362	278	–	284	242
	⚙	0,15	1,25	331	247	–	252	215
	✖	0,15	1,00	294	221	–	221	189
H	●	0,15	1,00	74	–	–	58	47
	⚙	0,15	0,80	68	–	–	53	42
	✖	0,15	0,60	58	–	–	42	37

PRAMET

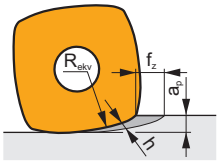
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	ZDCW 07
r_ε	0,4
a	–



D	a_p	0,00	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
16	D_{ef}	6,0	12,0	12,9	13,7	14,4	15,1	15,7	16,2	16,8
20		10,0	16,0	16,9	17,7	18,4	19,1	19,7	20,2	20,8
25		15,0	21,0	21,9	22,7	23,4	24,1	24,7	25,2	25,8
32		22,0	28,0	28,9	29,7	30,4	31,1	31,7	32,2	32,8

a_p	0,00	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
1 f	–	1,50	1,50	1,13	1,00	0,88	0,75	0,61	0,60



$$f_z = h_m \sqrt{\frac{2R_{ekv.}}{a_{p\,max}}}$$

[mm/tooth]
[mm/diente]
[mm/dente]
[mm/dent]

Follow instructions provided for flat surface milling. When milling close to vertical surfaces, decrease feed per tooth (f_z) by 50 % to prevent vibrations and damage of the cutting edge.

Seguir las instrucciones para fresado de superficies planas (planeado). En caso de mecanizar cerca de una superficie vertical, reducir el avance por diente (f_z) al 50 % para evitar vibraciones y daños en el filo de corte.

Seguir as instruções para fresagem de superficies planas (facejamento). No caso de mecanizar próximo de uma superficie vertical, reduzir o avanço por (f_z) al 50 % para evitar vibrações e danos no fio de corte.

Suivre les instructions indiquées pour le fraisage de surfaces planes. Dans le cas de fraisage proche d'une surface verticale, diminuer l'avance par dent (f_z) de 50 % pour éviter les vibrations et la casse de l'arête.

D	max	f_{max}
16	5,6	0,12
20	5,6	0,15
25	5,6	0,17
32	5,6	0,17

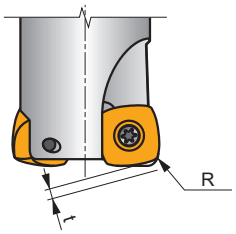
	HFC		
a_p	**0,3**	**0,6**	**1,0**
1 f	1,50	0,80	0,40

			HFC		
D	α_{max} °	a_p/l	D	α_{max} °	a_p/l
16	7,8	1,0/9	16	0,5	0,75/100
20	9,7	1,0/7	20	0,3	0,40/100
25	4,9	1,0/13	25	0,2	0,20/100
32	2,8	1,0/22	32	0,1	0,05/100

D	d_{min}	d_{max}	s_{max} d_{min}	s_{max} d_{max}
16	21,0	32,0	0,10	0,40
20	29,0	40,0	0,10	0,30
25	39,0	50,0	0,15	0,25
32	53,0	64,0	0,10	0,15

D	a_p	f_{max}
16	0,05	0,12
20	0,05	0,15
25	0,05	0,17
32	0,05	0,17

D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
16		0,438	0,566	0,800	0,980	1,131	1,386	1,600	1,789	1,960	2,263	2,530
20	f_e	0,490	0,632	0,894	1,095	1,265	1,549	1,789	2,000	2,191	2,530	2,828
25		0,548	0,707	1,000	1,225	1,414	1,732	2,000	2,236	2,449	2,828	3,162
32		0,620	0,800	1,131	1,386	1,600	1,960	2,263	2,530	2,771	3,200	3,578



	R	t
ZDCW 070304	1,70	0,60

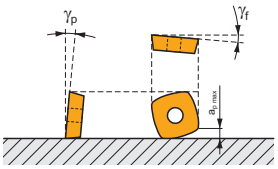
SZD09

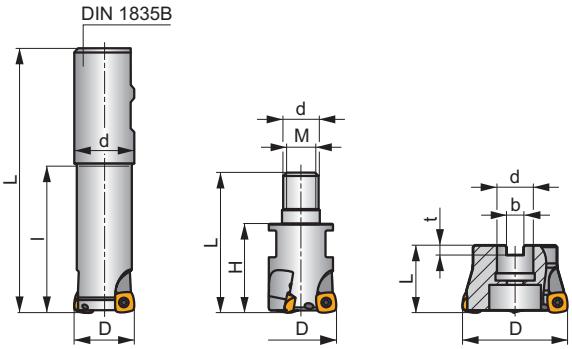
P K H

S

FEED *ZD*

a_{pmax}	1,0 mm





h_m	0,31 - 0,618
h_m	0,31 - 0,618

	ISO	D	L	d	l	H	M	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
DIN 1835B	25E2R080B25-SZD09-C	25	140	25	80	–	–	–	–	-6	+10	2	–	22800	✓	0,49	GI191	SQ400
	25E2R140B25-SZD09-C	25	200	25	140	–	–	–	–	-6	+10	2	–	22800	✓	0,60	GI191	SQ400
	25E2R240B25-SZD09-C	25	300	25	240	–	–	–	–	-6	+10	2	–	22800	✓	0,90	GI191	SQ400
	32E2R080B32-SZD09-C	32	140	32	80	–	–	–	–	-6	+10	2	–	20100	✓	0,80	GI191	SQ400
	32E2R140B32-SZD09-C	32	200	32	140	–	–	–	–	-6	+10	2	–	20100	✓	1,07	GI191	SQ400
	32E2R240B32-SZD09-C	32	300	32	240	–	–	–	–	-6	+10	2	–	20100	✓	1,57	GI191	SQ400
MODULAR	25E2R032M12-SZD09-C	25	54	12,5	–	32	M12	–	–	-6	+10	2	–	–	✓	0,15	GI191	SQ400
	25E3R032M12-SZD09-C	25	54	12,5	–	32	M12	–	–	-6	+10	3	–	–	✓	0,14	GI191	SQ400
	32E3R040M16-SZD09-C	32	63	17	–	40	M16	–	–	-6	+10	3	–	–	✓	0,26	GI191	SQ400
	35E4R040M16-SZD09-C	35	63	17	–	40	M16	–	–	-6	+10	4	✓	–	✓	0,22	GI191	SQ400
	42E4R040M16-SZD09-C	42	63	17	–	40	M16	–	–	-6	+10	4	✓	–	✓	0,27	GI191	SQ400
ISO 6462 DIN 8030	40A03R-SMOZD09-C	40	40	16	–	–	–	8,4	5,6	-6	+10	3	–	18000	✓	0,36	GI191	SQ402
	40A04R-SMOZD09-C	40	40	16	–	–	–	8,4	5,6	-6	+10	4	✓	18000	✓	0,44	GI191	SQ402
	50A05R-SMOZD09-C	50	40	22	–	–	–	10,4	6,4	-6	+10	5	✓	16000	✓	0,43	GI191	SQ403
	52A05R-SMOZD09-C	52	40	22	–	–	–	10,4	6,4	-6	+10	5	✓	15700	✓	0,46	GI191	SQ403
	63A06R-SMOZD09-C	63	40	22	–	–	–	10,4	6,4	-6	+10	6	✓	14300	✓	0,60	GI191	SQ403
	66A06R-SMOZD09-C	66	50	27	–	–	–	12,0	7	-6	+10	6	✓	14000	✓	0,89	GI191	CO364

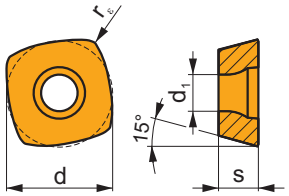
GI191	ZDCW 09T3..

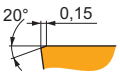
		Nm						
SQ400	US 3006-T09P	2,0	M 3	6	–	–	Flag T09P	–
SQ402	US 3006-T09P	2,0	M 3	6	D-T07P/T09P	FG-15	–	HS 0830C
SQ403	US 3006-T09P	2,0	M 3	6	D-T07P/T09P	FG-15	–	HS 1030C
CO364	US 3006-T09P	2,0	M 3	6	D-T07P/T09P	FG-15	HS 1230C	–

PRAMET

ZDCW 09

	d	d_1	l	s
09T3	9,525	3,40	9,53	3,97



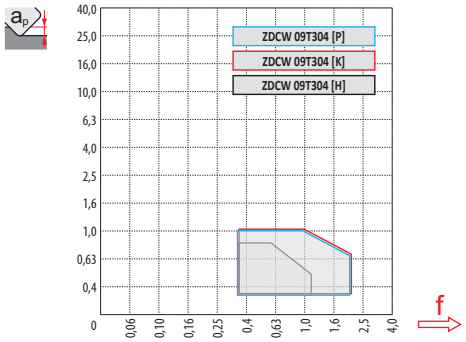


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ZDCW 09T304	M8310	■		■			■	⚙	-	0,4	0,30	2,00	0,3	1,0
	M8325	■		□				⚙	-	0,4	0,30	2,00	0,3	1,0
	M8345	■						⚙	+ / -	0,4	0,30	2,00	0,3	1,0
	7205	◪		■			■	⚙	-	0,4	0,30	2,00	0,3	1,0
	7215	◪		■			■	⚙	-	0,4	0,30	2,00	0,3	1,0
	7230	■		■			◪	⚙	-	0,4	0,30	2,00	0,3	1,0

ISO		f_{min}	f_{max}	M8310	M8325	M8345	7205	7215	7230
P	●	0,30	2,00	402	308	259	341	308	264
	⚙	0,30	1,80	363	275	220	303	275	237
	✖	0,30	1,60	325	242	187	270	242	204
K	●	0,30	2,00	380	292	–	325	297	253
	⚙	0,30	1,80	347	259	–	292	264	226
	✖	0,30	1,60	308	231	–	253	231	198
H	●	0,30	1,60	77	–	–	66	61	50
	⚙	0,30	1,40	72	–	–	61	55	44
	✖	0,30	1,20	61	–	–	50	44	39

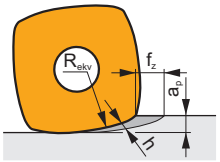
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	ZDCW 09
r_ε	0,4
a	–



D	a_p	0,00	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
25	D_{ef}	11,6	17,4	18,2	19,0	19,7	20,3	20,9	21,5	22,0
32		18,7	24,5	25,3	26,1	26,8	27,4	28,0	28,6	29,1
40		27,7	33,5	34,3	35,1	35,8	36,4	37,0	37,6	38,1

a_p	0,00	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
1 ⇨f	–	2,00	2,00	2,00	1,75	1,50	1,25	1,13	1,00



$$f_z = h_m \sqrt{\frac{2R_{ekv.}}{a_{p\,max}}}$$

[mm/tooth]
[mm/diente]
[mm/dente]
[mm/dent]

Follow instructions provided for flat surface milling. When milling close to vertical surfaces, decrease feed per tooth (f_z) by 50 % to prevent vibrations and damage of the cutting edge.

Seguir las instrucciones para fresado de superficies planas (planeado). En caso de mecanizar cerca de una superficie vertical, reducir el avance por diente (f_z) al 50% para evitar vibraciones y daños en el filo de corte.

Seguir as instruções para fresagem de superfícies planas (facejamento). No caso de mecanizar próximo de uma superfície vertical, reduzir o avanço por (f_z) al 50 % para evitar vibrações e danos no fio de corte.

Suivre les instructions indiquées pour le fraisage de surfaces planes. Dans le cas de fraisage proche d'une surface verticale, diminuer l'avance par dent (f_z) de 50 % pour éviter les vibrations et la casse de l'arête.

PRAMET

D	max	f_{max}
25	7,7	0,15
32	7,7	0,17
40	7,7	0,20

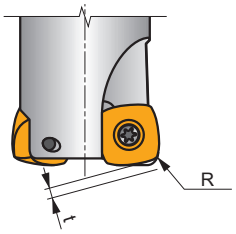
	HFC		
a_p	0,3	0,6	1,0
1 f	2,00	1,50	1,00

			HFC		
D	α_{max} °	a_p/l	D	α_{max} °	a_p/l
25	12,0	1,0/6	25	0,9	1,00/65
32	7,5	1,0/11	32	0,5	0,75/100
40	3,6	1,0/17	40	0,4	0,55/100

D	d_{min}	d_{max}	s_{max} / d_{min}	s_{max} / d_{max}
25	35,0	50,0	0,45	1,00
32	49,0	64,0	0,45	0,85
40	65,0	80,0	0,50	0,85

D	a_p	f_{max}
25	0,15	0,15
32	0,15	0,17
40	0,15	0,20

D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
25	f_e	0,548	0,707	1,000	1,225	1,414	1,732	2,000	2,236	2,449	2,828	3,162
32		0,620	0,800	1,131	1,386	1,600	1,960	2,263	2,530	2,771	3,200	3,578
40		0,693	0,894	1,265	1,549	1,789	2,191	2,530	2,828	3,098	3,578	4,000



	R	t
ZDCW 09T304	2,27	0,52

PRAMET

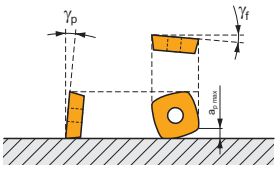
SZD12

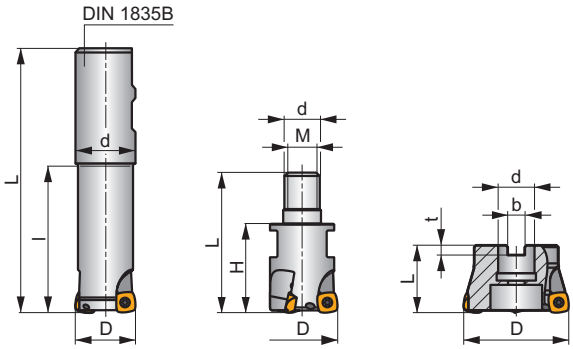
P K H

S

FEED *ZD*

a_{pmax}	1,6 mm





h_m	0,46 - 0,925
h_m	0,46 - 0,925

	ISO	D	L	d	l	H	M	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg			
DIN 1835B	**40E4R080B32-SZD12-C**	40	140	32	80	–	–	–	–	-6	+10	4	✓	15700	✓	0,78	GI192	SQ220	–
	40E4R140B32-SZD12-C	40	200	32	140	–	–	–	–	-6	+10	4	✓	15700	✓	1,13	GI192	SQ220	–
	40E4R240B32-SZD12-C	40	300	32	240	–	–	–	–	-6	+10	4	✓	15700	✓	1,58	GI192	SQ220	–
MODULAR	**32E3R040M16-SZD12-C**	32	63	17	–	40	M16	–	–	-6	+10	3	–	–	✓	0,24	GI192	SQ220	–
	40E4R040M16-SZD12-C	40	63	17	–	40	M16	–	–	-6	+10	4	–	–	✓	0,27	GI192	SQ220	–
ISO 6462 DIN 8030	**50A04R-SMOZD12-C**	50	40	22	–	–	–	10,4	6,4	-6	+10	4	✓	14000	✓	0,47	GI192	SQ033	–
	52A04R-SMOZD12-C	52	40	22	–	–	–	10,4	6,4	-6	+10	4	✓	13700	✓	0,47	GI192	SQ033	–
	63A04R-SMOZD12-C	63	40	22	–	–	–	10,4	6,4	-6	+10	4	✓	12500	✓	0,65	GI192	SQ033	–
	63A05R-SMOZD12-C	63	40	22	–	–	–	10,4	6,4	-6	+10	5	✓	12500	✓	0,63	GI192	SQ033	–
	66A05R-SMOZD12-C	66	50	27	–	–	–	12,0	7,0	-6	+10	5	✓	12200	✓	0,88	GI192	CO371	–
	80A05R-SMOZD12-C	80	50	27	–	–	–	12,0	7,0	-6	+10	5	✓	11100	✓	1,12	GI192	CO371	AC001

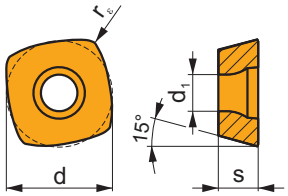
GI192	ZDEW 1204..

		Nm						
CO371	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	D-T08P/T15P	FG-15	–	–
SQ033	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	D-T08P/T15P	FG-15	–	HS 1030C
SQ220	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	–	–	Flag T15P	–

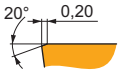
AC001	KS 1230	K.FMH27

ZDEW 12

	d	d_1	l	s
1204	12,700	4,40	12,70	s



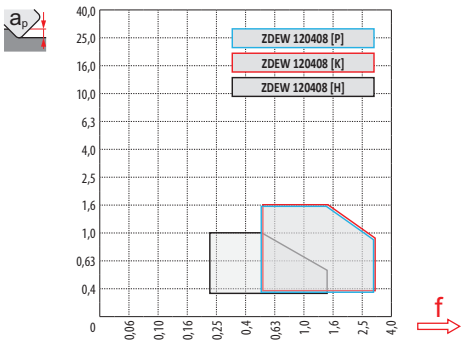
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ZDEW 120408	M8310	■		■			■	●	-	0,8	0,50	3,00	0,3	1,6
	M8325	■		□				●	-	0,8	0,50	3,00	0,3	1,6
	M8345	■						✖	+ / -	0,8	0,50	3,00	0,3	1,6
	7205	◪		■			■	●	-	0,8	0,20	1,50	0,3	1,0



ISO		f_{min}	f_{max}	M8310	M8325	M8345	7205
P	●	0,50	3,00	420	322	270	357
	●	0,50	2,50	380	288	230	316
	✖	0,50	2,00	339	253	196	282
K	●	0,50	3,00	397	305	–	339
	●	0,50	2,50	362	270	–	305
	✖	0,50	2,00	322	242	–	265
H	●	0,50	2,00	81	–	–	69
	●	0,50	1,50	75	–	–	63
	✖	0,50	1,00	63	–	–	52

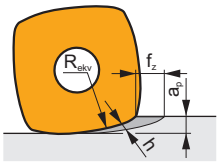
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	ZDEW 12
r_ε	0,8
a	–



D	a_p	0,00	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60
32	D_{ef}	14,5	22,7	23,5	24,2	24,8	25,4	26,0	26,5	27,0	27,5	28,0	28,5	28,9
40		22,5	30,7	31,5	32,2	32,8	33,4	34,0	34,5	35,0	35,5	36,0	36,5	36,9
50		32,5	40,7	41,5	42,2	42,8	43,4	44,0	44,5	45,0	45,5	46,0	46,5	46,9
52		34,5	42,7	43,5	44,2	44,8	45,4	46,0	46,5	47,0	47,5	48,0	48,5	48,9
63		45,5	53,7	54,5	55,2	55,8	56,4	57,0	57,5	58,0	58,5	59,0	59,5	59,9
66		48,5	56,7	57,5	58,2	58,8	59,4	60,0	60,5	61,0	61,5	62,0	62,5	62,9
80		62,5	70,7	71,5	72,2	72,8	73,4	74,0	74,5	75,0	75,5	76,0	76,5	76,9

a_p	0,00	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60
1 f	–	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,50	2,25	2,00	1,80	1,65	1,50



$$f_z = h_m \sqrt{\frac{2R_{ekv.}}{a_{p\,max}}}$$

[mm/tooth]
[mm/diente]
[mm/dente]
[mm/dent]

Follow instructions provided for flat surface milling. When milling close to vertical surfaces, decrease feed per tooth (f_z) by 50 % to prevent vibrations and damage of the cutting edge.

Seguir las instrucciones para fresado de superficies planas (planeado). En caso de mecanizar cerca de una superficie vertical, reducir el avance por diente (f_z) al 50% para evitar vibraciones y daños en el filo de corte.

Seguir as instruções para fresagem de superficies planas (facejamento). No caso de mecanizar próximo de uma superficie vertical, reduzir o avanço por (f_z) al 50 % para evitar vibrações e danos no fio de corte.

Suivre les instructions indiquées pour le fraisage de surfaces planes. Dans le cas de fraisage proche d'une surface verticale, diminuer l'avance par dent (f_z) de 50 % pour éviter les vibrations et la casse de l'arête.

D	max	f_{max}
32	10,0	0,15
40	10,0	0,17
50	10,0	0,20
52	10,0	0,20
63	10,0	0,20
66	10,0	0,20
80	10,0	0,25

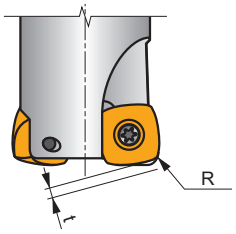
	HFC		
a_p	**0,5**	**1,0**	**1,6**
1 f	3,00	2,00	1,50

			HFC		
D	α_{max} °	a_p/l	D	α_{max} °	a_p/l
32	10	1,6/11	32	1,2	1,60/78
40	5,5	1,6/18	40	0,7	1,10/100
50	3,3	1,6/29	50	0,5	0,75/100
52	3,1	1,6/31	52	0,5	0,75/100
63	2,2	1,6/43	63	0,3	0,40/100
66	2,0	1,6/47	66	0,3	0,40/100
80	1,5	1,6/63	80	0,2	0,20/100

D	d_{min}	d_{max}	s_{max} / d_{min}	s_{max} / d_{max}
32	44,0	64,0	0,75	1,60
40	60,0	80,0	0,75	1,50
50	80,0	100,0	0,80	1,35
52	84,0	104,0	0,80	1,35
63	106,0	126,0	0,70	1,00
66	112,0	132,0	0,70	1,00
80	140,0	160,0	0,65	1,85

D	a_p	f_{max}
32	0,25	0,15
40	0,25	0,17
50	0,25	0,20
52	0,25	0,20
63	0,25	0,20
66	0,25	0,20
80	0,25	0,25

D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
32	f_e	0,620	0,800	1,131	1,386	1,600	1,960	2,263	2,530	2,771	3,200	3,578
40		0,693	0,894	1,265	1,549	1,789	2,191	2,530	2,828	3,098	3,578	4,000
50		0,775	1,000	1,414	1,732	2,000	2,449	2,828	3,162	3,464	4,000	4,472
52		0,790	1,020	1,442	1,766	2,040	2,498	2,884	3,225	3,533	4,079	4,561
63		0,869	1,122	1,587	1,944	2,245	2,750	3,175	3,550	3,888	4,490	5,020
66		0,890	1,149	1,625	1,990	2,298	2,814	3,250	3,633	3,980	4,596	5,138
80		0,980	1,265	1,789	2,191	2,530	3,098	3,578	4,000	4,382	5,060	5,657



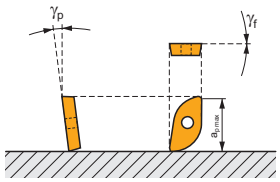
	R	t
ZDEW 120408	3,52	0,64

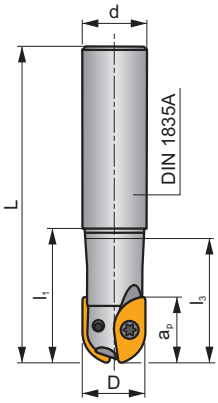
L2-SZP

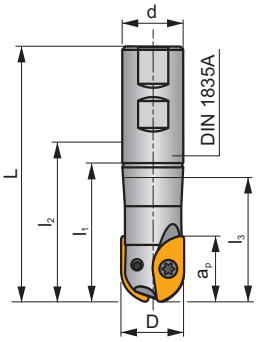
P M K S H

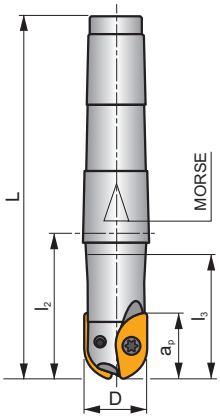
S

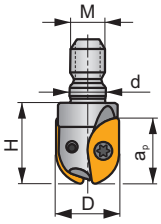
a_{pmax} 8,9 - 44,7 mm











h_m 0,05 - 0,19

	ISO	D	L	d	l_1	l_2	l_3	H	M	Morse	$a_{p\,max}$	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
	10L2R030A10-SZP10	10	130	10	30	–	30	–	–	–	8,9	0	-10	2	–	35800	–	0,11	GI255	CO510
	10L2R050A16-SZP10	10	160	16	50	–	22,3	–	–	–	8,9	0	-10	2	–	35800	–	0,26	GI255	CO510
	12L2R035A12-SZP12	12	140	12	35	–	35	–	–	–	10,7	0	-10	2	–	21000	–	0,15	GI253	CO510
	12L2R045A20-SZP12	12	200	20	–	–	22	–	–	–	10,7	0	-10	2	–	21000	–	0,51	GI253	CO511
	16L2R040A16-SZP16-C	16	160	16	40	–	40	–	–	–	14,4	0	-10	2	–	20000	✓	0,24	GI256	CO510
DIN 1835A	16L2R045A20-SZP16-C	16	200	20	–	–	29,4	–	–	–	14,4	0	-10	2	–	20000	✓	1,48	GI256	CO512
	20L2R050A20-SZP20-C	20	250	20	50	–	–	–	–	–	17,9	0	-10	2	–	24000	✓	0,56	GI254	CO513
	20L2R055A25-SZP20-C	20	200	25	–	–	36,1	–	–	–	17,9	0	-10	2	–	24000	✓	0,68	GI254	CO513
	20L2R055A32-SZP20-C	20	250	32	–	–	34,5	–	–	–	17,9	0	-10	2	–	24000	✓	1,34	GI254	CO513
	25L2R060A25-SZP25-C	25	250	25	60	–	–	–	–	–	22,3	0	-10	2	–	24000	✓	0,86	GI257	CO514
	25L2R065A32-SZP25-C	25	250	32	–	–	43	–	–	–	22,3	0	-10	2	–	24000	✓	1,34	GI257	CO514
	32L2R070A32-SZP32-C	32	250	32	–	–	–	–	–	–	28,6	0	-10	2	–	18500	✓	1,43	GI258	CO515
	12L2R040B20-SZP12	12	91	20	40	66,5	21,5	–	–	–	10,7	0	-10	2	–	21000	–	0,19	GI253	CO511
	12L2R060B20-SZP12	12	111	20	60	86,5	23,8	–	–	–	10,7	0	-10	2	–	21000	–	0,23	GI253	CO511
	16L2R040B20-SZP16-C	16	91	20	40	66,5	28,3	–	–	–	14,4	0	-10	2	–	20000	✓	0,15	GI256	CO512
	16L2R060B20-SZP16-C	16	111	20	60	86,5	32,9	–	–	–	14,4	0	-10	2	–	20000	✓	0,21	GI256	CO512
	20L2R050B25-SZP20-C	20	107	25	50	75,5	35,1	–	–	–	17,9	0	-10	2	–	24000	✓	0,31	GI254	CO513
	20L2R070B25-SZP20-C	20	127	25	70	95,5	39,5	–	–	–	17,9	0	-10	2	–	24000	✓	0,36	GI254	CO513
DIN 1835B	25L2R060B25-SZP25-C	25	117	25	60	85,5	–	–	–	–	22,3	0	-10	2	–	24000	✓	0,36	GI257	CO514
	25L2R080B25-SZP25-C	25	137	25	80	105	–	–	–	–	22,3	0	-10	2	–	24000	✓	0,43	GI257	CO514
	32L2R070B32-SZP32-C	32	131	32	70	95,5	–	–	–	–	28,6	0	-10	2	–	18500	✓	0,72	GI258	CO515
	32L2R100B32-SZP32-C	32	161	32	100	125,5	–	–	–	–	28,6	0	-10	2	–	18500	✓	0,85	GI258	CO515
	40L2R070B32-SZP40-C	40	131	32	70	95,5	–	–	–	–	35,7	0	-10	2	–	8000	✓	0,81	GI259	CO516
	40L2R100B40-SZP40-C	40	171	40	100	131	–	–	–	–	35,7	0	-10	2	–	8000	✓	1,40	GI259	CO516
	50L2R100B50-SZP50-C	50	181	50	100	136,5	–	–	–	–	44,7	0	-10	2	–	7000	✓	2,25	GI260	CO517
	10L2R050E02-SZP10	10	114	–	–	50	21,9	–	–	2	8,9	0	-10	2	–	35800	–	0,13	GI255	CO510
	12L2R040E02-SZP12	12	104	–	–	40	22,5	–	–	2	10,7	0	-10	2	–	21000	–	0,14	GI253	CO511
	12L2R060E02-SZP12	12	124	–	–	60	25,8	–	–	2	10,7	0	-10	2	–	21000	–	0,18	GI253	CO511
	12L2R090E02-SZP12	12	154	–	–	90	25,8	–	–	2	10,7	0	-10	2	–	21000	–	0,23	GI253	CO511
DIN 228A	16L2R040E02-SZP16	16	104	–	–	40	31,3	–	–	2	14,4	0	-10	2	–	20000	–	-	GI256	CO512
	16L2R060E02-SZP16	16	124	–	–	60	42,2	–	–	2	14,4	0	-10	2	–	20000	–	0,19	GI256	CO512
	16L2R090E02-SZP16	16	154	–	–	90	75,9	–	–	2	14,4	0	-10	2	–	20000	–	0,23	GI256	CO512
	20L2R050E03-SZP20	20	131	–	–	50	36,6	–	–	3	17,9	0	-10	2	–	24000	–	-	GI254	CO513
	20L2R070E03-SZP20	20	151	–	–	70	–	–	–	3	17,9	0	-10	2	–	24000	–	0,39	GI254	CO513

PRAMET

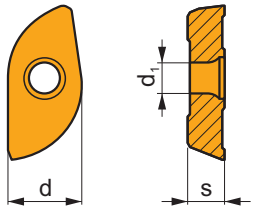
	ISO	D	L	d	l_1	l_2	l_3	H	M	Morse	$a_{p\,max}$	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
DIN 228A	**20L2R100E03-SZP20**	20	181	–	–	100	77,4	–	–	3	17,9	0	-10	2	–	24000	–	0,42	GI254	CO513
	25L2R080E03-SZP25	25	161	–	–	80	–	–	–	3	22,3	0	-10	2	–	24000	–	0,46	GI257	CO514
	25L2R110E04-SZP25	25	213	–	–	110	92,7	–	–	4	22,3	0	-10	2	–	24000	–	0,84	GI257	CO514
	32L2R100E04-SZP32	32	203	–	–	100	–	–	–	4	28,6	0	-10	2	–	18500	–	0,90	GI258	CO515
	32L2R150E04-SZP32	32	253	–	–	150	–	–	–	4	28,6	0	-10	2	–	18500	–	1,10	GI258	CO515
	50L2R100E05-SZP50	50	230	–	–	100	–	–	–	5	44,7	0	-10	2	–	7000	–	-	GI260	CO517
MODULAR	**10L2R025M08-SZP10**	10	–	8,5	–	–	–	25	M8	–	8,9	0	-10	2	–	–	–	-	GI255	CO510
	12L2R025M06-SZP12	12	–	6,5	–	–	–	25	M6	–	10,7	0	-10	2	–	–	–	0,05	GI253	CO510
	12L2R025M08-SZP12	12	–	8,5	–	–	–	25	M8	–	10,7	0	-10	2	–	–	–	0,05	GI253	CO511
	16L2R025M08-SZP16	16	–	8,5	–	–	–	25	M8	–	14,4	0	-10	2	–	–	–	0,05	GI256	CO512
	20L2R030M10-SZP20-C	20	–	10,5	–	–	–	30	M10	–	17,9	0	-10	2	–	–	✓	0,07	GI254	CO513
	25L2R035M12-SZP25-C	25	–	12,5	–	–	–	35	M12	–	22,3	0	-10	2	–	–	✓	0,09	GI257	CO514
	32L2R045M16-SZP32-C	32	–	17	–	–	–	45	M16	–	27,9	0	-10	2	–	–	✓	0,15	GI258	CO515

GI253	ZP 12..
GI254	ZP 20..
GI255	ZP 10..
GI256	ZP 16..
GI257	ZP 25..
GI258	ZP 32..
GI259	ZP 40..
GI260	ZP 50..

					Nm			
CO510	–	–	Flag T06P	US 62004-T06P	0,6	M 2	4	–
CO511	–	–	Flag T08P	US 62506-T08P	1,2	M 2,5	6	–
CO512	–	–	Flag T08P	US 62508-T08P	1,2	M 2,5	7	–
CO513	–	–	Flag T10P	US 63510-T10P	2,0	M 3,5	9	–
CO514	–	–	Flag T15P	US 4011A-T15P	3,5	M 4	11	–
CO515	–	–	–	US 65013-T20	5,0	M 5	13	SDR T20
CO516	–	–	–	US 66015-T25P	7,5	M 6	15	SDR T25P
CO517	SZN 400322	US 3508-T15P	Flag T15P	US 68020-T30P	15,0	M 8	20	SDR T30P

ZP

	d	d_1	s
10	10	2,20	1,70
12	12	2,90	2,38
16	16	2,90	3,18
20	20	4,00	3,97
25	25	4,70	4,76
32	32	5,90	6,35
40	40	7,00	7,94
50	50	9,60	7,94



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ZP 20ER-F	M8310	◪	◪			□		●	-	–	0,04	0,09	0,3	17,9
ZP 50ER-F	M8310	◪	◪			□		●	-	–	0,07	0,18	0,3	44,7
ZP 10ER-FM	M8310	■	◪	■		□	□	●	-	–	0,05	0,10	0,3	8,9
	M8345	■	◪			□		⬢	+ / -	–	0,05	0,10	0,3	8,9
ZP 12ER-FM	M8310	■	◪	■		□	□	●	-	–	0,05	0,11	0,3	10,7
	M8345	■	◪			□		⬢	+ / -	–	0,05	0,11	0,3	10,7
ZP 16ER-FM	M8310	■	◪	■		□	□	●	-	–	0,06	0,14	0,3	15,0
	M8345	■	◪			□		⬢	+ / -	–	0,06	0,14	0,3	15,0
ZP 20ER-FM	M8310	■	◪	■		□	□	●	-	–	0,06	0,16	0,3	17,9
	M8345	■	◪			□		⬢	+ / -	–	0,06	0,16	0,3	17,9
ZP 25ER-FM	M8310	■	◪	■		□	□	●	-	–	0,08	0,21	0,3	22,3
	M8345	■	◪			□		⬢	+ / -	–	0,08	0,21	0,3	22,3
ZP 32ER-FM	M8310	■	◪	■		□	□	●	-	–	0,08	0,21	0,3	28,6
	M8345	■	◪			□		⬢	+ / -	–	0,08	0,21	0,3	28,6
ZP 12ER-M	M8340	■	■	◪		◪		⬢	+ / -	–	0,06	0,13	0,3	10,7
	M8345	■	■			◪		⬢	+ / -	–	0,06	0,13	0,3	10,7
	8230	■	■	◪		◪	□	⬢	-	–	0,06	0,13	0,3	10,7
	8240	■	■	◪		◪		⬢	-	–	0,06	0,13	0,3	10,7
ZP 16ER-M	M8340	■	■	◪		◪		⬢	+ / -	–	0,07	0,16	0,3	15,0
	M8345	■	■			◪		⬢	+ / -	–	0,07	0,16	0,3	15,0
	8230	■	■	◪		◪	□	⬢	-	–	0,07	0,16	0,3	15,0
	8240	■	■	◪		◪		⬢	-	–	0,07	0,16	0,3	15,0
ZP 20ER-M	M8345	■	■			◪		⬢	+ / -	–	0,07	0,16	0,3	17,9
	8230	■	■	◪		◪	□	⬢	-	–	0,07	0,16	0,3	17,9
ZP 25ER-M	M8345	■	■			◪		⬢	+ / -	–	0,08	0,20	0,3	22,3
	8230	■	■	◪		◪	□	⬢	-	–	0,08	0,20	0,3	22,3
ZP 32ER-M	M8345	■	■			◪		⬢	+ / -	–	0,10	0,25	0,3	28,6
	8230	■	■	◪		◪	□	⬢	-	–	0,10	0,25	0,3	28,6
ZP 16ER-R	M8345	■	■			◪		⬢	+ / -	–	0,09	0,21	0,3	15,0
ZP 20ER-R	M8345	■	■			◪		⬢	+ / -	–	0,09	0,21	0,3	17,9
ZP 25ER-R	M8345	■	■			◪		⬢	+ / -	–	0,12	0,30	0,3	22,3
ZP 32ER-R	M8345	■	■			◪		⬢	+ / -	–	0,12	0,31	0,3	28,6
	8230	■	■	◪	□	◪	□	⬢	-	–	0,12	0,31	0,3	28,6
ZP 40ER-R	M8345	■	■			◪		⬢	+ / -	–	0,12	0,33	0,3	35,7
ZP 50ER-R	M8345	■	■			◪		⬢	+ / -	–	0,15	0,33	0,3	44,7

PRAMET

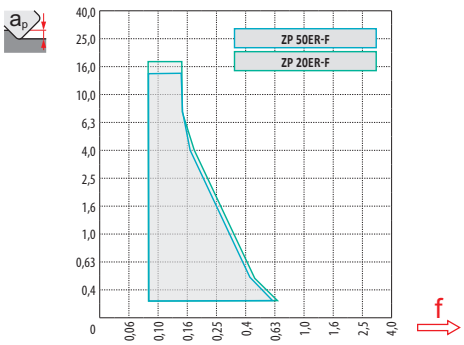
ISO		f_{min}	f_{max}	M8310	M8340	M8345	8230	8240
P	●	0,06	0,10	329	293	212	288	266
		0,09	0,20					
		0,12	0,30					
	⧗	0,06	0,09	297	257	180	252	225
		0,09	0,18					
		0,12	0,27					
	✖	0,05	0,07	266	221	153	216	189
		0,10	0,14					
		0,15	0,20					
M	●	0,05	0,10	198	176	126	171	158
		0,10	0,20					
		0,15	0,30					
	⧗	0,05	0,09	176	153	108	153	135
		0,10	0,18					
		0,15	0,27					
	✖	0,05	0,07	158	131	90	131	113
		0,10	0,14					
		0,15	0,20					
K	●	0,05	0,10	311	275	–	275	252
		0,10	0,20					
		0,15	0,30					
	⧗	0,05	0,09	284	243	–	239	216
		0,10	0,18					
		0,15	0,27					
	✖	0,05	0,07	252	212	–	207	180
		0,10	0,14					
		0,15	0,20					
S	●	0,05	0,10	99	86	63	86	77
		0,10	0,20					
		0,15	0,30					
	⧗	0,05	0,09	86	77	54	77	68
		0,10	0,18					
		0,15	0,27					
	✖	0,05	0,07	77	63	45	63	54
		0,10	0,14					
		0,15	0,20					
H	●	0,05	0,10	63	–	–	54	–
		0,10	0,20					
		0,15	0,30					
	⧗	0,05	0,09	59	–	–	50	–
		0,10	0,18					
		0,15	0,27					
	✖	0,05	0,07	50	–	–	41	–
		0,10	0,14					
		0,15	0,20					

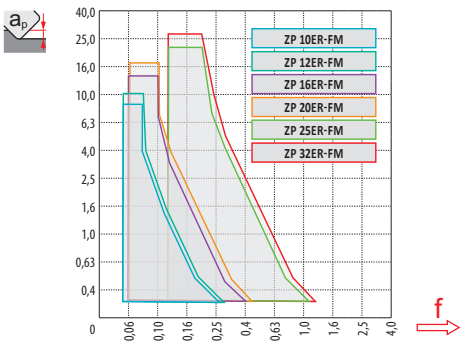
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

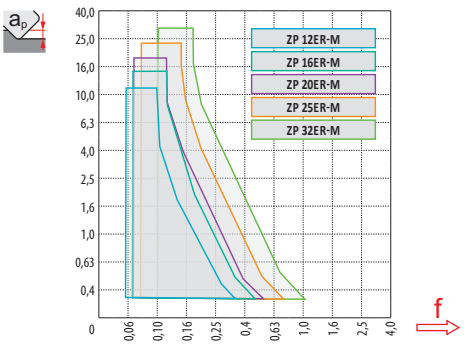
	ZP 20-F	ZP 50-F	ZP 10-FM	ZP 12-FM	ZP 16-FM	ZP 20-FM	ZP 25-FM	ZP 32-FM
r_ε	10,0	25,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,5	16,0
a	–	–	–	–	–	–	–	–

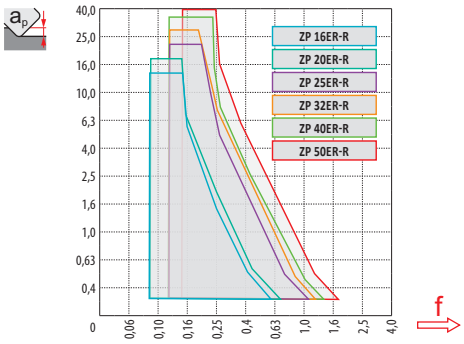
	ZP 12-M	ZP 16-M	ZP 20-M	ZP 25-M	ZP 32-M
r_ε	6,0	8,0	10,0	12,5	16,0
a	–	–	–	–	–

	ZP 16-R	ZP 20-R	ZP 25-R	ZP 32-R	ZP 40-R	ZP 50-R
r_ε	8,0	10,0	12,5	16,0	20,0	25,0
a	–	–	–	–	–	–

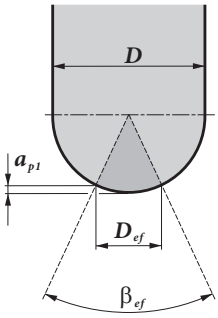








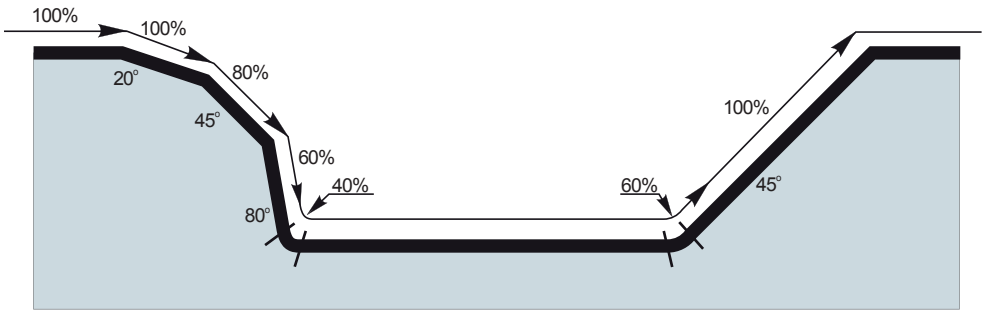
D	a_p	0,30	0,40	0,50	0,70	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	15,00	16,00	20,00	22,50	25,00
10	D_{ef}	3,4	3,9	4,4	5,1	6,0	6,6	7,1	8,0	8,7	9,2	9,8	10,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
12		3,7	4,3	4,8	5,6	6,6	7,3	7,9	8,9	9,7	10,4	11,3	11,8	12,0	–	–	–	–	–	–	–	–
16		4,3	5,0	5,6	6,5	7,7	8,6	9,3	10,6	11,6	12,5	13,9	14,8	15,5	16,0	–	–	–	–	–	–	–
20		4,9	5,6	6,2	7,4	8,7	9,7	10,5	12,0	13,2	14,3	16,0	17,3	18,3	19,6	20,0	–	–	–	–	–	–
25		5,4	6,3	7,0	8,2	9,8	10,9	11,9	13,6	15,0	16,2	18,3	20,0	21,4	23,3	24,5	25,0	–	–	–	–	–
32		6,2	7,1	7,9	9,4	11,1	12,4	13,5	15,5	17,2	18,7	21,2	23,2	25,0	27,7	29,7	31,2	31,9	32,0	–	–	–
40		6,9	8,0	8,9	10,5	12,5	13,9	15,2	17,4	19,4	21,1	24,0	26,5	28,6	32,0	34,6	37,1	38,7	39,2	40,0	–	–
50		7,7	8,9	9,9	11,7	14,0	15,6	17,1	19,6	21,8	23,7	27,1	30,0	32,5	36,7	40,0	43,3	45,8	46,6	49,0	49,7	50,0



D [mm]		β_{ef}	D_{ef} [mm]	a_{p1} [mm]
10	FM	41°	3,496	0,322
12	FM	41°	4,194	0,381
16	FM	42°	5,660	0,520
20	FM	42°	7,100	0,650
25	FM	41°	8,756	0,794
35	FM	41°	11,113	0,998
40	R	41°	14,108	1,298
50	R	45°	19,176	1,915

D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
10	f_e	0,346	0,447	0,632	0,775	0,894	1,095	1,265	1,414	1,549	1,789	2,000
12		0,379	0,490	0,693	0,849	0,980	1,200	1,386	1,549	1,697	1,960	2,191
16		0,438	0,566	0,800	0,980	1,131	1,386	1,600	1,789	1,960	2,263	2,530
20		0,490	0,632	0,894	1,095	1,265	1,549	1,789	2,000	2,191	2,530	2,828
25		0,548	0,707	1,000	1,225	1,414	1,732	2,000	2,236	2,449	2,828	3,162
32		0,620	0,800	1,131	1,386	1,600	1,960	2,263	2,530	2,771	3,200	3,578
40		0,693	0,894	1,265	1,549	1,789	2,191	2,530	2,828	3,098	3,578	4,000
50		0,775	1,000	1,414	1,732	2,000	2,449	2,828	3,162	3,464	4,000	4,472

D_{ef}	a_e	1 %	2,5 %	5 %	7,5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %	35 %	40 %	45 %	50 %	60 %	70 %	75 %	80 %	90 %	100 %
	a_p										⇨x.f									
19,9 %	1,0 %	2,86	1,84	1,33	1,12	1,00	0,89	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
31,2 %	2,5 %	3,58	2,28	1,64	1,36	1,20	1,01	0,92	0,88	0,91	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
43,6 %	5,0 %	4,22	2,68	1,92	1,58	1,39	1,16	1,03	0,95	0,90	0,88	0,89	–	–	–	–	–	–	–	–
52,7 %	7,5 %	4,63	2,95	2,10	1,73	1,51	1,26	1,11	1,02	0,96	0,91	0,89	0,88	0,90	–	–	–	–	–	–
60,0 %	10,0 %	4,94	3,14	2,24	1,84	1,61	1,33	1,18	1,07	1,00	0,95	0,91	0,89	0,88	1,00	–	–	–	–	–
71,4 %	15,0 %	5,39	3,42	2,43	2,00	1,74	1,44	1,27	1,15	1,07	1,01	0,96	0,93	0,90	0,88	0,93	–	–	–	–
80,0 %	20,0 %	5,70	3,62	2,57	2,11	1,84	1,52	1,33	1,21	1,12	1,05	1,00	0,96	0,93	0,89	0,88	0,89	1,00	–	–
86,6 %	25,0 %	5,93	3,76	2,67	2,20	1,91	1,58	1,38	1,25	1,16	1,08	1,03	0,99	0,95	0,90	0,88	0,88	0,89	–	–
91,7 %	30,0 %	6,10	3,87	2,75	2,26	1,96	1,62	1,42	1,28	1,18	1,11	1,05	1,01	0,97	0,92	0,89	0,88	0,88	0,93	–
95,4 %	35,0 %	6,23	3,95	2,80	2,30	2,00	1,65	1,44	1,31	1,20	1,13	1,07	1,02	0,98	0,93	0,89	0,88	0,88	0,90	–
98,0 %	40,0 %	6,31	4,00	2,84	2,33	2,03	1,67	1,46	1,32	1,22	1,14	1,08	1,03	0,99	0,93	0,90	0,89	0,88	0,89	–
99,5%	45,0 %	6,36	4,03	2,86	2,35	2,04	1,68	1,47	1,33	1,23	1,15	1,09	1,04	1,00	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	–
100,0 %	50,0 %	6,38	4,04	2,87	2,35	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,15	1,09	1,04	1,00	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00



Overhang (multiple of diameter D) **Voladizo (múltiplo del diámetro D)** **Balanço (múltiplo do diâmetro D)** **Porte-à-faux (multiplication du diamètre D)**	**<3**	**3 – 3,5**	**3,6 – 4**	**4,1 – 4,5**	**>4,6**
Multiplication factor for speed Factor de multiplicación para la velocidad de corte Fator de multiplicação para a velocidade de corte Facteur de multiplication pour l'avance	1	0,9	0,8	0,7	0,5

PRAMET

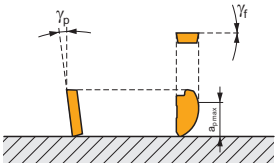
K3-CXP

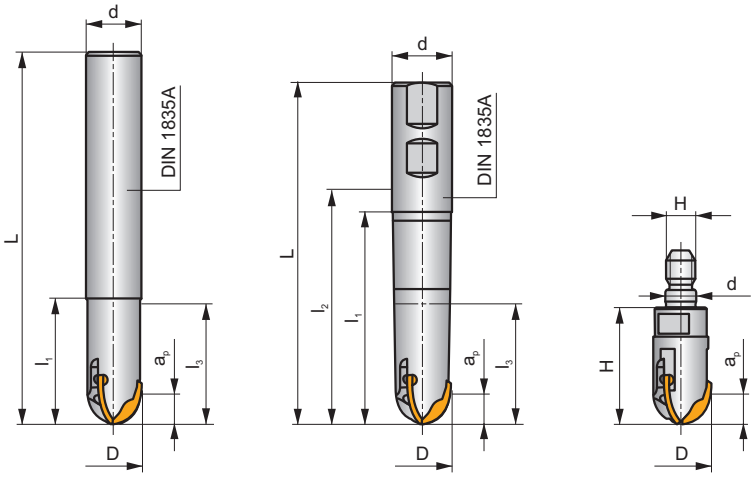
P M K S H

C

MULTISIDE XP

a_{pmax}	8,0 - 16,0 mm





h_m 0,05 - 0,19

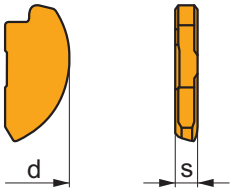
	ISO	D	L	d	l_1	l_2	l_3	H	M	$a_{p\,max}$	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
DIN 1835A	16K3R050A16-CXP16	16	200	16	50	–	–	–	–	8	0	-5	3	–	22600	–	0,36	GI267	CO520
	16K3R050A20-CXP16	16	200	20	50	–	–	–	–	8	0	-5	3	–	22600	–	0,51	GI267	CO520
	20K3R050A20-CXP20	20	200	20	50	–	–	–	–	10	0	-5	3	–	20000	–	0,53	GI268	CO521
	20K3R060A25-CXP20	20	250	25	60	–	–	–	–	10	0	-5	3	–	20000	–	0,92	GI268	CO521
	25K3R060A25-CXP25	25	250	25	60	–	–	–	–	12,5	0	-5	3	–	20000	–	0,96	GI269	CO522
	32K3R080A32-CXP32	32	250	32	80	–	–	–	–	16	0	-5	3	–	15000	–	1,50	GI270	CO523
DIN 1835B	16K3R060B20-CXP16	16	111	20	60	86,5	–	–	–	8	0	-5	3	–	22600	–	0,24	GI267	CO520
	20K3R070B25-CXP20	20	127	25	70	95,5	–	–	–	10	0	-5	3	–	20000	–	0,41	GI268	CO521
	25K3R080B25-CXP25	25	137	25	80	105	–	–	–	12,5	0	-5	3	–	20000	–	0,49	GI269	CO522
MODULAR	16K3R035M08-CXP16	16	–	8,5	–	–	–	35	M8	8,0	0	-5	3	–	–	–	0,07	GI267	CO520
	16K3R035M10-CXP16	16	–	10,5	–	–	–	35	M10	8,0	0	-5	3	–	–	–	0,07	GI267	CO520
	20K3R040M10-CXP20	20	–	10,5	–	–	–	40	M10	10,0	0	-5	3	–	–	–	0,07	GI268	CO521
	25K3R045M12-CXP25	25	–	12,5	–	–	–	45	M12	12,5	0	-5	3	–	–	–	0,16	GI269	CO522
	32K3R055M16-CXP32	32	–	17	–	–	–	55	M16	16,0	0	-5	3	–	–	–	0,29	GI270	CO523

GI267	XP 16..
GI268	XP 20..
GI269	XP 25..
GI270	XP 32..

		Nm			
CO520	US 63009-T09P	1,2	M 3	9	Flag T09P
CO521	US 63513-T15P	3,0	M 3,5	12	Flag T15P
CO522	US 64014-T15P	3,5	M 4	14	Flag T15P
CO523	US 65017-T20P	5,0	M 5	17	Flag T20P

XP

	d	s
16	16	2,00
20	20	2,50
25	25	3,17
32	32	4,00

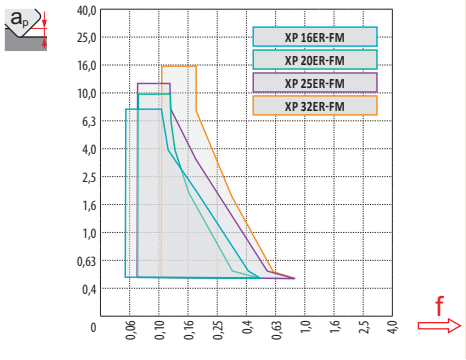


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
XP 16ER-FM	M8310	■	◪	■		◪	◪		-	–	0,05	0,15	0,3	8,0
	M8345	■	◪			◪			+ / -	–	0,05	0,15	0,3	8,0
	8230	■	◪	■		◪	◪		-	–	0,05	0,15	0,3	8,0
XP 20ER-FM	M8310	■	◪	■		◪	◪		-	–	0,07	0,17	0,3	10,0
	M8345	■	◪			◪			+ / -	–	0,07	0,17	0,3	10,0
	8230	■	◪	■		◪	◪		-	–	0,07	0,17	0,3	10,0
XP 25ER-FM	M8310	■	◪	■		◪	◪		-	–	0,07	0,20	0,3	12,5
	M8345	■	◪			◪			+ / -	–	0,07	0,20	0,3	12,5
	8230	■	◪	■		◪	◪		-	–	0,07	0,20	0,3	12,5
XP 32ER-FM	M8310	■	◪	■		◪	◪		-	–	0,10	0,25	0,3	16,0
	M8345	■	◪			◪			+ / -	–	0,10	0,25	0,3	16,0
	8230	■	◪	■		◪	◪		-	–	0,10	0,25	0,3	16,0

PRAMET

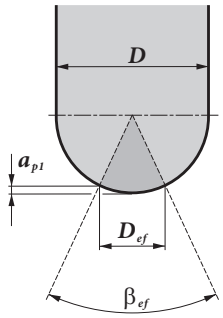
ISO		f_{min}	f_{max}	M8310	M8345	8230
P	●	0,05	0,17	329	212	288
		0,07	0,20			
		0,10	0,25			
		0,05	0,15	297	180	252
		0,07	0,18			
		0,10	0,23			
	✖	0,05	0,12	266	153	216
		0,07	0,15			
		0,10	0,20			
M	●	0,05	0,17	198	126	171
		0,07	0,20			
		0,10	0,25			
		0,05	0,15	176	108	153
		0,07	0,18			
		0,10	0,23			
	✖	0,05	0,12	158	90	131
		0,07	0,15			
		0,10	0,20			
K	●	0,05	0,17	311	–	275
		0,07	0,20			
		0,10	0,25			
		0,05	0,15	284	–	239
		0,07	0,18			
		0,10	0,23			
	✖	0,05	0,12	252	–	207
		0,07	0,15			
		0,10	0,20			
S	●	0,05	0,17	99	63	86
		0,07	0,20			
		0,10	0,25			
		0,05	0,15	86	54	77
		0,07	0,18			
		0,10	0,23			
	✖	0,05	0,12	77	45	63
		0,07	0,15			
		0,10	0,20			
H	●	0,05	0,17	63	–	54
		0,07	0,20			
		0,10	0,25			
		0,05	0,15	59	–	50
		0,07	0,18			
		0,10	0,23			
	✖	0,05	0,12	50	–	41
		0,07	0,15			
		0,10	0,20			

	XP 16-FM	XP 20-FM	XP 25-FM	XP 32-FM
r_ε	8,0	10,0	12,5	16,0
a	–	–	–	–



D	a_p	0,30	0,40	0,50	0,70	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	15,00	16,00	20,00	22,50	25,00
16	D_{ef}	4,3	5,0	5,6	6,5	7,7	8,6	9,3	10,6	11,6	12,5	13,9	14,8	15,5	16,0	–	–	–	–	–	–	–
20		4,9	5,6	6,2	7,4	8,7	9,7	10,5	12,0	13,2	14,3	16,0	17,3	18,3	19,6	20,0	–	–	–	–	–	–
25		5,4	6,3	7,0	8,2	9,8	10,9	11,9	13,6	15,0	16,2	18,3	20,0	21,4	23,3	24,5	25,0	–	–	–	–	–
32		6,2	7,1	7,9	9,4	11,1	12,4	13,5	15,5	17,2	18,7	21,2	23,2	25,0	27,7	29,7	31,2	31,9	–	–	–	–

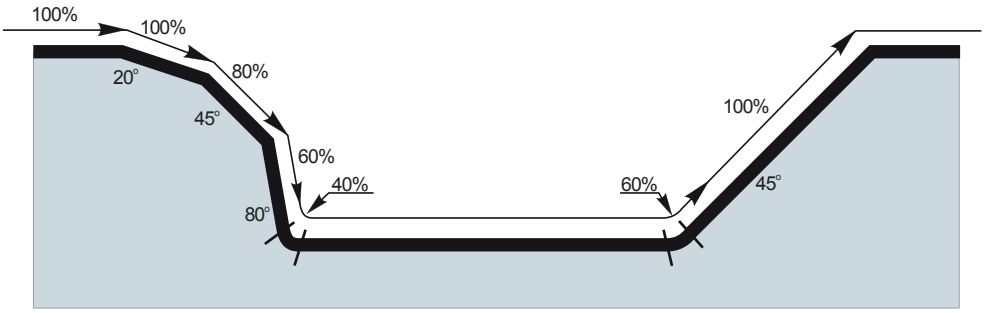
Effective area for 1 tool cutting edge.
Área efectiva para 1 filo de corte.
Área efetiva para uma aresta de corte de ferramenta.
Zone effective pour 1 dent en contact.



D [mm]	β_{ef}	D_{ef} [mm]	a_{p1} [mm]
16	41°	5,568	0,51
20	37°	6,314	0,52
25	37°	7,901	0,65
32	37°	10,122	0,83

D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
16	f_e	0,438	0,566	0,800	0,980	1,131	1,386	1,600	1,789	1,960	2,263	2,530
20		0,490	0,632	0,894	1,095	1,265	1,549	1,789	2,000	2,191	2,530	2,828
25	f_e	0,548	0,707	1,000	1,225	1,414	1,732	2,000	2,236	2,449	2,828	3,162
32		0,620	0,800	1,131	1,386	1,600	1,960	2,263	2,530	2,771	3,200	3,578

D ef	a_e	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	15,0%	20,0%	25,0%	30,0%	35,0%	40,0%	45,0%	50,0%	60,0%	70,0%	75,0%	80,0%	90,0%	100,0%
	a_p										⇨x.f									
19,9%	1,0%	2,86	1,84	1,33	1,12	1,00	0,89	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
31,2%	2,5%	3,58	2,28	1,64	1,36	1,20	1,01	0,92	0,88	0,91	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
43,6%	5,0%	4,22	2,68	1,92	1,58	1,39	1,16	1,03	0,95	0,90	0,88	0,89	–	–	–	–	–	–	–	–
52,7%	7,5%	4,63	2,95	2,10	1,73	1,51	1,26	1,11	1,02	0,96	0,91	0,89	0,88	0,90	–	–	–	–	–	–
60,0%	10,0%	4,94	3,14	2,24	1,84	1,61	1,33	1,18	1,07	1,00	0,95	0,91	0,89	0,88	1,00	–	–	–	–	–
71,4%	15,0%	5,39	3,42	2,43	2,00	1,74	1,44	1,27	1,15	1,07	1,01	0,96	0,93	0,90	0,88	0,93	–	–	–	–
80,0%	20,0%	5,70	3,62	2,57	2,11	1,84	1,52	1,33	1,21	1,12	1,05	1,00	0,96	0,93	0,89	0,88	0,89	1,00	–	–
86,6%	25,0%	5,93	3,76	2,67	2,20	1,91	1,58	1,38	1,25	1,16	1,08	1,03	0,99	0,95	0,90	0,88	0,88	0,89	–	–
91,7%	30,0%	6,10	3,87	2,75	2,26	1,96	1,62	1,42	1,28	1,18	1,11	1,05	1,01	0,97	0,92	0,89	0,88	0,88	0,93	–
95,4%	35,0%	6,23	3,95	2,80	2,30	2,00	1,65	1,44	1,31	1,20	1,13	1,07	1,02	0,98	0,93	0,89	0,88	0,88	0,90	–
98,0%	40,0%	6,31	4,00	2,84	2,33	2,03	1,67	1,46	1,32	1,22	1,14	1,08	1,03	0,99	0,93	0,90	0,89	0,88	0,89	–
99,5%	45,0%	6,36	4,03	2,86	2,35	2,04	1,68	1,47	1,33	1,23	1,15	1,09	1,04	1,00	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	–
100,0%	50,0%	6,38	4,04	2,87	2,35	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,15	1,09	1,04	1,00	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00

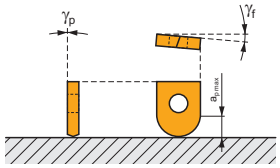


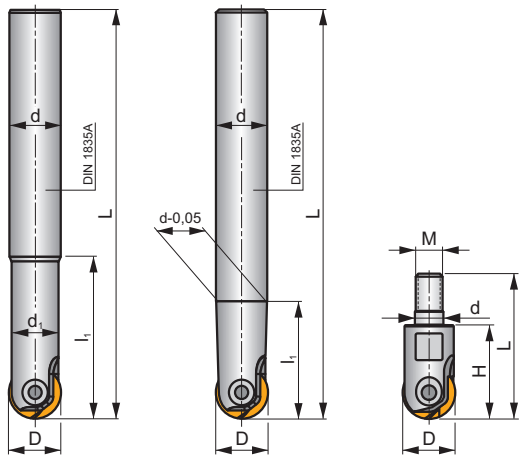
Overhang (multiple of diameter *D*) Voladizo (múltiplo del diámetro *D*) Balanço (múltiplo do diâmetro *D*) Porte-à-faux (multiplication du diamètre *D*)	<3	3,1 – 4	4,1 – 6	>6,1
Multiplication factor for speed Factor de multiplicación para la velocidad de corte Fator de multiplicação para a velocidade de corte Facteur de multiplication pour l'avance	1	0,9	0,7	0,5

K2-SRC

P K H S

a_{pmax}	0,6 - 3,2 mm





h_m 0,07 - 0,14

	ISO	D	L	d	d_1	l_1	H	M			max.		kg		
DIN 1835A	08K2R025A10-SRC08-A	8	110	10	7,5	25	–	–	2	–	56000	–	0,08	GI030	CO530
	08K2R050A12-SRC08-A	8	140	12	–	13,5	–	–	2	–	56000	–	0,11	GI030	CO530
	10K2R030A12-SRC10-A	10	130	12	9,0	30	–	–	2	–	42000	–	0,11	GI031	CO531
	10K2R060A16-SRC10-A	10	150	16	–	19,5	–	–	2	–	42000	–	0,18	GI031	CO531
	12K2R030A12-SRC12-A	12	130	12	10,5	30	–	–	2	–	35000	–	0,11	GI032	CO532
	16K2R035A16-SRC16-A	16	140	16	14,0	35	–	–	2	–	22000	–	0,23	GI033	CO533
	20K2R045A20-SRC20-A	20	160	20	18,0	45	–	–	2	–	16000	–	0,40	GI034	CO534
	25K2R045A25-SRC25-A	25	160	25	22,4	45	–	–	2	–	10000	–	0,59	GI035	CO535
	32K2R060A32-SRC32-A	32	180	32	28,6	60	–	–	2	–	6000	–	1,10	GI036	CO536
	12K2R060A16-SRC12-A	12	160	16	–	24,5	–	–	2	–	35000	–	0,14	GI032	CO532
	16K2R065A20-SRC16-A	16	175	20	–	31,5	–	–	2	–	22000	–	0,41	GI033	CO533
	20K2R080A25-SRC20-A	20	190	25	–	33,5	–	–	2	–	16000	–	0,66	GI034	CO534
MODULAR	08K2R30M06-SRC08-A	8	45	6,5	–	–	30	M6	2	–	–	–	0,02	GI123	CO530
	10K2R30M06-SRC10-A	10	45	6,5	–	–	30	M6	2	–	–	–	0,03	GI124	CO531
	12K2R30M06-SRC12-A	12	45	6,5	–	–	30	M6	2	–	–	–	0,16	GI125	CO530
	12K2R30M08-SRC12-A	12	48	8,5	–	–	30	M8	2	–	–	–	0,04	GI125	CO532
	16K2R35M08-SRC16-A	16	53	8,5	–	–	35	M8	2	–	–	–	0,05	GI033	CO533
	20K2R35M10-SRC20-A	20	54	10,5	–	–	35	M10	2	–	–	–	0,08	GI034	CO534

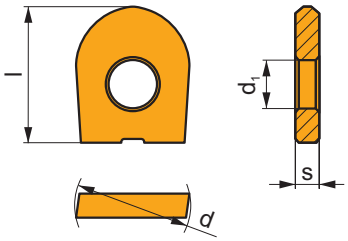
GI030	RC 08	RC 08-F	LC 08-KP	LC 08-KPF	–	–
GI031	RC 10	RC 10-F	LC 10-KP	LC 10-KPF	–	–
GI032	RC 12	RC 12-F	–	–	LC 12..-CH	LC 12..-RE
GI033	RC 16	RC 16-F	–	–	–	–
GI034	RC 20	RC 20-F	–	–	–	–
GI035	RC 25	RC 25-F	–	–	–	–
GI036	RC 32	RC 32-F	–	–	–	–
GI123	RC 08	RC 08-F	–	–	–	–
GI124	RC 10	RC 10-F	–	–	–	–
GI125	RC 12	RC 12-F	–	–	–	–

PRAMET

		Nm					
CO530	CS 3007-T08P	1,2	M 3	7	–	–	Flag T08P
CO531	CS 4008-T15P	3,0	M 4	8	D-T08P/T15P	FG-15	–
CO532	CS 5009-T20P	5,0	M 5	9	–	–	SDR T20P
CO533	CS 5013-T20P	5,0	M 5	13	–	–	SDR T20P
CO534	CS 5015-T20P	5,0	M 5	15	–	–	SDR T20P
CO535	CS 6020-T20P	7,5	M 6	20	–	–	SDR T20P
CO536	CS 8025-T30P	15	M 8	25	–	–	SDR T30P

RC

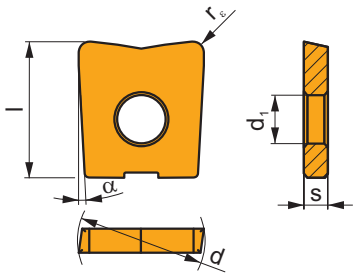
	d	d_1	l	s
08	8,000	3,00	9,50	2,00
10	10,000	4,00	11,50	2,50
12	12,000	5,00	12,00	2,50
16	16,000	5,00	14,00	3,00
20	20,000	5,00	16,00	3,00
25	25,000	6,00	21,50	4,00
32	32,000	8,00	25,80	5,00



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RC 08	M8310	■		■			■		-	–	0,10	0,30	0,3	0,8
	7215	◪		■			■		-	–	0,10	0,30	0,3	0,8
	7230	■		■			◪		-	–	0,10	0,30	0,3	0,8
RC 10	M8310	■		■			■		-	–	0,10	0,33	0,3	1,0
	7215	◪		■			■		-	–	0,10	0,33	0,3	1,0
	7230	■		■			◪		-	–	0,10	0,33	0,3	1,0
RC 12	M8310	■		■			■		-	–	0,10	0,35	0,4	1,2
	7215	◪		■			■		-	–	0,10	0,35	0,4	1,2
	7230	■		■			◪		-	–	0,10	0,35	0,4	1,2
RC 16	M8310	■		■			■		-	–	0,10	0,40	0,5	1,6
	7215	◪		■			■		-	–	0,10	0,40	0,5	1,6
	7230	■		■			◪		-	–	0,10	0,40	0,5	1,6
RC 20	M8310	■		■			■		-	–	0,10	0,50	0,6	2,0
	7215	◪		■			■		-	–	0,10	0,50	0,6	2,0
	7230	■		■			◪		-	–	0,10	0,50	0,6	2,0
RC 25	M8310	■		■			■		-	–	0,10	0,55	0,6	2,5
	7215	◪		■			■		-	–	0,10	0,55	0,6	2,5
	7230	■		■			◪		-	–	0,10	0,55	0,6	2,5
RC 32	7215	◪		■			■		-	–	0,10	0,60	0,6	3,2
	7230	■		■			◪		-	–	0,10	0,60	0,6	3,2
RC 08-F	7215	◪		■			■		-	–	0,05	0,30	0,3	0,8
RC 10-F	7215	◪		■			■		-	–	0,05	0,33	0,3	1,0
	7230	■		■			◪		-	–	0,05	0,33	0,3	1,0
RC 12-F	7215	◪		■			■		-	–	0,05	0,35	0,4	1,2
	7230	■		■			◪		-	–	0,05	0,35	0,4	1,2
RC 16-F	7215	◪		■			■		-	–	0,05	0,40	0,5	1,6
	7230	■		■			◪		-	–	0,05	0,40	0,5	1,6
RC 20-F	7215	◪		■			■		-	–	0,05	0,50	0,5	2,0
	7230	■		■			◪		-	–	0,05	0,50	0,5	2,0
RC 25-F	7215	◪		■			■		-	–	0,05	0,50	0,6	2,5
	7230	■		■			◪		-	–	0,05	0,50	0,6	2,5
RC 32-F	7215	◪		■			■		-	–	0,05	0,60	0,6	3,2

LC

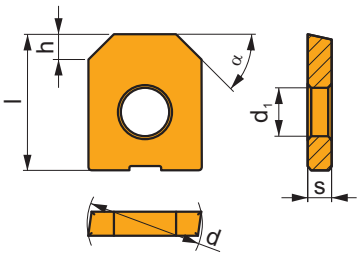
	α°	d	d_1	l	s
08	3°	8,000	3,00	9,50	2,00
10	3°	10,000	4,00	11,50	2,50



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
LC 0806-KP	M8310	■		■			■	●	-	0,6	0,08	0,20	0,1	0,6
	7215	◪		■			■	⬢	-	0,6	0,08	0,20	0,1	0,6
	7230	■		■			◪	⬢	-	0,6	0,08	0,20	0,1	0,6
LC 0810-KP	M8310	■		■			■	⬢	-	1,0	0,08	0,20	0,1	1,0
	7215	◪		■			■	⬢	-	1,0	0,08	0,20	0,1	1,0
	7230	■		■			◪	⬢	-	1,0	0,08	0,20	0,1	1,0
LC 1008-KP	M8310	■		■			■	⬢	-	0,8	0,08	0,25	0,1	0,8
	7215	◪		■			■	⬢	-	0,8	0,08	0,25	0,1	0,8
	7230	■		■			◪	⬢	-	0,8	0,08	0,25	0,1	0,8
LC 1010-KP	M8310	■		■			■	⬢	-	1,0	0,08	0,25	0,1	1,0
	7215	◪		■			■	⬢	-	1,0	0,08	0,25	0,1	1,0
	7230	■		■			◪	⬢	-	1,0	0,08	0,25	0,1	1,0
LC 0806-KPF	7215	◪		■			■	⬢	-	0,6	0,05	0,15	0,1	0,6
	7230	■		■			◪	⬢	-	0,6	0,05	0,20	0,1	0,6
LC 1008-KPF	7215	◪		■			■	⬢	-	0,8	0,05	0,20	0,1	0,8
	7230	■		■			◪	⬢	-	0,8	0,05	0,20	0,1	0,8

LC 12-CH

	α°	d	d_1	h	l	s
1245	45°	12,000	5,00	3,0	14,00	2,50
1260	60°	12,000	5,00	5,0	14,00	2,50

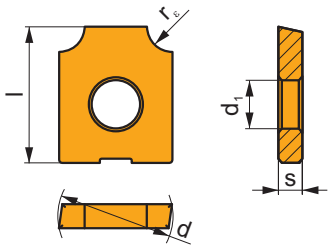


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
LC 1245-CH	7215	◪		■			■	⬢	-	–	0,08	0,25	0,1	2,0
LC 1260-CH	7215	◪		■			■	⬢	-	–	0,08	0,25	0,1	3,0

PRAMET

LC 12-RE

	d	d_1	l	s
12	12,000	5,00	14,00	2,50



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
LC 1210-RE	7215	◪		■			■	⚙	-	1,0	0,08	0,25	0,1	1,0
LC 1220-RE	7215	◪		■			■	⚙	-	2,0	0,08	0,25	0,1	2,0
LC 1230-RE	7215	◪		■			■	⚙	-	3,0	0,08	0,25	0,1	3,0

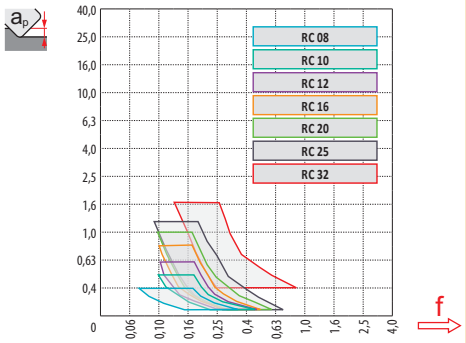
ISO		f_{min}	f_{max}	M8310	7215	7230
P	●	0,05	0,30	329	252	216
		0,05	0,45			
		0,05	0,60			
	⚙	0,05	0,25	297	225	194
		0,05	0,40			
		0,05	0,55			
	✖	0,05	0,20	266	198	167
		0,05	0,35			
		0,05	0,50			
K	●	0,05	0,30	311	243	207
		0,05	0,45			
		0,05	0,60			
	⚙	0,05	0,25	284	216	185
		0,05	0,40			
		0,05	0,55			
	✖	0,05	0,20	252	189	162
		0,05	0,35			
		0,05	0,50			
H	●	0,05	0,30	63	50	41
		0,05	0,45			
		0,05	0,60			
	⚙	0,05	0,25	59	45	36
		0,05	0,40			
		0,05	0,55			
	✖	0,05	0,20	50	36	32
		0,05	0,30			
		0,05	0,40			

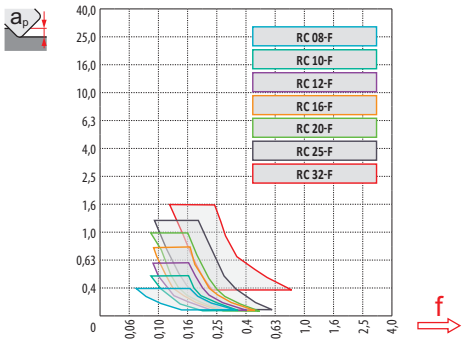
	RC 08	RC 10	RC 12	RC 16	RC 20	RC 25	RC 32
r_ε	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,5	16,0
a	–	–	–	–	–	–	–

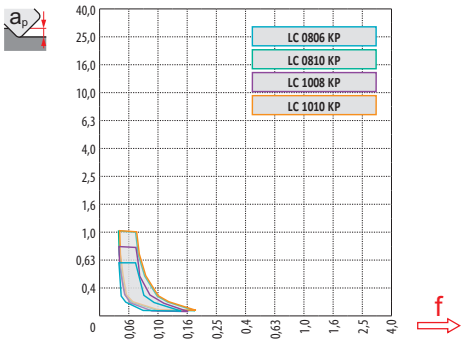
	RC 08-F	RC 10-F	RC 12-F	RC 16-F	RC 20-F	RC 25-F	RC 32-F
r_ε	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,5	16,0
a	–	–	–	–	–	–	–

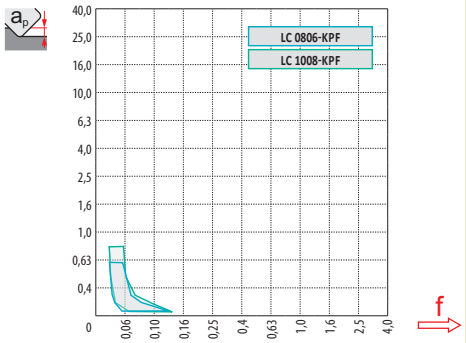
	LC 08-KP	LC 08-KP	LC 10-KP	LC 10-KP	LC 08-KPF	LC 10-KPF
r_ε	0,6	1,0	0,8	1,0	0,6	0,8
a	–	–	–	–	–	–

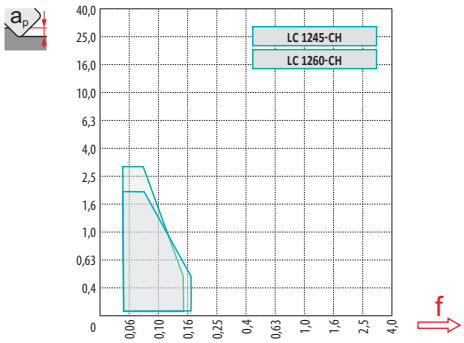
	LC 1245-CH	LC 1260-CH	LC 1210-RE	LC 1220-RE	LC 1230-RE
r_ε	3×45	5×60	1,0	2,0	3,0
a	–	–	–	–	–

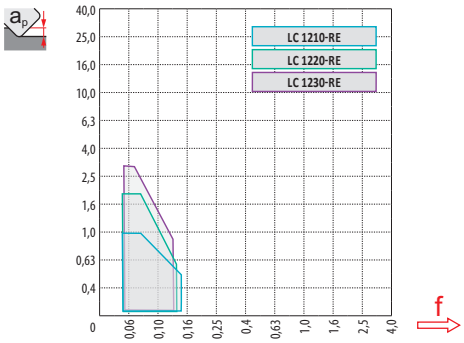








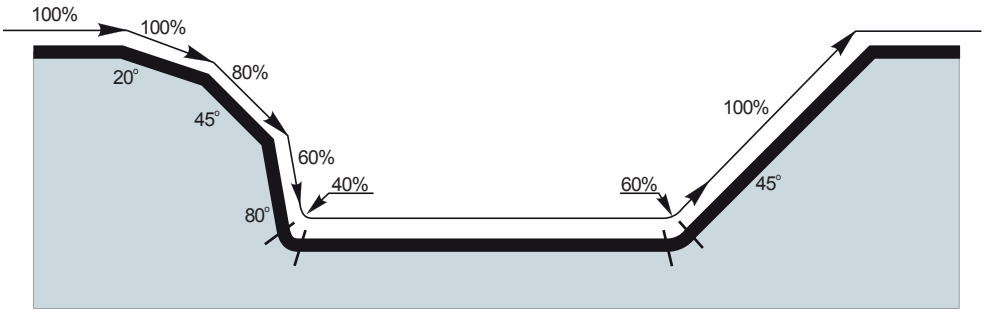




	D	a_p	0,30	0,40	0,50	0,70	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	15,00	16,00
RC 08 / RC 08-F	8		3,0	3,5	3,9	4,5	5,3	5,8	6,2	6,9	7,4	7,7	8,0	–	–	–	–	–	–	–
RC 10 / RC 10-F	10		3,4	3,9	4,4	5,1	6,0	6,6	7,1	8,0	8,7	9,2	9,8	10,0	–	–	–	–	–	–
RC 12 / RC 12-F	12		3,7	4,3	4,8	5,6	6,6	7,3	7,9	8,9	9,7	10,4	11,3	11,8	12,0	–	–	–	–	–
RC 16 / RC 16-F	16	D_{ef}	4,3	5,0	5,6	6,5	7,7	8,6	9,3	10,6	11,6	12,5	13,9	14,8	15,5	16,0	–	–	–	–
RC 20 / RC 20-F	20		4,9	5,6	6,2	7,4	8,7	9,7	10,5	12,0	13,2	14,3	16,0	17,3	18,3	19,6	20,0	–	–	–
RC 25 / RC 25-F	25		5,4	6,3	7,0	8,2	9,8	10,9	11,9	13,6	15,0	16,2	18,3	20,0	21,4	23,3	24,5	25,0	–	–
RC 32 / RC 32-F	32		6,17	7,11	7,94	9,36	11,14	12,40	13,53	15,49	17,18	18,65	21,17	23,24	24,98	27,71	29,66	30,98	31,94	32,00

	D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
RC 08 / RC 08-F	8		0,310	0,400	0,566	0,693	0,800	0,980	1,131	1,265	1,386	1,600	1,789
RC 10 / RC 10-F	10		0,346	0,447	0,632	0,775	0,894	1,095	1,265	1,414	1,549	1,789	2,000
RC 12 / RC 12-F	12	f_e	0,379	0,490	0,693	0,849	0,980	1,200	1,386	1,549	1,697	1,960	2,191
RC 16 / RC 16-F	16		0,438	0,566	0,800	0,980	1,131	1,386	1,600	1,789	1,960	2,263	2,530
RC 20 / RC 20-F	20	f_e	0,490	0,632	0,894	1,095	1,265	1,549	1,789	2,000	2,191	2,530	2,828
RC 25 / RC 25-F	25		0,548	0,707	1,000	1,225	1,414	1,732	2,000	2,236	2,449	2,828	3,162
RC 32 / RC 32-F	32		0,620	0,800	1,131	1,386	1,600	1,960	2,263	2,530	2,771	3,200	3,578

D_{ef}	a_e	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	15,0%	20,0%	25,0%	30,0%	35,0%	40,0%	45,0%	50,0%	60,0%	70,0%	75,0%	80,0%	90,0%	100,0%
	a_p										⇨x.f									
19,9%	1,0%	2,86	1,84	1,33	1,12	1,00	0,89	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
31,2%	2,5%	3,58	2,28	1,64	1,36	1,20	1,01	0,92	0,88	0,91	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
43,6%	5,0%	4,22	2,68	1,92	1,58	1,39	1,16	1,03	0,95	0,90	0,88	0,89	–	–	–	–	–	–	–	–
52,7%	7,5%	4,63	2,95	2,10	1,73	1,51	1,26	1,11	1,02	0,96	0,91	0,89	0,88	0,90	–	–	–	–	–	–
60,0%	10,0%	4,94	3,14	2,24	1,84	1,61	1,33	1,18	1,07	1,00	0,95	0,91	0,89	0,88	1,00	–	–	–	–	–
71,4%	15,0%	5,39	3,42	2,43	2,00	1,74	1,44	1,27	1,15	1,07	1,01	0,96	0,93	0,90	0,88	0,93	–	–	–	–
80,0%	20,0%	5,70	3,62	2,57	2,11	1,84	1,52	1,33	1,21	1,12	1,05	1,00	0,96	0,93	0,89	0,88	0,89	1,00	–	–
86,6%	25,0%	5,93	3,76	2,67	2,20	1,91	1,58	1,38	1,25	1,16	1,08	1,03	0,99	0,95	0,90	0,88	0,88	0,89	–	–
91,7%	30,0%	6,10	3,87	2,75	2,26	1,96	1,62	1,42	1,28	1,18	1,11	1,05	1,01	0,97	0,92	0,89	0,88	0,88	0,93	–
95,4%	35,0%	6,23	3,95	2,80	2,30	2,00	1,65	1,44	1,31	1,20	1,13	1,07	1,02	0,98	0,93	0,89	0,88	0,88	0,90	–
98,0%	40,0%	6,31	4,00	2,84	2,33	2,03	1,67	1,46	1,32	1,22	1,14	1,08	1,03	0,99	0,93	0,90	0,89	0,88	0,89	–
99,5%	45,0%	6,36	4,03	2,86	2,35	2,04	1,68	1,47	1,33	1,23	1,15	1,09	1,04	1,00	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	–
100,0%	50,0%	6,38	4,04	2,87	2,35	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,15	1,09	1,04	1,00	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00



	D	r_ε	a_p 0,00	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00
LC 0806-KP		0,6	6,8	7,8	7,9	8,0	8,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
LC 0806-KPF	8	0,6	6,8	7,8	7,9	8,0	8,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
LC 0810-KP		1,0	6,0	7,4	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,0	8,0	–	–	–	–	–	–
LC 1008-KP		0,8	8,4	9,6	9,8	9,9	9,9	10,0	10,0	–	–	–	–	–	–	–	–
LC 1008-KPF	10	0,8	8,4	9,6	9,8	9,9	9,9	10,0	10,0	–	–	–	–	–	–	–	–
LC 1010-KP		1,0	8,0	9,4	9,6	9,7	9,8	9,9	10,0	10,0	10,0	–	–	–	–	–	–
LC 1245-CH		3x45	8,0	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0	10,5	11,0	12,0	–	–	–
LC 1260-CH		5x60	9,7	10,0	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	11,1	11,4	12,0	–	–	–
LC 1210-RE	12	1,0	10,0	10,1	10,2	10,3	10,4	10,6	10,8	11,1	12,0	–	–	–	–	–	–
LC 1220-RE		2,0	8,0	8,0	8,1	8,1	8,2	8,3	8,3	8,4	8,5	8,9	9,4	12,0	–	–	–
LC 1230-RE		3,0	6,0	6,0	6,1	6,1	6,1	6,2	6,2	6,3	6,3	6,5	6,8	7,5	8,7	12,0	–

D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
8	f_e	0,310	0,400	0,566	0,693	0,800	0,980	1,131	1,265	1,386	1,600	1,789
10		0,346	0,447	0,632	0,775	0,894	1,095	1,265	1,414	1,549	1,789	2,000

r_ε	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
0,6	f_e	0,120	0,155	0,219	0,268	0,310	0,379	0,438	0,490	0,537	0,620	0,693
0,8		0,139	0,179	0,253	0,310	0,358	0,438	0,506	0,566	0,620	0,716	0,800
1,0		0,155	0,200	0,283	0,346	0,400	0,490	0,566	0,632	0,693	0,800	0,89

	D	r_ε	max
LC 0806-KP		0,6	3,0
LC 0806-KPF	8	0,6	2,8
LC 0810-KP		1,0	3,0
LC 1008-KP		0,8	3,8
LC 1008-KPF	10	0,8	3,6
LC 1010-KP		1,0	3,8
LC 1245-CH		3x45	–
LC 1260-CH		5x60	–
LC 1210-RE	12	1,0	–
LC 1220-RE		2,0	–
LC 1230-RE		3,0	–

	D	r_ε	α_{max} °	a_p/l
LC 0806-KP		0,6	2,5	1,5/35
LC 0806-KPF	8	0,6	2,2	1,5/39
LC 0810-KP		1,0	2,4	1,5/36
LC 1008-KP		0,8	2,6	1,5/33
LC 1008-KPF	10	0,8	2,3	1,5/38
LC 1010-KP		1,0	2,6	1,5/33
LC 1245-CH		3×45	–	–
LC 1260-CH		5×60	–	–
LC 1210-RE	12	1,0	–	–
LC 1220-RE		2,0	–	–
LC 1230-RE		3,0	–	–

	D	r_ε	d_{min}	d_{max}	s_{max} / d_{min}	s_{max} / d_{max}
LC 0806-KP		0,6	9,8	15,9	0,8	1,0
LC 0806-KPF	8	0,6	10,2	15,9	0,1	0,1
LC 0810-KP		1,0	9,9	15,9	0,1	0,1
LC 1008-KP		0,8	12,2	19,9	0,9	1,1
LC 1008-KPF	10	0,8	12,6	19,9	0,2	0,2
LC 1010-KP		1,0	12,2	19,9	0,2	0,2
LC 1245-CH		3×45	–	–	–	–
LC 1260-CH		5×60	–	–	–	–
LC 1210-RE	12	1,0	–	–	–	–
LC 1220-RE		2,0	–	–	–	–
LC 1230-RE		3,0	–	–	–	–

	D	r_ε	a_p
LC 0806-KP		0,6	0,15
LC 0806-KPF	8	0,6	0,13
LC 0810-KP		1,0	0,13
LC 1008-KP		0,8	0,2
LC 1008-KPF	10	0,8	0,18
LC 1010-KP		1,0	0,19
LC 1245-CH		3×45	–
LC 1260-CH		5×60	–
LC 1210-RE	12	1,0	–
LC 1220-RE		2,0	–
LC 1230-RE		3,0	–

	D	Chamfer Chaflán Chanfro Chanfrein	Coefficient for speed Coeficiente para la velocidad Coeficiente para velocidade Coefficient de vitesse	Feed for $a_{p\,max}$ Avance para $a_{p\,max}$ Avanço para $a_{p\,max}$ Vitesse for $a_{p\,max}$
LC 1245-CH	12	3×45	1,26	0,21
LC 1260-CH		5×60	1,26	0,21

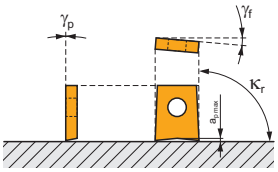
Overhang (multiple of diameter *D*) Voladizo (múltiplo del diámetro *D*) Balanço (múltiplo do diâmetro *D*) Porte-à-faux (multiplication du diamètre *D*)	**<3**	**3 – 3,5**	**3,6 – 4**	**4,1 – 4,5**	**>4,6**
Multiplication factor for speed Factor de multiplicación para la velocidad de corte Fator de multiplicação para a velocidade de corte Facteur de multiplication pour l'avance	1	0,9	0,8	0,7	0,5

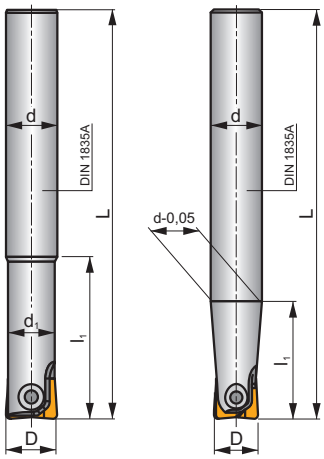
PRAMET

K2-SLC

P K H S

a_{pmax}	1,0 - 3,0 mm





h_m 0,03 - 0,10

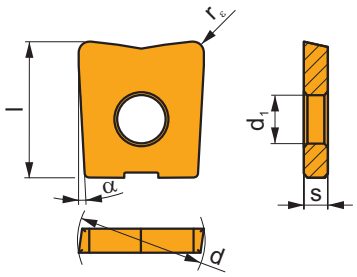
	ISO	D	L	d	d_1	l_1			max.		kg		
DIN 1835A	**12K2R030A12-SLC12-A**	12	130	12	10,5	30	2	–	35000	–	0,11	GI037	CO532
	16K2R035A16-SLC16-A	16	140	16	14,0	35	2	–	22000	–	0,20	GI038	CO533
	20K2R045A20-SLC20-A	20	160	20	18,0	45	2	–	16000	–	0,38	GI039	CO534

GI037	LC 12-KP	LC 12-KPF	LC 12..-RI
GI038	LC 16-KP	LC 16-KPF	–
GI039	LC 20-KP	LC 20-KPF	–

		Nm			
CO532	CS 5009-T20P	5,0	M 5	9	SDR T20P
CO533	CS 5013-T20P	5,0	M 5	13	SDR T20P
CO534	CS 5015-T20P	5,0	M 5	15	SDR T20P

LC

	α°	d	d_1	l	s
12	7°	12,000	5,00	14,00	2,50
16	7°	16,000	5,00	16,00	3,00
20	7°	20,000	5,00	18,00	3,00

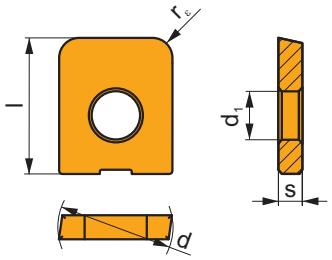


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
LC 1210-KP	M8310	■		■			■		-	1,0	0,08	0,25	0,1	1,0
	7215	◪		■			■		-	1,0	0,08	0,25	0,1	1,0
	7230	■		■			◪		-	1,0	0,08	0,25	0,1	1,0
LC 1220-KP	7215	◪		■			■		-	2,0	0,08	0,25	0,1	2,0
	7230	■		■			◪		-	2,0	0,08	0,25	0,1	2,0
LC 1610-KP	M8310	■		■			■		-	1,0	0,08	0,30	0,1	1,0
	7215	◪		■			■		-	1,0	0,08	0,30	0,1	1,0
	7230	■		■			◪		-	1,0	0,08	0,30	0,1	1,0
LC 1613-KP	M8310	■		■			■		-	1,3	0,08	0,30	0,1	1,3
	7215	◪		■			■		-	1,3	0,08	0,30	0,1	1,3
	7230	■		■			◪		-	1,3	0,08	0,30	0,1	1,3
LC 1630-KP	7215	◪		■			■		-	3,0	0,08	0,30	0,1	3,0
	7230	■		■			◪		-	3,0	0,08	0,30	0,1	3,0
LC 2010-KP	M8310	■		■			■		-	1,0	0,08	0,35	0,1	1,0
	7215	◪		■			■		-	1,0	0,08	0,35	0,1	1,0
	7230	■		■			◪		-	1,0	0,08	0,35	0,1	1,0
LC 2016-KP	M8310	■		■			■		-	1,6	0,08	0,35	0,1	1,6
	7215	◪		■			■		-	1,6	0,08	0,35	0,1	1,6
	7230	■		■			◪		-	1,6	0,08	0,35	0,1	1,6
LC 2040-KP	7215	◪		■			■		-	4,0	0,08	0,35	0,1	4,0
	7230	■		■			◪		-	4,0	0,08	0,35	0,1	4,0
LC 1210-KPF	7215	◪		■			■		-	1,0	0,05	0,15	0,1	1,0
	7230	■		■			◪		-	1,0	0,05	0,25	0,1	1,0
LC 1613-KPF	7215	◪		■			■		-	1,3	0,05	0,15	0,1	1,3
	7230	■		■			◪		-	1,3	0,05	0,30	0,1	1,3
LC 2016-KPF	7215	◪		■			■		-	1,6	0,05	0,15	0,1	1,6
	7230	■		■			◪		-	1,6	0,05	0,35	0,1	1,6

PRAMET

LC 12-RI

	d	d_1	l	s
12	12,000	5,00	14,00	2,50



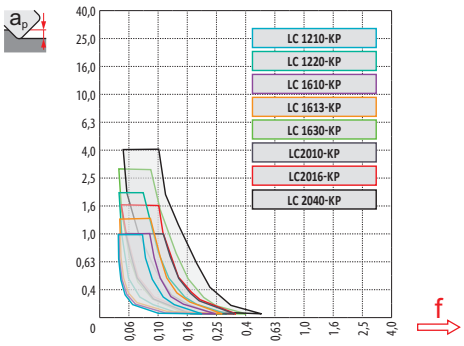
ISO		P	M	K	N	S	H		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
LC 1215-RI	7215	◪		■			■	⬌	1,5	0,08	0,25	0,1	1,5
LC 1220-RI	7215	◪		■			■	⬌	2,0	0,08	0,25	0,1	2,0
LC 1230-RI	7215	◪		■			■	⬌	3,0	0,08	0,25	0,1	3,0

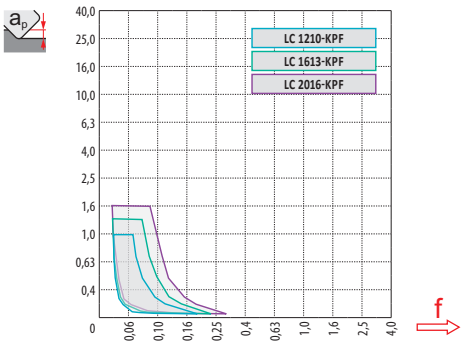
ISO		f_{min}	f_{max}	M8310	7215	7230
P	●	0,05	0,10	310	238	204
		0,10	0,20			
		0,15	0,30			
	⬌	0,05	0,09	281	213	183
		0,10	0,18			
		0,15	0,27			
	✖	0,05	0,07	251	187	157
		0,10	0,14			
		0,15	0,20			
K	●	0,05	0,10	293	230	196
		0,10	0,20			
		0,15	0,30			
	⬌	0,05	0,09	268	204	174
		0,10	0,18			
		0,15	0,27			
	✖	0,05	0,07	238	179	153
		0,10	0,14			
		0,15	0,20			
H	●	0,05	0,10	60	47	38
		0,10	0,20			
		0,15	0,30			
	⬌	0,05	0,09	55	43	34
		0,10	0,18			
		0,15	0,27			
	✖	0,05	0,07	47	34	30
		0,10	0,14			
		0,15	0,20			

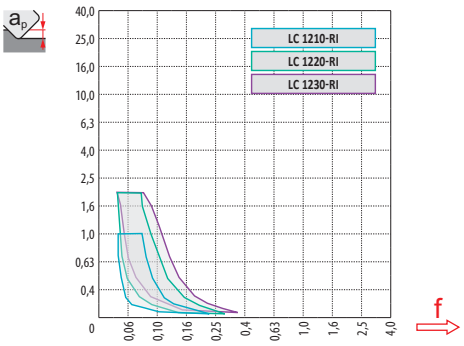
a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,20	0,90	0,70	0,85	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	LC 12-KP	LC 12-KP	LC 16-KP	LC 16-KP	LC 16-KP	LC 20-KP	LC 20-KP	LC 20-KP
r_ε	1,0	2,0	1,0	1,3	3,0	1,0	1,6	4,0
a	–	–	–	–	–	–	–	–

	LC 12-KPF	LC 16-KPF	LC 20-KP	LC 1215-RI	LC 1220-RI	LC 1230-RI
r_ε	1,0	1,3	1,6	1,5	2,0	3,0
a	–	–	–	–	–	–







	D	r_ε	0,00	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00
			a_p														
LC 1210-KP	12	1,0	10,0	11,4	11,6	11,7	11,8	11,9	12,0	12,0	12,0	–	–	–	–	–	–
LC 1210-KPF		1,0	10,0	11,4	11,6	11,7	11,8	11,9	12,0	12,0	12,0	–	–	–	–	–	–
LC 1220-KP		2,0	8,0	10,1	10,4	10,6	10,9	11,0	11,2	11,3	11,5	11,7	11,9	12,0	–	–	–
LC 1210-RI		1,0	10,0	11,4	11,6	11,7	11,8	11,9	12,0	12,0	12,0	–	–	–	–	–	–
LC 1220-RI		2,0	8,0	10,1	10,4	10,6	10,9	11,0	11,2	11,3	11,5	11,7	11,9	12,0	–	–	–
LC 1230-RI		3,0	6,0	8,6	9,0	9,3	9,6	9,9	10,1	10,3	10,5	10,9	11,2	11,7	11,9	–	–
LC 1610-KP	16	1,0	14,0	15,4	15,6	15,7	15,8	15,9	16,0	16,0	16,0	–	–	–	–	–	–
LC 1613-KP		1,3	13,4	15,1	15,3	15,4	15,6	15,7	15,8	15,9	15,9	16,0	–	–	–	–	–
LC 1613-KPF		1,3	13,4	15,1	15,3	15,4	15,6	15,7	15,8	15,9	15,9	16,0	–	–	–	–	–
LC 1630-KP		3,0	10,0	12,6	13,0	13,3	13,6	13,9	14,1	14,3	14,5	14,9	15,2	15,7	15,9	–	–
LC 2010-KP	20	1,0	18,0	19,4	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0	20,0	20,0	–	–	–	–	–	–
LC 2016-KP		1,6	16,8	18,7	18,9	19,1	19,3	19,4	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0	–	–	–	–
LC 2016-KPF		1,6	16,8	18,7	18,9	19,1	19,3	19,4	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0	–	–	–	–
LC 2040-KP		4,0	12,0	15,0	15,5	15,9	16,2	16,5	16,8	17,1	17,3	17,8	18,2	18,9	19,4	–	–

D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
12	f_e	0,379	0,490	0,693	0,849	0,980	1,200	1,386	1,549	1,697	1,960	2,191
16		0,438	0,566	0,800	0,980	1,131	1,386	1,600	1,789	1,960	2,263	2,530
20		0,490	0,632	0,894	1,095	1,265	1,549	1,789	2,000	2,191	2,530	2,828

r_ε	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
1,3	f_e	0,177	0,228	0,322	0,395	0,456	0,559	0,645	0,721	0,790	0,912	1,020
1,6		0,196	0,253	0,358	0,438	0,506	0,620	0,716	0,800	0,876	1,012	1,131
2,0		0,219	0,283	0,400	0,490	0,566	0,693	0,800	0,894	0,980	1,131	1,265
3,0		0,268	0,346	0,490	0,600	0,693	0,849	0,980	1,095	1,200	1,386	1,549
4,0		0,310	0,400	0,566	0,693	0,800	0,980	1,131	1,265	1,386	1,600	1,789

	D	r_ε	max
LC 1210-KP	12	1,0	4,8
LC 1210-KPF		1,0	4,4
LC 1220-KP		2,0	4,8
LC 1210-RI		1,0	–
LC 1220-RI		2,0	–
LC 1230-RI		3,0	–
LC 1610-KP	16	1,0	6,6
LC 1613-KP		1,3	6,6
LC 1613-KPF		1,3	5,9
LC 1630-KP		3,0	6,6
LC 2010-KP	20	1,0	8,5
LC 2016-KP		1,6	8,5
LC 2016-KPF		1,6	7,5
LC 2040-KP		4,0	8,5

	D	r_ε	α_{max} °	a_p/l
LC 1210-KP	12	1,0	4,7	1,5/19
LC 1210-KPF		1,0	3,8	1,5/23
LC 1220-KP		2,0	4,4	2,0/26
LC 1210-RI		1,0	–	–
LC 1220-RI		2,0	–	–
LC 1230-RI		3,0	–	–
LC 1610-KP	16	1,0	4,8	1,5/18
LC 1613-KP		1,3	4,8	1,5/18
LC 1613-KPF		1,3	3,8	1,5/23
LC 1630-KP		3,0	4,4	3,0/39
LC 2010-KP	20	1,0	5,0	1,5/18
LC 2016-KP		1,6	4,9	1,6/19
LC 2016-KPF		1,6	3,8	1,6/25
LC 2040-KP		4,0	4,5	4,0/51

	D	r_ε	d_{min}	d_{max}	s_{max} d_{min}	s_{max} d_{max}
LC 1210-KP	12	1,0	14,1	23,9	1,0	1,2
LC 1210-KPF		1,0	15,0	23,9	0,4	0,4
LC 1220-KP		2,0	14,1	23,9	0,3	0,3
LC 1210-RI		1,0	–	–	–	–
LC 1220-RI		2,0	–	–	–	–
LC 1230-RI		3,0	–	–	–	–
LC 1610-KP	16	1,0	18,6	31,9	1,1	1,4
LC 1613-KP		1,3	18,6	31,9	0,6	0,6
LC 1613-KPF		1,3	19,9	31,9	0,5	0,5
LC 1630-KP		3,0	18,6	31,9	0,4	0,4
LC 2010-KP	20	1,0	22,8	39,9	1,3	1,5
LC 2016-KP		1,6	22,8	39,9	0,8	0,8
LC 2016-KPF		1,6	24,8	39,9	0,7	0,7
LC 2040-KP		4,0	22,8	39,9	0,5	0,5

	D	r_ε	a_p
LC 1210-KP	12	1,0	0,44
LC 1210-KPF		1,0	0,9
LC 1220-KP		2,0	0,4
LC 1210-RI		1,0	–
LC 1220-RI		2,0	–
LC 1230-RI		3,0	–
LC 1610-KP	16	1,0	0,65
LC 1613-KP		1,3	0,62
LC 1613-KPF		1,3	0,53
LC 1630-KP		3,0	0,44
LC 2010-KP	20	1,0	0,85
LC 2016-KP		1,6	0,79
LC 2016-KPF		1,6	0,67
LC 2040-KP		4,0	0,54

Overhang (multiple of diameter *D*) **Voladizo (múltiplo del diámetro *D*)** **Balanço (múltiplo do diâmetro *D*)** **Porte-à-faux (multiplication du diamètre *D*)**	**<3**	**3 – 3,5**	**3,6 – 4**	**4,1 – 4,5**	**>4,6**
Multiplication factor for speed Factor de multiplicación para la velocidad de corte Fator de multiplicação para a velocidade de corte Facteur de multiplication pour l'avance	1	0,9	0,8	0,7	0,5

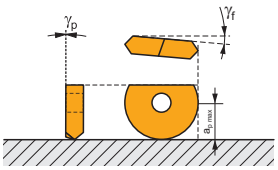
PRAMET

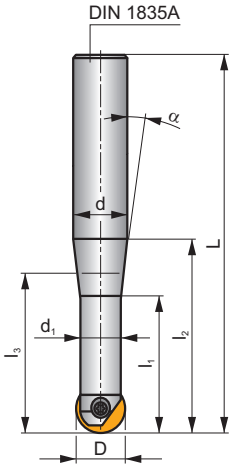
K2-PPH

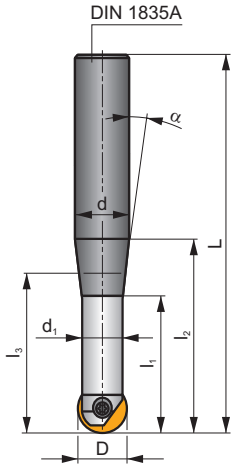
P M K N S H

S

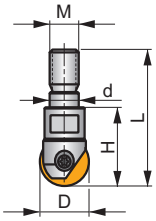
a_{pmax}	0,3 - 4,0 mm







HSCW



h_m 0,07 - 0,14

ISO	D	L	d	d_1	l_1	l_2	l_3	H	M	α°	Carbide			max.		kg		
PPH-08/02-QC12-092	8	92	12	6,5	19	35	23,1	–	–	9°30´	–	–	–	40000	–	0,14	GI284	CO540
PPH-08/02-QC12-110	8	110	12	6,5	33,5	53	41,5	–	–	5°00´	–	–	–	33600	–	0,15	GI284	CO540
PPH-08/02-QC12-132	8	132	12	6,5	19	75	41,8	–	–	1°45´	–	–	–	16800	–	0,16	GI284	CO540
PPH-10/02-QC12-092	10	92	12	8	22,4	38	30	–	–	7°00´	–	–	–	40000	–	0,12	GI285	CO541
PPH-10/02-QC12-110	10	110	12	8	38,7	53	51,9	–	–	3°45´	–	–	–	40000	–	0,15	GI285	CO541
PPH-10/02-QC12-132	10	132	12	8	21,8	75	73,6	–	–	1°00´	–	–	–	20300	–	0,17	GI285	CO541
PPH-12/02-QC16-145	12	145	16	10	22,5	85	63,3	–	–	1°20´	–	–	–	19800	–	0,25	GI286	CO542
PPH-16/02-QC20-166	16	166	20	14	29,5	100	75,5	–	–	1°10´	–	–	–	20000	–	0,38	GI287	CO543
PPH-20/02-QC25-191	20	191	25	17	35	115	82,2	–	–	1°45´	–	–	–	18400	–	0,64	GI288	CO544
PPH-25/02-QC32-215	25	215	32	21	42,5	135	97	–	–	2°00´	–	–	–	16500	–	1,07	GI289	CO545
PPH-12/02-QC12-083	12	83	12	10	–	26	–	–	–	–	–	–	–	40000	–	0,15	GI286	CO542
PPH-12/02-QC12-110	12	110	12	10	–	53	–	–	–	–	–	–	–	40000	–	0,17	GI286	CO542
PPH-12/02-QC12-145	12	145	12	10	–	45	–	–	–	–	–	–	–	40000	–	0,20	GI286	CO542
PPH-16/02-QC16-092	16	92	16	14	–	92	–	–	–	–	–	–	–	36000	–	0,21	GI287	CO543
PPH-16/02-QC16-123	16	123	16	14	–	63	–	–	–	–	–	–	–	36000	–	0,24	GI287	CO543
PPH-16/02-QC16-166	16	166	16	14	–	55	–	–	–	–	–	–	–	36000	–	0,31	GI287	CO543
PPH-20/02-QC20-104	20	104	20	17	–	38	–	–	–	–	–	–	–	40000	–	0,35	GI288	CO544
PPH-20/02-QC20-141	20	141	20	17	–	75	–	–	–	–	–	–	–	40000	–	0,41	GI288	CO544
PPH-20/02-QC20-191	20	191	20	17	–	65	–	–	–	–	–	–	–	40000	–	0,54	GI288	CO544
PPH-25/02-QC25-121	25	121	25	21	–	45	–	–	–	–	–	–	–	40000	–	0,53	GI289	CO545
PPH-25/02-QC25-166	25	166	25	21	–	90	–	–	–	–	–	–	–	37100	–	0,57	GI289	CO545
PPH-32/02-QC32-186	32	186	32	26	–	107	–	–	–	–	–	–	–	32500	–	1,09	GI290	CO546
PPH-32/02-QC32-240	32	240	32	26	–	160	–	–	–	–	–	–	–	14500	–	1,37	GI290	CO546
PPH-08/02-QC12-110HSCW	8	110	12	6,5	19	53	30,1	–	–	4°00´	✓	–	–	40000	–	0,21	GI284	CO540
PPH-08/02-QC12-132HSCW	8	132	12	6,5	19	75	37,1	–	–	2°30´	✓	–	–	23400	–	0,24	GI284	CO540
PPH-10/02-QC12-092HSCW	10	92	12	8	21,9	38,1	90,9	–	–	6°30´	✓	–	–	40000	–	0,20	GI285	CO541
PPH-10/02-QC12-110HSCW	10	110	12	8	21,8	53,1	41,4	–	–	3°00´	✓	–	–	40000	–	0,22	GI285	CO541
PPH-10/02-QC12-132HSCW	10	132	12	8	21,8	75,1	51,1	–	–	2°00´	✓	–	–	23400	–	0,27	GI285	CO541
PPH-12/02-QC16-145HSCW	12	145	16	10	21,5	85	65,6	–	–	1°20´	✓	–	–	21000	–	0,28	GI286	CO542
PPH-16/02-QC20-166HSCW	16	166	20	14	28,5	100	87,2	–	–	1°00´	✓	–	–	25500	–	0,66	GI287	CO543
PPH-20/02-QC25-191HSCW	20	191	25	17	35	115	75,6	–	–	2°00´	✓	–	–	18500	–	1,09	GI288	CO544
PPH-08/02-QC08-130HSCW	8	130	8	6,5	–	20	–	–	–	–	✓	–	–	–	–	0,17	GI284	CO540
PPH-10/02-QC10-140HSCW	10	140	10	8	–	25	–	–	–	–	✓	–	–	–	–	0,25	GI285	CO541
PPH-12/02-QC12-083HSCW	12	83	12	10	–	26	–	–	–	–	✓	–	–	40000	–	0,23	GI286	CO542

DIN 1835A

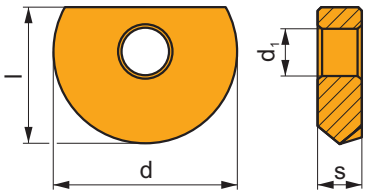
	ISO	D	L	d	d_1	l_1	l_2	l_3	H	M	α°	Carbide			max.		kg		
DIN 1835A	**PPH-12/02-QC12-110HSCW**	12	110	12	10	–	53	–	–	–	–	✓	–	–	40000	–	0,26	GI286	CO542
	PPH-16/02-QC16-092HSCW	16	92	16	14	–	32	–	–	–	–	✓	–	–	43000	–	0,32	GI287	CO543
	PPH-16/02-QC16-123HSCW	16	123	16	14	–	63	–	–	–	–	✓	–	–	43000	–	0,36	GI287	CO543
	PPH-20/02-QC20-104HSCW	20	104	20	17	–	38	–	–	–	–	✓	–	–	40000	–	0,50	GI288	CO544
	PPH-20/02-QC20-141HSCW	20	141	20	17	–	75	–	–	–	–	✓	–	–	40000	–	0,62	GI288	CO544
MODULAR	**PPH-16/02-025-P08**	16	–	8,5	–	–	–	–	25	M8	–	–	–	–	–	–	0,14	GI287	CO543
	PPH-20/02-030-P10	20	–	10,5	–	–	–	–	30	M10	–	–	–	–	–	–	0,18	GI288	CO544

GI284	PPH 08..	–	PPHT 08..	PPHF 08..
GI285	PPH 10..	PPHE 10..	PPHT 10..	PPHF 10..
GI286	PPH 12..	PPHE 12..	PPHT 12..	PPHF 12..
GI287	PPH 16..	PPHE 16..	PPHT 16..	PPHF 16..
GI288	PPH 20..	PPHE 20..	PPHT 20..	PPHF 20..
GI289	PPH 25..	–	PPHT 25..	PPHF 25..
GI290	PPH 32..	–	–	–

		Nm						
CO540	CS 42506-T07P	1,0	M 2,5	6	D-T07P/T09P	FG-15	–	–
CO541	CS 43008-T08P	1,2	M 3	8	D-T08P/T15P	FG-15	–	–
CO542	CS 43509-T10P	2,0	M 3,5	9	–	–	SDR T10P	–
CO543	CS 44013-T15P	3,0	M 4	13	D-T08P/T15P	FG-15	–	–
CO544	CS 45016-T20P	5,0	M 5	16	–	–	SDR T20P	–
CO545	CS 46020-T25P	7,5	M 6	20	–	–	–	SDR T25P-T
CO546	CS 48025-T40P	15,0	M 8	25	–	–	–	SDR T40P-T

PPH

	d	d_1	l	s
0800	8,000	2,50	7,0	2,40
1000	10,000	3,00	8,5	2,60
1200	12,000	3,50	10,0	3,00
1600	16,000	4,00	12,0	4,00
2000	20,000	5,00	15,0	5,00
2500	25,000	6,00	18,5	6,00
3000	30,000	8,00	22,5	7,00
3200	32,000	8,00	23,5	7,00

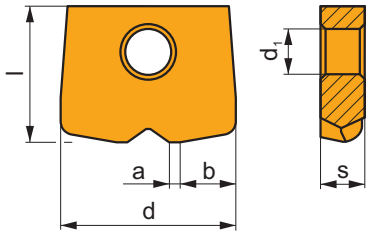


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
PPH 0800-CL1	**2003**	■	◪	■		◪	■		-	–	0,05	0,20	0,1	0,8
PPH 1000-CL1	**2003**	■	◪	■		◪	■		-	–	0,05	0,20	0,1	1,0
PPH 1200-CL1	**2003**	■	◪	■		◪	■		-	–	0,05	0,20	0,1	1,2
PPH 1600-CL1	**2003**	■	◪	■		◪	■		-	–	0,05	0,20	0,1	1,6
PPH 2000-CL1	**2003**	■	◪	■		◪	■		-	–	0,05	0,20	0,1	2,0
PPH 2500-CL1	**2003**	■	◪	■		◪	■		-	–	0,05	0,20	0,1	2,5
PPH 3000-CL1	**2003**	■	◪	■		◪	■		-	–	0,05	0,20	0,1	3,0
PPH 3200-CL1	**2003**	■	◪	■		◪	■		-	–	0,05	0,20	0,1	3,2

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
PPH 0800-CL4	8215	■	◪	■	□	◪	■		-	–	0,05	0,20	0,1	0,8
PPH 1000-CL4	8215	■	◪	■	□	◪	■		-	–	0,05	0,20	0,1	1,0
PPH 1200-CL4	8215	■	◪	■	□	◪	■		-	–	0,05	0,20	0,1	1,2
PPH 1600-CL4	8215	■	◪	■	□	◪	■		-	–	0,05	0,20	0,1	1,6
PPH 2000-CL4	8215	■	◪	■	□	◪	■		-	–	0,05	0,20	0,1	2,0
PPH 2500-CL4	8215	■	◪	■	□	◪	■		-	–	0,05	0,20	0,1	2,5
PPH 3000-CL4	8215	■	◪	■	□	◪	■		-	–	0,05	0,20	0,1	3,0
PPH 3200-CL4	8215	■	◪	■	□	◪	■		-	–	0,05	0,20	0,1	3,2
PPHE 1000-SM1	8215	■	◪	■	□	◪	■		-	–	0,05	0,20	0,1	1,0
PPHE 1200-SM1	8215	■	◪	■	□	◪	■		-	–	0,05	0,20	0,1	1,2
PPHE 1600-SM1	8215	■	◪	■	□	◪	■		-	–	0,05	0,20	0,1	1,6
PPHE 2000-SM1	8215	■	◪	■	□	◪	■		-	–	0,05	0,20	0,1	2,0

PPHF

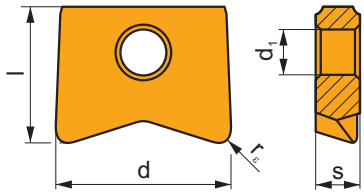
	a	b	d	d_1	l	s
0800	0,40	2,60	8,000	2,50	7,0	2,40
1000	0,50	3,20	10,000	3,00	8,5	2,60
1200	0,60	3,90	12,000	3,50	10,0	3,00
1600	0,80	5,20	16,000	4,00	12,0	4,00
2000	1,00	6,40	20,000	5,00	15,0	5,00
2500	1,20	7,90	25,000	6,00	18,5	6,00

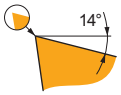


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
PPHF 080004-CE1	8230	■	◪	■	□	◪	◪		-	–	0,20	0,40	0,1	0,4
PPHF 100005-CE1	8230	■	◪	■	□	◪	◪		-	–	0,20	0,50	0,1	0,5
PPHF 120006-CE1	8230	■	◪	■	□	◪	◪		-	–	0,30	0,60	0,1	0,6
PPHF 160008-CE1	8230	■	◪	■	□	◪	◪		-	–	0,40	0,80	0,1	0,8
PPHF 200010-CE1	8230	■	◪	■	□	◪	◪		-	–	0,50	1,00	0,1	1,0
PPHF 250012-CE1	8230	■	◪	■	□	◪	◪		-	–	0,60	1,50	0,2	1,2

PPHT

	d	d_1	l	s
0800	8,000	2,50	7,0	2,40
1000	10,000	3,00	8,5	2,60
1200	12,000	3,50	10,0	3,00
1600	16,000	4,00	12,0	4,00
2000	20,000	5,00	15,0	5,00
2500	25,000	6,00	18,5	6,00





ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
PPHT 080003-A2	2003	■	◪	■		◪	■	●	-	0,3	0,05	0,20	0,1	0,3
PPHT 080005-A2	2003	■	◪	■		◪	■	●	-	0,5	0,05	0,20	0,1	0,5
PPHT 080008-A2	2003	■	◪	■		◪	■	⬌	-	0,8	0,05	0,20	0,1	0,8
PPHT 080010-A2	2003	■	◪	■		◪	■	⬌	-	1,0	0,05	0,20	0,1	1,0
PPHT 100005-A2	2003	■	◪	■		◪	■	●	-	0,5	0,05	0,20	0,1	0,5
PPHT 100008-A2	2003	■	◪	■		◪	■	⬌	-	0,8	0,05	0,20	0,1	0,8
PPHT 100010-A2	2003	■	◪	■		◪	■	⬌	-	1,0	0,05	0,20	0,1	1,0
PPHT 120005-A2	2003	■	◪	■		◪	■	●	-	0,5	0,05	0,20	0,1	0,5
PPHT 120010-A2	2003	■	◪	■		◪	■	⬌	-	1,0	0,05	0,20	0,1	1,0
PPHT 120020-A2	2003	■	◪	■		◪	■	⬌	-	2,0	0,05	0,20	0,1	2,0
PPHT 160010-A2	2003	■	◪	■		◪	■	⬌	-	1,0	0,05	0,20	0,1	1,0
PPHT 160013-A2	2003	■	◪	■		◪	■	⬌	-	1,3	0,05	0,20	0,1	1,2
PPHT 160020-A2	2003	■	◪	■		◪	■	⬌	-	2,0	0,05	0,20	0,1	2,0
PPHT 160030-A2	2003	■	◪	■		◪	■	⬌	-	3,0	0,05	0,20	0,1	3,0
PPHT 200010-A2	2003	■	◪	■		◪	■	⬌	-	1,0	0,05	0,20	0,1	1,0
PPHT 200016-A2	2003	■	◪	■		◪	■	⬌	-	1,6	0,05	0,20	0,1	1,6
PPHT 200030-A2	2003	■	◪	■		◪	■	⬌	-	3,0	0,05	0,20	0,1	3,0
PPHT 200040-A2	2003	■	◪	■		◪	■	⬌	-	4,0	0,05	0,20	0,1	4,0
PPHT 250020-A2	2003	■	◪	■		◪	■	⬌	-	2,0	0,05	0,20	0,1	2,0

PRAMET

ISO		f_{min}	f_{max}	2003	8215	8230
P	●	0,05	0,17	329	315	288
		0,05	0,20			
		0,05	0,25			
		0,05	0,15	297	275	252
		0,05	0,18			
		0,05	0,23			
	✖	0,05	0,12	266	234	216
		0,05	0,15			
		0,05	0,20			
M	●	0,05	0,17	198	189	171
		0,05	0,20			
		0,05	0,25			
		0,05	0,15	176	162	153
		0,05	0,18			
		0,05	0,23			
	✖	0,05	0,12	158	140	131
		0,05	0,15			
		0,05	0,20			
K	●	0,05	0,17	311	297	275
		0,05	0,20			
		0,05	0,25			
		0,05	0,15	284	261	239
		0,05	0,18			
		0,05	0,23			
	✖	0,05	0,12	252	221	207
		0,05	0,15			
		0,05	0,20			
N	●	0,05	0,17	–	792	725
		0,05	0,20			
		0,05	0,25			
		0,05	0,15	–	689	639
		0,05	0,18			
		0,05	0,23			
	✖	0,05	0,12	–	590	549
		0,05	0,15			
		0,05	0,20			
S	●	0,05	0,17	99	95	86
		0,05	0,20			
		0,05	0,25			
		0,05	0,15	86	81	77
		0,05	0,18			
		0,05	0,23			
	✖	0,05	0,12	77	68	63
		0,05	0,15			
		0,05	0,20			
H	●	0,05	0,17	63	63	54
		0,05	0,20			
		0,05	0,25			
		0,05	0,15	59	54	50
		0,05	0,18			
		0,05	0,23			
	✖	0,05	0,12	50	45	41
		0,05	0,15			
		0,05	0,20			

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
X.V	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨X.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨X.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	PPH 08-CL1	PPH 10-CL1	PPH 12-CL1	PPH 16-CL1	PPH 20-CL1	PPH 25-CL1	PPH 30-CL1	PPH 32-CL1
r_ε	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,5	15,0	16,0
a	–	–	–	–	–	–	–	–

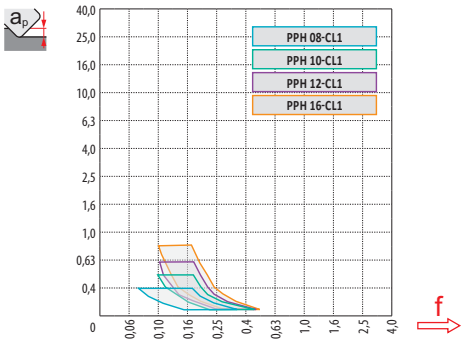
	PPH 08-CL4	PPH 10-CL4	PPH 12-CL4	PPH 16-CL4	PPH 20-CL4	PPH 25-CL4	PPH 30-CL4	PPH 32-CL4
r_ε	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,5	15,0	16,0
a	–	–	–	–	–	–	–	–

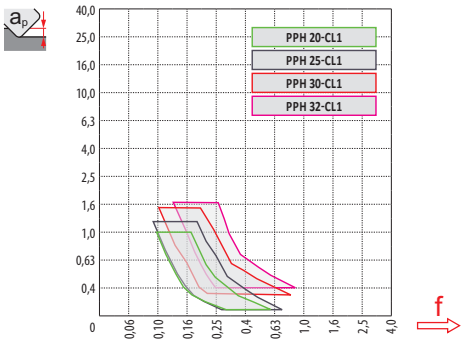
	PPHE 10-SM1	PPHE 12-SM1	PPHE 16-SM1	PPHE 20-SM1
r_ε	5,0	6,0	8,0	10,0
a	–	–	–	–

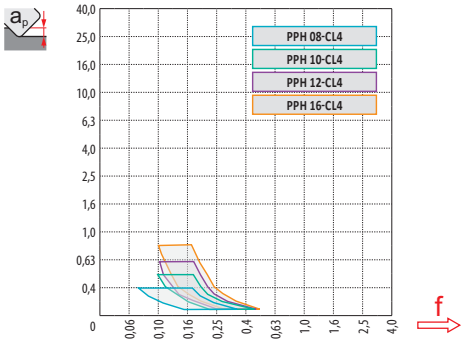
	PPHF 08-CE1	PPHF 10-CE1	PPHF 12-CE1	PPHF 16-CE1	PPHF 20-CE1	PPHF 25-CE1
r_ε	0,6	0,8	1,0	1,3	1,6	1,9
a	0,40	0,50	0,60	0,80	1,00	1,20

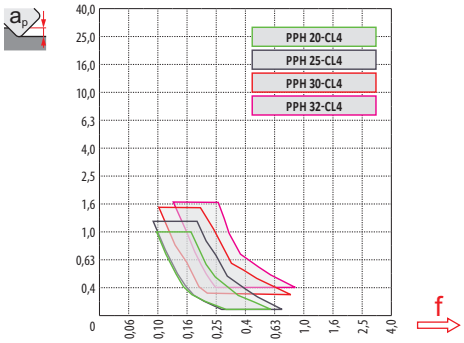
	PPHT 08-A2	PPHT 08-A2	PPHT 08-A2	PPHT 08-A2	PPHT 10-A2	PPHT 10-A2	PPHT 10-A2	PPHT 12-A2	PPHT 12-A2	PPHT 12-A2	PPHT 16-A2
r_ε	0,3	0,5	0,8	1,0	0,5	0,8	1,0	0,5	1,0	2,0	1,0
a	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

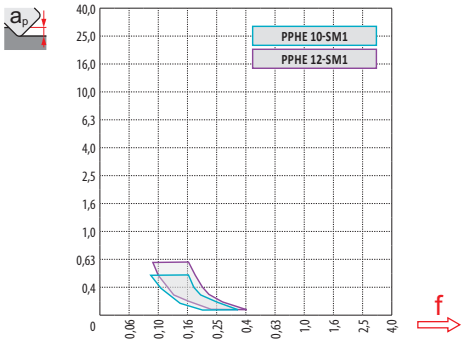
	PPHT 16-A2	PPHT 16-A2	PPHT 16-A2	PPHT 20-A2	PPHT 20-A2	PPHT 20-A2	PPHT 20-A2	PPHT 25-A2
r_ε	1,3	2,0	3,0	1,0	1,6	3,0	4,0	2,0
a	–	–	–	–	–	–	–	–

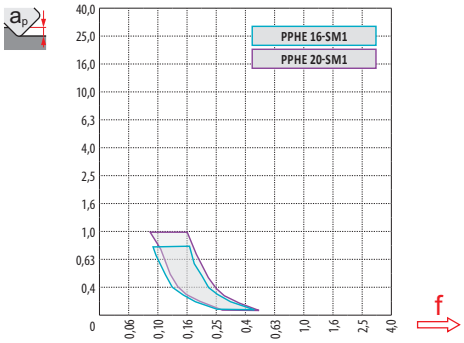

ap
PPH 08-CL1
PPH 10-CL1
PPH 12-CL1
PPH 16-CL1
f

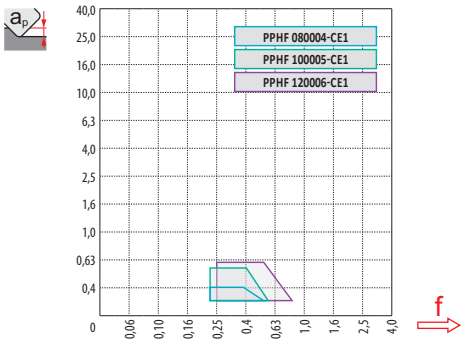

ap
PPH 20-CL1
PPH 25-CL1
PPH 30-CL1
PPH 32-CL1
f

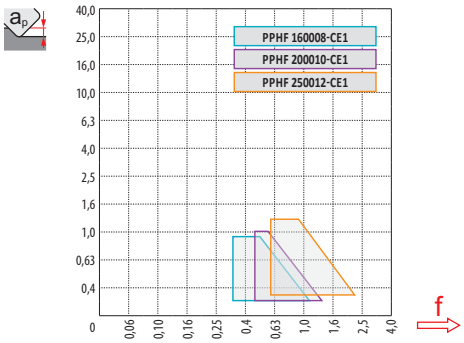

ap
PPH 08-CL4
PPH 10-CL4
PPH 12-CL4
PPH 16-CL4
f

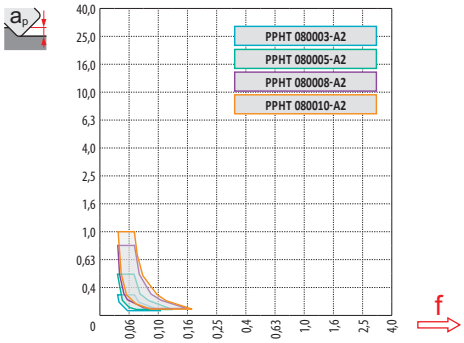

ap
PPH 20-CL4
PPH 25-CL4
PPH 30-CL4
PPH 32-CL4
f

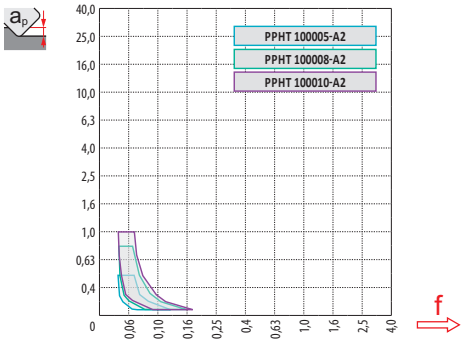

ap
PPHE 10-SM1
PPHE 12-SM1
f

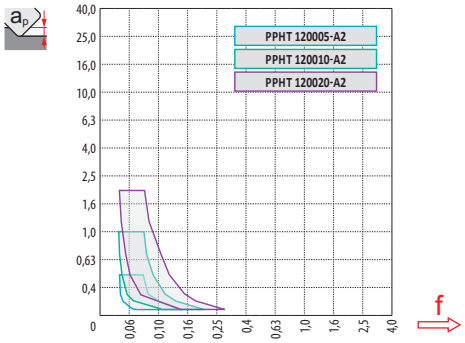

ap
PPHE 16-SM1
PPHE 20-SM1
f

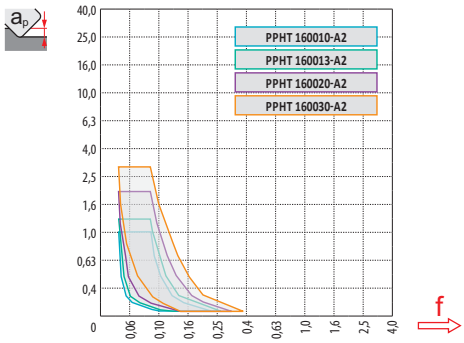

ap
PPHF 080004-CE1
PPHF 100005-CE1
PPHF 120006-CE1
f

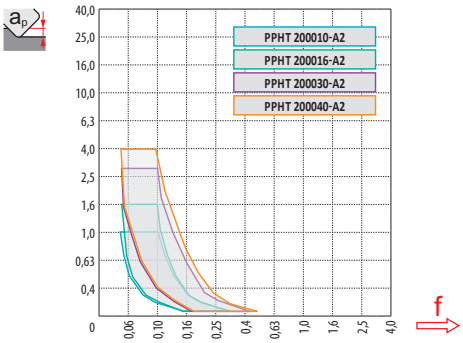

ap
PPHF 160008-CE1
PPHF 200010-CE1
PPHF 250012-CE1
f

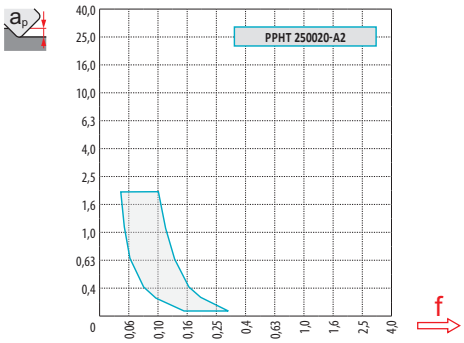

ap
PPHT 080003-A2
PPHT 080005-A2
PPHT 080008-A2
PPHT 080010-A2
f


ap
PPHT 100005-A2
PPHT 100008-A2
PPHT 100010-A2
f


ap
PPHT 120005-A2
PPHT 120010-A2
PPHT 120020-A2
f







	D	ap	0,30	0,40	0,50	0,70	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	15,00	16,00
PPH 08	8		3,0	3,5	3,9	4,5	5,3	5,8	6,2	6,9	7,4	7,7	8,0	–	–	–	–	–	–	–
PPH 10	10		3,4	3,9	4,4	5,1	6,0	6,6	7,1	8,0	8,7	9,2	9,8	10,0	–	–	–	–	–	–
PPH 12	12		3,7	4,3	4,8	5,6	6,6	7,3	7,9	8,9	9,7	10,4	11,3	11,8	12,0	–	–	–	–	–
PPH 16	16	D ef	4,3	5,0	5,6	6,5	7,7	8,6	9,3	10,6	11,6	12,5	13,9	14,8	15,5	16,0	–	–	–	–
PPH 20	20		4,9	5,6	6,2	7,4	8,7	9,7	10,5	12,0	13,2	14,3	16,0	17,3	18,3	19,6	20,0	–	–	–
PPH 25	25		5,4	6,3	7,0	8,2	9,8	10,9	11,9	13,6	15,0	16,2	18,3	20,0	21,4	23,3	24,5	25,0	–	–
PPH 30	30		5,97	6,88	7,68	9,06	10,77	11,99	13,08	14,97	16,58	18,00	20,40	22,36	24,00	26,53	28,28	29,39	30,00	–
PPH 32	32		6,17	7,11	7,94	9,36	11,14	12,40	13,53	15,49	17,18	18,65	21,17	23,24	24,98	27,71	29,66	30,98	31,94	32,00

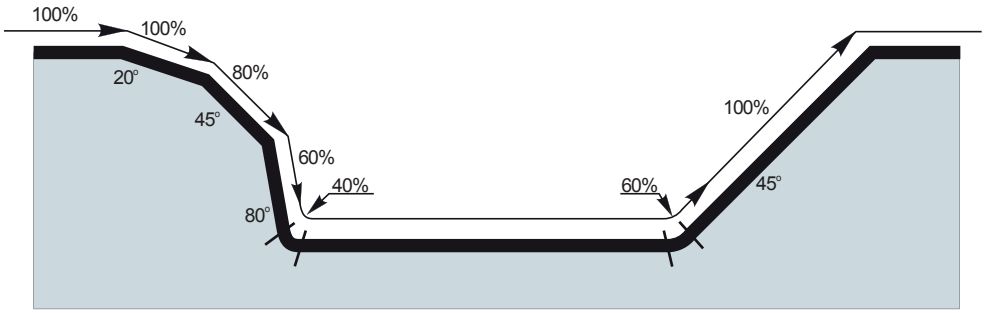
	D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
PPH 08	8		0,310	0,400	0,566	0,693	0,800	0,980	1,131	1,265	1,386	1,600	1,789
PPH 10	10		0,346	0,447	0,632	0,775	0,894	1,095	1,265	1,414	1,549	1,789	2,000
PPH 12	12	f_e	0,379	0,490	0,693	0,849	0,980	1,200	1,386	1,549	1,697	1,960	2,191
PPH 16	16		0,438	0,566	0,800	0,980	1,131	1,386	1,600	1,789	1,960	2,263	2,530
PPH 20	20	f_e	0,490	0,632	0,894	1,095	1,265	1,549	1,789	2,000	2,191	2,530	2,828
PPH 25	25		0,548	0,707	1,000	1,225	1,414	1,732	2,000	2,236	2,449	2,828	3,162
PPH 30	30		0,600	0,775	1,095	1,342	1,549	1,897	2,191	2,449	2,683	3,098	3,464
PPH 32	32		0,620	0,800	1,131	1,386	1,600	1,960	2,263	2,530	2,771	3,200	3,578

D_{ef}	a_e	1,0%	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	15,0%	20,0%	25,0%	30,0%	35,0%	40,0%	45,0%	50,0%	60,0%	70,0%	75,0%	80,0%	90,0%	100,0%
	a_p										⇨x.f									
19,9 %	1,0 %	2,86	1,84	1,33	1,12	1,00	0,89	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
31,2 %	2,5 %	3,58	2,28	1,64	1,36	1,20	1,01	0,92	0,88	0,91	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
43,6 %	5,0 %	4,22	2,68	1,92	1,58	1,39	1,16	1,03	0,95	0,90	0,88	0,89	–	–	–	–	–	–	–	–
52,7%	7,5 %	4,63	2,95	2,10	1,73	1,51	1,26	1,11	1,02	0,96	0,91	0,89	0,88	0,90	–	–	–	–	–	–
60,0 %	10,0%	4,94	3,14	2,24	1,84	1,61	1,33	1,18	1,07	1,00	0,95	0,91	0,89	0,88	1,00	–	–	–	–	–
71,4 %	15,0 %	5,39	3,42	2,43	2,00	1,74	1,44	1,27	1,15	1,07	1,01	0,96	0,93	0,90	0,88	0,93	–	–	–	–
80,0 %	20,0 %	5,70	3,62	2,57	2,11	1,84	1,52	1,33	1,21	1,12	1,05	1,00	0,96	0,93	0,89	0,88	0,89	1,00	–	–
86,6 %	25,0 %	5,93	3,76	2,67	2,20	1,91	1,58	1,38	1,25	1,16	1,08	1,03	0,99	0,95	0,90	0,88	0,88	0,89	–	–
91,7%	30,0 %	6,10	3,87	2,75	2,26	1,96	1,62	1,42	1,28	1,18	1,11	1,05	1,01	0,97	0,92	0,89	0,88	0,88	0,93	–
95,4%	35,0 %	6,23	3,95	2,80	2,30	2,00	1,65	1,44	1,31	1,20	1,13	1,07	1,02	0,98	0,93	0,89	0,88	0,88	0,90	–
98,0%	40,0 %	6,31	4,00	2,84	2,33	2,03	1,67	1,46	1,32	1,22	1,14	1,08	1,03	0,99	0,93	0,90	0,89	0,88	0,89	–
99,5 %	45,0 %	6,36	4,03	2,86	2,35	2,04	1,68	1,47	1,33	1,23	1,15	1,09	1,04	1,00	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	–
100,0 %	50,0 %	6,38	4,04	2,87	2,35	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,15	1,09	1,04	1,00	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00

	D	r_ε	a_p														
			0,00	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00
PPHT 08-A2	8	0,3	7,4	8,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PPHT 08-A2		0,5	7,0	7,9	8,0	8,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PPHT 08-A2		0,8	6,4	7,6	7,8	7,9	7,9	8,0	8,0	–	–	–	–	–	–	–	–
PPHT 08-A2		1,0	6,0	7,4	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,0	8,0	–	–	–	–	–	–
PPHT 10-A2	10	0,5	9,0	9,9	10,0	10,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PPHT 10-A2		0,8	8,4	9,6	9,8	9,9	9,9	10,0	10,0	–	–	–	–	–	–	–	–
PPHT 10-A2		1,0	8,0	9,4	9,6	9,7	9,8	9,9	10,0	10,0	10,0	–	–	–	–	–	–
PPHT 12-A2	12	0,5	11,0	11,9	12,0	12,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PPHT 12-A2		1,0	10,0	11,4	11,6	11,7	11,8	11,9	12,0	12,0	12,0	–	–	–	–	–	–
PPHT 12-A2		2,0	8,0	10,1	10,4	10,6	10,9	11,0	11,2	11,3	11,5	11,7	11,9	12,0	–	–	–
PPHT 16-A2	16	1,0	14,0	15,4	15,6	15,7	15,8	15,9	16,0	16,0	16,0	–	–	–	–	–	–
PPHT 16-A2		1,3	13,4	15,1	15,3	15,4	15,6	15,7	15,8	15,9	15,9	16,0	–	–	–	–	–
PPHT 16-A2		2,0	12,0	14,1	14,4	14,6	14,9	15,0	15,2	15,3	15,5	15,7	15,9	16,0	–	–	–
PPHT 16-A2		3,0	10,0	12,6	13,0	13,3	13,6	13,9	14,1	14,3	14,5	14,9	15,2	15,7	15,9	16,0	–
PPHT 20-A2	20	1,0	18,0	19,4	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0	20,0	20,0	–	–	–	–	–	–
PPHT 20-A2		1,6	16,8	18,7	18,9	19,1	19,3	19,4	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0	–	–	–	–
PPHT 20-A2		3,0	14,0	16,6	17,0	17,3	17,6	17,9	18,1	18,3	18,5	18,9	19,2	19,7	19,9	20,0	–
PPHT 20-A2		4,0	12,0	15,0	15,5	15,9	16,2	16,5	16,8	17,1	17,3	17,8	18,2	18,9	19,4	19,7	20,0
PPHT 25-A2	25	2,0	21,0	23,1	23,4	23,6	23,9	24,0	24,2	24,3	24,5	24,7	24,9	25,0	–	–	–
PPHF 08-CE1	8	0,6	2,8	6,0	7,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PPHF 10-CE1	10	0,8	3,6	6,8	7,9	9,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PPHF 12-CE1	12	1,0	4,2	7,4	8,5	9,6	10,7	11,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PPHF 16-CE1	16	1,3	5,6	8,8	9,9	11,0	12,1	13,2	14,2	15,3	–	–	–	–	–	–	–
PPHF 20-CE1	20	1,6	7,2	10,4	11,5	12,6	13,7	14,8	15,8	16,9	18,0	–	–	–	–	–	–
PPHF 25-CE1	25	1,9	9,2	12,4	13,5	14,6	15,7	16,8	17,8	18,9	20,0	22,7	–	–	–	–	–

D	µm 3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
8	0,310	0,400	0,566	0,693	0,800	0,980	1,131	1,265	1,386	1,600	1,789
10	0,346	0,447	0,632	0,775	0,894	1,095	1,265	1,414	1,549	1,789	2,000
12	0,379	0,490	0,693	0,849	0,980	1,200	1,386	1,549	1,697	1,960	2,191
16	0,438	0,566	0,800	0,980	1,131	1,386	1,600	1,789	1,960	2,263	2,530
20	0,490	0,632	0,894	1,095	1,265	1,549	1,789	2,000	2,191	2,530	2,828
25	0,548	0,707	1,000	1,225	1,414	1,732	2,000	2,236	2,449	2,828	3,162

r_ε	µm 3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
1,3	0,177	0,228	0,322	0,395	0,456	0,559	0,645	0,721	0,790	0,912	1,020
1,6	0,196	0,253	0,358	0,438	0,506	0,620	0,716	0,800	0,876	1,012	1,131
1,9	0,214	0,276	0,390	0,477	0,551	0,675	0,780	0,872	0,955	1,103	1,233
2,0	0,219	0,283	0,400	0,490	0,566	0,693	0,800	0,894	0,980	1,131	1,265
3,0	0,268	0,346	0,490	0,600	0,693	0,849	0,980	1,095	1,200	1,386	1,549
4,0	0,310	0,400	0,566	0,693	0,800	0,980	1,131	1,265	1,386	1,600	1,789



	D	r_ε	max
PPHT 08-A2	8	0,3	2,4
PPHT 08-A2		0,5	2,4
PPHT 08-A2		0,8	2,5
PPHT 08-A2		1,0	2,7
PPHT 10-A2	10	0,5	3,2
PPHT 10-A2		0,8	3,3
PPHT 10-A2		1,0	3,4
PPHT 12-A2	12	0,5	4,0
PPHT 12-A2		1,0	4,2
PPHT 12-A2		2,0	4,6
PPHT 16-A2	16	1,0	5,7
PPHT 16-A2		1,3	5,8
PPHT 16-A2		2,0	6,0
PPHT 16-A2		3,0	6,4
PPHT 20-A2	20	1,0	7,2
PPHT 20-A2		1,6	7,4
PPHT 20-A2		3,0	7,8
PPHT 20-A2		4,0	8,2
PPHT 25-A2	25	2,0	9,3

	D	r_ε	max
PPHF 08-CE1	8	0,6	2,0
PPHF 10-CE1	10	0,8	2,5
PPHF 12-CE1	12	1,0	3,0
PPHF 16-CE1	16	1,3	4,0
PPHF 20-CE1	20	1,6	5,0
PPHF 25-CE1	25	1,9	6,0

	D	r_ε	α_{max} °	a_p/l
PPHT 08-A2	8	0,3	6,3	1,2/11
PPHT 08-A2		0,5	6,1	1,2/12
PPHT 08-A2		0,8	5,7	1,2/12
PPHT 08-A2		1,0	6,8	1,2/11
PPHT 10-A2	10	0,5	6,9	1,5/13
PPHT 10-A2		0,8	6,6	1,5/13
PPHT 10-A2		1,0	7,5	1,5/12
PPHT 12-A2	12	0,5	7,9	1,8/13
PPHT 12-A2		1,0	7,5	1,8/14
PPHT 12-A2		2,0	9,0	1,8/12
PPHT 16-A2	16	1,0	8,9	2,4/16
PPHT 16-A2		1,3	8,9	2,4/16
PPHT 16-A2		2,0	8,5	2,4/17
PPHT 16-A2		3,0	12,3	2,4/11
PPHT 20-A2	20	1,0	9,3	3/19
PPHT 20-A2		1,6	9,1	3/19
PPHT 20-A2		3,0	8,8	3/20
PPHT 20-A2		4,0	11,4	3/15
PPHT 25-A2	25	2,0	8,3	3,7/26

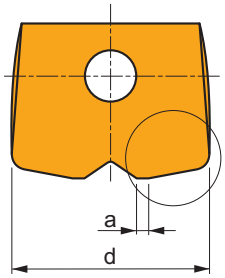
	D	r_ε	α_{max} °	a_p/l
PPHF 08-CE1	8	0,6	8,0	0,4/3
PPHF 10-CE1	10	0,8	8,0	0,5/4
PPHF 12-CE1	12	1,0	8,0	0,6/5
PPHF 16-CE1	16	1,3	8,0	0,8/6
PPHF 20-CE1	20	1,6	8,0	1,0/8
PPHF 25-CE1	25	1,9	8,0	1,2/9

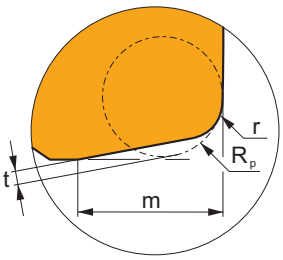
	D	r_ε	d_{min}	d_{max}	s_{max} / d_{min}	s_{max} / d_{max}
PPHT 08-A2	8	0,3	11,0	15,9	0,5	0,5
PPHT 08-A2		0,5	10,9	15,9	0,5	0,5
PPHT 08-A2		0,8	10,7	15,9	0,4	0,4
PPHT 08-A2		1,0	10,3	15,9	0,4	0,4
PPHT 10-A2	10	0,5	13,4	19,9	0,7	0,7
PPHT 10-A2		0,8	13,2	19,9	0,6	0,6
PPHT 10-A2		1,0	12,9	19,9	0,6	0,6
PPHT 12-A2	12	0,5	15,8	23,9	1,0	1,0
PPHT 12-A2		1,0	15,4	23,9	0,8	0,8
PPHT 12-A2		2,0	14,6	23,9	0,7	0,7
PPHT 16-A2	16	1,0	20,4	31,9	1,3	1,3
PPHT 16-A2		1,3	20,2	31,9	1,3	1,3
PPHT 16-A2		2,0	19,7	31,9	1,0	1,0
PPHT 16-A2		3,0	18,9	31,9	1,2	1,2
PPHT 20-A2	20	1,0	25,4	39,9	1,8	1,8
PPHT 20-A2		1,6	24,9	39,9	1,6	1,6
PPHT 20-A2		3,0	24,1	39,9	1,2	1,2
PPHT 20-A2		4,0	23,3	39,9	1,3	1,3
PPHT 25-A2	25	2,0	31,1	49,9	1,8	1,8

	D	r_ε	d_{min}	d_{max}	s_{max} / d_{min}	s_{max} / d_{max}
PPHF 08-CE1	8	0,6	10,0	14,7	2,4	6,7
PPHF 10-CE1	10	0,8	13,0	18,4	3,0	8,4
PPHF 12-CE1	12	1,0	15,7	22,0	3,7	10,0
PPHF 16-CE1	16	1,3	20,9	29,4	4,9	13,4
PPHF 20-CE1	20	1,6	26,2	36,7	6,2	16,7
PPHF 25-CE1	25	1,9	33,0	46,1	8,0	21,1

	D	r_ε	a_p
PPHT 08-A2	8	0,3	0,52
PPHT 08-A2		0,5	0,47
PPHT 08-A2		0,8	0,39
PPHT 08-A2		1,0	0,40
PPHT 10-A2	10	0,5	0,69
PPHT 10-A2		0,8	0,61
PPHT 10-A2		1,0	0,62
PPHT 12-A2	12	0,5	0,97
PPHT 12-A2		1,0	0,79
PPHT 12-A2		2,0	0,68
PPHT 16-A2	16	1,0	1,33
PPHT 16-A2		1,3	1,26
PPHT 16-A2		2,0	1,03
PPHT 16-A2		3,0	1,15
PPHT 20-A2	20	1,0	1,80
PPHT 20-A2		1,6	1,59
PPHT 20-A2		3,0	1,21
PPHT 20-A2		4,0	1,27
PPHT 25-A2	25	2,0	1,83

	D	r_ε	a_p
PPHF 08-CE1	8	0,6	0,40
PPHF 10-CE1	10	0,8	0,50
PPHF 12-CE1	12	1,0	0,60
PPHF 16-CE1	16	1,3	0,80
PPHF 20-CE1	20	1,6	1,00
PPHF 25-CE1	25	1,9	1,20





d	r	R_p	m	t
08	0,6	1,0	2,6	0,3
10	0,8	1,2	3,2	0,4
12	1,0	1,5	3,9	0,4
16	1,3	2,0	5,2	0,6
20	1,6	2,5	6,4	0,7
25	1,9	3,0	7,9	0,9

Overhang (multiple of diameter *D*) **Voladizo (múltiplo del diámetro *D*)** **Balanço (múltiplo do diâmetro *D*)** **Porte-à-faux (multiplication du diamètre *D*)**	**<3**	**3 – 3,5**	**3,6 – 4**	**4,1 – 4,5**	**>4,6**
Multiplication factor for speed Factor de multiplicación para la velocidad de corte Fator de multiplicação para a velocidade de corte Facteur de multiplication pour l'avance	1	0,9	0,8	0,7	0,5

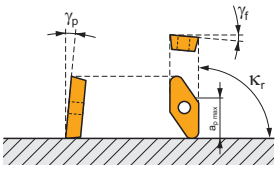
PRAMET

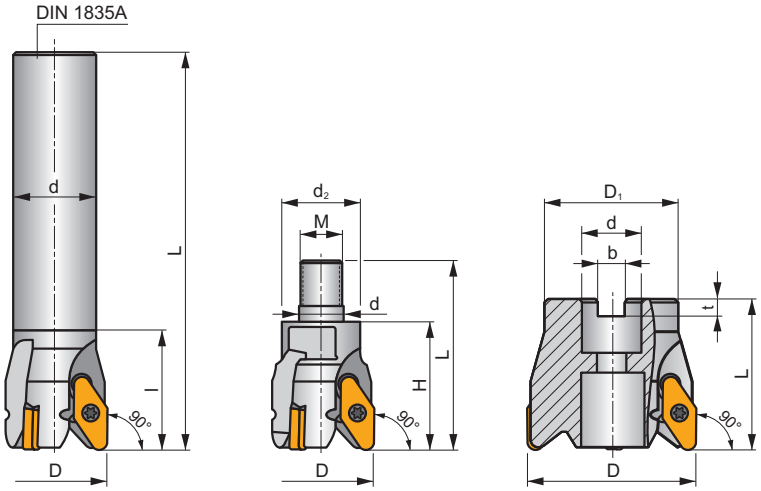
SVC22C

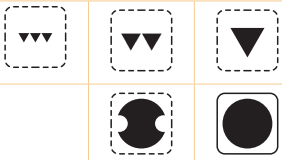
N

S

κ_r	90°
a_{pmax}	3,0 (16,0) mm







h_m	0,03 - 0,55
h_m	0,03 - 0,5

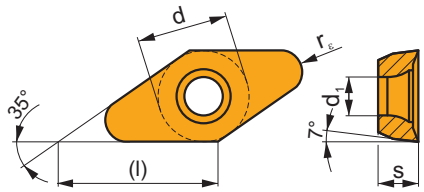
	ISO	D	D_1	L	d	d_2	l	H	M	b	t	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
DIN 1835A	**32A2R045A25-SVC22C**	32	–	150	25	–	45	–	–	–	–	+4	+3	2	–	10400	✓	0,46	GI141	CO560
	40A3R045A32-SVC22C	40	–	150	32	–	45	–	–	–	–	+8	+3	3	–	9300	✓	0,91	GI141	CO560
MODULAR	**32A2R048M16-SVC22C**	32	–	71	17	29	–	48	M16	–	–	+11	+3	2	–	–	✓	0,23	GI141	CO560
	40A3R048M16-SVC22C	40	–	71	17	29	–	48	M16	–	–	+13	+3	3	–	–	✓	0,26	GI141	CO560
ISO 6462 DIN 8030	**50A03R-S90VC22C**	50	40	56	22	–	–	–	–	10	6,3	+4	+3	3	–	8400	✓	0,44	GI141	CO563
	63A04R-S90VC22C	63	50	56	22	–	–	–	–	10	6,3	+6	+3	4	–	7400	✓	0,68	GI141	CO563
	80A05R-S90VC22C	80	63	56	27	–	–	–	–	12	7,0	+8	+3	5	–	6600	✓	1,15	GI141	FA071

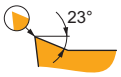
GI141	VCGT 220530F-FA

		Nm					
FA071	US 4511-T20	5,0	M 4,5	11	SDR T20-T	–	–
CO563	US 4511-T20	5,0	M 4,5	11	SDR T20-T	HS 1030C	–
CO560	US 4511-T20	5,0	M 4,5	11	–	–	Flag T20

VCGT 22-FA

	d	d_1	l	s
2205	12,700	5,20	22,00	5,50



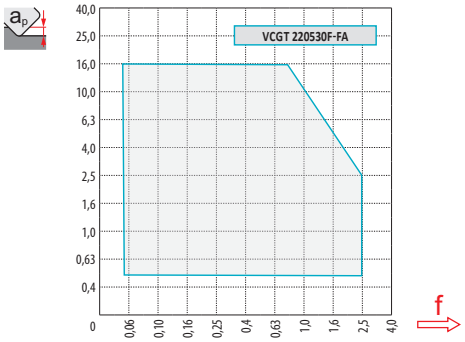
	ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
	VCGT 220530F-FA	HF7				■			●	+ / -	3,0	0,05	2,50	0,5	16,0

ISO		f_{min}	f_{max}	HF7
N	●	0,05	0,80	238
	⬢	0,05	0,60	214
	✖	0,05	0,30	186

PRAMET

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.V	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
x.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,20	0,90	0,70	0,85	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
x.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	0,68	0,71	0,72	0,74	0,79	1,00

	VCGT 22-FA
r_ε	3,0
a	–



a_p	0,5	3,0	12,0
f	0,86	0,31	0,05

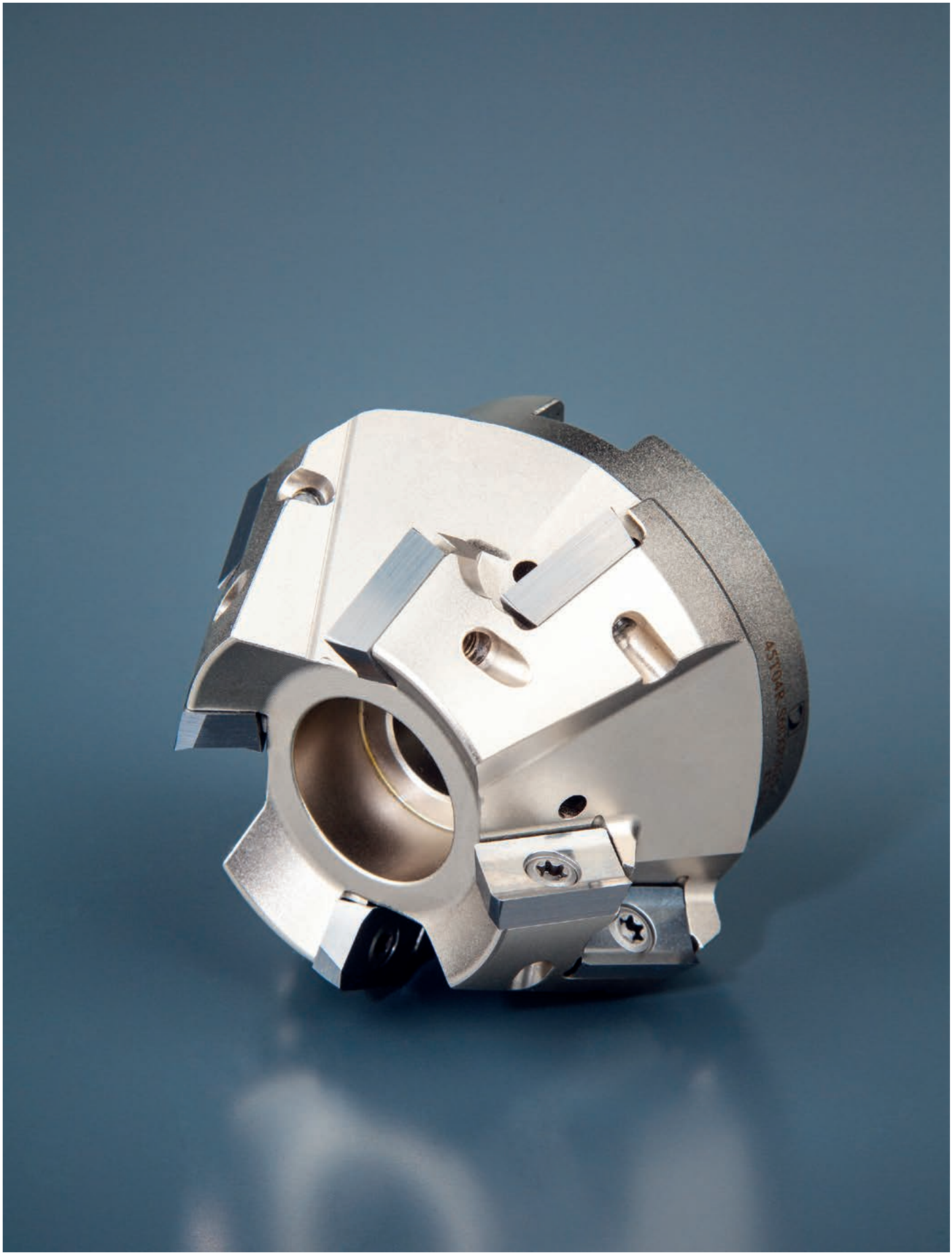
D	α_{max} °	a_p/l
32	8	12,0/87
40	8	12,0/87
50	6	10,4/100
63	4,2	7,2/100
80	3,1	5,3/100

D	d_{min}	d_{max}	s_{max} (d_{min})	s_{max} (d_{max})
32	42,0	64,0	4,2	12,0
40	58,0	80,0	7,7	12,0
50	78,0	100,0	9,0	12,0
63	104,0	126,0	9,3	12,0
80	138,0	160,0	9,7	12,0

a_p
9

D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
32	f_e	0,620	0,800	1,131	1,386	1,600	1,960	2,263	2,530	2,771	3,200	3,578
40		0,693	0,894	1,265	1,549	1,789	2,191	2,530	2,828	3,098	3,578	4,000
50		0,775	1,000	1,414	1,732	2,000	2,449	2,828	3,162	3,464	4,000	4,472
63		0,869	1,122	1,587	1,944	2,245	2,750	3,175	3,550	3,888	4,490	5,020
80		0,980	1,265	1,789	2,191	2,530	3,098	3,578	4,000	4,382	5,060	5,657

r_ε	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
3,0	f_e	0,268	0,346	0,490	0,600	0,693	0,849	0,980	1,095	1,200	1,386	1,549

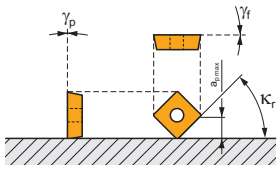


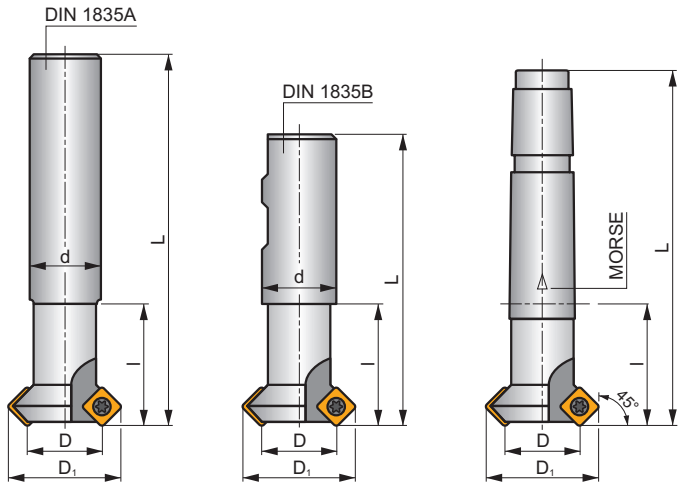
SSD09

P M K N S H

S

κ_r	45°
a_{pmax}	4,5 mm





h_m 0,095 - 0,15

	ISO	D	D_1	L	d	l	Morse	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
DIN 1835A	**16N2R027A16-SSD09**	16	28	200	16	27	–	0	0	2	–	32200	–	0,37	GI129	CO070
	25N3R042A25-SSD09	25	37	200	25	42	–	0	0	3	–	25800	–	0,78	GI129	CH011
DIN 1835B	**10N1R027B16-SSD09-A**	10	22	75	16	27	–	0	0	1	–	40700	–	0,14	GI129	CO070
	16N2R027B16-SSD09-A	16	28	75	16	27	–	0	0	2	–	32200	–	0,14	GI129	CO070
	25N3R042B25-SSD09-A	25	37	98	25	42	–	0	0	3	–	25800	–	0,37	GI129	CH011
DIN 228A	**10N1R030E02-SSD09-A**	10	22	94	–	30	2	0	0	1	–	40700	–	0,17	GI129	CO070
	16N2R030E02-SSD09-A	16	28	94	–	30	2	0	0	2	–	32200	–	0,25	GI129	CO070
	25N3R043E03-SSD09-A	25	37	124	–	43	3	0	0	3	–	25800	–	0,38	GI129	CH011

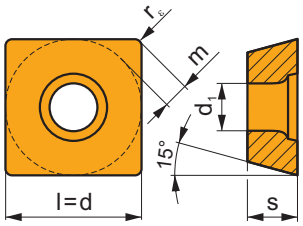
GI129	SDEW 0903..	SDEX 0903..

		Nm			
CO070	US 3507-T15	3,0	M 3,5	7	Flag T15
CH011	US 3509-T15	3,0	M 3,5	9	Flag T15

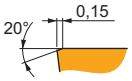
PRAMET

SDEW 09

	d	d_1	l	m	s
0903	9,525	4,40	9,525	1,64	3,18

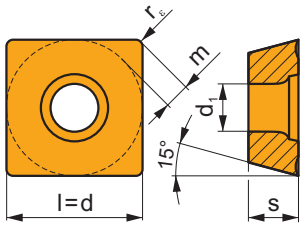


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SDEW 090308EN	M8340	◪	□	◪				✱	+ / -	0,8	0,10	0,30	1,0	4,5
	8230	◪	□	■			◪	✱	-	0,8	0,10	0,30	1,0	4,5
	8240	◪	□	◪				✱	-	0,8	0,10	0,30	1,0	4,5
SDEW 090308SN	M8340	◪	□	◪				✖	+ / -	0,8	0,15	0,30	1,0	4,5
	8215	◪	□	■			◪	✱	-	0,8	0,15	0,30	1,0	4,5
	8230	◪	□	■			◪	✱	-	0,8	0,15	0,30	1,0	4,5
	8240	◪	□	◪				✱	-	0,8	0,15	0,30	1,0	4,5

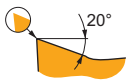


SDEX 09

	d	d_1	l	m	s
0903	9,525	4,40	9,525	1,64	3,18

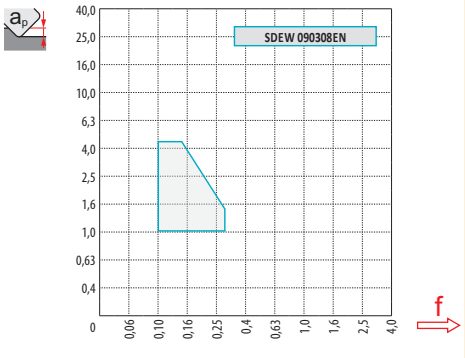


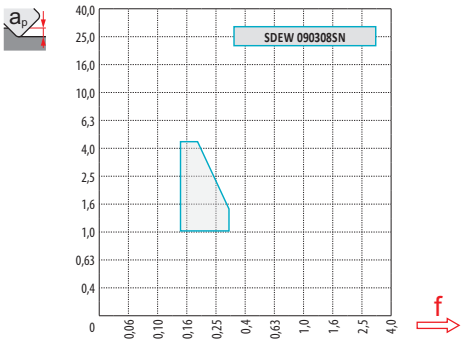
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SDEX 090308FN-74	8230	■	■	◪	□	◪		✱	-	0,8	0,10	0,30	0,5	4,5

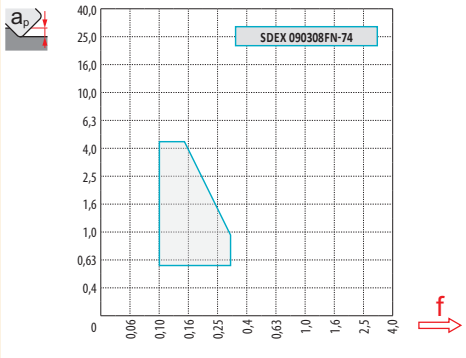


ISO		f_{min}	f_{max}	M8340	8215	8230	8240
P	●	–	–	276	298	272	251
	⬢	–	–	242	259	238	213
	✖	–	–	208	221	204	179
M	●	–	–	166	179	162	149
	⬢	–	–	145	153	145	128
	✖	–	–	123	132	123	106
K	●	–	–	259	281	259	238
	⬢	–	–	230	247	225	204
	✖	–	–	200	208	196	170
N	●	–	–	–	748	684	–
	⬢	–	–	–	650	604	–
	✖	–	–	–	557	519	–
S	●	–	–	81	89	81	72
	⬢	–	–	72	77	72	64
	✖	–	–	60	64	60	51
H	●	–	–	–	60	51	–
	⬢	–	–	–	51	47	–
	✖	–	–	–	43	38	–

	SDEW 09 EN	SDEW 09 SN	SDEX 09
r_ε	0,8	0,8	0,8
a	–	–	–







d_{min}	d_{max}	X.V	f_{min}	f_{max}
10	22	1,09	0,20	0,30
16	28	1,17	0,25	0,34
25	37	1,24	0,32	0,39

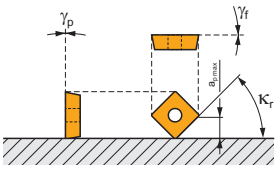
a_e / D	0,10			0,15			0,20			0,25			0,30			0,35			0,40			0,50 - 1,0		
	f																							
45	0,42	0,54	0,67	0,35	0,44	0,55	0,30	0,38	0,47	0,27	0,34	0,42	0,25	0,31	0,39	0,23	0,29	0,36	0,21	0,27	0,34	0,19	0,24	0,30
X.V	1,35			1,27			1,22			1,19			1,16			1,13			1,11			1,00		

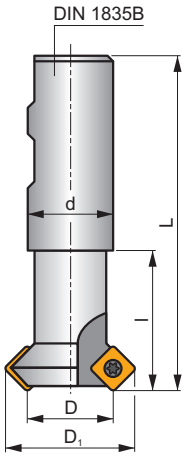
N-SSO09

P M K N S

S

κ_r	45°
a_{pmax}	4,5 mm





h_m 0,095 - 0,18

	ISO	D	D_1	L	d	l	γ_f°	γ_p°			max.		kg		
DIN 1835B	**8N1R027B16-SSO09-C**	8	20,5	90	16	27	0	0	1	–	37700	✓	0,12	GI146	SQ400
	16N2R027B16-SSO09-C	16	28,8	110	16	27	0	0	2	–	26600	✓	0,16	GI146	SQ400
	25N3R042B25-SSO09-C	25	37,8	125	25	42	0	0	3	–	21300	✓	0,45	GI146	SQ400

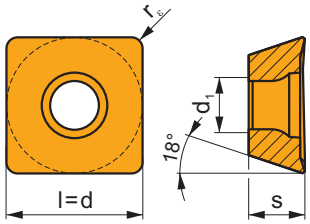
GI146	SOMT 09T3..

		Nm			
SQ400	US 3006-T09P	2,0	M 3	6	Flag T09P

PRAMET

SOMT 09

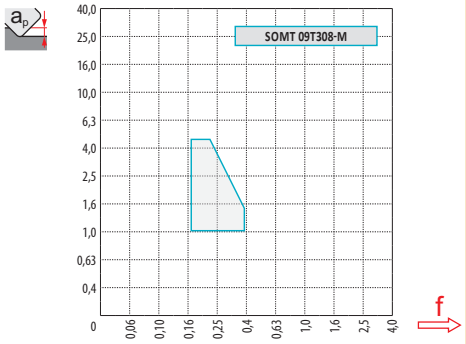
	d	d_1	l	s
09T3	9,550	3,50	9,550	3,97

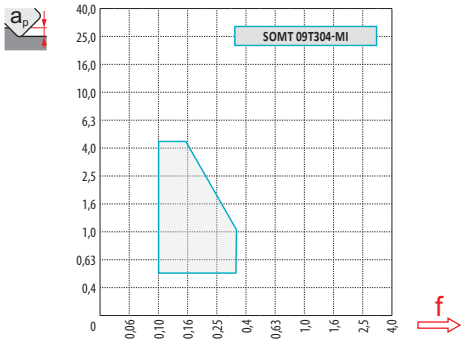


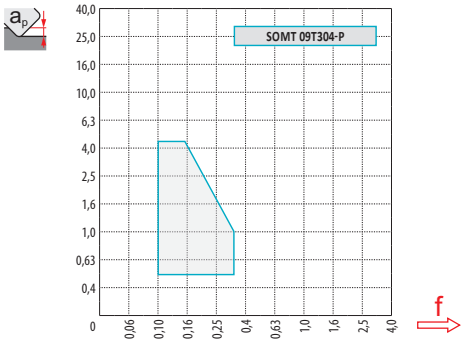
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SOMT 09T308-M	M5315			■				●	- - -	0,17	0,30	1,0	4,5	8,0
	M9315	■		◪				●	- - -	0,17	0,30	1,0	4,5	8,0
	M8340	■	■	◪		◪		●	+ / -	0,17	0,40	1,0	4,5	8,0
	8215	◪	◪	■	□	□		●	-	0,17	0,40	1,0	4,5	8,0
	8230	■	■	■	□	◪		●	-	0,17	0,40	1,0	4,5	8,0
	8240	■	■	◪		◪		●	-	0,17	0,40	1,0	4,5	8,0
SOMT 09T304-MI	M9315	■		◪				●	- - -	0,10	0,25	0,5	4,5	8,0
	M9340	◪	■					●	- - -	0,10	0,25	0,5	4,5	8,0
	M8310	■	◪	■		□		●	-	0,10	0,32	0,5	4,5	8,0
	M8340	■	■	◪		◪		●	+ / -	0,10	0,32	0,5	4,5	8,0
	8215	◪	◪	■	□	□		●	-	0,10	0,32	0,5	4,5	8,0
	8230	■	■	■	□	◪		●	-	0,10	0,32	0,5	4,5	8,0
	8240	■	■	◪		◪		●	-	0,10	0,32	0,5	4,5	8,0
SOMT 09T304-P	M9325	■	◪			◪		●	- - -	0,10	0,25	0,5	4,5	8,0
	M8340	■	■	◪		◪		●	+ / -	0,10	0,32	0,5	4,5	8,0
	8230	■	■	◪	□	◪		●	-	0,10	0,32	0,5	4,5	8,0
	8240	■	■	◪		◪		●	-	0,10	0,32	0,5	4,5	8,0

ISO		f_{min}	f_{max}	M5315	M9315	M9325	M9340	M8310	M8340	8215	8230	8240
P	●	–	–	370	361	349	302	310	276	298	272	251
	⬢	–	–	344	332	315	268	281	242	259	238	213
	✖	–	–	315	298	276	238	251	208	221	204	179
M	●	–	–	–	–	208	179	187	166	179	162	149
	⬢	–	–	–	–	187	162	166	145	153	145	128
	✖	–	–	–	–	166	140	149	123	132	123	106
K	●	–	–	353	344	–	–	293	259	281	259	238
	⬢	–	–	327	315	–	–	268	230	247	225	204
	✖	–	–	302	285	–	–	238	200	208	196	170
N	●	–	–	–	–	–	–	–	–	748	684	–
	⬢	–	–	–	–	–	–	–	–	650	604	–
	✖	–	–	–	–	–	–	–	–	557	519	–
S	●	–	–	–	–	102	89	94	81	89	81	72
	⬢	–	–	–	–	94	81	81	72	77	72	64
	✖	–	–	–	–	81	68	72	60	64	60	51

	SOMT 09-M	SOMT 09-MI	SOMT 09-P
r_ε	0,8	0,4	0,4
a	–	–	–







d_{min}	d_{max}	x.v	f_{min}	f_{max}
8	20,5	1,06	0,18	0,29
16	28,8	1,17	0,25	0,34
25	37,8	1,24	0,32	0,39

a_e/D	0,10			0,15			0,20			0,25			0,30			0,35			0,40			0,50 – 1,0		
	f																							
45	0,42	0,63	0,80	0,35	0,51	0,66	0,30	0,44	0,57	0,27	0,40	0,51	0,25	0,36	0,46	0,23	0,33	0,43	0,21	0,31	0,40	0,19	0,28	0,36
x.v	1,35			1,27			1,22			1,19			1,16			1,13			1,11			1,00		

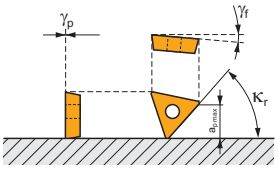
PRAMET

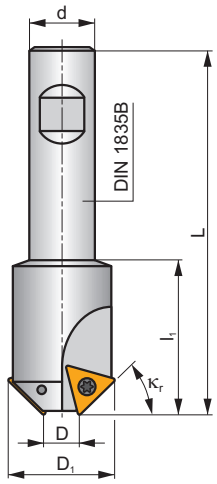
2516

P M K S

S

κ_r	45°
a_{pmax}	8,5 mm





h_m 0,065 - 0,095

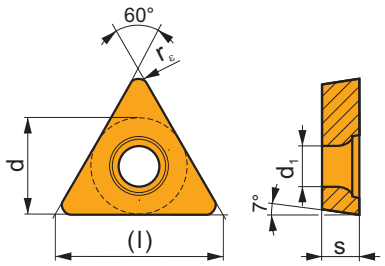
	ISO	D	D_1	L	d	l_1			max.		kg		
DIN 1835B	**2516-45-11**	11	21	100	16	30	2	–	18100	✓	0,24	GI155	SQ220
DIN 1835B	**2516-45-19**	19	39	100	20	30	2	–	16200	✓	0,37	GI155	SQ220

GI155	TCMT 16T308E-FM:T83..

		Nm			
SQ220	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	Flag T15P

TCMT

	d	d_1	l	s
16T3	9,525	4,40	16,5	3,97



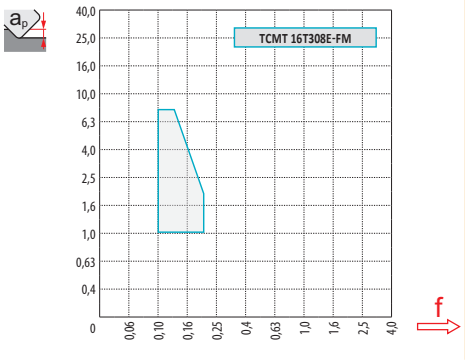
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TCMT 16T308E-FM	T8315	◪	■	◪		□		●	-	0,10	0,10	0,25	1,0	8,5
	T8330	■	■	◪		□		●	-	0,10	0,10	0,25	1,0	8,5

15°

ISO		f_{min}	f_{max}	T8315	T8330
P	●	–	–	228	208
	⧗	–	–	198	182
	✖	–	–	169	156
M	●	–	–	137	124
	⧗	–	–	117	111
	✖	–	–	101	94
K	●	–	–	215	198
	⧗	–	–	189	172
	✖	–	–	159	150
S	●	–	–	68	62
	⧗	–	–	59	55
	✖	–	–	49	46

PRAMET

	TCMT 16-FM
r_ε	0,8
a	–



d_{min}	d_{max}	X.V	f_{min}	f_{max}
11,0	31,0	1,02	0,10	0,18
19,0	39,0	1,10	0,14	0,20

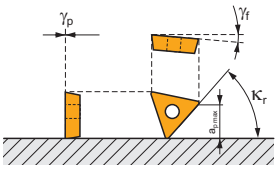
a_e/D	0,10			0,15			0,20			0,25			0,30			0,35			0,40			0,50 - 1,0		
	f																							
45	0,29	0,34	0,42	0,24	0,27	0,35	0,21	0,24	0,30	0,18	0,21	0,27	0,17	0,19	0,25	0,16	0,18	0,23	0,15	0,17	0,21	0,13	0,15	0,19
X.V	1,35			1,27			1,22			1,19			1,16			1,13			1,11			1,00		

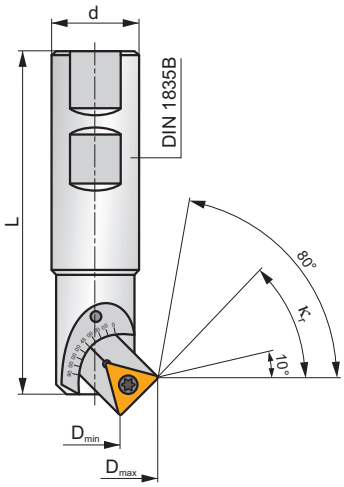
2636

P M K S

S

κ_r	10 - 80°
a_{pmax}	8,5 mm





hm 0,03 - 0,08

	ISO	D_{min}	D_{max}	L	d	κ°	γf°	γp°			max.		kg		
DIN 1835B	2636-05-25	5,0	31,0	100	25	10°	-8	0	1	–	18100	–	0,30	GI294	CH040
		5,5	31,0			15°									
		7,0	29,5			30°									
		11,0	29,5			45°									
		16,0	28,5			60°									
		21,0	26,5			75°									
		23,0	26,0			80°									

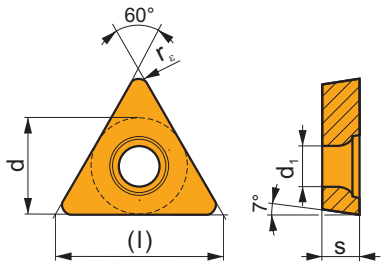
GI294	TCMT 16T304E-FM:T83..	TCMT 16T308E-FM:T83..

CH040	USI 0614	CA 2669	US 4011-T15P	3,5	M 4	11	Flag T15

PRAMET

TCMT

	d	d_1	l	s
16T3	9,525	4,40	16,5	3,97

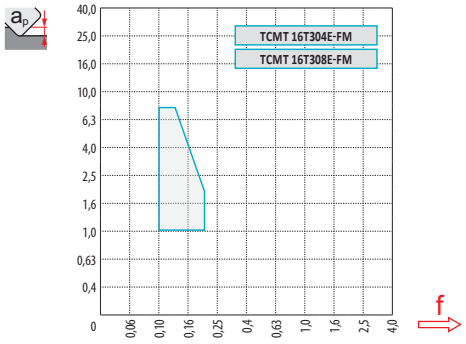


ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TCMT 16T304E-FM	T8315	◪	■	◪		□		●	+	0,10	0,25	1,0	8,5	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,10	0,25	1,0	8,5	3,0
TCMT 16T308E-FM	T8315	◪	■	◪		□		●	-	0,10	0,25	1,0	8,5	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	-	0,10	0,25	1,0	8,5	3,0

15°

ISO		f_{min}	f_{max}	T8315	T8330
P	●	–	–	228	208
	⬢	–	–	198	182
	✖	–	–	169	156
M	●	–	–	137	124
	⬢	–	–	117	111
	✖	–	–	101	94
K	●	–	–	215	198
	⬢	–	–	189	172
	✖	–	–	159	150
S	●	–	–	68	62
	⬢	–	–	59	55
	✖	–	–	49	46

	TCMT 16-FM	
r_ε	0,8	0,4
a	–	–



	a_p	d_{min}	d_{max}	X.V	f_{min}	f_{max}
10	2,6	5,0	31,0	1,38	0,24	0,59
15	3,9	5,5	31,0	1,30	0,17	0,40
30	7,6	7,0	29,5	1,18	0,10	0,20
45	10,7	11,0	29,5	1,13	0,09	0,14
60	13,2	16,0	28,5	1,09	0,09	0,11
75	14,7	21,0	26,5	1,06	0,09	0,10
80	15,0	23,0	26,0	1,06	0,09	0,10

a_e/D	0,10			0,15			0,20			0,25			0,30			0,35			0,40			0,50 - 1,0		
	f																							
10	0,55	0,91	1,46	0,45	0,74	1,19	0,39	0,64	1,03	0,35	0,58	0,92	0,32	0,53	0,84	0,29	0,49	0,78	0,27	0,46	0,73	0,24	0,41	0,65
15	0,37	0,61	0,98	0,30	0,50	0,80	0,26	0,43	0,69	0,23	0,39	0,62	0,21	0,35	0,56	0,20	0,33	0,52	0,18	0,31	0,49	0,16	0,27	0,44
30	0,19	0,32	0,51	0,15	0,26	0,41	0,13	0,22	0,36	0,12	0,20	0,32	0,11	0,18	0,29	0,10	0,17	0,27	0,09	0,16	0,25	0,08	0,14	0,23
45	0,13	0,22	0,36	0,11	0,18	0,29	0,09	0,16	0,25	0,08	0,14	0,23	0,08	0,13	0,21	0,07	0,12	0,19	0,07	0,11	0,18	0,06	0,10	0,16
60	0,11	0,18	0,29	0,09	0,15	0,24	0,08	0,13	0,21	0,07	0,12	0,18	0,06	0,11	0,17	0,06	0,10	0,16	0,05	0,09	0,15	0,05	0,08	0,13
75	0,10	0,16	0,26	0,08	0,13	0,21	0,07	0,12	0,19	0,06	0,10	0,17	0,06	0,09	0,15	0,05	0,09	0,14	0,05	0,08	0,13	0,04	0,07	0,12
80	0,10	0,16	0,26	0,08	0,13	0,21	0,07	0,11	0,18	0,06	0,10	0,16	0,06	0,09	0,15	0,05	0,09	0,14	0,05	0,08	0,13	0,04	0,07	0,11
X.V	1,35			1,27			1,22			1,19			1,16			1,13			1,11			1,00		

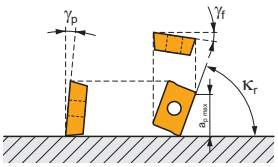
PRAMET

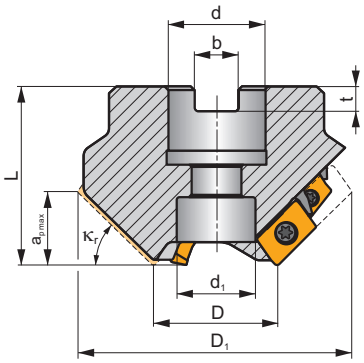
J(T)-SXP16

P M K N

S

κ_r	15 - 75°
a_{pmax}	7,0 - 28,0 mm





h_m 0,05 - 0,11

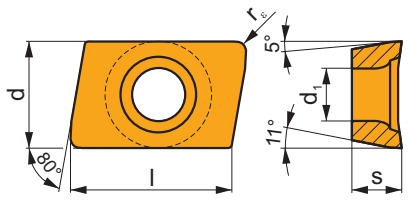
	ISO	D	D_1	L	d	d_1	k_r	b	t	$a_{p\,max}$	γ_f°	γ_p°				max.		kg		
	35T03R-S15XP1607-C	35	90,6	50	27	22	15	12,4	7,0	7	-6	-1	3	6	–	15200	✓	1,38	GI208	CH050
	35T03R-S25XP1612-C	35	87,3	50	27	22	25	12,4	7,0	12	-6	0	3	6	–	15200	✓	1,24	GI208	CH050
	35T03R-S30XP1614-C	35	85,1	50	27	22	30	12,4	7,0	14	-6	0	3	6	–	15200	✓	1,28	GI208	CH050
	35T03R-S35XP1616-C	35	82,4	50	27	22	35	12,4	7,0	16	-6	0	3	6	–	15200	✓	1,15	GI208	CH050
	35T03R-S40XP1618-C	35	79,4	50	27	22	40	12,4	7,0	18	-6	+1	3	6	–	15200	✓	1,07	GI208	CH050
	35T03R-S45XP1620-C	35	76,1	50	27	22	45	12,4	7,0	20	-6	+2	3	6	–	15200	✓	0,97	GI208	CH050
	35T03R-S50XP1622-C	35	72,4	50	27	22	50	12,4	7,0	22	-6	+2	3	6	–	15200	✓	0,91	GI208	CH050
	35T03R-S55XP1623-C	35	68,4	50	27	22	55	12,4	7,0	23	-6	+2	3	6	–	15200	✓	0,83	GI208	CH050
ISO 6462 DIN 8030	35T03R-S60XP1625-C	35	64,2	50	27	22	60	12,4	7,0	25	-5	+4	3	6	–	15200	✓	0,67	GI208	CH050
	45T03R-S75XP1628-C	45	60,1	50	27	22	75	12,4	7,0	28	-5	+5	3	6	–	13400	✓	0,73	GI208	CH050
	45T04R-S25XP1612-C	45	97,3	50	27	22	25	12,4	7,0	12	-6	0	4	8	✓	13400	✓	1,63	GI208	CH050
	45T04R-S30XP1614-C	45	95,1	50	27	22	30	12,4	7,0	14	-6	0	4	8	✓	13400	✓	1,22	GI208	CH050
	45T04R-S35XP1616-C	45	92,4	50	27	22	35	12,4	7,0	16	-6	+2	4	8	✓	13400	✓	1,30	GI208	CH050
	45T04R-S40XP1618-C	45	89,5	50	27	22	40	12,4	7,0	18	-6	+2	4	8	✓	13400	✓	1,18	GI208	CH050
	45T04R-S45XP1620-C	45	86,1	50	27	22	45	12,4	7,0	20	-6	+2	4	8	✓	13400	✓	1,11	GI208	CH050
	45T04R-S50XP1622-C	45	82,4	50	27	22	50	12,4	7,0	22	-6	+2	4	8	✓	13400	✓	1,04	GI208	CH050
	45T04R-S55XP1623-C	45	78,4	50	27	22	55	12,4	7,0	23	-6	+2	4	8	✓	13400	✓	0,96	GI208	CH050
	45T04R-S60XP1625-C	45	74,2	50	27	22	60	12,4	7,0	25	-5	+4	4	8	✓	13400	✓	0,83	GI208	CH050

GI208	XPHT 1604..

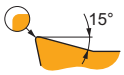
CH050	US 3509-T15	3,0 Nm	M 3,5	9	D-T07/T15	FG-15	HS 1230C

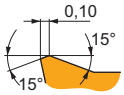
XPHT 16

	d	d_1	l	s
1604	9,525	4,40	15,88	4,76



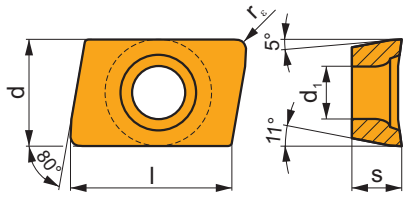
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
XPHT 160412E	M8340	■	■	◪		□		✱	+ / -	1,2	0,05	0,30	1,2	15,0
	8215	◪	◪	◪		□		✱	-	1,2	0,05	0,30	1,2	15,0
	8230	■	■	◪		□		✱	-	1,2	0,05	0,30	1,2	15,0
XPHT 160412S	M9325	■	◪			□		✱	- - -	1,2	0,10	0,23	1,2	15,0
	M9340	◪	■					✱	- - -	1,2	0,10	0,23	1,2	15,0
	M8340	■	■	◪		□		✖	+ / -	1,2	0,10	0,30	1,2	15,0
	8215	◪	◪	◪		□		✱	-	1,2	0,10	0,30	1,2	15,0
	8230	■	■	◪		□		✱	-	1,2	0,10	0,30	1,2	15,0
	8240	■	■	◪		□		✖	-	1,2	0,10	0,30	1,2	15,0



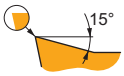


XPHT 16-FA

	d	d_1	l	s
1604	9,525	4,40	15,88	4,76



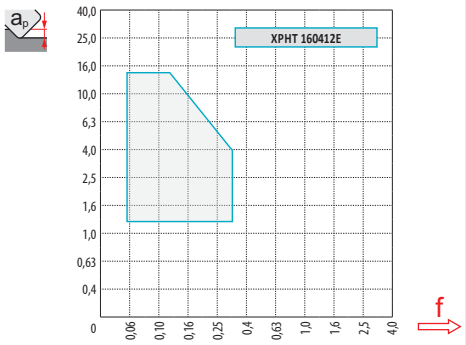
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
XPHT 160408F-FA	HF7				■			●	+ / -	0,8	0,05	0,30	0,8	15,0

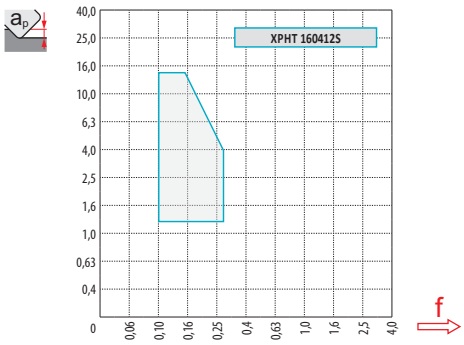


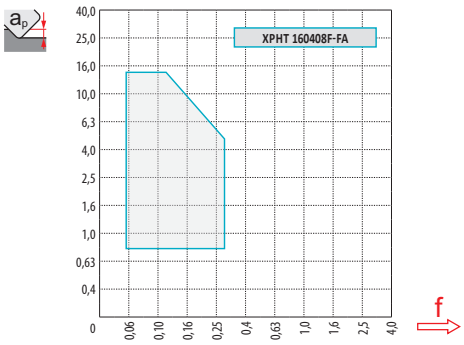
PRAMET

ISO		f_{min}	f_{max}	M9325	M9340	M8340	8215	8230	8240	HF7
P	●	–	–	328	284	260	280	256	236	–
	⬢	–	–	296	252	228	244	224	200	–
	✖	–	–	260	224	196	208	192	168	–
M	●	–	–	196	168	156	168	152	140	–
	⬢	–	–	176	152	136	144	136	120	–
	✖	–	–	156	132	116	124	116	100	–
K	●	–	–	–	–	244	264	244	224	–
	⬢	–	–	–	–	216	232	212	192	–
	✖	–	–	–	–	188	196	184	160	–
N	●	–	–	–	–	–	–	–	–	272
	⬢	–	–	–	–	–	–	–	–	244
	✖	–	–	–	–	–	–	–	–	212

	XPHT 16 E	XPHT 16 S	XPHT 16-FA
r_ε	1,2	1,2	0,8
a	–	–	–







a_e / D	0,10			0,15			0,20			0,25			0,30			0,35			0,40			0,50 – 1,0		
	f																							
15	0,61	0,98	1,34	0,50	0,80	1,10	0,43	0,69	0,95	0,39	0,62	0,85	0,35	0,56	0,78	0,33	0,52	0,72	0,31	0,49	0,67	0,27	0,44	0,60
25	0,37	0,60	0,82	0,31	0,49	0,67	0,26	0,42	0,58	0,24	0,38	0,52	0,22	0,35	0,48	0,20	0,32	0,44	0,19	0,30	0,41	0,17	0,27	0,37
30	0,32	0,51	0,70	0,26	0,41	0,57	0,22	0,36	0,49	0,20	0,32	0,44	0,18	0,29	0,40	0,17	0,27	0,37	0,16	0,25	0,35	0,14	0,23	0,31
35	0,28	0,44	0,61	0,23	0,36	0,50	0,19	0,31	0,43	0,17	0,28	0,38	0,16	0,25	0,35	0,15	0,24	0,32	0,14	0,22	0,30	0,12	0,20	0,27
40	0,25	0,39	0,54	0,20	0,32	0,44	0,17	0,28	0,38	0,16	0,25	0,34	0,14	0,23	0,31	0,13	0,21	0,29	0,12	0,20	0,27	0,11	0,18	0,24
45	0,22	0,36	0,49	0,18	0,29	0,40	0,16	0,25	0,35	0,14	0,23	0,31	0,13	0,21	0,28	0,12	0,19	0,26	0,11	0,18	0,25	0,10	0,16	0,22
50	0,21	0,33	0,45	0,17	0,27	0,37	0,15	0,23	0,32	0,13	0,21	0,29	0,12	0,19	0,26	0,11	0,18	0,24	0,10	0,17	0,23	0,09	0,15	0,20
55	0,19	0,31	0,42	0,16	0,25	0,35	0,14	0,22	0,30	0,12	0,20	0,27	0,11	0,18	0,25	0,10	0,17	0,23	0,10	0,15	0,21	0,09	0,14	0,19
60	0,18	0,29	0,40	0,15	0,24	0,33	0,13	0,21	0,28	0,12	0,18	0,25	0,11	0,17	0,23	0,10	0,16	0,21	0,09	0,15	0,20	0,08	0,13	0,18
75	0,16	0,26	0,36	0,13	0,21	0,29	0,12	0,19	0,25	0,10	0,17	0,23	0,09	0,15	0,21	0,09	0,14	0,19	0,08	0,13	0,18	0,07	0,12	0,16
x.v	1,35			1,27			1,22			1,19			1,16			1,13			1,11			1,00		

	a_p	d_{min}	d_{max}	X.V	f_{min}	f_{max}
15	7	35,0	90,6	1,16	0,43	0,70
25	12	35,0	87,3	1,16	0,20	0,32
30	14	35,0	85,1	1,17	0,16	0,25
35	16	35,0	82,4	1,17	0,13	0,20
40	18	35,0	79,4	1,17	0,11	0,16
45	20	35,0	76,0	1,18	0,09	0,14
50	22	35,0	72,4	1,18	0,08	0,12
55	23	35,0	68,4	1,20	0,08	0,11
60	25	35,0	64,1	1,20	0,07	0,09
25	12	45,0	97,3	1,18	0,23	0,34
30	14	45,0	95,0	1,18	0,18	0,26
35	16	45,0	92,4	1,19	0,15	0,21
40	18	45,0	89,5	1,19	0,12	0,17
45	20	45,0	86,0	1,20	0,11	0,15
50	22	45,0	82,4	1,21	0,09	0,13
55	23	45,0	78,4	1,22	0,09	0,11
60	25	45,0	74,1	1,23	0,08	0,10
75	28	45,0	60,1	1,31	0,07	0,08

Cutters with setting angle 15°can be used as HFC. Use feeds from chamfers table.

Las fresas con ángulo de posición de 15º se pueden utilizar para alto avance (HFC). Utilizar los avances indicados en la tabla de chaflanes.

As fresas com ângulo de posição de 15º podem utilizar-se para alto avanço (HFC). Utilizar os avanços indicados na tabela de chanfros.

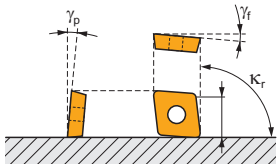
Les fraises avec un angle d'attaque de 15° peuvent être utilisées en grande avance (HF). Utiliser les avances de la table des chanfreins.

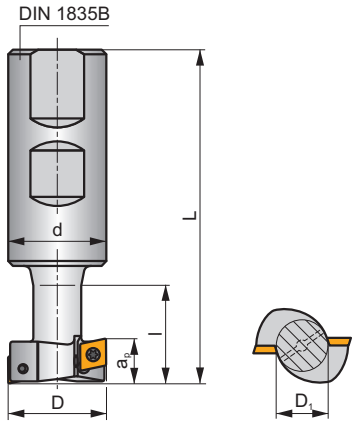
F-SCC

P M K

S

κ_r	90°
a_{pmax}	11,0 - 18,0 mm





h_m	0,05 - 0,08

	ISO	D	D_1	L	d	l	$a_{p\,max}$				max.		kg		
DIN 1835B	25F1R030B25-SCC06-C	25	12	86	25	25	11	1	2	–	28100	✓	0,26	GI148	SQ210
	32F1R038B32-SCC08-C	32	16	98	32	33	14	1	2	–	19100	✓	0,50	GI149	FA010
	40F2R046B32-SCC09-C	40	20	105	32	41	18	2	4	–	14900	✓	0,56	GI150	FA010

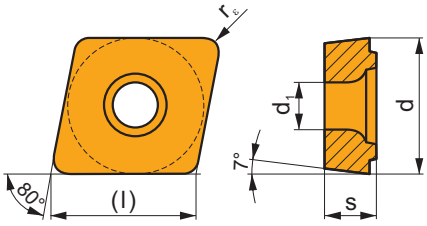
GI148	CCMX 060304
GI149	CCMX 08T308
GI150	CCMX 09T308

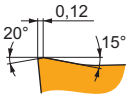
		Nm			
FA010	US 3007-T09P	2,0	M 3	7	Flag T09P
SQ210	US 2506-T07P	1,2	M 2,5	6	Flag T07P

PRAMET

CCMX

	d	d_1	l	s
0603	6,350	2,80	6,40	3,50
08T3	8,030	3,50	8,10	4,40
09T3	9,525	3,50	9,70	3,97

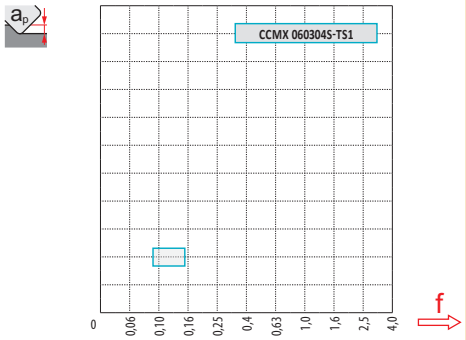


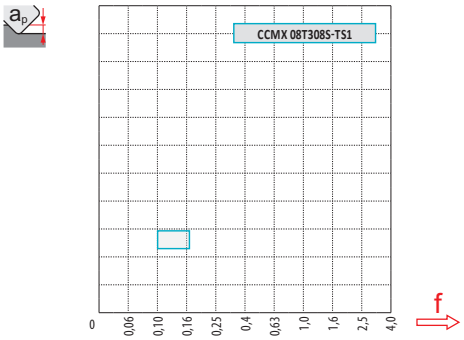


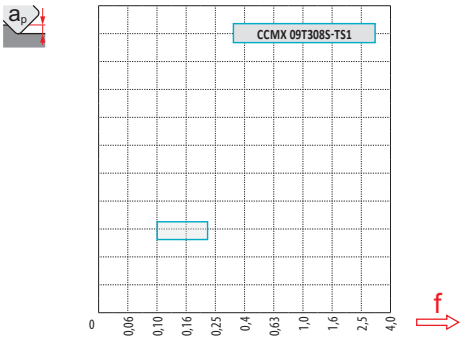
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCMX 060304S-TS1	M8340	■	◪	◪		□		⚙	+ / -	0,4	0,08	0,14	–	–
	8230	■	◪	■	□	□	□	●	-	0,4	0,08	0,14	–	–
	8240	■	◪	◪		□		⚙	-	0,4	0,08	0,14	–	–
CCMX 08T308S-TS1	M8340	■	◪	◪		□		⚙	+ / -	0,8	0,10	0,16	–	–
	8230	■	◪	■	□	□	□	⚙	-	0,8	0,10	0,16	–	–
	8240	■	◪	◪		□		⚙	-	0,8	0,10	0,16	–	–
CCMX 09T308S-TS1	M8340	■	◪	◪		□		⚙	+ / -	0,8	0,10	0,18	–	–
	8230	■	◪	■	□	□	□	⚙	-	0,8	0,10	0,18	–	–
	8240	■	◪	◪		□		⚙	-	0,8	0,10	0,18	–	–

ISO		f_{min}	f_{max}	M8340	8230	8240
P	●	–	–	195	192	177
	⚙	–	–	171	168	150
	✖	–	–	147	144	126
M	●	–	–	117	114	105
	⚙	–	–	102	102	90
	✖	–	–	87	87	75
K	●	–	–	183	183	168
	⚙	–	–	162	159	144
	✖	–	–	141	138	120

	CCMX 06-TS1	CCMX 08-TS1	CCMX 09-TS1
r_ε	0,4	0,8	0,8
a	–	–	–







a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
x.v	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00

D	a_e = 1		a_e = 2		a_e = 3		a_e = 4		a_e = 5		a_e = 8		a_e = 10	
	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}
25	0,25	0,40	0,18	0,29	0,15	0,24	0,13	0,21	0,12	0,19	0,09	0,15	0,09	0,14
32	0,28	0,45	0,20	0,32	0,17	0,27	0,14	0,23	0,13	0,21	0,10	0,17	0,09	0,15
40	0,32	0,51	0,23	0,36	0,18	0,30	0,16	0,26	0,14	0,23	0,12	0,19	0,10	0,17

D	a_e = 12		a_e = 16		a_e = 20		a_e = 25		a_e = 32		a_e = 40	
	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}
25	0,08	0,13	0,07	0,12	0,07	0,11	0,08	0,13	–	–	–	–
32	0,09	0,14	0,08	0,13	0,07	0,12	0,07	0,11	0,08	0,13	–	–
40	0,10	0,15	0,09	0,14	0,08	0,13	0,07	0,12	0,07	0,11	0,08	0,13

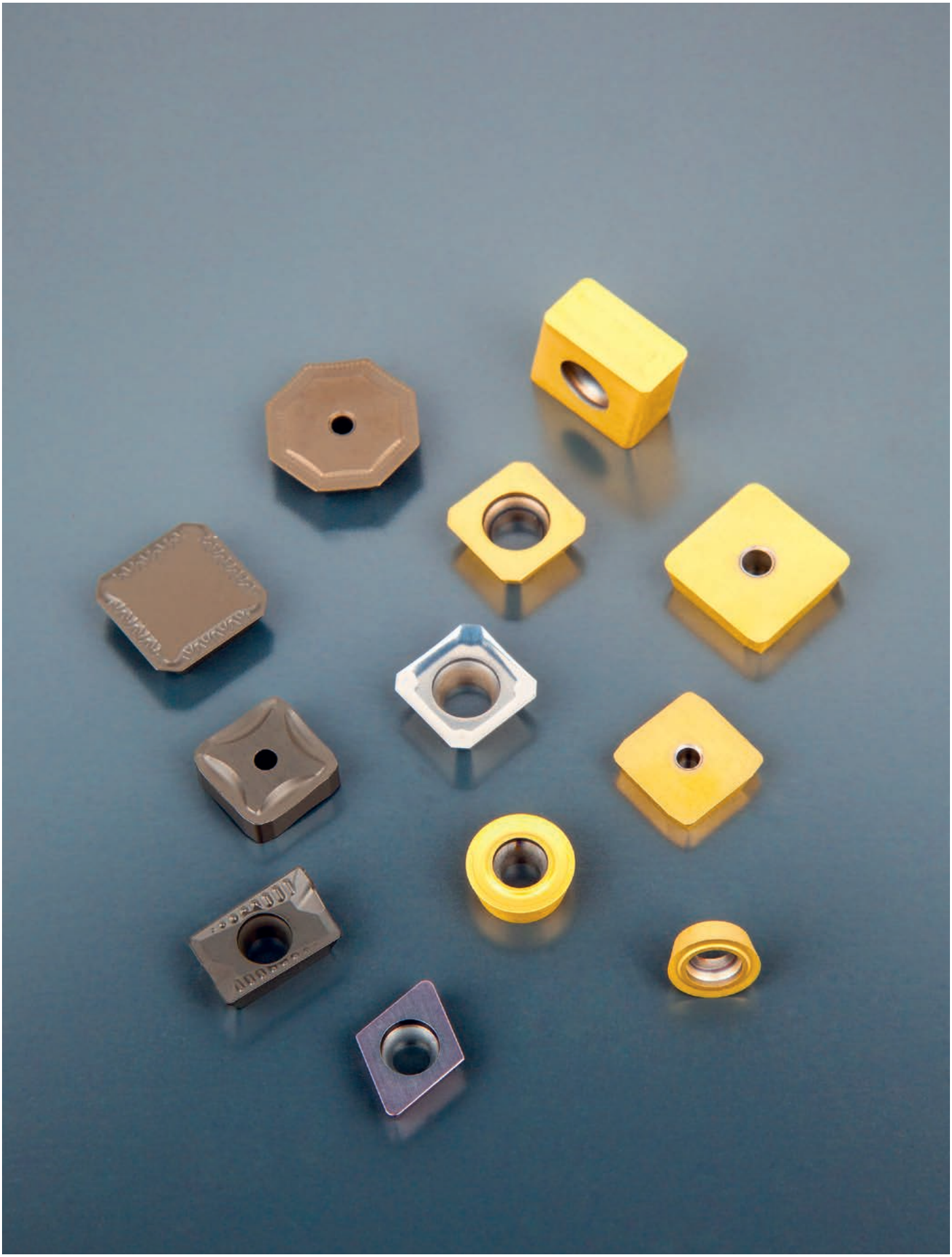
Valid for T-slot milling
Válido para ranurado en T
Válido para fresagem de ranhura em ‚T'
Valable pour fraisage de rainures en Té

Valid for shoulder and inverse face milling
Válido para escuadrado y fresado inverso
Válido para fresagem em esquadria e facejamento inverso
Valable pour le fraisage d'épaulements et par dessous

Valid for shoulder milling
Válido para fresado en escuadra
Válido para fresagem em esquadria
Valable pour le fraisage d'épaulements

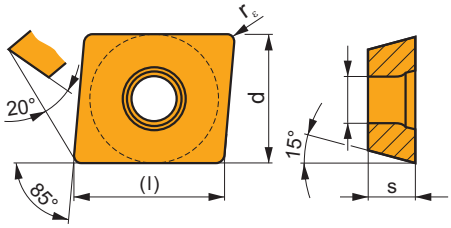
D		l_1	max
25	1	11	6,4
32	1	14	8,0
40	2	18	9,7

OTHER INSERTS
OTRAS PLAQUITAS
OUTRAS PASTILHAS
AUTRES PLAQUETTES

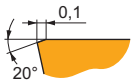


ADEW 12

	d	d_1	l	m	s
1203	9,525	4,40	12,80	3,16	3,18

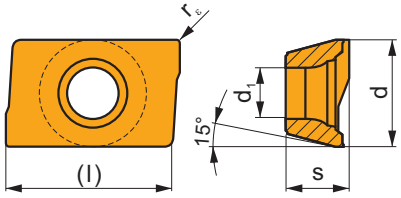


ISO		P	M	K	N	S	H		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADEW 120308SR	8230	◪	□	■			◪	-	0,8	0,20	0,30	1,0	10,0

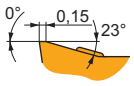


ADKT 15

	d	d_1	l	s
1505	9,525	4,40	15,55	5,60



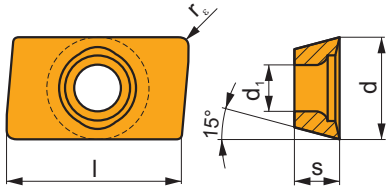
ISO		P	M	K	N	S	H		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
ADKT 1505PDER-M	M9315	■		◪				●	- - -	0,8	0,15	0,24	1,0	13,0
	M9325	■	◪			◪			- - -	0,8	0,15	0,24	1,0	13,0
	M8340	■	■	◪		◪			+ / -	0,8	0,15	0,30	1,0	13,0
	8230	■	■	■		◪			-	0,8	0,15	0,30	1,0	13,0
	8240	■	■	◪		◪			-	0,8	0,15	0,30	1,0	13,0



PRAMET

APMT 16

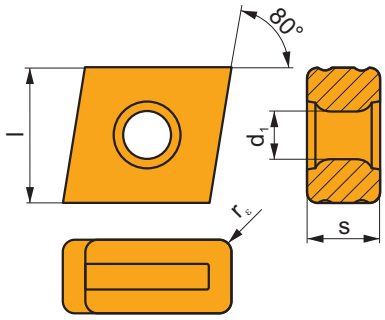
	d	d_1	l	s
1604	9,600	4,50	17,00	4,76



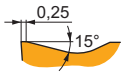
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
APMT 1604PDER-F	M9340	◪	■			◪		●	- - -	–	0,07	0,13	0,3	13,0
	8230	■	■	◪	□	◪		✖	-	–	0,07	0,15	0,3	13,0
APMT 1604PDER-FM	M8345	■	■			□		✖	+ / -	–	0,12	0,25	0,6	13,0
	8230	■	■	◪	□	□		✖	-	–	0,12	0,25	0,6	13,0
APMT 1604PDER-R	M8345	■	□					✖	+ / -	–	0,15	0,30	0,8	13,0
	8230	■	□	■				✖	-	–	0,15	0,30	0,8	13,0
APMT 1604PDSR-R	M8345	■	□					✖	+ / -	–	0,17	0,40	0,8	13,0
	8230	■	□	■				✖	-	–	0,17	0,40	0,8	13,0

CNM

	d_1	l	s
63	5,50	15,00	8,00

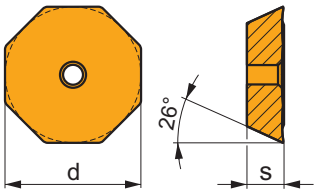


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNM 563	M9325	■							- - -	1,2	0,20	0,36	2,0	14,0
	M8340	■		◪					+ / -	1,2	0,20	0,40	2,0	14,0
	8230	■		■					-	1,2	0,20	0,40	2,0	14,0
	8240	■		◪					-	1,2	0,20	0,40	2,0	14,0

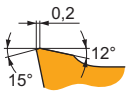


OFKR 07

	d	d_1	s
0704	17,845	2,65	4,56



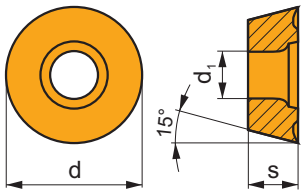
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
OFKR 0704SN-M	M9340	◪	■						- - -	–	0,10	0,30	0,5	12,0
	M8340	■	■	◪					+ / -	–	0,10	0,30	0,5	12,0
	8230	■	■	◪					-	–	0,10	0,30	0,5	12,0
	8240	■	■	◪					-	–	0,10	0,30	0,5	12,0



PRAMET

RDET

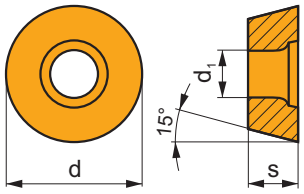
	d	d_1	s
0802	8,000	3,40	2,38
1003	10,000	4,40	3,18
10T3	10,000	4,40	3,97
12T3	12,000	4,40	3,97



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RDET 0802MOSN	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	–	0,10	0,20	0,5	2,0
	8240	■	■	◪		◪		✖	-	–	0,10	0,20	0,5	2,0
RDET 1003MOSN	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	–	0,10	0,30	0,5	2,5
	8230	■	■	◪		◪	□	✖	-	–	0,10	0,30	0,5	2,5
	8240	■	■	◪		◪		✖	-	–	0,10	0,30	0,5	2,5
RDET 10T3MOSN	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	–	0,10	0,35	0,5	2,5
	8240	■	■	◪		◪		✖	-	–	0,10	0,35	0,5	2,5
RDET 12T3MOSN	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	–	0,10	0,35	0,5	3,0
	8230	■	■	◪		◪	□	✖	-	–	0,10	0,35	0,5	3,0
	8240	■	■	◪		◪		✖	-	–	0,10	0,35	0,5	3,0

RDEW

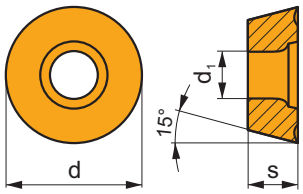
	d	d_1	s
1003	10,000	4,40	3,18
10T3	10,000	4,40	3,97
12T3	12,000	4,40	3,97
1604	16,000	5,50	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RDEW 1003MOSN	8215	◪	□	■			■	✖	-	–	0,10	0,35	0,5	2,5
	8230	◪	□	■			◪	✖	-	–	0,10	0,35	0,5	2,5
RDEW 10T3MOSN	8230	◪	□	■			◪	✖	-	–	0,10	0,35	0,5	2,5
RDEW 12T3MOSN	8230	◪	□	■			◪	✖	-	–	0,12	0,40	0,5	3,0
RDEW 1604MOSN	8230	◪	□	■			◪	✖	-	–	0,22	0,40	0,5	4,0

RDEX

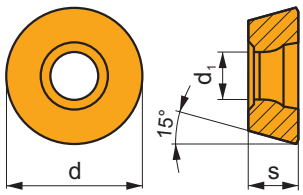
	d	d_1	s
1204	12,000	4,40	4,76
1604	16,000	5,50	4,76

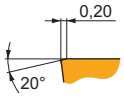


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RDEX 1204MOSN-12	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	–	0,12	0,40	0,5	3,0
	8230	■	■	◪		◪	□	✖	-	–	0,12	0,40	0,5	3,0
	8240	■	■	◪		◪		✖	-	–	0,12	0,40	0,5	3,0
RDEX 1604MOSN-12	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	–	0,22	0,40	0,5	4,0
	8230	■	■	◪		◪	□	✖	-	–	0,22	0,40	0,5	4,0
	8240	■	■	◪		◪		✖	-	–	0,22	0,40	0,5	4,0

RDHX 20

	d	d_1	s
2006	20,000	5,20	6,35

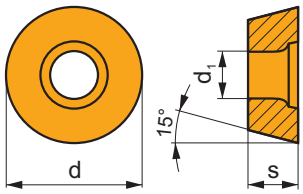




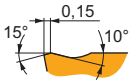
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RDHX 2006MOT	M8310	◪	□	■			■	✖	-	–	0,20	0,60	1,0	5,0
	M8325	◪	□	□				✖	-	–	0,20	0,60	1,0	5,0

RPET 12

	d	d_1	s
1204	12,000	4,40	4,76

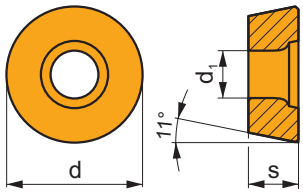


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RPET 1204MOSN	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	–	0,12	0,40	0,5	3,0
	8215	◪	◪	◪		□	□	✖	-	–	0,12	0,40	0,5	3,0
	8230	■	■	◪		◪	□	✖	-	–	0,12	0,40	0,5	3,0
	8240	■	■	◪		◪		✖	-	–	0,12	0,40	0,5	3,0

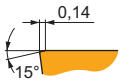


RPEW 12

	d	d_1	s
1204	12,000	4,40	4,76

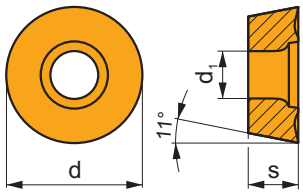


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RPEW 1204MOSN	M8325	◪	□	□				✖	-	–	0,10	0,40	0,5	3,0
	M8340	◪	□	◪				✖	+ / -	–	0,10	0,40	0,5	3,0
	8215	◪	□	■			■	✖	-	–	0,10	0,40	0,5	3,0
	8230	◪	□	■			◪	✖	-	–	0,10	0,40	0,5	3,0
	8240	◪	□	◪				✖	-	–	0,10	0,40	0,5	3,0



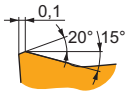
RPEX

	d	d_1	s
1204	12,000	4,40	4,76



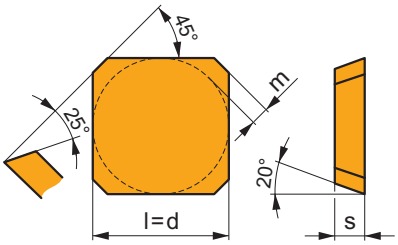
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
RPEX 1204MOSN-12	M8340	■	■	◪		◪		✖	+ / -	–	0,12	0,40	0,5	3,0
	8230	■	■	◪		◪	□	✖	-	–	0,12	0,40	0,5	3,0
	8240	■	■	◪		◪		✖	-	–	0,12	0,40	0,5	3,0

HFC

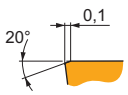


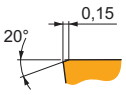
SEEN

	d	l	m	s
1203	12,700	12,700	1,60	3,18
1204	12,700	12,700	1,60	4,76
1504	15,875	15,875	2,00	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SEEN 1203AFFN	M9340	◪	◪					❦	- - -	–	0,05	0,26	0,5	6,5
	M8340	■	◪	□				❦	+ / -	–	0,05	0,30	0,5	6,5
	8230	■	◪	□	□			❦	-	–	0,05	0,30	0,5	6,5
	8240	■	◪	□				❦	-	–	0,05	0,30	0,5	6,5
SEEN 1204AFFN	M8340	■	◪	□				❦	+ / -	–	0,05	0,40	0,5	6,5
	8230	■	◪	□	□			❦	-	–	0,05	0,30	0,5	6,5
	8240	■	◪	□				❦	-	–	0,05	0,40	0,5	6,5
SEEN 1203AFSN	M9315	◪		◪			◪	❦	- - -	–	0,15	0,34	1,0	6,5
	M9325	◪	□					❦	- - -	–	0,15	0,34	1,0	6,5
	M9340	◪	◪					❦	- - -	–	0,15	0,34	1,0	6,5
	M8340	■	◪	□				✖	+ / -	–	0,15	0,40	1,0	6,5
	8215	◪	□	■			◪	❦	-	–	0,15	0,30	1,0	6,5
	8230	■	◪	□	□			❦	-	–	0,15	0,30	1,0	6,5
	8240	■	◪	□				✖	-	–	0,15	0,30	1,0	6,5
SEEN 1204AFSN	M8340	■	◪	□				✖	+ / -	–	0,15	0,40	1,0	6,5
	8230	■	◪	□	□			❦	-	–	0,15	0,30	1,0	6,5
	8240	■	◪	□				✖	-	–	0,15	0,40	1,0	6,5

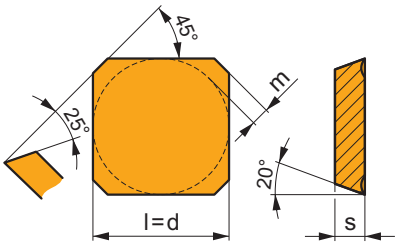


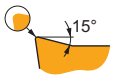


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SEEN 1504AFSN	M9315	◪		◪			◪		- - -	–	0,20	0,34	1,0	9,0
	M9325	◪	□						- - -	–	0,20	0,34	1,0	9,0
	M9340	◪	◪						- - -	–	0,20	0,34	1,0	9,0
	M8340	■	◪	□					+ / -	–	0,20	0,40	1,0	9,0
	8230	■	◪	□	□				-	–	0,20	0,40	1,0	9,0
	8240	■	◪	□					-	–	0,20	0,40	1,0	9,0

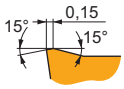
SEER

	d	l	m	s
1203	12,700	12,700	1,60	3,18
1204	12,700	12,700	1,60	4,76
1504	15,875	15,875	2,00	4,76





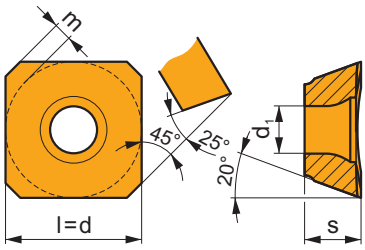
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SEER 1203AFEN	M8340	■	■	◪		◪			+ / -	–	0,20	0,30	0,5	6,5
	8230	■	■	◪		◪	□		-	–	0,20	0,40	0,5	6,5
SEER 1204AFEN	8230	■	■	◪		◪	□		-	–	0,20	0,40	0,5	6,5
SEER 1504AFEN	8230	■	■	◪		◪	□		-	–	0,20	0,40	0,5	9,0



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SEER 1203AFSN	M9325	■	◪			◪			- - -	–	0,20	0,30	1,0	6,5
	M9340	◪	■						- - -	–	0,20	0,30	1,0	6,5
	M8340	■	■	◪		◪			+ / -	–	0,20	0,40	1,0	6,5
	8230	■	■	◪		◪	□		-	–	0,20	0,40	1,0	6,5
	8240	■	■	◪		◪			-	–	0,20	0,40	1,0	6,5
SEER 1204AFSN	M8340	■	■	◪		◪			+ / -	–	0,20	0,40	1,0	6,5
	8230	■	■	◪		◪	□		-	–	0,20	0,40	1,0	6,5
	8240	■	■	◪		◪			-	–	0,20	0,40	1,0	6,5
SEER 1504AFSN	M9325	■	◪			◪			- - -	–	0,20	0,30	0,5	9,0
	M9340	◪	■						- - -	–	0,20	0,30	0,5	9,0
	M8340	■	■	◪		◪			+ / -	–	0,20	0,40	0,5	9,0
	8230	■	■	◪		◪	□		-	–	0,20	0,40	1,0	9,0
	8240	■	■	◪		◪			-	–	0,20	0,40	1,0	9,0

SEET 12

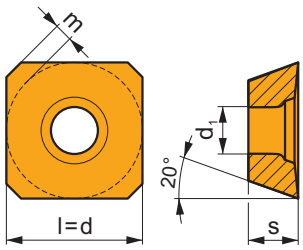
	d	d_1	l	m	s
1204	12,700	5,50	12,700	1,60	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SEET 1204AFEN	8230	■	■	◪		◪	□	-	–	0,20	0,40	0,5	6,5
SEET 1204AFSN	M9325	■	◪			◪		- - -	–	0,20	0,30	1,0	6,5
	M9340	◪	■					- - -	–	0,20	0,30	1,0	6,5
	M8340	■	■	◪		◪		+ / -	–	0,20	0,40	1,0	6,5
	8215	◪	◪	◪		□	□	-	–	0,20	0,40	1,0	6,5
	8230	■	■	◪		◪	□	-	–	0,20	0,40	1,0	6,5
	8240	■	■	◪		◪		-	–	0,20	0,40	1,0	6,5

SEET 12-FA

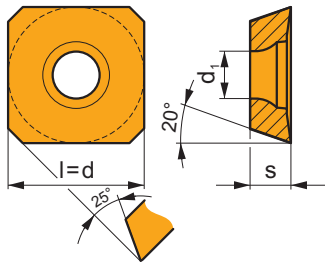
	d	d_1	l	m	s
1204	12,700	5,50	12,700	1,60	4,76



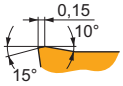
ISO		P	M	K	N	S	H		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SEET 1204AFFN-FA	M0315				■			●	++	–	0,05	0,40	0,2	4,5
	HF7				■			●	+ / -	–	0,05	0,40	0,2	4,5

SEET 12-PM

	d	d_1	l	s
12T3	13,400	4,20	13,400	3,97

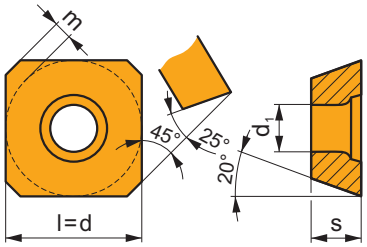


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SEET 12T3M-PM	M9325	■	◪			◪			- - -	–	0,20	0,26	1,0	6,5
	M9340	◪	■						- - -	–	0,20	0,26	1,0	6,5
	M8340	■	■	◪		◪			+ / -	–	0,20	0,35	1,0	6,5
	8230	■	■	◪		◪	□		-	–	0,20	0,35	1,0	6,5
	8240	■	■	◪		◪			-	–	0,20	0,35	1,0	6,5

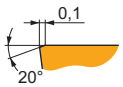


SEEW 12

	d	d_1	l	m	s
1204	12,700	5,50	12,700	1,60	4,76

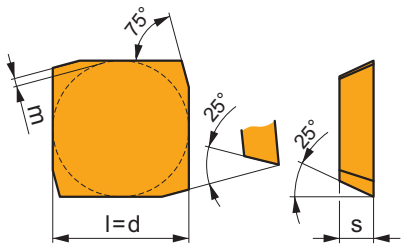


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SEEW 1204AFEN	M8340	◪	□	◪					+ / -	–	0,10	0,40	0,5	6,5
	8230	◪	□	■			◪		-	–	0,10	0,40	0,5	6,5
	8240	◪	□	◪					-	–	0,10	0,40	0,5	6,5
SEEW 1204AFSN	M9325	◪	□						- - -	–	0,15	0,34	1,0	6,5
	M8340	◪	□	◪					+ / -	–	0,15	0,40	1,0	6,5
	8215	◪	□	■			◪		-	–	0,15	0,40	1,0	6,5
	8230	◪	□	■			◪		-	–	0,15	0,40	1,0	6,5
	8240	◪	□	◪					-	–	0,15	0,40	1,0	6,5



SFCN

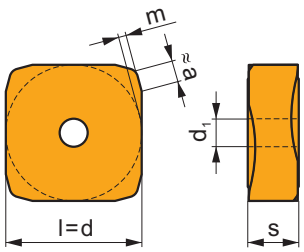
	d	l	m	s
1203	12,700	12,700	0,80	3,18



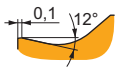
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SFCN 1203EFFR	M0315				■			●	++	–	0,05	0,30	0,5	9,0
	H10				◪			●	+ / -	–	0,05	0,30	0,5	9,0

SNHF

	a	d	l	m	s
1204	2,00	12,700	12,700	0,50	4,76
1504	1,40	15,875	15,875	1,10	4,76

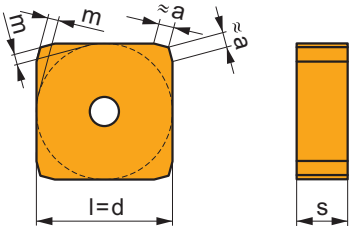


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNHF 1204ENSR-M	M9325	■	◪			□		✖	- - -	–	0,15	0,30	1,0	6,0
	M8340	■	◪	◪		□		✖	+ / -	–	0,15	0,40	1,0	6,0
	8230	■	◪	■		□		✖	-	–	0,15	0,40	1,0	6,0
	8240	■	◪	◪		□		✖	-	–	0,15	0,40	1,0	6,0
SNHF 1504ENSR-M	M8340	■	◪	◪		□		✖	+ / -	–	0,15	0,40	1,0	9,0
	8230	■	◪	■		□		✖	-	–	0,15	0,40	1,0	9,0
	8240	■	◪	◪		□		✖	-	–	0,15	0,40	1,0	9,0



SNHN

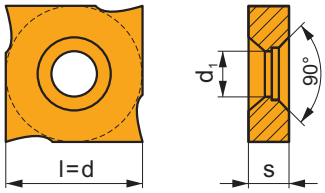
	a	d	l	m	s
1204	1,40	12,700	12,700	0,95	4,76
1504	1,40	15,875	15,875	1,30	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNHN 1204ENEN	M9315	◪		◪			◪		- - -	–	0,10	0,34	0,5	9,0
	M9325	◪	□						- - -	–	0,10	0,34	0,5	9,0
	M8340	◪	□	◪					+ / -	–	0,10	0,40	0,5	9,0
	8215	◪	□	■			◪		-	–	0,10	0,40	0,5	9,0
	8230	◪	□	■			◪		-	–	0,10	0,40	0,5	9,0
	8240	◪	□	◪					-	–	0,10	0,40	0,5	9,0
	S26	◪							+ / -	–	0,10	0,40	0,5	9,0
SNHN 1504ENEN	M8340	◪	□	◪					+ / -	–	0,10	0,40	0,5	13,5
	8215	◪	□	■			◪		-	–	0,10	0,40	0,5	13,5
	8230	◪	□	■			◪		-	–	0,10	0,40	0,5	13,5
	8240	◪	□	◪					-	–	0,10	0,40	0,5	13,5
	S26	◪							+ / -	–	0,10	0,40	0,5	13,5
	H10	□	□	■			□		+ / -	–	0,10	0,40	0,5	13,5

SNHQ AZ

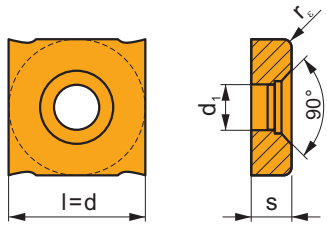
	d	d_1	l	s
12T3	12,700	5,00	12,700	3,40



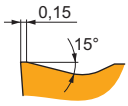
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNHQ 12T3AZEN	M8340	■	◪	◪		□			+ / -	–	0,10	0,40	–	–
SNHQ 12T3AZTN	M8340	■	◪	◪		□			+ / -	–	0,10	0,40	–	–
	8230	■	◪	■	□	□	□		-	–	0,10	0,40	–	–

SNHQ TRL

	d	d_1	l	s
12T3	12,700	5,00	12,700	3,40

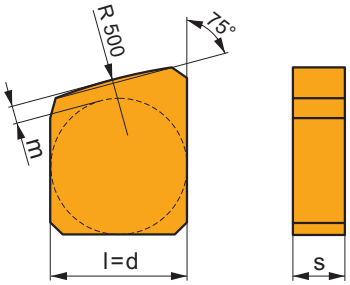


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNHQ 12T305TRL	M8340	■	◪	◪		□		●	+ / -	0,5	0,10	0,40	–	–
SNHQ 12T310TRL	M8340	■	◪	◪		□		●	+ / -	1,0	0,10	0,40	–	–
SNHQ 12T315TRL	M8340	■	◪	◪		□		✖	+ / -	1,5	0,10	0,40	–	–



SNKX

	d	l	m	s
1204	12,700	12,700	1,00	4,76
1504	15,875	15,875	1,35	4,76

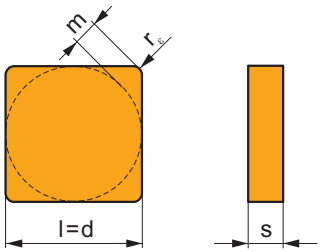


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNKX 1204ENFN	H10	■		■			□	●	+ / -	–	0,05	0,40	0,5	9,0
SNKX 1504ENFN	H10	■		■			□	●	+ / -	–	0,05	0,40	0,5	13,5

PRAMET

SNUN

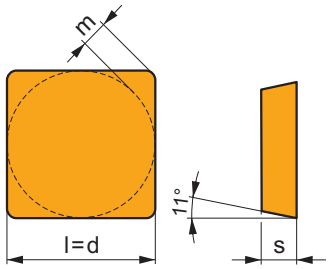
	d	l	m	s
1204	12,700	12,700	2,30	4,76
1504	15,875	15,875	2,80	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SNUN 120408	8230	◪	□	■			◪	✖	-	0,8	0,10	0,40	1,0	9,0
SNUN 120412	8230	◪	□	■			◪	✖	-	1,2	0,10	0,40	1,2	9,0
	S26	◪						✖	+ / -	1,2	0,10	0,40	1,2	9,0
SNUN 150412	8230	◪	□	■			◪	✖	-	1,2	0,10	0,40	1,2	13,5
	S26	◪						✖	+ / -	1,2	0,10	0,40	1,2	13,5

SPGN

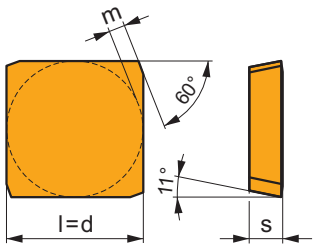
	d	l	m	s
0903	9,525	9,530	1,64	3,18
1203	12,700	12,700	2,30	3,18
1504	15,875	15,875	2,80	4,76

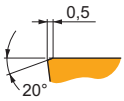


ISO		P	M	K	N	S	H		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SPGN 090308	M8340	◪	□	◪				✖	+ / -	0,8	0,10	0,25	1,0	6,0
	8240	◪	□	◪				✖	-	0,8	0,10	0,25	1,0	6,0
SPGN 120304	M8340	◪	□	◪				✖	+ / -	0,4	0,10	0,25	0,5	9,0
	8230	◪	□	■			◪	✖	-	0,4	0,10	0,25	0,5	9,0
	8240	◪	□	◪				✖	-	0,4	0,10	0,25	0,5	9,0
SPGN 120308	8230	◪	□	■			◪	✖	-	0,8	0,10	0,25	1,0	9,0
SPGN 150408	8230	◪	□	■			◪	✖	-	0,8	0,10	0,35	1,0	13,5
SPGN 150412	M8340	◪	□	◪				✖	+ / -	1,2	0,10	0,35	1,2	13,5
	8230	◪	□	■			◪	✖	-	1,2	0,10	0,35	1,2	13,5
	8240	◪	□	◪				✖	-	1,2	0,10	0,35	1,2	13,5

SPGN 25 DZ

	d	l	m	s
2506	25,000	25,000	3,54	6,35

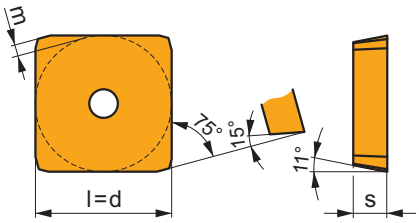




ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SPGN 2506DZSR	M5326	◪		■					- - -	–	0,45	0,51	2,0	18,0
	M8326	◪	□	□					-	–	0,45	0,60	2,0	18,0
	M8346	◪	□						+ / -	–	0,45	0,60	2,0	18,0
	8240	◪	□	◪					-	–	0,45	0,60	2,0	18,0
	8026T	◪	□	□					-	–	0,45	0,60	2,0	18,0

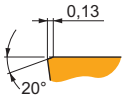
SPKN

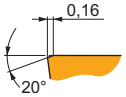
	d	l	m	s
1203	12,700	12,700	0,88	3,18
1504	15,875	15,875	1,26	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SPKN 1203EDER	M8340	◪	□	◪					+ / -	–	0,10	0,25	1,0	9,0
	8230	◪	□	■			◪		-	–	0,10	0,25	1,0	9,0
	8240	◪	□	◪					-	–	0,10	0,25	1,0	9,0
	S26	◪							+ / -	–	0,10	0,25	1,0	9,0
	H10	□	□	■			□		+ / -	–	0,10	0,25	1,0	9,0
SPKN 1504EDEL	8230	◪	□	■			◪		-	–	0,10	0,35	1,0	13,0
SPKN 1504EDER	M8340	◪	□	◪					+ / -	–	0,10	0,35	1,0	13,0
	8230	◪	□	■			◪		-	–	0,10	0,35	1,0	13,0
	8240	◪	□	◪					-	–	0,10	0,35	1,0	13,0
	H10	□	□	■			□		+ / -	–	0,10	0,35	1,0	13,0
SPKN 1203EDSL	8230	◪	□	■			◪		-	–	0,15	0,30	1,0	9,0
SPKN 1203EDSR	M9315	◪		◪			◪		- - -	–	0,15	0,26	1,0	9,0
	M9325	◪	□						- - -	–	0,15	0,26	1,0	9,0
	M8340	◪	□	◪					+ / -	–	0,15	0,30	1,0	9,0
	8215	◪	□	■			◪		-	–	0,15	0,30	1,0	9,0
	8230	◪	□	■			◪		-	–	0,15	0,30	1,0	9,0

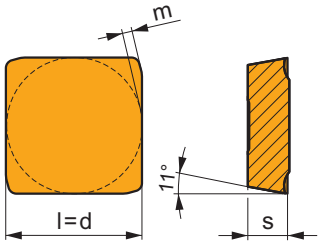
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SPKN 1203EDSR	8240	◪	□	◪					-	–	0,15	0,30	1,0	9,0
	S26	◪							+ / -	–	0,15	0,30	1,0	9,0
	H10	□	□	■			□		+ / -	–	0,15	0,30	1,0	9,0
SPKN 1504EDSL	M8340	◪	□	◪					+ / -	–	0,20	0,40	1,0	13,0
	8240	◪	□	◪					-	–	0,20	0,40	1,0	13,0
SPKN 1504EDSR	M5315	◪		■			◪		- - -	–	0,20	0,34	1,0	13,0
	M9315	◪		◪			◪		- - -	–	0,20	0,34	1,0	13,0
	M9325	◪	□						- - -	–	0,20	0,34	1,0	13,0
	M8340	◪	□	◪					+ / -	–	0,20	0,40	1,0	13,0
	8215	◪	□	■			◪		-	–	0,20	0,40	1,0	13,0
	8230	◪	□	■			◪		-	–	0,20	0,40	1,0	13,0
	8240	◪	□	◪					-	–	0,20	0,40	1,0	13,0
	S26	◪							+ / -	–	0,20	0,40	1,0	13,0
	H10	□	□	■			□		+ / -	–	0,20	0,40	1,0	13,0



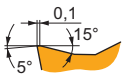


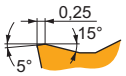
SPKR

	d	l	m	s
1203	12,700	12,700	0,90	3,18
1504	15,875	15,875	1,22	4,76



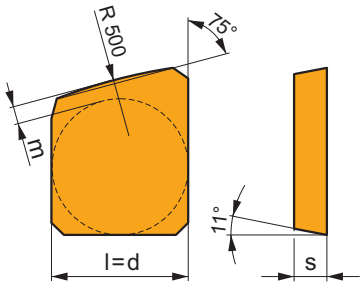
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SPKR 1203EDSR	M9325	■	◪			◪			- - -	–	0,15	0,23	1,0	9,0
	M9340	◪	■						- - -	–	0,15	0,23	1,0	9,0
	M8340	■	■	◪		◪			+ / -	–	0,15	0,30	1,0	9,0
	8230	■	■	◪		◪	□		-	–	0,15	0,30	1,0	9,0
	8240	■	■	◪		◪			-	–	0,15	0,30	1,0	9,0
SPKR 1504EDSR	M9340	◪	■						- - -	–	0,25	0,34	1,0	12,0
	M8340	■	■	◪		◪			+ / -	–	0,25	0,45	1,0	12,0
	8230	■	■	◪		◪	□		-	–	0,25	0,45	1,0	12,0
	8240	■	■	◪		◪			-	–	0,25	0,45	1,0	12,0





SPKX

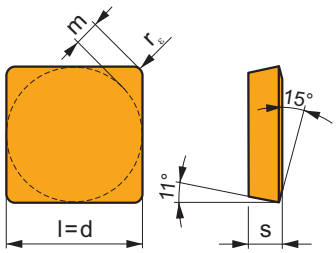
	d	l	m	s
1203	12,700	12,700	1,00	3,18
1504	15,875	15,875	1,30	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SPKX 1203EDFR	H10	■		■			□	●	+ / -	–	0,05	0,30	0,5	9,0
SPKX 1504EDFR	H10	■		■			□	●	+ / -	–	0,05	0,40	0,5	13,0

SPUN

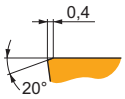
	d	l	m	s
1203	12,700	12,700	2,14	3,18
1504	15,875	15,875	2,80	4,76
1904	19,050	19,050	3,45	4,76
2506	25,400	25,400	4,43	6,35



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SPUN 120304	8230	◪	□	■			◪	⬌	-	0,4	0,10	0,30	0,5	9,0
SPUN 120308	8230	◪	□	■			◪	⬌	-	0,8	0,10	0,30	1,0	9,0
	S26	◪						⬌	+ / -	0,8	0,10	0,30	1,0	9,0
	H10	□	□	■			□	⬌	+ / -	0,8	0,10	0,30	1,0	9,0
SPUN 120312	8230	◪	□	■			◪	⬌	-	1,2	0,10	0,30	1,2	9,0

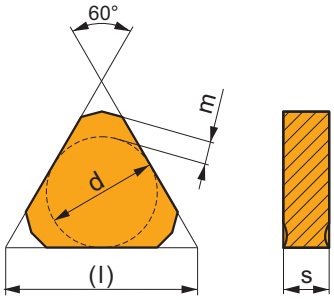
PRAMET

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SPUN 150412	8230	◪	□	■			◪	✖	-	1,2	0,10	0,40	1,2	13,0
	S26	◪						✖	+ / -	1,2	0,10	0,40	1,2	13,0
SPUN 190408	8230	◪	□	■			◪	✖	-	0,8	0,10	0,35	1,0	16,0
SPUN 190412	8230	◪	□	■			◪	✖	-	1,2	0,10	0,35	1,2	16,0
	S26	◪						✖	+ / -	1,2	0,10	0,35	1,2	16,0
SPUN 250616S	M8326	◪	□	□				✖	-	1,6	0,40	0,60	1,6	18,0
	M8346	◪	□					✖	+ / -	1,6	0,40	0,60	1,6	18,0
	8026T	◪	□	□				✖	-	1,6	0,45	0,60	1,6	18,0
SPUN 250620S	M5326	◪		■				✖	- - -	2,0	0,40	0,51	2,0	18,0
	M8326	◪	□	□				✖	-	2,0	0,40	0,60	2,0	18,0
	M8346	◪	□					✖	+ / -	2,0	0,40	0,60	2,0	18,0
	8240	◪	□	◪				✖	-	2,0	0,40	0,60	2,0	18,0
	8026T	◪	□	□				✖	-	2,0	0,40	0,60	2,0	18,0
	S26	◪						✖	+ / -	2,0	0,40	0,60	2,0	18,0

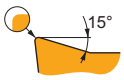


TNJF

	a	d	l	m	s
1204	10,73	12,700	22,00	2,41	4,76

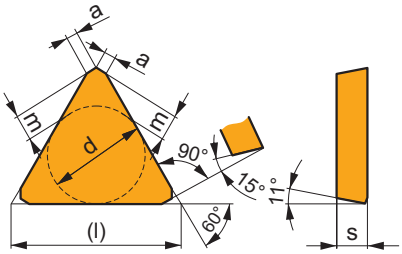


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TNJF 1204ANEN	M5315			■				●	- - -	–	0,10	0,24	2,0	6,0
	8230	■	◪	■		□		✖	-	–	0,10	0,40	2,0	6,0

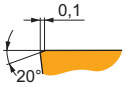


TPCN 16

	a	d	l	m	s
1603	1,20	9,530	16,10	2,45	3,18

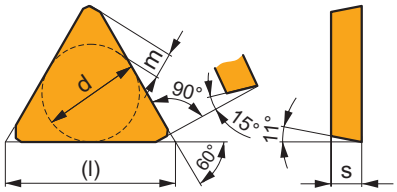


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TPCN 1603PDSN	M8340	■	◪	◪		□		✖	+ / -	–	0,12	0,25	–	–
	8230	■	◪	■	□	□	□	✖	-	–	0,12	0,25	–	–
	8240	■	◪	◪		□		✖	-	–	0,12	0,25	–	–



TPKN

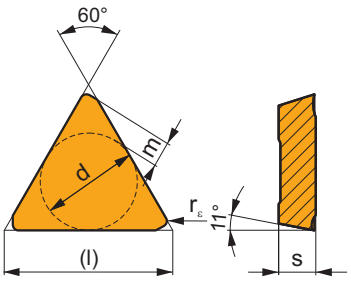
	d	l	m	s
1603	9,530	16,50	2,45	3,18
2204	12,700	22,00	3,55	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TPKN 1603PDER	M8340	◪	□	◪				●	+ / -	–	0,10	0,20	1,0	12,0
	8230	◪	□	■			□	●	-	–	0,10	0,20	1,0	12,0
	8240	◪	□	◪				●	-	–	0,10	0,20	1,0	12,0
TPKN 2204PDER	M8340	◪	□	◪				●	+ / -	–	0,10	0,25	1,0	17,0
	8215	◪	□	■			□	●	-	–	0,10	0,25	1,0	17,0
	8230	◪	□	■			□	●	-	–	0,10	0,25	1,0	17,0
	8240	◪	□	◪				●	-	–	0,10	0,25	1,0	17,0
TPKN 1603PDSR	M8340	◪	□	◪				⬢	+ / -	–	0,20	0,25	1,0	12,0
	8230	◪	□	■			□	●	-	–	0,20	0,25	1,0	12,0
	8240	◪	□	◪				⬢	-	–	0,20	0,25	1,0	12,0
	S26	◪						●	+ / -	–	0,20	0,25	1,0	12,0
TPKN 2204PDSR	M5315	◪		■			□	●	- - -	–	0,20	0,26	1,0	17,0
	M9325	◪	□					●	- - -	–	0,20	0,26	1,0	17,0
	M8310	◪	□	■			□	●	-	–	0,20	0,30	1,0	17,0
	M8340	◪	□	◪				⬢	+ / -	–	0,20	0,30	1,0	17,0
	8230	◪	□	■			□	⬢	-	–	0,20	0,30	1,0	17,0
	8240	◪	□	◪				⬢	-	–	0,20	0,30	1,0	17,0
	S26	◪						●	+ / -	–	0,20	0,30	1,0	17,0
	S45	◪	□					⬢	+ / -	–	0,20	0,30	1,0	17,0
	H10	□	□	■			□	●	+ / -	–	0,20	0,30	1,0	17,0

TPKR

	d	l	m	s
1603	9,530	16,50	2,45	3,18
2204	12,700	22,00	3,55	4,76

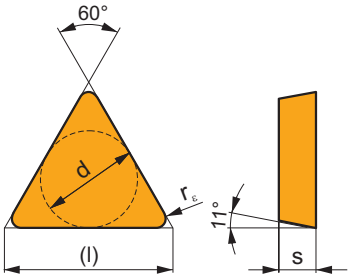


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TPKR 1603PDSR	M9340	◪	◪					●	- - -	–	0,10	0,23	1,0	12,0
	M8340	■	◪	◪				⬢	+ / -	–	0,10	0,30	1,0	12,0
	8230	■	◪	■				⬢	-	–	0,10	0,30	1,0	12,0
	8240	■	◪	◪				⬢	-	–	0,10	0,30	1,0	12,0
TPKR 2204PDSR	M9325	■	◪					●	- - -	–	0,10	0,30	1,0	17,0
	M9340	◪	◪					●	- - -	–	0,10	0,30	1,0	17,0
	M8340	■	◪	◪				⬢	+ / -	–	0,10	0,40	1,0	17,0
	8230	■	◪	■				⬢	-	–	0,10	0,40	1,0	17,0
	8240	■	◪	◪				⬢	-	–	0,10	0,40	1,0	17,0

PRAMET

TPUN

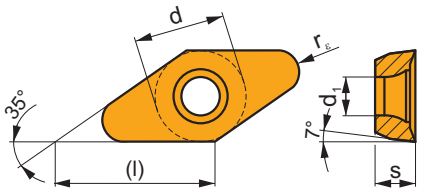
	d	l	s
1103	6,350	11,0	3,18
1603	9,525	16,5	3,18
2204	12,700	22,0	4,76



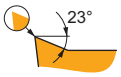
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TPUN 110304	8230	◪	□	■			□	●	-	0,4	0,10	0,15	0,5	8,0
	H10	□	□	■			□	●	+ / -	0,4	0,10	0,15	0,5	8,0
TPUN 110308	8230	◪	□	■			□	●	-	0,8	0,10	0,15	0,8	8,0
TPUN 160304	8215	◪	□	■			□	●	-	0,4	0,10	0,20	0,5	12,0
	8230	◪	□	■			□	●	-	0,4	0,10	0,20	0,5	12,0
	S26	◪						●	+ / -	0,4	0,10	0,20	0,5	12,0
	H10	□	□	■			□	●	+ / -	0,4	0,10	0,20	0,5	12,0
TPUN 160308	8215	◪	□	■			□	●	-	0,8	0,10	0,20	1,0	12,0
	8230	◪	□	■			□	●	-	0,8	0,10	0,20	1,0	12,0
	S26	◪						●	+ / -	0,8	0,10	0,20	1,0	12,0
	H10	□	□	■			□	●	+ / -	0,8	0,10	0,20	1,0	12,0
TPUN 160312	8230	◪	□	■			□	⬢	-	1,2	0,10	0,20	1,2	12,0
	S26	◪						●	+ / -	1,2	0,10	0,20	1,2	12,0
	H10	□	□	■			□	●	+ / -	1,2	0,10	0,20	1,2	12,0
TPUN 220408	8215	◪	□	■			□	●	-	0,8	0,10	0,25	1,0	17,0
	8230	◪	□	■			□	●	-	0,8	0,10	0,25	1,0	17,0
	S26	◪						●	+ / -	0,8	0,10	0,25	1,0	17,0
	H10	□	□	■			□	●	+ / -	0,8	0,10	0,25	1,0	17,0
TPUN 220412	8230	◪	□	■			□	⬢	-	1,2	0,10	0,25	1,2	17,0
	S26	◪						⬢	+ / -	1,2	0,10	0,25	1,2	17,0
	H10	□	□	■			□	●	+ / -	1,2	0,10	0,25	1,2	17,0

VCGT 22-FA

	d	d_1	l	s
2205	12,700	5,20	22,00	5,50

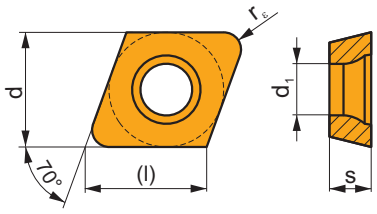


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
VCGT 220515F-FA	HF7				■			●	+ / -	1,5	0,05	1,00	0,5	20,0
VCGT 220520F-FA	HF7				■			●	+ / -	2,0	0,05	1,50	0,5	18,0

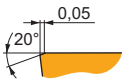


XDHW

	d	d_1	l	s
0702	6,500	2,95	6,90	2,38
10T3	10,000	3,95	10,60	3,97



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
XDHW 070210EN	M8310	◪	□	■			■	❤	-	1,0	0,05	0,22	0,2	1,0
	M8325	◪	□	□				❤	-	1,0	0,05	0,22	0,2	1,0
XDHW 070210SN	M8310	◪	□	■			■	✖	-	1,0	0,05	0,22	0,2	1,0
	M8325	◪	□	□				✖	-	1,0	0,05	0,22	0,2	1,0
XDHW 10T310SN	M8310	◪	□	■			■	✖	-	1,0	0,05	0,35	0,2	1,0
	M8325	◪	□	□				✖	-	1,0	0,05	0,35	0,2	1,0



TECHNICAL INFORMATION

INFORMACIÓN TECNICA

INFORMAÇÃO TÉCNICA

PARTIE TECHNIQUE

RECOMMENDATIONS FOR DETERMINING STARTING CUTTING CONDITIONS
RECOMENDACIONES PARA DETERMINAR LAS CONDICIONES DE CORTE INICIALES
RECOMENDAÇÕES PARA DETERMINAR AS CONDIÇÕES DE CORTE INICIAIS
RECOMMANDATIONS POUR DÉTERMINER LES CONDITIONS D'USINAGE DE DÉPART

The end of the product section of individual tool groups includes a table of starting cutting speeds. The following example will allow you to determine the proper value with regard to the nature of the engagement conditions.

Example:
Milling of a flat surface on a steel component with a large amount of intermittent cutting (very unfavourable engagement conditions) using a 63A06R-S90AD11E-C milling cutter with ADMX 11T308SR-M, M9340 inserts.

First, choose feed based on working conditions and choose starting cutting speed. Then, amend the cutting speed based on the table of corrections which is included in the technical section for milling using data for hardness, condition of machined surface, condition of machine tool and required durability.

Al final de la sección de producto de cada grupo de herramientas se incluye una tabla de velocidades de corte iniciales. El siguiente ejemplo le permitirá determinar el valor correcto en función de las condiciones de trabajo.

Ejemplo:
Fresado de una superficie plana en una pieza de acero con una gran cantidad de agujeros (condiciones de trabajo muy desfavorables) utilizando una fresa 63A06R-S90AD11E-C con plaquitas ADMX 11T308SR-M, M9340.

Primero , elegir el avance en función de las condiciones de trabajo y elegir la velocidad de corte inicial. Luego, corregir la velocidad de corte en base a la tabla de correcciones incluida en la sección técnica de fresado utilizando los datos de dureza, estado de la superficie mecanizada, estado de la máquina y durabilidad requerida.

No final da secção de produto de cada grupo de ferramentas encontra-se uma tabela de velocidades de corte iniciais. O exemplo seguinte permite-lhe determinar o valor correto em função das condições de trabalho.

Exemplo:
Fresagem de uma superfície plana numa peça de aço com uma grande quantidade de furos (condições de trabalho muito desfavoráveis) utilizando uma fresa 63A06R-S90AD11E-C com pastilhas ADMX 11T308SR-M, M9340.

Primeiro , escolha o avanço em função das condições de trabalho e defina a velocidade de corte inicial. Em segida, corrija a velocidade de corte com base na tabela de correções incluida na secção técnica de fresagem utilizando os datos para dureza, estado da superfície mecanizada, estado da máquina e durabilidade requerida.

La fin de la section produit pour chaque groupe d'outils comprend un tableau de Vitesses de Coupe (Vc) de départ. L'exemple ci-dessous vous permettra de déterminer la valeur correcte des conditions d'engagement de base.

Exemple:
Fraisage d'une surface plane sur un composant en acier avec une quantité importante d'ouvertures (conditions d'engagement très défavorables) avec une fraise référence 63A06R-S90AD11E-C et des plaquettes ADMX 11T308SR-M nuance M9340.

Choisissez tout d'abord l'avance par dent (f) dans l'intervalle proposé en fonction des conditions d'usinage puis choisissez la vitesse de coupe de départ. Corrigez ensuite la vitesse de coupe sur la base du tableau de corrections qui est inclus dans la section technique Fraisage, en utilisant les données de dureté matière, l'état de la surface usinée, l'état de la machine ainsi que la durée de vie souhaitée.

Picture / Figura / Figura / Image 1

A ISO		f_{min}	f_{max}	M5315	M9315	M9325	A3 M9340	M0315	M6330	M8310	M8340	M8345	8215	8230	8240	HF7
A1 P	●	0,07	0,18	390	380	365	315	–	285	325	290	210	315	285	265	–
	●	0,07	0,15	360	350	330	280	–	255	295	255	180	270	250	225	–
	✖	0,07 A2	0,10	330	315	290	250 A4	–	225	265	220	150	230	215	185	–
M	●	0,07	0,18	–	–	220	185	–	185	195	175	125	185	170	155	–
	●	0,07	0,15	–	–	195	170	–	165	175	150	105	160	150	135	–

A	Find table with cutting speeds Tabla con velocidades de corte Tabela com velocidades de corte Trouver le tableau des vitesses de coupe
A1	Find blue section of the table (steels – P) Sección azul de la tabla (aceros – P) Secção azul da tabela (aços – P) Trouver la section correspondant au type de matière usinée (ex: Aciers – ISO P)
A2	Find feed for difficult engagement conditions (f_{min} = 0.07 mm/tooth, f_{max} = 0.1 mm/tooth) Avance para condiciones de trabajo difíciles (f_{min} = 0,07 mm/rev, f_{max} = 0,1mm/rev) Avanço para condições de trabalho difíceis (f_{min} = 0,07 mm/rev, f_{max} = 0,1mm/rev) Trouver l'avance correspondant à des conditions défavorables (f_{min} = 0,07 mm/tr, f_{max} = 0,1 mm/tr)
A3	Find column with values for material M9340 Columna con valores para la calidad M9340 Coluna com valores para a qualidade M9340 Trouver la colonne correspondant à la nuance carbure utilisée (M9340 dans l'exemple)
A4	Result = starting cutting speed 250 m/min Resultado = velocidad de corte inicial 250 m/min Resultado = velocidade de corte inicial 250 m/min Résultat: Vitesse de Coupe de base recommandée: 250 m/min.

RECOMMENDATIONS FOR DETERMINING STARTING CUTTING CONDITIONS
RECOMENDACIONES PARA DETERMINAR LAS CONDICIONES DE CORTE INICIALES
RECOMENDAÇÕES PARA DETERMINAR AS CONDIÇÕES DE CORTE INICIAIS
RECOMMANDATIONS POUR DÉTERMINER LES CONDITIONS D'USINAGE DE DÉPART

You can further correct the starting cutting speed chosen from the catalogue section by taking into account the required durability:

Example:
Perform specification in relation to machine condition, required durability, blank - required tool life is 20 minutes. Machining is performed on a new machine with relatively low rigidity. The blank is a pre-machined cube of medium-carbon steel with hardness of 240 HB.

Es posible también corregir la velocidad de corte inicial elegida teniendo en cuenta la durabilidad requerida:

Ejemplo:
Indicar especificación en relación al estado de la máquina, durabilidad requerida, pieza. La vida de filo requerida es de 20 minutos. El mecanizado se realiza en una máquina nueva con una rigidez relativamente baja. La pieza es un cubo premecanizado de acero con un contenido medio en carbono y una dureza de 240 HB.

Posteriormente poderá corrigir a velocidade de corte inicial eleita a partir do catálogo tendo em conta a durabilidade requerida:

Exemplo:
Indicar especificação em relação ao estado da máquinan durabilidade requerida, peça. O tempo de vida do fio requerido é de 20 minutos. A mecanização realiza-se numa máquina nova com uma rigidez relativamente baixa. A peça é um cubo pré-mecanizado de aço com um conteúdo médio de carbono e uma dureza de 240 HB.

Vous pouvez également corriger la vitesse de coupe initiale choisie dans la section du catalogue en tenant compte de la durée de vie souhaitée:

Exemple:
Ajuster les spécifications en fonction de l'état de la machine, de la durée de vie souhaitée, de l'état du brut à usiner.
- La durée de vie de l'outil souhaitée est de 20 minutes.
- L'usinage est effectué sur une nouvelle machine avec une faible rigidité.
- Le brut est un cube pré-usiné en acier au carbone moyen avec une dureté de 240 HB

Picture / Figura / Figura / Image 2

Correction for durability (general machining) Corrección para duración (mecanizado general) Correção para durabilidade (mecanização geral) Correction de durée de vie (usinage général)	
	k_{vT}
15	1,23
B1 20	1,13 B2
30	1,00
45	0,89
60	0,81
90	0,72

Correction for durability (heavy roughing) Corrección para duración (desbaste pesado) Correção para durabilidade (desbaste pesado) Correction de durée de vie (ébauche lourde)	
30	1,23
60	1,00
90	0,89
120	0,81

B1	Find required durability (20 min) Duración requerida (20 min) Durabilidade requerida (20 min) Trouver la durée de vie souhaitée (20 min)
B2	Result = correction coefficient for required durability (1,13 k_{vT}) Resultado = coeficiente de corrección para la duración requerida (1,13 k_{vT}) Resultado = coeficiente de correção para a durabilidade requerida (1,13 k_{vT}) Résultat = coefficient de correction pour la durée de vie souhaitée (1,13 k_{vT})

RECOMMENDATIONS FOR DETERMINING STARTING CUTTING CONDITIONS
RECOMENDACIONES PARA DETERMINAR LAS CONDICIONES DE CORTE INICIALES
RECOMENDAÇÕES PARA DETERMINAR AS CONDIÇÕES DE CORTE INICIAIS
RECOMMANDATIONS POUR DÉTERMINER LES CONDITIONS D'USINAGE DE DÉPART

Further corrections can be made with regard to the condition of the machine and the workpiece.

Podem realizar-se outras correções em função do estado da máquina e da peça.

Se pueden realizar correcciones en función del estado de la máquina y de la pieza.

De plus amples corrections peuvent être apportées en fonction de l'état de la machine et de la pièce à usiner.

Picture / Figura / Figura / Image 3

Speed factor k_{vx} / Factor de velocidad k_{vx} Fator de velocidade k_{vx} / Facteur de vitesse k_{vx}	
C1 Forged and cast piece skin / Corteza de forja o de fundición Capa forjada e fundida / Surface de pièce forgée et coulée	0,70 - 0,90 C2
C3 Good machine conditions / Buen estado de la máquina Bom estado da máquina / Bonnes conditions machine	1,05 - 1,20 C4
Unstable machine conditions / Mal estado de la máquina Mau estado da máquina / Mauvaises conditions machine	0,85 - 0,95

C1	The workpiece is a blank with pre-machined surface, i.e. WITHOUT SKIN - therefore, either do not include at all or use a factor of 1.0 Pieza con superficie pre-mecanizada, es decir, SIN CORTEZA - por tanto, bien no incluir o bien utilizar un factor de 1,0 Peça com superfície pré mecanizada, isto é, SEM CAPA - portanto, não incluir ou utilizar um fator de 1,0 La pièce à usiner est une ébauche avec une surface pré-usinée, c'est-à-dire NON BRUTE - donc, soit ne pas appliquer de facteur, soit utiliser un facteur de 1,0
C2	Result k_{vx1} = 1 Resultado k_{vx1} = 1 Resultado k_{vx1} = 1 Résultat k_{vx1} = 1
C3	Find correction for machine condition (it is a new machine, i.e. condition very good) Corrección para el estado de la máquina (es una máquina nueva, es decir, muy buen estado) Correção para o estado da máquina (é uma máquina nova, isto é, em muito bom estado Trouver une correction pour l'état de la machine (c'est une nouvelle machine, c'est-à-dire en très bonne condition)
C4	Result k_{vx2} = 1.05 (choose the lower value from the range offered, since the machine is new, but its rigidity is relatively low) Resultado k_{vx2} = 1,05 (elegir el valor más bajo del rango que se ofrece, ya que la máquina es nueva pero su rigidez es relativamente baja) Resultado k_{vx2} = 1,05 (eleger o valor mais baixo da gama que se oferece, já que a máquina é nova mas a sua rigidez é relativamente baixa) Résultat k_{vx2} = 1,05 (choisissez la valeur inférieure de la plage offerte, puisque la machine est nouvelle, mais sa rigidité est relativement faible)

Finally, perform correction with regard to the type of machined material and its hardness.

Finalmente, realizar la corrección en función del tipo de material mecanizado y su dureza.

Finalmente, realizar a correção em função do tipo de material mecanizado e a sua dureza.

Finalement, effectuer la correction en fonction du type de matériau usiné et de sa dureté.

RECOMMENDATIONS FOR DETERMINING STARTING CUTTING CONDITIONS
RECOMENDACIONES PARA DETERMINAR LAS CONDICIONES DE CORTE INICIALES
RECOMENDAÇÕES PARA DETERMINAR AS CONDIÇÕES DE CORTE INICIAIS
RECOMMANDATIONS POUR DÉTERMINER LES CONDITIONS D'USINAGE DE DÉPART

Picture / Figura / Figura / Image 4

D **P**

CORRECTION / CORRECCIÓN/ CORREÇÃO / CORRECTION v_c

Subgroup / Subgrupo Subgrupo / Sous-groupe	P1	D1 P2	P3	P4
Workpiece hardness factor / Factor de dureza Fator de dureza / Facteur de dureté de la pièce usinée				
Hardness / Dureza Dureza / Dureté	kv_{HBP1}	kv_{HBP2}	kv_{HBP3}	kv_{HBP4}
120 HB	**1,53**	1,18	0,94	0,71
140 HB	**1,46**	1,12	0,90	0,67
160 HB	**1,37**	1,05	0,84	0,63
180 HB	**1,30**	**1,00**	0,80	0,60
200 HB	**1,24**	**0,95**	0,76	0,57
220 HB	**1,17**	**0,90**	**0,72**	0,54
D2 240 HB	**1,12**	0,86 D3	**0,69**	0,52
260 HB	**1,07**	**0,82**	**0,66**	**0,49**
280 HB	1,04	**0,80**	**0,64**	**0,48**
300 HB	1,00	**0,77**	**0,62**	**0,46**
320 HB	0,96	0,74	**0,59**	**0,44**
340 HB	0,92	0,71	**0,57**	**0,43**
360 HB	0,88	0,68	**0,54**	**0,41**
375 HB	0,85	0,65	**0,52**	**0,39**

D
Find blue table (correction for steels – P)
Tabla azul (correción para aceros – P)
Tabela azul (coreção para aços – P)
À partir de la table bleue (correction pour aciers – P)

D1
Find subgroup P2 (medium-carbon steel)
Subgrupo P2 (acero medio en carbono)
Subgrupo P2 (aço médio em carbono)
Trouver le sous-groupe P2 (Acier faiblement allié)

D2
Find required hardness (240 HB)
Dureza (240 HB)
Dureza (240 HB)
Trouver la dureté matière appropriée (240 HB)

D3
Result = correction coefficient for machined material of required hardness (0,86 k_{vHB})
Resultado = coeficiente de corrección para la dureza del material mecanizado (0,86 k_{vHB})
Resultado = coeficiente de correção para a dureza do material mecanizado (0,86 k_{vHB})
Résultat = coefficient de correction de dureté pour la matière usinée (0,86 k_{vHB})

$$v_c = v_{30} \cdot k_{vT} \cdot k_{vx} \cdot (kvN) \cdot k_{vHB} \quad v_c = 250 \times 1{,}13 \times (1{,}00) \times 1{,}05 \times 0{,}86 = 255$$

Cutting speed determined in this way is the initial value (default) defining the basic cutting speed for a given operation. Variance in machinability of the workpiece material may require adjustment of the cutting speed to provide economical durability of the cutting edge.

La velocidad de corte determinada de esta forma es un valor inicial, definiendo la velocidad de corte básica para una operación dada. La variación en la maquinabilidad del material puede ser la principal causa de la necesidad de ajustar la velocidad de corte en caso de que necesitemos establecer una duración económica del filo de corte con relativa precisión.

A vcelocidade de corte determinada desta forma é um valor inicial, definindo a velocidade de corte básica para uma dada operação. A variação na maquinabilidade do material pode ser a principal causa da necesidade de ajustar a velocidade de corte caso se necessite estabelecer uma duração económica do fio de corte com relativa precisão.

La vitesse de coupe déterminée de cette manière est la valeur initiale (par défaut) définissant la vitesse de coupe de base pour une opération donnée. La variation de l'usinabilité du matériau usiné peut être une cause principale dans la nécessité d'ajuster la vitesse de coupe au cas où nous devons adhérer de manière relativement précise à la durée de vie économique de l'arête de coupe.

Table 1
Tabla 1
Tabela 1
Tableau 1

CORRECTION TABLES FOR CUTTING SPEED
TABLAS DE CORRECCIÓN PARA LA VELOCIDAD DE CORTE
TABELAS DE CORREÇÃO PARA A VELOCIDADE DE CORTE
TABLES DE CORRECTION DE VITESSE DE COUPE

P

CORRECTION / CORRECCIÓN/ CORREÇÃO / CORRECTION v_c

Subgroup / Subgrupo Subgrupo / Sous-groupe	P1	P2	P3	P4
Workpiece hardness factor / Factor de dureza Fator de dureza / Facteur de dureté de la pièce usinée				
Hardness / Dureza Dureza / Dureté	kv_{HBP1}	kv_{HBP2}	kv_{HBP3}	kv_{HBP4}
120 HB	**1,53**	1,18	0,94	0,71
140 HB	**1,46**	1,12	0,90	0,67
160 HB	**1,37**	1,05	0,84	0,63
180 HB	**1,30**	**1,00**	0,80	0,60
200 HB	**1,24**	**0,95**	0,76	0,57
220 HB	**1,17**	**0,90**	**0,72**	0,54
240 HB	**1,12**	**0,86**	**0,69**	0,52
260 HB	**1,07**	**0,82**	**0,66**	**0,49**
280 HB	1,04	**0,80**	**0,64**	**0,48**
300 HB	1,00	**0,77**	**0,62**	**0,46**
320 HB	0,96	0,74	**0,59**	**0,44**
340 HB	0,92	0,71	**0,57**	**0,43**
360 HB	0,88	0,68	**0,54**	**0,41**
375 HB	0,85	0,65	**0,52**	**0,39**

M

CORRECTION / CORRECCIÓN/ CORREÇÃO / CORRECTION v_c

Subgroup / Subgrupo Subgrupo / Sous-groupe	M1	M2	M3	M4
Workpiece hardness factor / Factor de dureza Fator de dureza / Facteur de dureté de la pièce usinée				
Hardness / Dureza Dureza / Dureté	kv_{HBP1}	kv_{HBP2}	kv_{HBP3}	kv_{HBP4}
120 HB	**1,35**	1,31	1,24	1,15
140 HB	**1,28**	**1,24**	1,18	1,10
160 HB	**1,22**	**1,18**	**1,12**	1,04
180 HB	**1,14**	**1,11**	**1,05**	0,98
200 HB	**1,09**	**1,06**	**1,00**	0,93
220 HB	**1,03**	**1,00**	**0,95**	0,88
240 HB	**0,98**	**0,95**	**0,90**	**0,84**
260 HB	**0,93**	**0,91**	**0,86**	**0,80**
280 HB	**0,89**	**0,87**	**0,82**	**0,76**
300 HB	**0,87**	**0,84**	**0,80**	**0,74**
320 HB	**0,84**	**0,81**	0,77	**0,72**
340 HB	**0,80**	0,78	0,74	**0,69**
360 HB	**0,77**	0,75	0,71	**0,66**
375 HB	**0,74**	0,72	0,68	**0,63**

S

CORRECTION / CORRECCIÓN/ CORREÇÃO / CORRECTION v_c

Subgroup / Subgrupo Subgrupo / Sous-groupe	S1	S2	S3	S4
Workpiece hardness factor / Factor de dureza Fator de dureza / Facteur de dureté de la pièce usinée				
Hardness / Dureza Dureza / Dureté	kv_{HBP1}	kv_{HBP2}	kv_{HBP3}	kv_{HBP4}
120 HB	**2,14**	**1,46**	1,22	0,92
140 HB	**2,01**	**1,38**	1,15	**0,93**
160 HB	**1,93**	**1,32**	1,10	**0,83**
180 HB	**1,89**	**1,30**	1,08	**0,81**
200 HB	**1,84**	**1,26**	**1,05**	**0,79**
220 HB	**1,80**	**1,24**	**1,03**	**0,77**
240 HB	**1,75**	**1,20**	**1,00**	**0,75**
260 HB	**1,70**	**1,16**	**0,97**	**0,73**
280 HB	**1,61**	**1,10**	**0,92**	**0,69**
300 HB	**1,54**	1,06	**0,88**	**0,66**
320 HB	**1,47**	1,01	**0,84**	**0,63**
340 HB	**1,40**	0,96	**0,80**	0,60
360 HB	**1,37**	0,94	**0,78**	0,59
375 HB	**1,30**	0,89	0,74	0,56

H

CORRECTION / CORRECCIÓN/ CORREÇÃO / CORRECTION v_c

Subgroup / Subgrupo Subgrupo / Sous-groupe	H1	H2	H3	H4
Workpiece hardness factor / Factor de dureza Fator de dureza / Facteur de dureté de la pièce usinée				
Hardness / Dureza Dureza / Dureté	kv_{HBP1}	kv_{HBP2}	kv_{HBP3}	kv_{HBP4}
380 HB (40,8 HRC)	**1,84**	**1,76**	1,60	1,52
400 HB (42,7 HRC)	**1,73**	**1,65**	1,50	1,43
420 HB (44,6 HRC)	**1,61**	**1,54**	1,40	1,33
440 HB (46,5 HRC)	**1,50**	**1,43**	1,30	1,24
460 HB (48,1 HRC)	**1,38**	**1,32**	1,20	1,14
500 HB (50,8 HRC)	**1,15**	**1,10**	**1,00**	0,95
520 HB (52,0 HRC)	1,09	1,05	**0,95**	0,90
540 HB (53,5 HRC)	1,04	0,99	**0,90**	0,96
560 HB (54,7 HRC)	0,98	0,94	**0,85**	0,81
580 HB (55,7 HRC)	0,92	0,88	**0,80**	**0,76**
600 HB (56,8 HRC)	0,86	0,93	0,75	**0,71**
620 HB (57,9 HRC)	0,81	0,77	0,70	**0,67**
640 HB (59,0 HRC)	0,75	0,72	0,65	**0,62**
>640 HB (>59,0 HRC)	0,69	0,66	0,60	**0,57**

Table 1
Tabla 1
Tabela 1
Tableau 1

CORRECTION TABLES FOR CUTTING SPEED
TABLAS DE CORRECCIÓN PARA LA VELOCIDAD DE CORTE
TABELAS DE CORREÇÃO PARA A VELOCIDADE DE CORTE
TABLES DE CORRECTION DE VITESSE DE COUPE

K

CORRECTION / CORRECCIÓN/ CORREÇÃO / CORRECTION v_c

Subgroup / Subgrupo Subgrupo / Sous-groupe	K1	K2	K3	K4
Workpiece hardness factor / Factor de dureza Fator de dureza / Facteur de dureté de la pièce usinée				
Hardness / Dureza Dureza / Dureté	kv_{HBP1}	kv_{HBP2}	kv_{HBP3}	kv_{HBP4}
120 HB	1,60	1,52	1,44	1,36
140 HB	1,45	1,38	1,31	1,23
160 HB	1,35	**1,28**	1,22	1,15
180 HB	1,25	**1,19**	**1,13**	1,06
200 HB	**1,10**	**1,05**	**0,99**	0,94
220 HB	**1,00**	**0,95**	**0,90**	0,85
240 HB	**0,90**	**0,86**	**0,81**	0,77
260 HB	**0,80**	0,76	0,72	0,68
280 HB	**0,70**	0,67	0,63	**0,60**
300 HB	0,65	0,62	0,59	**0,55**
320 HB	0,60	0,57	0,54	**0,51**
340 HB	0,55	0,52	0,50	**0,47**
360 HB	0,50	0,48	0,45	0,43
375 HB	0,40	0,38	0,36	0,34

Correction for durability (general machining) Corrección para duración (mecanizado general) Correção para durabilidade (mecanização geral) Correction de la durée de vie (usinage général)	
	k_{vT}
15	1,23
20	1,13
30	1,00
45	0,89
60	0,81
90	0,72
Correction for durability (heavy roughing) Corrección para duración (desbaste pesado) Correção para durabilidade (desbaste pesado) Durée de vie (ébauche lourde)	
30	1,23
60	1,00
90	0,89
120	0,81

Speed factor k_{vx} / Factor de velocidad k_{vx} Fator de velocidade k_{vx} / Facteur de vitesse k_{vx}	
Forged and cast piece skin / Corteza de forja o de fundición Capa forjada e fundida / Surface de pièce forgée et coulée	0,70 – 0,90
Good machine conditions / Buen estado de la máquina Bom estado da máquina / Bonnes conditions machine	1,05 – 1,20
Unstable machine conditions / Mal estado de la máquina Mau estado da máquina / Mauvaises conditions machine	0,85 – 0,95

N

CORRECTION / CORRECCIÓN/ CORREÇÃO / CORRECTION v_c

Group / Grupo / Grupo / Groupe		N
Workpiece hardness factor / Factor de dureza Fator de dureza / Facteur de dureté de la pièce usinée		
Alloy type / Tipo aleación Tipo de liga / Type d'alliage	kv_X	Subgroup Subgrupo Subgrupo Sous-groupe
Electrotechnical aluminium Aluminio electrotécnico Alumínio eletrotécnico Aluminium électro-technique	2,00	N1
Al alloys formed, unhardened HB 60 Aleaciones de aluminio sin endurecer HB 60 Ligas de aluminio não endurecidas HB 60 Alliage d'Aluminium formé, non durci HB 60	1,50	N1
Al alloys formed, hardened HB100 Aleaciones de aluminio endurecidas HB 100 Ligas de alumínio endurecidas HB 100 Alliage d'Aluminium formé, durci HB 100	1,00	N1
Al alloys cast, unhardened HB75 Aleaciones de aluminio fundidas, sin endurecer HB 75 Ligas de alumínio fundidas, não endurecidas HB 75 Alliage d'Aluminium coulé, non durci HB 75	0,90	N2
Al alloys cast, hardened HB90 Aleaciones de aluminio fundidas, endurecidas HB 90 Ligas de alumínio fundidas, endurecidas HB 90 Alliage d'Aluminium coulé, durci HB 90	0,65	N2
Al alloys cast, unhardened HB 130 >12% Si Aleaciones de aluminio fundidas, sin endurecer HB 130 >12 % Si Ligas de alumínio fundidas, não endurecidas HB 130> 12 % Si Alliage d'Aluminium coulé, non durci HB 130 >12 % Si	1,0 PCD/0,20	N2
Highly machinable alloys (>1 % Pb) Aleaciones altamente mecanizables (>1 % Pb) Ligas altamente mecanizadas (>1 % Pb) Alliages hautement usinables (>1 % Pb)	0,90	N3
Brass and lead bronze (<1 % Pb) Latón y bronce al plomo (<1 % Pb) Latão e Bronze com chumbo (<1 % Pb) Cuivre et Laiton (<1 % Pb)	0,75	N3
Other brass HB <90 Latón HB <90 Latão HB <90 Autres alliages de Laiton HB<90	0,60	N3
Other brass HB >90 Latón HB >90 Latão HB >90 Autres alliages de Laiton HB >90	0,54	N4
Bronze electrolytic Cu Bronce electrolítico, Cu Bronze eletrolítico Cu Bronze électrolytique Cu	0,40	N4
Hard and very hard bronze Bronce duro y muy duro Bronze duro e muito duro Bronze dur et très dur	0,6 PCD/0,20	N4

MILLING GRADES
CALIDADES DE FRESADO
QUALIDADES DE FRESAGEM
NUANCES DE FRAISAGE

M	9	3	2	5
Application Aplicación Aplicação Application	Coating / Substrate Recubrimiento / Sustrato Revestimento / Sustrato Revêtement / Substrat	Sequence number Número de secuencia Número de sequência Numéro de séquence	ISO range Gama ISO Gama ISO Plage ISO	

D	Drilling Taladrado Furação Perçage
M	Milling Fresado Fresagem Fraisage
T	Turning Torneado Torneamento Tournage

0 PVD **1 CVD**	Special application Aplicación especial Aplicação especial Application spéciale
2 PVD **3 CVD**	Free Libre Livre Libre
4 PVD **5 CVD**	Cast iron Fundición Ferro fundido Fonte
6 PVD **7 CVD**	Group M, S Grupos M, S Grupos M, S Groupe ISO M & S
8 PVD **9 CVD**	Universal Universal Universal Universel
B	CBN
D	PCD

1 – 9

	01 – 50
	01 – 05
	05 – 10
	10 – 20
	20 – 30
	30 – 40
	40 – 50

Table 2
Tabla 2
Tabela 2
Tableau 2

MILLING GRADES
CALIDADES DE FRESADO
QUALIDADES DE FRESAGEM
NUANCES DE FRAISAGE

Grade identification / Calidad / Qualidade / Code nuance	Area of Application / Área de aplicación / Área de aplicação / Plage d'application Matière	Application / Aplicación / Aplicação / Application	Feed / Avance / Avanço / Avance	Cutting speed / Velocidad de corte / Velocidade de corte / Vitesse de coupe	Resistance to adverse working conditions / Resistencia a condiciones de corte adversas / Resitência a condições de corte adversas / Résistance à des conditions d'usinage difficiles	Substrate / Sustrato / Substrato / Substrat	Coating / Recubrimiento / Revestimento / Type de revêtement	Colour / Color / Côr / Couleur	Coolant benefit / Refrigerante / Refrigerante / Bénéfice de l'arrosage	General / General / Geral / Général	Disc Milling Cutters / Fresas de disco / Fresas de disco / Fraises à disques	Copy Milling / Copiado / Cópia / Copiage	Heavy roughing / Desbaste fuerte / Desbaste pesado / Ébauche lourde
M9315	P05 - P25	■				H	MT-CVD		- - -	✓		✓	
	K10 - K30	◪											
	H10 - H20	◪											
M9325	P10 - P30	■				H	MT-CVD		- - -	✓		✓	
	M10 - M25	◪											
	S05 - S15	◪											
M9340	P35 - P50	◪				H	MT-CVD		- - -	✓		✓	
	M30 - M40	■											
	S15 - S20	■											
M5315	P05 - P20	◪				H	MT-CVD		- - -	✓			
	K05 - K25	■											
	H05 - H20	■											
M5326	P05 - P25	■				H	MT-CVD		- - -				✓
	K10 - K30	◪											
M6330	P20 - P35	◪				H	PVD		+/-	✓			
	M20 - M35	■											
	S10 - S30	■											
M8310	P01 - P10	■				submicron H	PVD		-			✓	
	M01 - M10	◪											
	K01 - K10	■											
	S05 - S10	◪											
	H05 - H15	■											
M8325	P20 - P40	■				S	PVD		-			✓	
	M15 - M30	◪											
	K20 - K35	□											
M8326	P20 - P40	■				H	PVD		-				✓
	M15 - M35	□											
	K15 - K35	□											
M8340	P25 - P50	■			+	submicron H	PVD		+/-	✓	✓	✓	
	M20 - M40	■											
	K20 - K40	◪											
	S20 - S30	■											
M8345	P30 - P50	■			+	H	PVD		-	✓		✓	✓
	M30 - M40	■											
	S20 - S30	■											
M8346	P30 - P50	■			+	H	PVD		-				✓
	M30 - M40	■											
M0315	N05 - N25	■				submicron H	PVD		-	✓			

PRAMET

Table 2
Tabla 2
Tabela 2
Tableau 2

MILLING GRADES
CALIDADES DE FRESADO
QUALIDADES DE FRESAGEM
NUANCES DE FRAISAGE

Grade identification / Calidad / Qualidade / Code nuance	Area of Application / Área de aplicación / Área de aplicação / Plage d'application Matière	Application / Aplicación / Aplicação / Application	Feed / Avance / Avanço / Avance	Cutting speed / Velocidad de corte / Velocidade de corte / Vitesse de coupe	Resistance to adverse working conditions / Resistencia a condiciones de corte adversas / Resitência a condições de corte adversas / Résistance à des conditions d'usinage difficiles	Substrate / Sustrato / Substrato / Substrat	Coating / Recubrimiento / Revestimento / Type de revêtement	Colour / Color / Côr / Couleur	Coolant benefit / Refrigerante / Refrigerante / Bénéfice de l'arrosage	General / General / Geral / Général	Disc Milling Cutters / Fresas de disco / Fresas de disco / Fraises à disques	Copy Milling / Copiado / Cópia / Copiage	Heavy roughing / Desbaste fuerte / Desbaste pesado / Ébauche lourde
8215	P10 - P20	■				submicron H	PVD		+/-	✓	✓	✓	
	M10 - M20	◪											
	K10 - K25	■											
	N10 - N25	■											
	S10 - S15	◪											
	H10 - H15	■											
8230	P20 - P40	■				submicron H	PVD		-	✓	✓	✓	
	M20 - M35	■											
	K20 - K40	■											
	N15 - N30	□											
	S15 - S25	◪											
	H15 - H25	◪											
8240	P25 - P50	■			+	submicron H	PVD		-	✓	✓	✓	✓
	M20 - M40	■											
	K20 - K40	◪											
	S20 - S30	■											
8026T	P20 - P40	■				S	PVD		-				✓
	M20 - M30	◪											
	K20 - K35	□											
7205	P01 - P10	◪				ultra submicron H	PVD		-			✓	
	M01 - M10	□											
	K01 - K10	■											
	N01 - N10	◪											
	H01 - H10	■											
7215	P05 - P20	◪				submicron H	PVD		-			✓	
	M05 - M20	◪											
	K05 - K25	■											
	N05 - N25	◪											
	S05 - S15	□											
	H05 - H15	■											
7230	P25 - P40	■				submicron H	PVD		-			✓	
	M20 - M35	◪											
	K20 - K35	■											
	N15 - N30	◪											
	S15 - S25	◪											
	H15 - H25	◪											
2003	P01 - P10	■				submicron H	PVD		–			✓	
	M01 - M10	◪											
	K01 - K10	■											
	S05 - S10	◪											
	H05 - H15	■											

Table 2
Tabla 2
Tabela 2
Tableau 2

MILLING GRADES
CALIDADES DE FRESADO
QUALIDADES DE FRESAGEM
NUANCES DE FRAISAGE

Grade identification Calidad Qualidade Code nuance	Area of Application / Área de aplicación Área de aplicação / Plage d'application Matière	Application / Aplicación / Aplicação / Application	Feed Avance Avanço Avance	Cutting speed Velocidad de corte Velocidade de corte Vitesse de coupe	Resistance to adverse working conditions Resistencia a condiciones de corte adversas Resitência a condições de corte adversas Résistance à des conditions d'usinage difficiles	Substrate / Sustrato Substrato / Substrat	Coating / Recubrimiento Revestimento / Type de revêtement	Colour / Color / Côr / Couleur	Coolant benefit / Refrigerante Refrigerante / Bénéfice de l'arrosage	General / General Geral / Général	Disc Milling Cutters / Fresas de disco Fresas de disco / Fraises à disques	Copy Milling / Copiado Cópia / Copiage	Heavy roughing / Desbaste fuerte Desbaste pesado / Ébauche lourde
HF7	M10 - M20	□				submicron H	X		+ +	✓			
	K10 - K25	■											
	N10 - N25	■											
	S10 - S20	□											
	H10 - H20	□											
S26	P15 - P30	■				S	X		+ +	✓			✓
S45	P30 - P45				+	S	X		+ +	✓			
	M30 - M40												
D720	N05 - N15	■		+		PCD	X		- - -	✓			

Substrate / Sustrato / Substrato / Substrat

H	WC-Co based substrate	Sustrato de base WC-Co	Substrato de base WC-Co	Base de substrat WC-Co (Carbure de Tungstène – base Cobalt)
submicron H	WC-Co based substrate fine grained (< 1 µm)	Sustrato de base WC-Co de grano fino (< 1 µm)	Substrato de base WC-Co grão fino (< 1 µm)	Base de substrat WC-Co à grains fins (<1 µm)
ultra submicron H	WC-Co based substrate very fine grained (< 0,5 µm)	Sustrato de base WC-Co de grano muy fino (< 0,5 µm)	Substrato de base WC-Co grão muito fino (< 0,5 µm)	Base de substrat WC-Co à grains très fins (< 0,5 µm)
S	Substrate with cubic carbides	Sustrato con carburos cúbicos	Substrato com metais duros cúbicos	Substrat à carbures cubiques
PCD	Polycrystalline Diamond	Diamante Policristalino	Diamante policristalino	Diamant Polycristallin
CBN	Cubic Boron Nitride	Nitruro de Boro Cúbico	Nitreto de boro cúbico	Nitrure de Bore Cubique

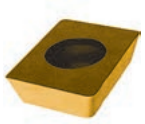
Coating / Recubrimiento / Revestimento / Revêtement

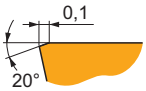
MT-CVD	Medium-temperature chemical method of coating	Método de recubrimiento químico a media temperatura	Método de revestimento químico a média temperatura	Méthode de revêtement à déposition chimique moyenne température
PVD	Low-temperature physical method of coating	Método de recubrimiento físico a baja temperatura	Método de revestimento físico a baixa temperatura	Méthode de revêtement à déposition physique basse température
X	Uncoated grade	Calidad sin recubrimiento	Qualidade sem revestimento	Nuance carbure non revêtue

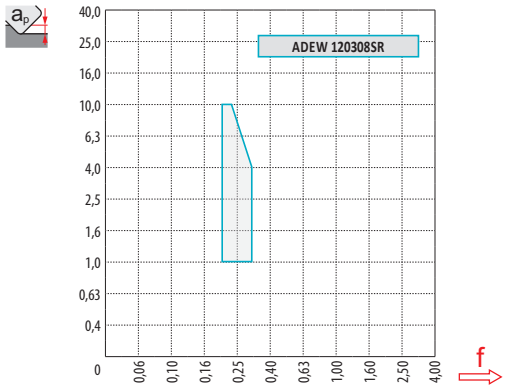
Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE
GEOMETRIA DE PASTILHAS DE CORTE
GÉOMÉTRIE DE PLAQUETTES

ADEW 12





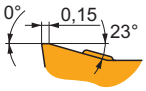


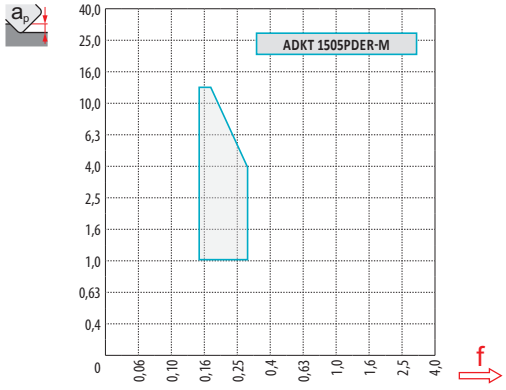
P	M	K	N	S	H
◪	□	■			■

f	0,20 – 0,30
a_p	1,0 – 10,0

ADEW 120308SR

ADKT 15



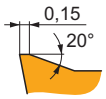


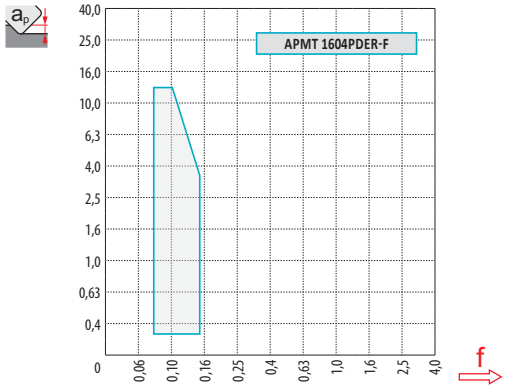
P	M	K	N	S	H
■	■	■		◪	

f	0,15 – 0,30
a_p	1,0 – 13,0

ADKT 1505PDER-M

APMT 16-F



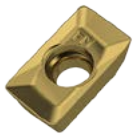


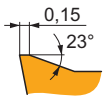
P	M	K	N	S	H
■	■	◪	□	◪	

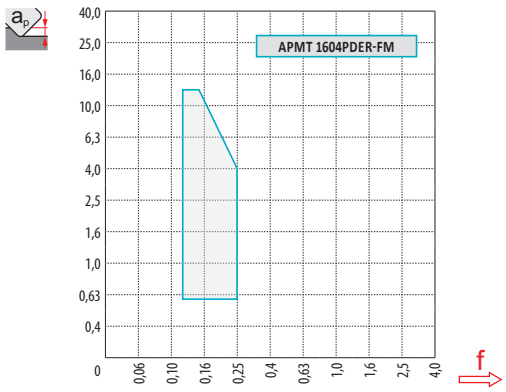
f	0,05 – 0,12
a_p	0,3 – 13,0

APMT 1604PDER-F

APMT 16-FM







P	M	K	N	S	H
■	■	◪	□	□	

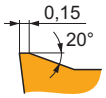
f	0,12 – 0,25
a_p	0,6 – 13,0

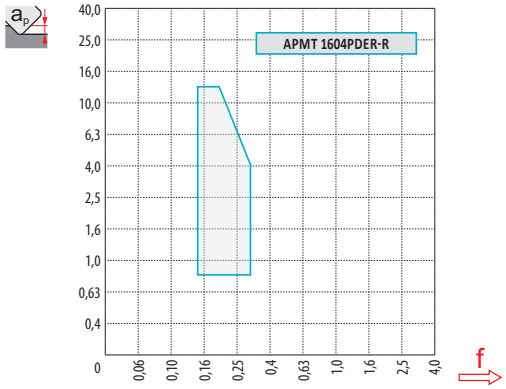
APMT 1604PDER-FM

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE
GEOMETRIA DE PASTILHAS DE CORTE
GÉOMÉTRIE DE PLAQUETTES

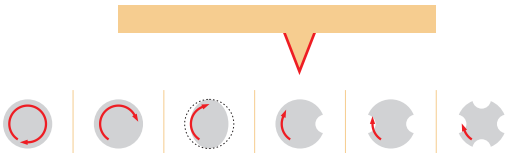
APMT 16 ER-R





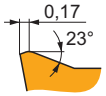
P	M	K	N	S	H
■	□	■			

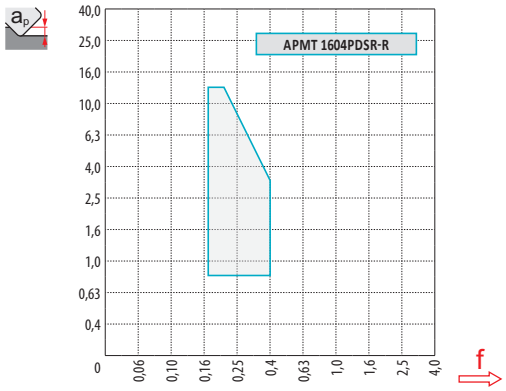
f	0,15 – 0,30
a_p	0,8 – 13,0



? APMT 1604PDER-R

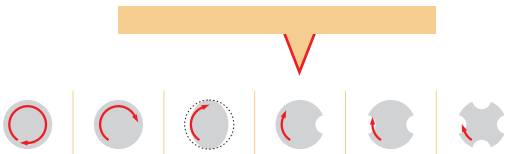
APMT 16 SR-R





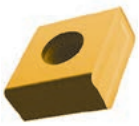
P	M	K	N	S	H
■	□	■			

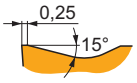
f	0,17 – 0,40
a_p	0,8 – 13,0

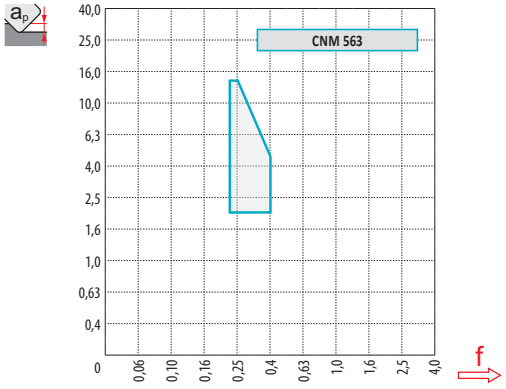


? APMT 1604PDSR-R

CNM

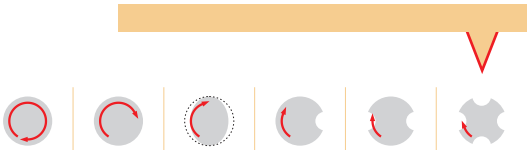






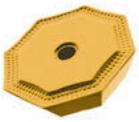
P	M	K	N	S	H
■		■			

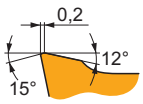
f	0,20 – 0,40
a_p	2,0 – 14,0

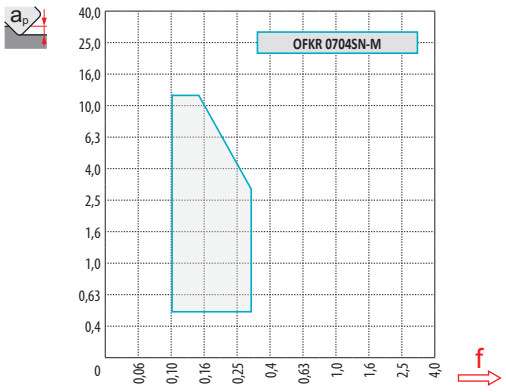


? CNM 563

OFKR 07-M

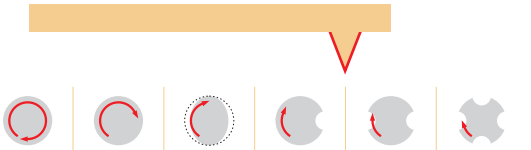






P	M	K	N	S	H
■	■	◪			

f	0,1 – 0,3
a_p	0,5 – 12,0

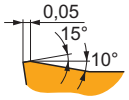


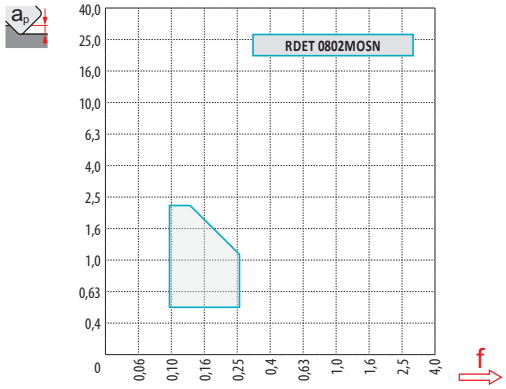
? OFKR 0704SN-M

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE
GEOMETRIA DE PASTILHAS DE CORTE
GÉOMÉTRIE DE PLAQUETTES

RDET 08





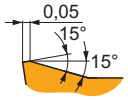
P	M	K	N	S	H
■	■	◪		◪	□

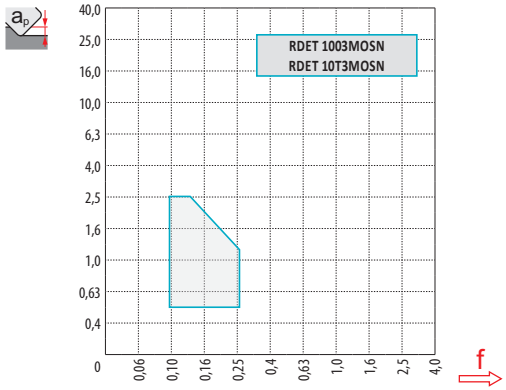
f: 0,10 – 0,20

a_p: 0,5 – 2,0

RDET 0802MOSN

RDET 10





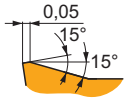
P	M	K	N	S	H
■	■	◪		◪	□

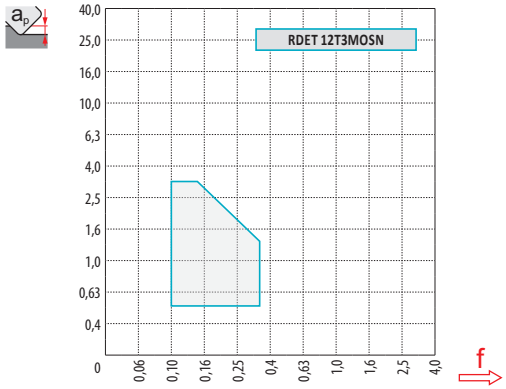
f: 0,10 – 0,35

a_p: 0,5 – 2,5

RDET 1003MOSN, RDET 10T3MOSN

RDET 12





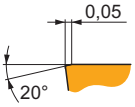
P	M	K	N	S	H
■	■	◪		◪	□

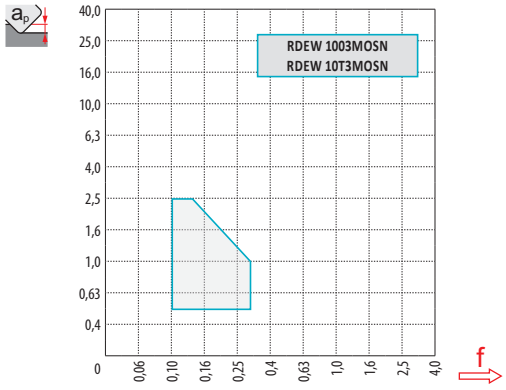
f: 0,10 – 0,35

a_p: 0,5 – 3,0

RDET 12T3MOSN

RDEW 10





P	M	K	N	S	H
◪	□	■			■

f: 0,10 – 0,35

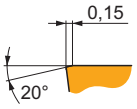
a_p: 0,5 – 2,5

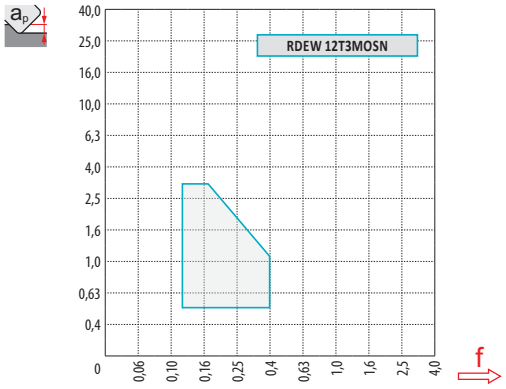
RDEW 1003MOSN, RDEW 10T3MOSN

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE
GEOMETRIA DE PASTILHAS DE CORTE
GÉOMÉTRIE DE PLAQUETTES

RDEW 12



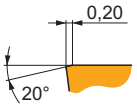


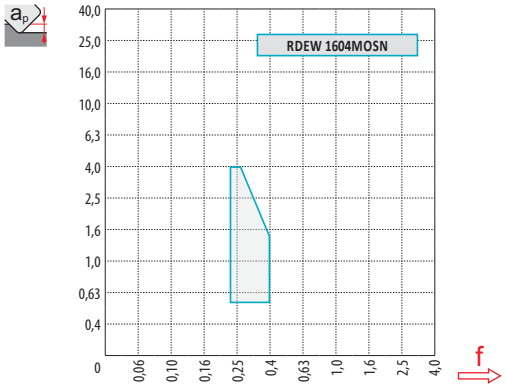
P	M	K	N	S	H
◪	□	■			■

f	0,12 – 0,4
ap	0,5 – 3,0

RDEW 12T3MOSN

RDEW 16



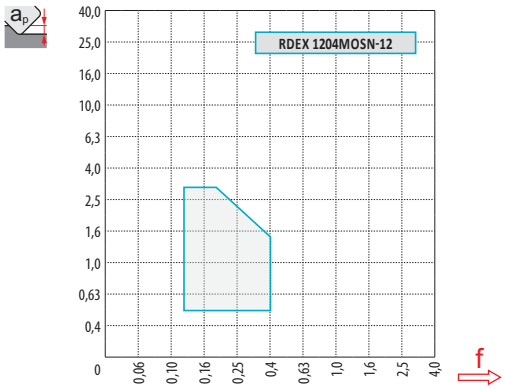


P	M	K	N	S	H
◪	□	■			■

f	0,22 – 0,4
ap	0,5 – 4,0

RDEW 1604MOSN

RDEX 12

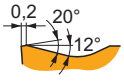


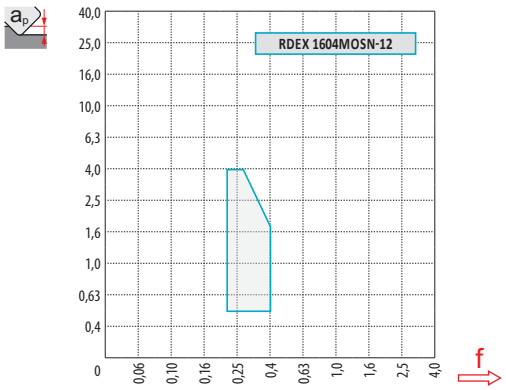
P	M	K	N	S	H
■	■	◪		◪	□

f	0,12 – 0,40
ap	0,5 – 3,0

RDEX 1604MOSN-12

RDEX 16





P	M	K	N	S	H
■	■	◪		◪	□

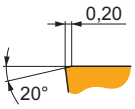
f	0,22 – 0,40
ap	0,5 – 4,0

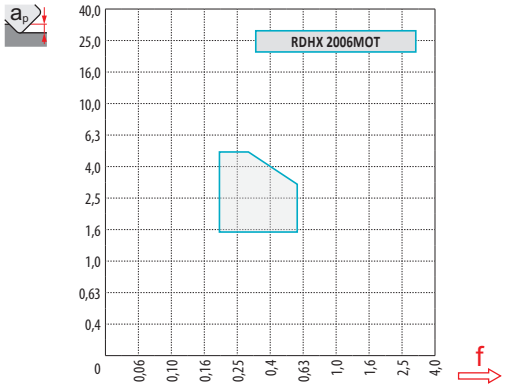
RDEX 1604MOSN-12

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE
GEOMETRIA DE PASTILHAS DE CORTE
GÉOMÉTRIE DE PLAQUETTES

RDHX 20



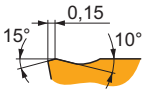


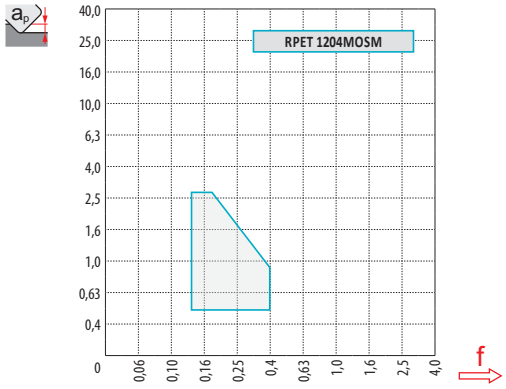
P	M	K	N	S	H
◪	□	■			■

f	0,20 – 0,60
a_p	1,0 – 5,0

RDHX 2006MOT

RPET 12



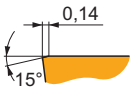


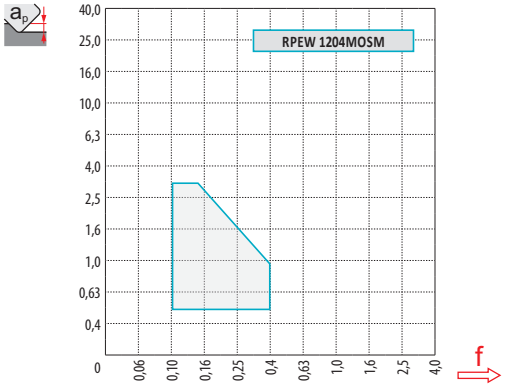
P	M	K	N	S	H
■	■	◪		◪	□

f	0,12 – 0,40
a_p	0,5 – 3,0

RPET 1204MOSM

RPEW 12



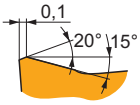


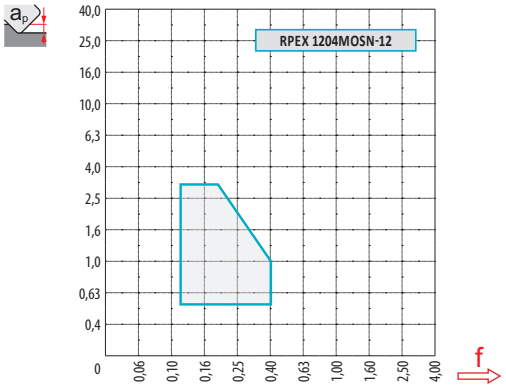
P	M	K	N	S	H
◪	□	■			■

f	0,10 – 0,4
a_p	0,5 – 3,0

RPEW 1204MOSM

RPEX-12





P	M	K	N	S	H
■	■	◪		◪	□

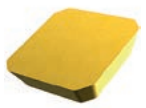
f	0,12 – 0,40
a_p	0,5 – 3,0

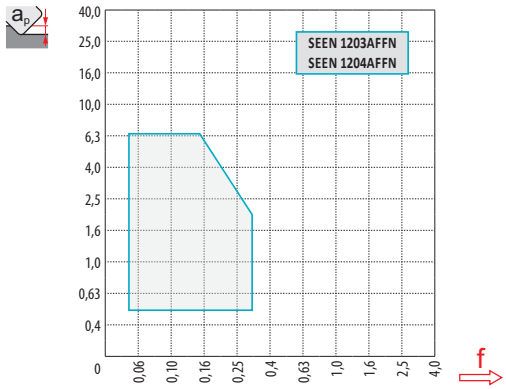
RPEX 1204MOSN-12

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE
GEOMETRIA DE PASTILHAS DE CORTE
GÉOMÉTRIE DE PLAQUETTES

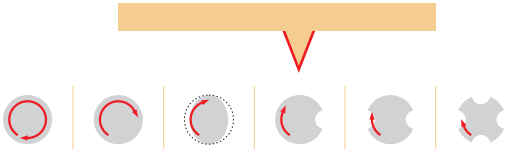
SEEN 12 FN





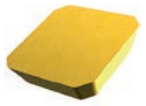
P	M	K	N	S	H
■	◪	□	□	□	

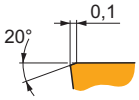
f	0,05 – 0,40
a_p	0,5 – 6,5

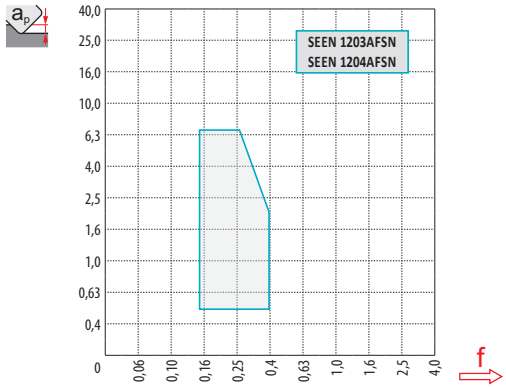


SEEN 1203AFFN, SEEN 1204AFFN

SEEN 12 SN

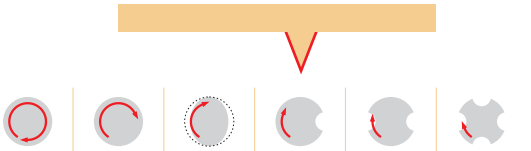






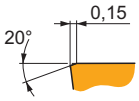
P	M	K	N	S	H
◪	□	■			■

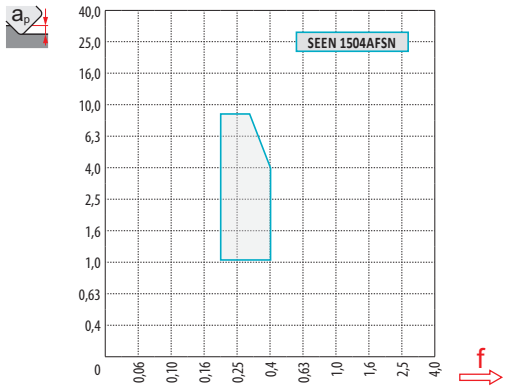
f	0,15 – 0,40
a_p	0,5 – 6,5



SEEN 1203AFSN, SEEN 1204AFSN

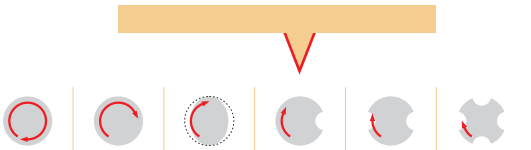
SEEN 15 SN





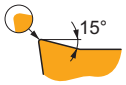
P	M	K	N	S	H
◪	□	■			■

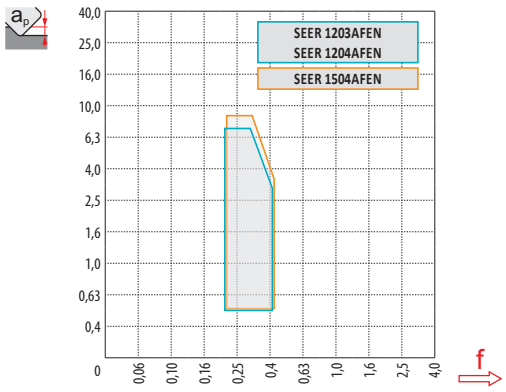
f	0,20 – 0,40
a_p	1,0 – 9,0



SEEN 1504AFSN

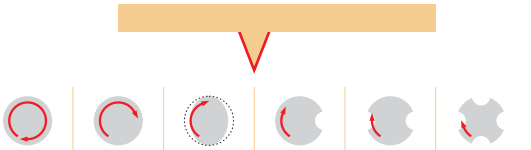
SEER EN





P	M	K	N	S	H
■	■	◪		◪	□

f	0,20 – 0,40
a_p	0,5 – 6,5(9,0)

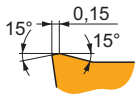


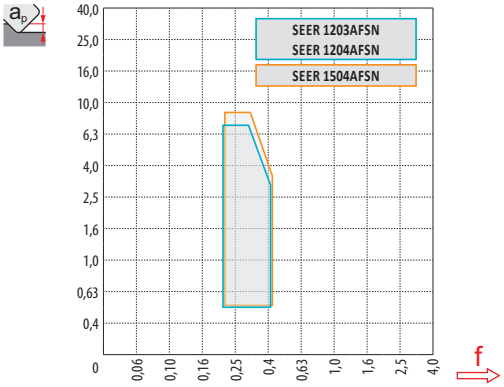
SEER 1203AFEN, SEER 1204AFEN, SEER 1504AFEN

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE
GEOMETRIA DE PASTILHAS DE CORTE
GÉOMÉTRIE DE PLAQUETTES

SEER SN





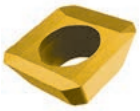
P	M	K	N	S	H
■	■	◪		◪	□

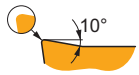
f: 0,20 – 0,40

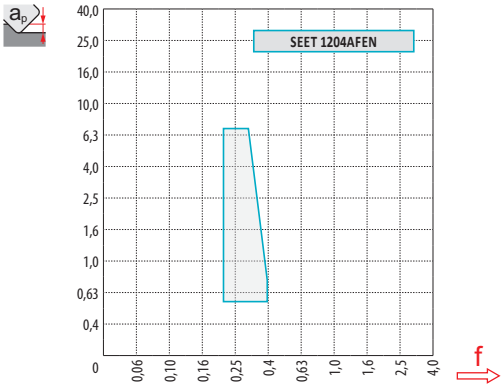
a_p: 1,0 – 6,5(9,0)

?: SEER 1203AFSN, SEER 1204AFSN, SEER 1504AFSN

SEET EN







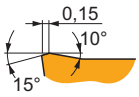
P	M	K	N	S	H
■	■	◪		◪	□

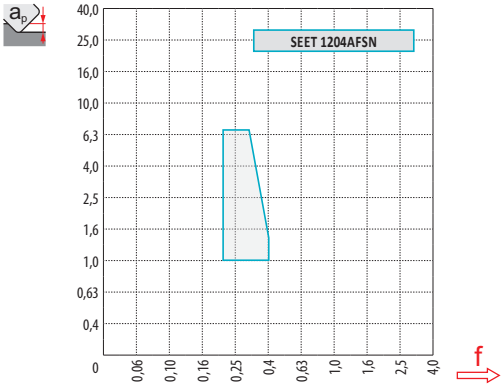
f: 0,20 – 0,40

a_p: 0,5 – 6,5

?: SEET 1204AFEN

SEET SN





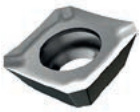
P	M	K	N	S	H
■	■	◪		◪	□

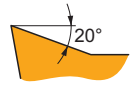
f: 0,20 – 0,40

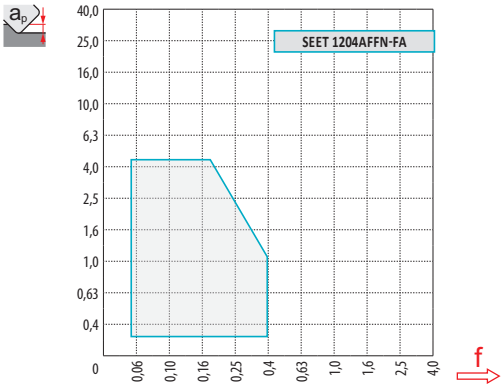
a_p: 1,0 – 6,5

?: SEET 1204AFSN

SEET 12-FA







P	M	K	N	S	H
			■		

f: 0,05 – 0,40

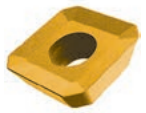
a_p: 0,2 – 4,5

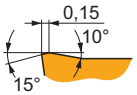
?: SEET 1204AFFN-FA

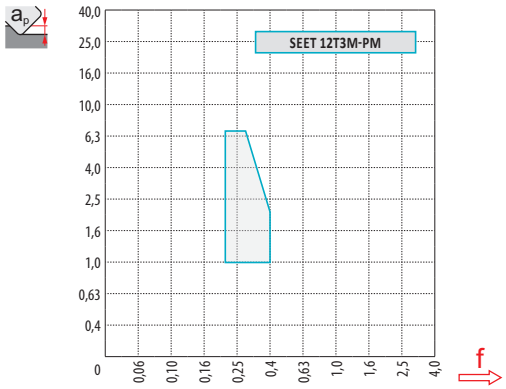
Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE
GEOMETRIA DE PASTILHAS DE CORTE
GÉOMÉTRIE DE PLAQUETTES

SEET 12-PM

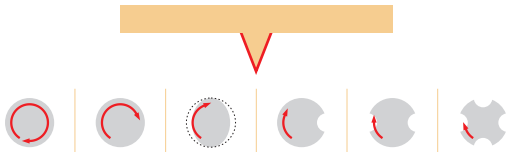






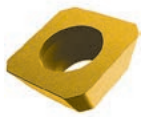
P	M	K	N	S	H
■	■	◪		◪	□

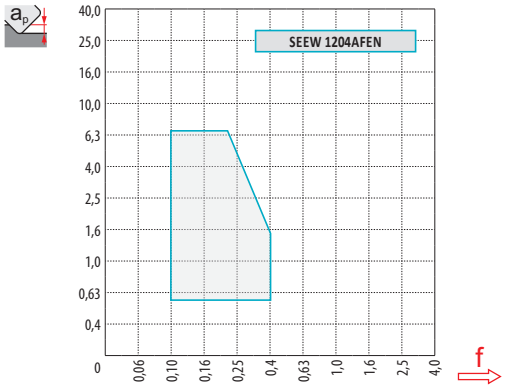
f	0,20 – 0,40
ap	1,0 – 6,5



? SEET 12T3M-PM

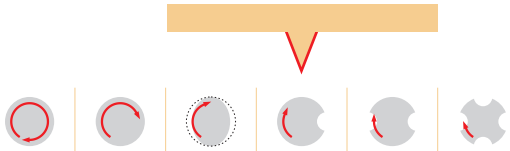
SEEW 12 EN





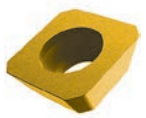
P	M	K	N	S	H
◪	□	■			■

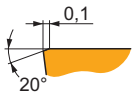
f	0,10 – 0,40
ap	0,5 – 6,5

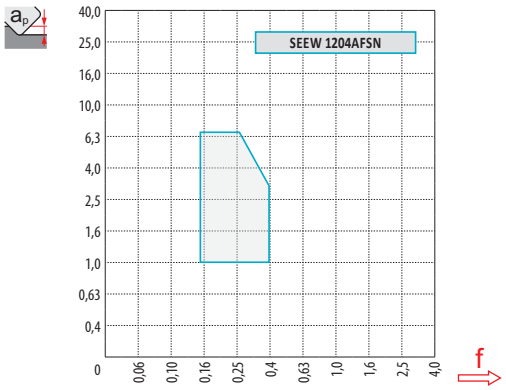


? SEEW 1204AFEN

SEEW 12 SN

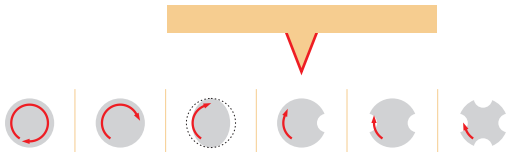






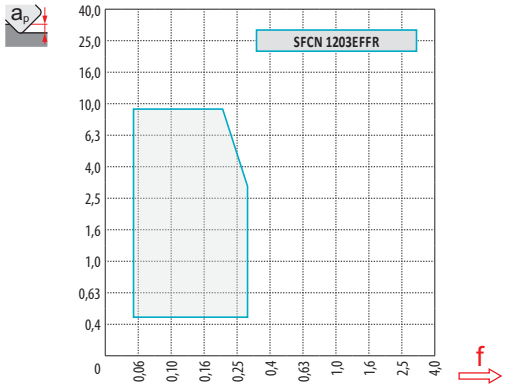
P	M	K	N	S	H
◪	□	■			■

f	0,15 – 0,40
ap	1,0 – 6,5



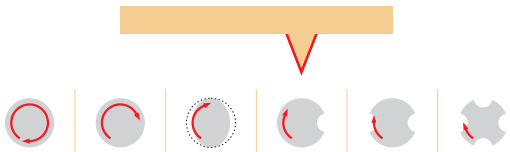
? SEEW 1204AFSN

SFCN



P	M	K	N	S	H
			■		

f	0,05 – 0,30
ap	0,5 – 9,0

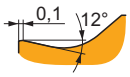


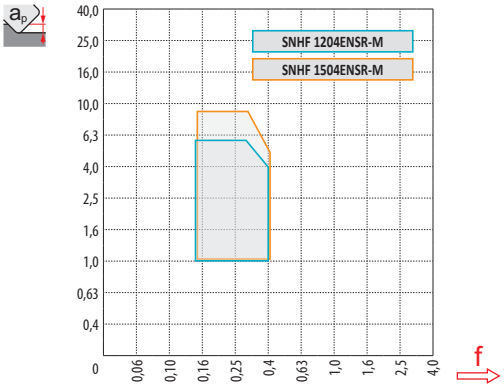
? SFCN 1203EFFR

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE
GEOMETRIA DE PASTILHAS DE CORTE
GÉOMÉTRIE DE PLAQUETTES

SNHF-M





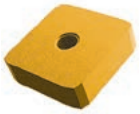
P	M	K	N	S	H
■	◪	■		□	

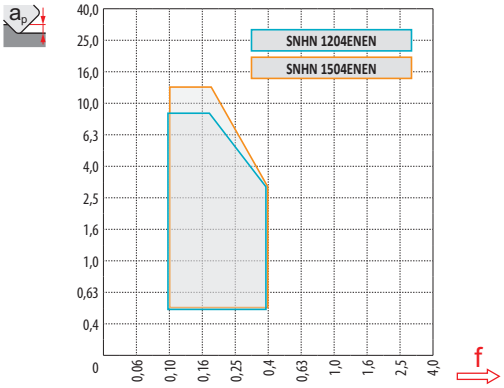
f	0,15 – 0,40
a_p	1,0 – 6,0(9,0)

?

SNHF 1204ENSR-M, SNHF 1504ENSR-M

SNHN





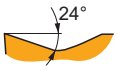
P	M	K	N	S	H
◪	□	■			■

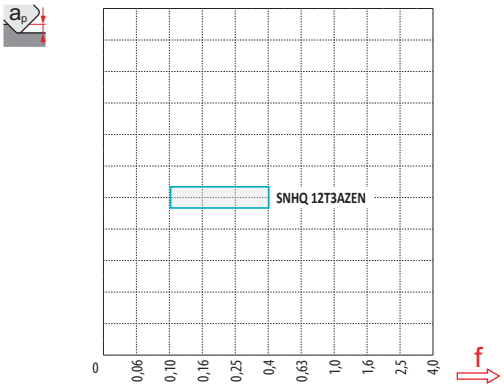
f	0,10 – 0,40
a_p	0,5 – 9,0 (13,5)

?

SNHN 1204ENEN, SNHN 1504ENEN

SNHQ 12T3 EN





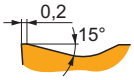
P	M	K	N	S	H
■	■	■		◪	□

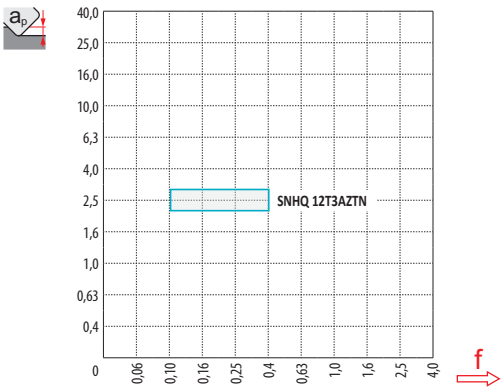
f	0,10 – 0,40
a_p	–

?

SNHQ 12T3AZEN

SNHQ 12T3 TN





P	M	K	N	S	H
■	■	■		◪	□

f	0,10 – 0,40
a_p	–

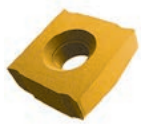
?

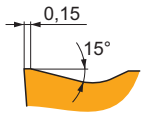
SNHQ 12T3AZTN

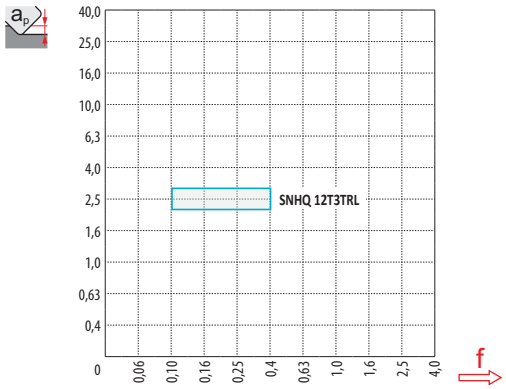
Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE
GEOMETRIA DE PASTILHAS DE CORTE
GÉOMÉTRIE DE PLAQUETTES

SNHQ 12T3 TRL

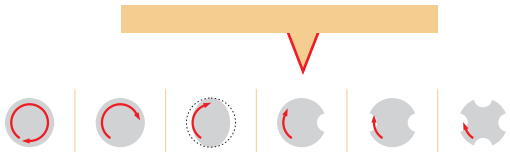






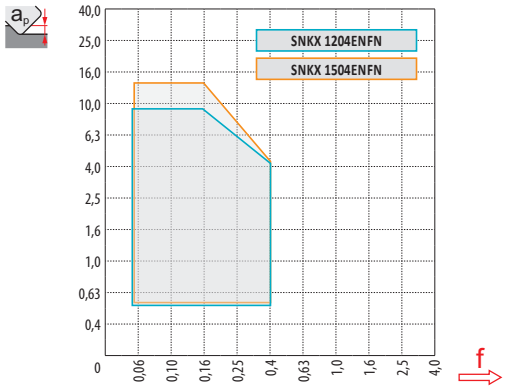
P	M	K	N	S	H
■	■	■		◪	□

f	0,10 – 0,40
a_p	–



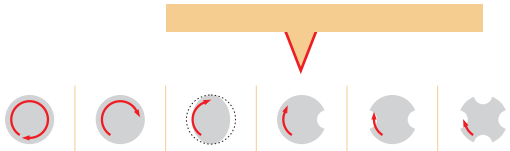
SNHQ 12T3TRL

SNKX



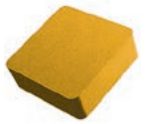
P	M	K	N	S	H
■		■			

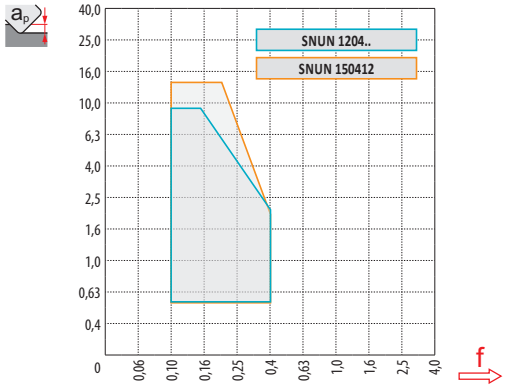
f	0,05 – 0,40
a_p	0,5 – 9,0(13,5)



SNKX 1204ENFN, SNKX 1504ENFN

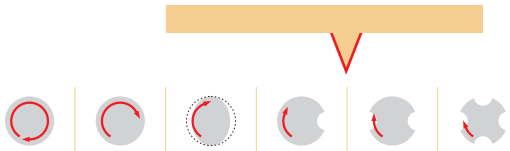
SNUN





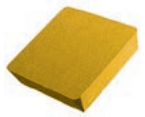
P	M	K	N	S	H
◪	□	■			■

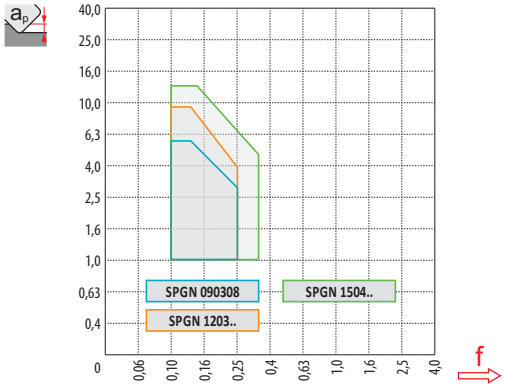
f	0,10 – 0,40
a_p	0,5 – 9,0 (13,5)



SNUN 1204.., SNUN 150412

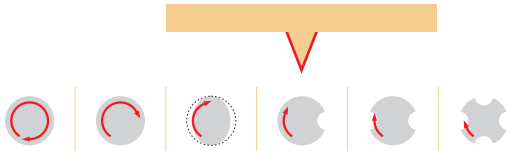
SPGN





P	M	K	N	S	H
◪	□	■			■

f	0,10 – 0,25 (0,35)
a_p	1,0 – 13,5

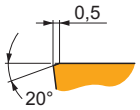


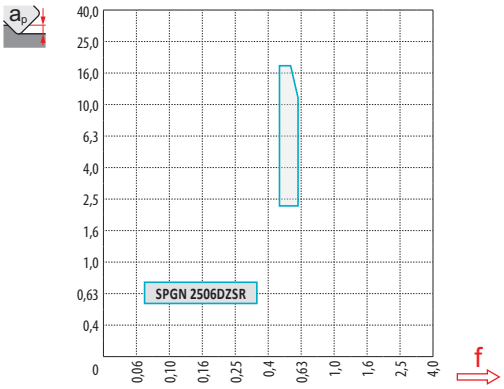
SPGN 090308, SPGN 1203.., SPGN 1504..

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE
GEOMETRIA DE PASTILHAS DE CORTE
GÉOMÉTRIE DE PLAQUETTES

SPGN DZ



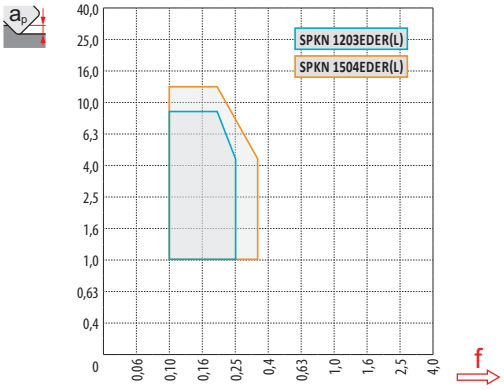


P	M	K	N	S	H
◪	□	■			□

f	0,45 – 0,60
ap	2,0 – 18,0

? SPGN 2506DZSR

SPKN ER(L)

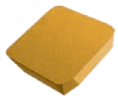


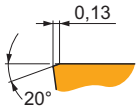
P	M	K	N	S	H
◪	□	■			■

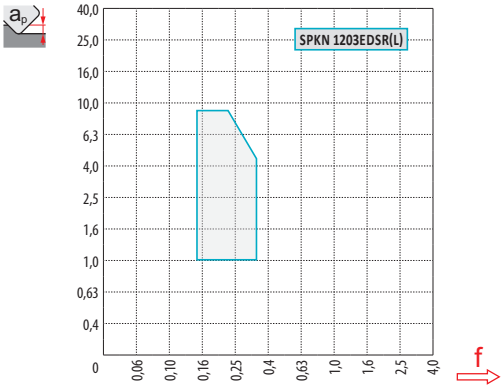
f	0,10 – 0,25 (0,35)
ap	1,0 – 9,0 (13,0)

? SPKN 1203EDER(L), SPKN 1504EDER(L)

SPKN 12 SR(L)





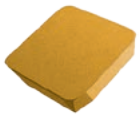


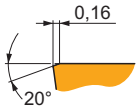
P	M	K	N	S	H
◪	□	■			■

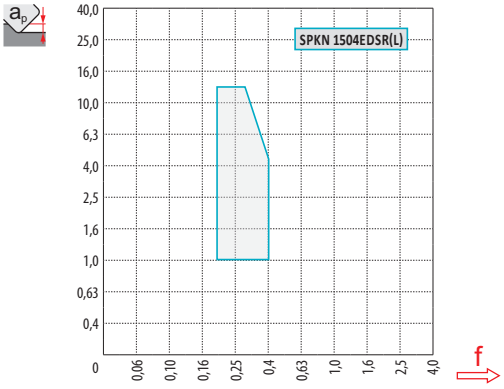
f	0,15 – 0,30
ap	1,0 – 9,0

? SPKN 1203EDSR(L)

SPKN 15 SR(L)







P	M	K	N	S	H
◪	□	■			■

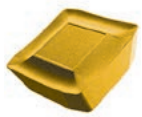
f	0,20 – 0,40
ap	1,0 – 13,0

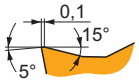
? SPKN 1504EDSR(L)

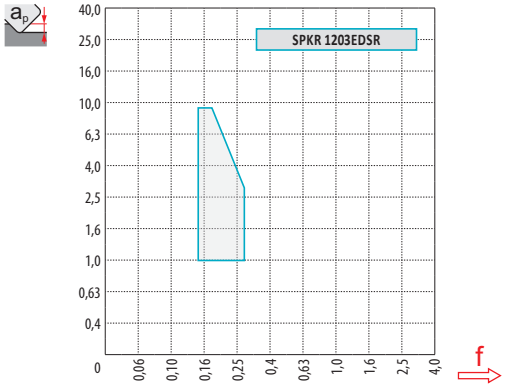
Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE
GEOMETRIA DE PASTILHAS DE CORTE
GÉOMÉTRIE DE PLAQUETTES

SPKR 12 SR





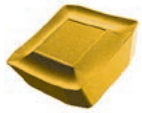


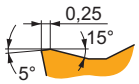
P	M	K	N	S	H
■	■	◪		◪	□

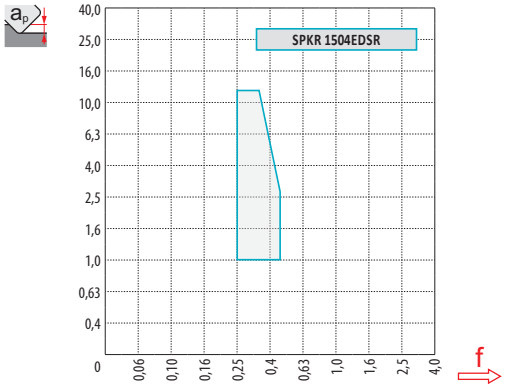
f	0,15 – 0,30
a_p	1,0 – 9,0

SPKR 1203EDSR

SPKR 15 SR





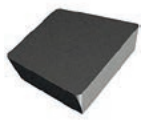


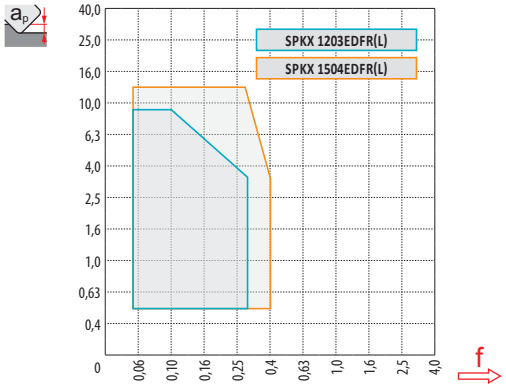
P	M	K	N	S	H
■	■	◪		◪	□

f	0,25 – 0,45
a_p	1,0 – 12,0

SPKR 1504EDSR

SPKX



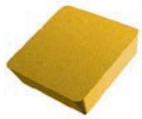


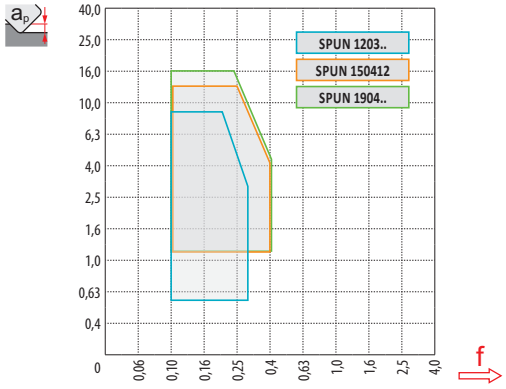
P	M	K	N	S	H
■		■			□

f	0,05 – 0,30 (0,40)
a_p	0,5 – 9,0 (13,5)

SPKX 1203EDFR(L), SPKX 1504EDFR(L)

SPUN





P	M	K	N	S	H
◪	□	■			■

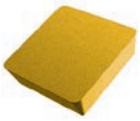
f	0,10 – 0,40
a_p	0,5 – 16,0

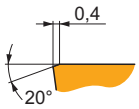
SPUN 1203.., SPUN 150412, SPUN 1904..

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE
GEOMETRIA DE PASTILHAS DE CORTE
GÉOMÉTRIE DE PLAQUETTES

SPUN 25





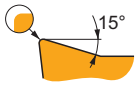
P	M	K	N	S	H
◪	□	■			■

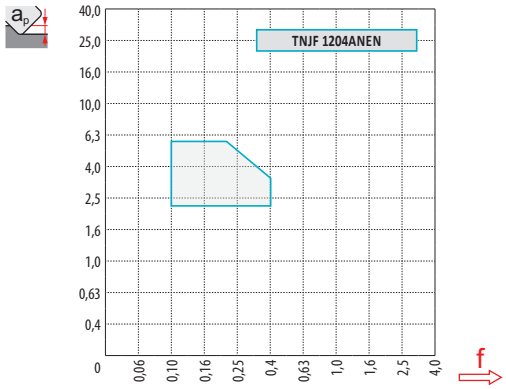
f: 0,4 – 0,6

a_p: 2,0 – 18,0

? SPUN 250616S, SPUN 250620S

TNJF





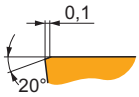
P	M	K	N	S	H
■	◪	■		□	

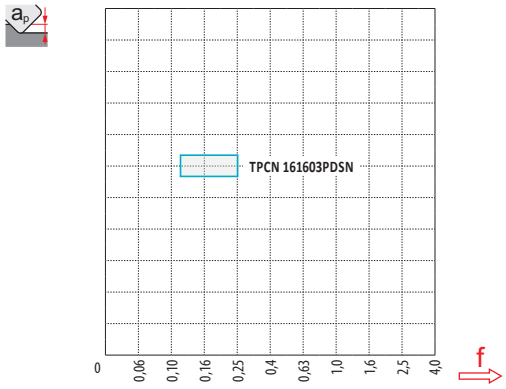
f: 0,10 – 0,40

a_p: 2,0 – 6,0

? TNJF 1204ANEN

TPCN 16





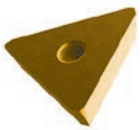
P	M	K	N	S	H
■	■	■	□	◪	□

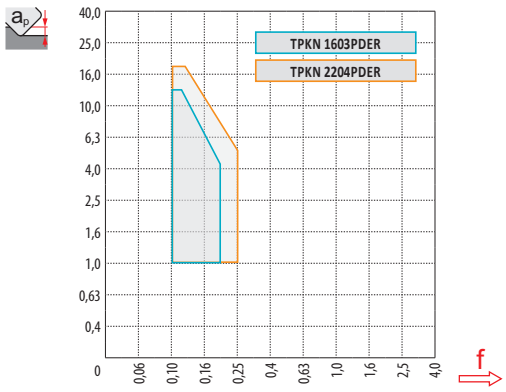
f: 0,12 – 0,25

a_p: –

? TPCN 1603PDSN

TPKN ER





P	M	K	N	S	H
◪	□	■			□

f: 0,10 – 0,20 (0,25)

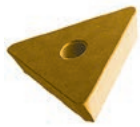
a_p: 1,0 – 12,0 (17,0)

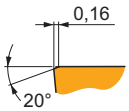
? TPKN 1603PDER, TPKN 2204PDER

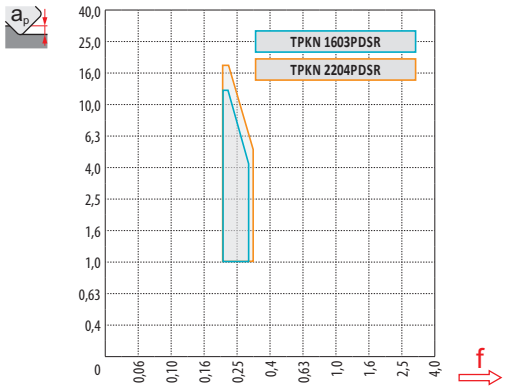
Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE
GEOMETRIA DE PASTILHAS DE CORTE
GÉOMÉTRIE DE PLAQUETTES

TPKN SR

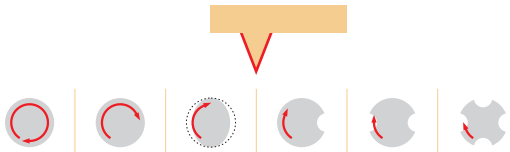






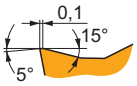
P	M	K	N	S	H
◪		■			□

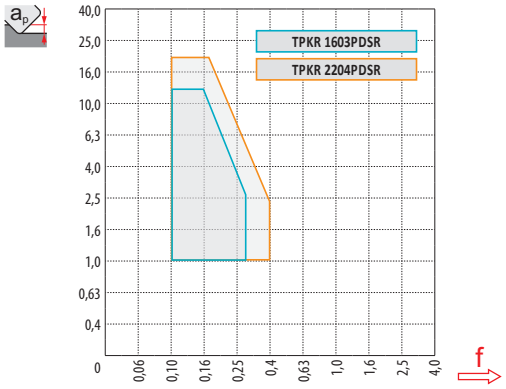
f	0,20 – 0,25 (0,30)
a_p	1,0 – 12,0 (17,0)



? TPKN 1603PDSR, TPKN 2204PDSR

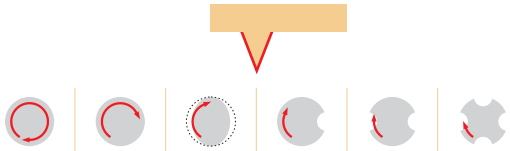
TPKR





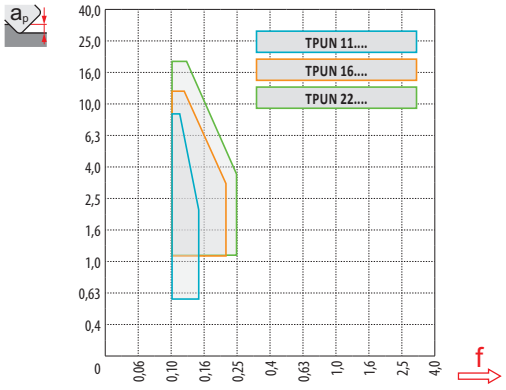
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

f	0,10 – 0,30 (0,40)
a_p	1,0 – 12,0 (17,0)



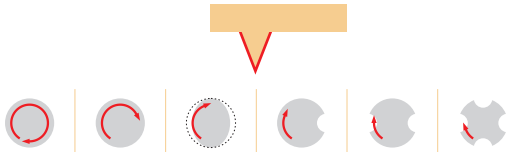
? TPKR 1603PDSR, TPKR 2204PDSR

TPUN



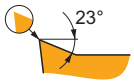
P	M	K	N	S	H
◪		■			□

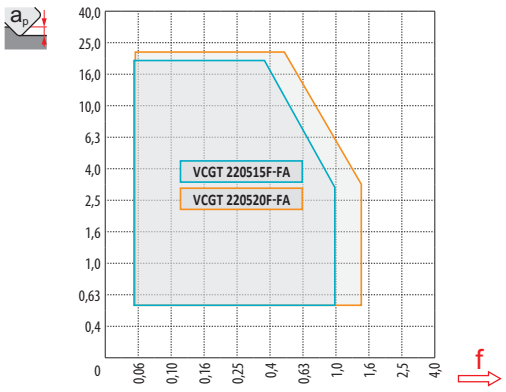
f	0,10 – 0,15 (0,25)
a_p	0,5 – 8,0 (17,0)



? TPUN 11.., 16.., 22..

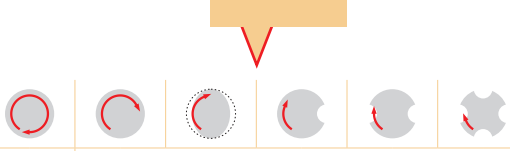
VCGT 22-FA





P	M	K	N	S	H
			■		

f	0,05 – 1,00 (1,50)
a_p	0,5 – 18,0 (20,0)

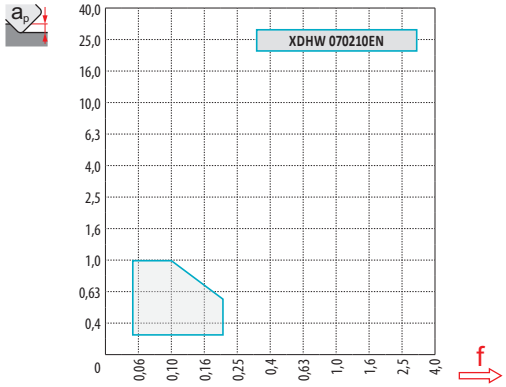


? VCGT 220515F-FA, VCGT 220520F-FA

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE
GEOMETRIA DE PASTILHAS DE CORTE
GÉOMÉTRIE DE PLAQUETTES

XDHW EN

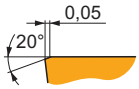


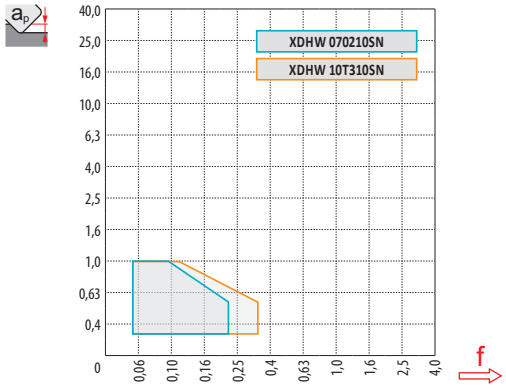
P	M	K	N	S	H
◪	□	■			◪

f	0,05 – 0,22
a_p	0,2 – 1,0

?	XDHW 070210EN

XDHW SN





P	M	K	N	S	H
◪	□	■			◪

f	0,05 – 0,22 (0,35)
a_p	0,2 – 1,0

?	XDHW 070210SN, XDHW 10T310SN

WORKPIECE MATERIALS – CLASSIFICATION
CLASIFICACIÓN DE MATERIALES MECANIZADOS

Correctly identifying the machined material is one of the most important factors when choosing the tool and the initial machining conditions. To facilitate this, the machined materials are divided into six basic groups, or into twenty–four subgroups, combining materials that qualitatively cause the same type of loading (pressure) on the cutting edge and therefore a similar type of wear.

Thus the first step is to assign the workpiece material to one of the (sub)groups – see table 4. below.

Identificar correctamente el material mecanizado es uno de los factores más importantes al momento de elegir la herramienta y la condiciones iniciales de mecanizado. Para facilitar esto, los materiales mecanizados se dividen en seis grupos básicos, o en veinticuatro subgrupos, combinando materiales que cualitativamente pueden causar el mismo tipo de carga (esfuerzo) en la arista de de corte y por lo tanto un tipo similar de desgaste. Así, el primer paso es asignar el material de la pieza a uno de los (sub) grupos - véase la tabla 4. a continuación.

Table 4 / Tabla 4

Subgroup Sub-grupo		DORMER AMG	Subgroup definition	Definición de sub-grupo	Example Ejemplo	Correction factor Corrección standard
P	P1	1.1, 1.2	Steel and cast steel with very good (enhanced) machinability; automatic steel and low–carbon steel	Acero y fundición de acero con muy buena (mejorado) mecanización, acero automático y de acero bajo en carbono	9SMn28	1,33
	P2	1.3	Non–alloy and low–alloy cast steel and steel with a medium carbon content (0.25 < C < 0.55); rigidity of up to 900 MPa and hardness of 160 – 255 HB	Sin alear y de baja aleación de acero fundido y acero con un contenido de carbono medio (0,25 < C < 0,55); rigidez de hasta 900 MPa y una dureza de 160 – 255 HB	C45	1,00
	P3	1.4	Less machinable non–alloy and low–alloy cast steel and steel with a medium carbon content; rigidity of up to 1000 MPa and hardness of up to 300 HB	Menos mecanizable sin alear y de acero fundido de baja aleación y acero con un contenido de carbono medio; rigidez de hasta 1000 MPa y una dureza de hasta 300 HB	41CrAlMo7	0,80
	P4	1.5	Medium – to high-alloy cast steel and steel (usually with a carbon content of 0.55 < C); rigidity of up to 1270 MPa and hardness of up to 375 HB (resp. 40 HRC)	Medio – alto-aleación de acero fundido y acero (normalmente con un contenido de carbono de 0,55 < C); rigidez de hasta 1270 MPa y una dureza de hasta 375HB (resp. 40 HRC)	X210Cr12	0,60
M	M1	2.1	Ferritic corrosion–resistant steel	Acero resistente a la corrosión ferrítico	X6Cr17	1,09
	M2	(2.1, 2.4)	Martensitic corrosion–resistant steel	Acero resistente a la corrosión martensítico	X 45CrSi 9.3	1,06
	M3	2.2	Austenitic corrosion–resistant steel	Acero resistente a la corrosión austenítico	X 6CrNiTi 18 10	1,00
	M4	2.3, 2.4	Ferritic–austenitic (duplex) and super–austenitic corrosion–resistant steel	Ferrítico-austenítico (dúplex) y super-austenítico acero resistente a la corrosión	X 53 CrMnNiN21 9	0,93
K	K1	3.1, 3.2	Grey cast iron	Gris hierro fundido	GG–25	1,00
	K2	3.1, 3.2	Tempered cast iron	Hierro fundido templado	GTS 45–06	0,95
	K3	3.3	Ductile cast iron ferritic and ferrite–pearlite	Fundición ferrítico hierro y ferrita-perlita	GGG40	0,90
	K4	3.4	Ductile cast iron pearlite–ferritic, pearlite–sorbitic and pearlite	Fundición dúctil de perlita y ferrita, perlita-sorbitic y perlita	GGG–70	0,85
N	N1	7.1	Aluminium and its soft alloys (with a low Si content), particularly formed and cast (non–hardened); hardness of up to 100 HB	Aluminio y sus aleaciones blandas (con bajo contenido de Si), especialmente formado y yeso (no resistente); dureza de hasta 100 HB	AlMgSi1	1,00
	N2	7.2, 7.3, 7.4	Hard Al alloys, particularly cast and hardened (with a high Si content)	Duro aleaciones de Al, en particular emitidos y endurecidos (con un alto contenido de Si)	G–AlSi11	0,65
	N3	6.1, 6.2, 6.3	Soft Cu alloys, automatic brass and other types of soft brass and bronze	Aleaciones Cu suaves, latón automática y otros tipos de latón blando y bronce	G–CuSn5Zn5Pb	0,60
	N4	6.4	Less machinable and hard Cu alloys	Aleaciones Cu menos mecanizables y duros	G–CuAl10Fe	0,40
S	S1	4.1, 4.2, 4.3	Technically pure Ti, alloys α , $\alpha+\beta$ and β, refined and aged alloys	Técnicamente ti puro, aleaciones α, $\alpha+\beta$ y β, refinado y aleaciones viejas	TiAl6V4	1,75
	S2	(9.1)	Fe–based alloys	Aleaciones a base de hierro	X10NiCrAlTi3221	1,20
	S3	5.1, 5.2, 5.3	Ni–based alloys	Aleaciones a base de niquel	INCONEL 718	1,00
	S4	(9.1)	Co–based alloys	Aleaciones a base de cobalto	Haynes 25	0,75
H	H1	1.6	Highly rigid and hard tool steel and hardened and refined steel with a hardness of 40 – 50 HRC	Muy rígido y duro y acero para herramientas endurecido y acero refinado, con una dureza de 40 – 50 HRC	X30WCrV9.3	1,15
	H2	–	Hardened and white cast iron 350 – 600 HV	Hierro fundido templado y blanco 350 – 600 HV	G–X 260 NiCr 4 2	1,10
	H3	1.7	Hardened and refined steel with hardness in the 50 – 55 HRC range	Acero templado y refinada con dureza en el 50 – 55 gama HRC	X38CrMoV5.1	1,00
	H4	1.8	Hardened and refined (mostly tool) steel with hardness of more than 55 HRC	Endurecido y refinado (en su mayoría de la herramienta) de acero con dureza de más de 55 HRC	X210Cr12	0,95

CLASSIFICAÇÃO DE MATERIAIS A MECANIZAR
CLASSIFICATION DES GROUPES DE MATÉRIAUX À USINER

A identificação correta do material a maquinar, é um dos fatores mais importantes para a escolha da ferramenta e respetivos parâmetros de arranque para a maquinação. Para facilitar esta questão, os materiais mecanizados dividem-se em seis grupos básicos ou em vinte e quatro sub-grupos, combinando materiais que qualitativamente possam causar o mesmo tipo de carga (esforço) na aresta de corte e portanto um tipo de desgaste semelhante. Assim, o primeiro passo é atribuir o material da peça a um dos sub-grupos – vêr a tabela 4 abaixo indicada.

L'identification du matériau à usiner est l'un des facteurs les plus important pour choisir l'outil et les conditions de coupe de départ. Pour simplifier ce choix, les matériaux usinés sont divisés en six groupes de base, ou vingt quatre sous-groupes. Dans chacun sont associés des matériaux qui causent le même type de charge sur l'arête de coupe et également un type d'usure similaire. C'est pourquoi la première étape consiste à identifier le matériau à usiner parmi les (sous-)groupes référencés - voir tableau N°4 ci-dessous.

Tabela 4 / Tableau 4

Subgrupo Sous-groupe		DORMER AMG	Definição de sub-grupo	Définition du sous-groupe	Example Exemple	Correção Standard Correction à la norme
P	P1	1.1, 1.2	Aço e aço fundido com muito boa (melhorada) maquinabilidade; aço automático e aço com baixo teor de carbono	Acier et acier coulé avec une usinabilité améliorée ; acier de construction et acier à faible teneur en carbone	9SMn28	1,33
	P2	1.3	Aço não ligado, aço fundido de baixa liga e aço com um conteúdo médio de carbono (0,25 < C < 0,55) de até 900 MP e uma dureza de 160 – 255 HB	Acier et acier coulé non allié et faiblement allié à moyenne teneur en carbone (0,25 < C < 0,55); résistance jusqu'à 900 MPa et dureté de 160 – 255 HB	C45	1,00
	P3	1.4	Menos Maquinabilidade sem liga e aço fundido com conteúdo médio de carbono, rigidez até 1000 MPa e uma dureza até 300 HB	Acier et acier coulé non allié et faiblement allié à moyenne teneur en carbone plus difficiles à usiner; résistance jusqu'à 1000 MPa et dureté jusqu'à 300 HB	41CrAlMo7	0,80
	P4	1.5	Liga média/alta de aço fundido e aço (normalmente com um conteúdo de carbono de 0,55 < C); rigidez até 1270 MPa e uma dureza até 275 HB (resp. 40 HRC)	Acier et acier coulé moyennement et fortement allié (généralement avec une teneur en carbonne 0,55 < C); résistance jusqu'à 1270 MPa et dureté jusqu'à 375 HB HRC)	X210Cr12	0,60
M	M1	2.1	Ferrítico, aço resistente à corrosão	Aciers inoxydables ferritiques résistants à la corrosion	X6Cr17	1,09
	M2	(2.1, 2.4)	Martensílico, aço resistente à corrosão	Aciers inoxydables martensitiques résistants à la corrosion	X 45CrSi 9.3	1,06
	M3	2.2	Austenítico, aço resistente à corrosão	Aciers inoxydables austénitiques résistants à la corrosion	X 6CrNiTi 18 10	1,00
	M4	2.3, 2.4	Ferrítico-austenítico (duplex) e super austenítico, aço resistente à corrosão	Aciers inoxydables ferritiques-austénitiques (duplex) et super austénitiques résistants à la corrosion	X 53 CrMnNiN21 9	0,93
K	K1	3.1, 3.2	Ferro Fundido cinzento	Fontes grises	GG–25	1,00
	K2	3.1, 3.2	Ferro Fundido temperado	Fontes trempées	GTS 45–06	0,95
	K3	3.3	Ferro fundido ferrítico e ferrite perlita	Fontes ductiles ferritiques et ferritiques-perlitiques	GGG40	0,90
	K4	3.4	Fundição dúctil de de perlita ferrítica, perlita sorbitic, e perlita	Fontes ductiles perlites-ferrites, perlites et de perlites sorbitiques	GGG–70	0,85
N	N1	7.1	Alumínio e suas ligas leves (com baixo conteúdo de Si), especialmente constituído e fundido (não resistente), dureza até 100 HB	L'aluminium et ses alliages doux (à faible teneur en Si), en particulier formés et coulés (non trempé); dureté jusqu'à 100 HB	AlMgSi1	1,00
	N2	7.2, 7.3, 7.4	Ligas de Alumínio duras, paritularmente fundidas e endurecidas (com um elevado teor de Si)	Alliages Al durs, en particulier coulés et traités (à haute teneur en Si)	G–AlSi11	0,65
	N3	6.1,6.2, 6.3	Ligas leves Cu, latão automática e outros tipos de latão e bronze macios	Alliages Cu doux, laiton automatique et autres types de laiton et de bronze tendre	G–CuSn5Zn5Pb	0,60
	N4	6.4	Ligas de Cu, menos maquináveis e duras	Alliages moins faciles à usiner et alliages durs Cu	G–CuAl10Fe	0,40
S	S1	4.1, 4.2, 4.3	Ti tecnicamente puro, Ligas α, α+β e β, refinados e ligas envelhecidas	Ti techniquement pur, alliages α, α+β et β, alliages affinés et vieillis	TiAl6V4	1,75
	S2	(9.1)	Ligas de ferro	Alliages base Fe	X10NiCrAlTi3221	1,20
	S3	5.1, 5.2, 5.3	Ligas de Níquel	Alliages base Ni	INCONEL 718	1,00
	S4	(9.1)	Ligas de Cobalto	Alliages base Co	Haynes 25	0,75
H	H1	1.6	Aço de ferramenta muito rígido e endurecido, e aço refinado com uma dureza de 40 – 50 HRC	Aciers à outils très résistants durs, trempés, affinés avec une dureté de 40 – 50 HRC	X30WCrV9.3	1,15
	H2	–	Ferro fundido temperado e branco 350 – 600 HV	Fontes trempées et blanches 350 – 600 HV	G–X 260 NiCr 4 2	1,10
	H3	1.7	Aço temperado e refinado com dureza 50 – 55 escala HRC	Aciers trempés et affinés avec une dureté dans la plage 50 – 55 HRC	X38CrMoV5.1	1,00
	H4	1.8	Aço endurecido e refinado (na maioria de ferramenta) com dureza superior a 55 HRC	Aciers trempés et affinés (principalement acier à outil) avec une dureté de plus de 55 HRC	X210Cr12	0,95

CUTTING CONDITIONS WHEN MILLING
CONDICIONES DE CORTE EN FRESADO
CONDIÇÕES DE CORTE EM FRESAGEM
CONDITIONS DE COUPE EN FRAISAGE

During the process of milling, the milling cutter blade operates almost always in interrupted cut conditions. Within a single revolution of the tool, each blade enters the workpiece at least once and exits the cut once.

In addition, the chip thickness periodically changes during a single milling cutter revolution. That also results in fluctuations in the size and direction of the tangential component of the cutting force. The milling cutter blade is therefore exposed to cyclic stress which leads to specific wear of the edge.

The durability of the milling cutter edge is therefore dependent on the conditions in which the blade enters and exits the workpiece. Proper selection of these conditions significantly affects the process and result of milling in terms of cutting power and quality of the machined surface.

At the moment of entering the workpiece, the edge is subject to more or less intense mechanical impact which causes mechanical stress in the immediate vicinity of the edge. If the engagement conditions are chosen incorrectly, this impact can cause brittle damage to the edge either in the form of fracture or crumbling of the edge.

Even for tools with indexable inserts, we recommend down (climb) milling (i.e. edge cuts up to the maximum chip thickness).

Durante el proceso de fresado, cada diente de la fresa opera casi siempre en corte interrumpido. Por cada revolución de la herramienta, cada diente entra en la pieza al menos una vez y se produce corte una vez.

Además, el espesor de viruta va variando en cada revolución de la fresa. Como resultado se producen fluctuaciones en el tamaño y la dirección de la componente tangencial de la fuerza de corte. Por tanto cada diente de la fresa está expuesto cíclicamente a una tensión que provoca un desgaste específico del filo de corte.

La duración del filo de corte depende por tanto de las condiciones en las que el diente entra y sale de la pieza. Una selección adecuada de estas condiciones afecta significativamente al proceso y al resultado del fresado en términos de potencia de corte y calidad de la superficie mecanizada.

En el momento de la entrada en la pieza, el filo está sometido a un impacto mecánico más o menos intenso que produce una tensión mecánica en la zona inmediatamente posterior al filo de corte. Si las condiciones de trabajo no se han elegido correctamente, este impacto puede producir la rotura del filo en forma de fractura o de desmoronamiento.

Para fresado con plaquita intercambiable recomendamos el fresado ascendente (es decir, el filo corta desde el espesor máximo de viruta).

Durante o processo de fresagem, cada dente da fresa opera quase sempre em corte interrompido. Por cada rotação da ferramenta, cada dente entra na peça pelo menos uma vez e efetiva-se corte uma vez.

Além disso, a espessura da apara vai variando em cada rotação da fresa. Como resultado produzem-se alterações no tamanho e na direção da componente tangencial da força de corte. Portanto, cada dente da fresa está exposto ciclicamente a uma tensão que provoca um desgaste específico do fio de corte.

A durabilidade do fio de corte depende portanto das condições em que o dente da fresa entra e sai da peça. Uma seleção adquada destas condições afeta significativamente o processo e o resultado da fresagem em termos de potência de corte e qualidade da superfície mecanizada.

No momento da entrada na peça, o fio está submetido a um impacto mecânico mais ou menos intenso que produz uma tensão mecânica na zona imediatamente posterior ao fio de corte. Se as condições de trabalho não foram eleitas corretamente, este impacto pode provocar a rutura do fio em forma de fratura ou de desmoronamento.

Para fresagem com pastilha intercambiável recomendamos a fresagem ascendente (isto é, o fio corta desde a espessura máximo de apara).

Durant le processus de fraisage, l'outil fonctionne presque toujours en conditions de coupe interrompues. Pendant une rotation d'outil, chaque dent entre dans la pièce au moins une fois et quitte la matière une fois.

De plus, l'épaisseur de copeaux change constamment lors de chaque rotation de la fraise. Cela induit des fluctuations de dimension et de direction dans la résultante tangentielle de la force de coupe. Le corps de fraise est donc exposé à des contraintes cycliques qui conduisent à une usure caractéristique des arêtes de coupe.

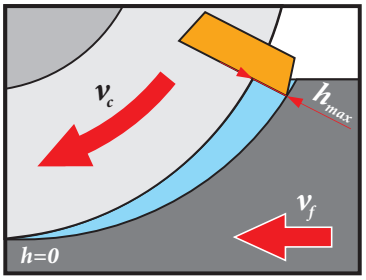
La durée de vie des arêtes de coupe de la fraise dépend donc des conditions dans lesquelles l'outil entre et sort de la pièce à usiner. Un choix approprié de ces conditions affecte de façon significative le processus et le résultat du fraisage en termes de puissance de coupe et de qualité de la surface obtenue.

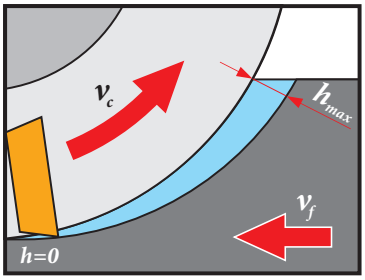
Au moment de l'entrée dans la matière, la plaquette de coupe est sujette à des impacts mécaniques plus ou moins intenses qui provoquent des contraintes mécaniques à proximité immédiate de l'arête de coupe. Si les conditions d'engagement de l'outil sont choisies incorrectement, cet impact peut provoquer une détérioration des plaquettes sous la forme d'une rupture ou d'un effondrement de l'arête de coupe.

Même pour les outils à plaquettes indexables, nous recommandons la méthode de fraisage en „avalant" (c'est-à-dire que l'arête de coupe pénètre dans la matière au point d'épaisseur maximale du copeau).

Picture / Figura / Figura / Image 5

DOWN (CLIMB) MILLING
FRESADO ASCENDENTE
FRESAGEM ASCENDENTE
FRAISAGE EN „AVALANT"





UP (CONVENTIONAL) MILLING
FRESADO CONVENCIONAL
FRESAGEM CONVENCIONAL
FRAISAGE EN „OPPOSITION"

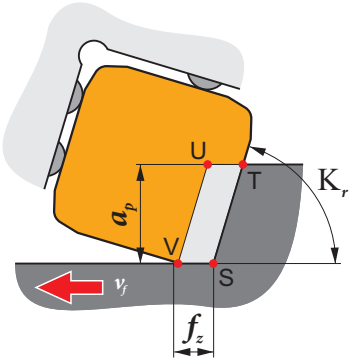
Furthermore, the place of first contact between the edge and the workpiece should lie further from the insert's tip. However, the position depends on both the basic geometry of the inserts, i.e. angles γ_o, λ_s, κ_r and the mutual position of the milling cutter axis and the entry edge of the workpiece.

Además, el lugar del primer contacto entre el filo y la pieza debe estar alejado de la punta de la plaquita. Sin embargo, la posición depende de la geometría básica de la plaquita, es decir, angulos γ_o, λ_s, κ_r y la posición mutua del eje de la fresa y el borde de entrada de la pieza.

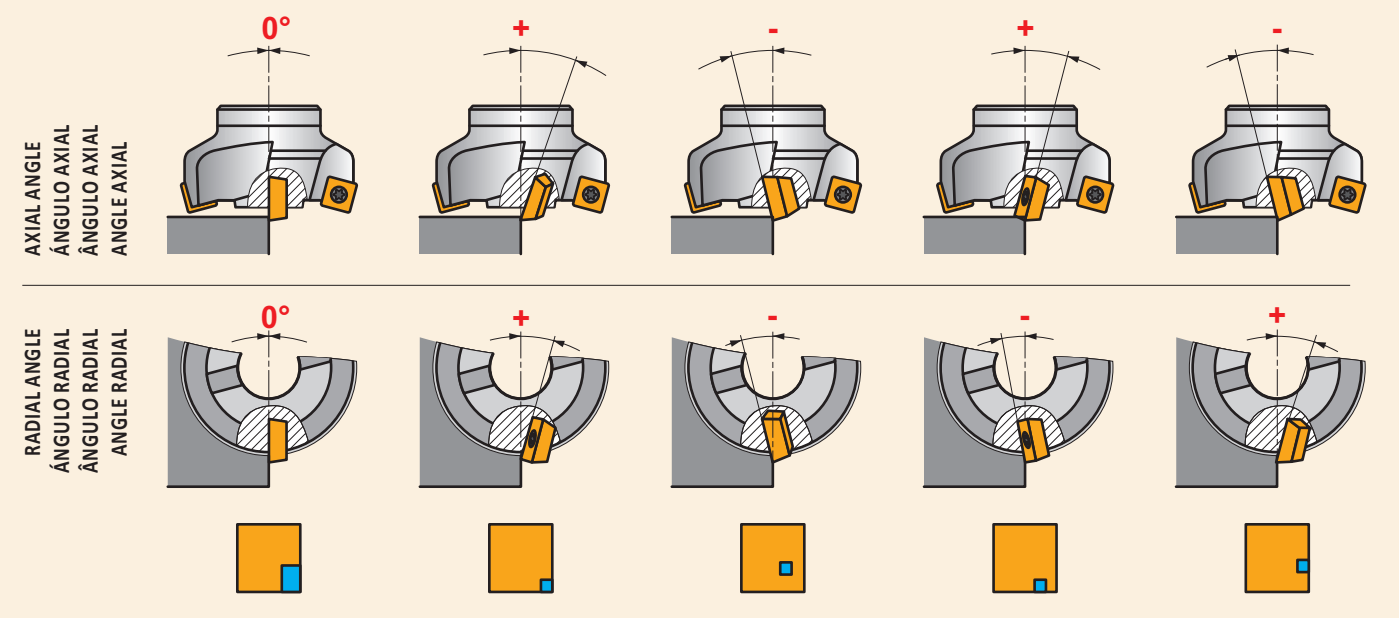
Além disso, o lugar do primeiro contacto entre o fio e a peça deve estar afastado da ponta da pastilha. No entanto, a posição depende da geometría básica da pastilha, isto é, ângulos γ_o, λ_s, κ_r e a posição mútua do eixo da fresa e a borda de entrada da peça.

En outre, le point de premier contact entre l'arête de coupe et la pièce doit idéalement se situer éloigné de l'extrémité de la plaquette. Toutefois, sa position dépend à la fois de la géométrie de base des plaquettes, c'est-à-dire les angles γ_o, λ_s, κ_r et la position mutuelle de l'axe de la fraise et du bord d'entrée de la pièce.

Picture / Figura / Figura / Image 6



Picture / Figura / Figura / Image 7



WORKING AND CONSTRUCTIONAL ANGLES OF MILLING CUTTERS
ÁNGULOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE TRABAJO DE UNA FRESA
ÂNGULOS DE CONSTRUÇÃO E DE TRABALHO DE UMA FRESA
ANGLES DE CONSTRUCTION ET DE TRAVAIL DES FRAISES

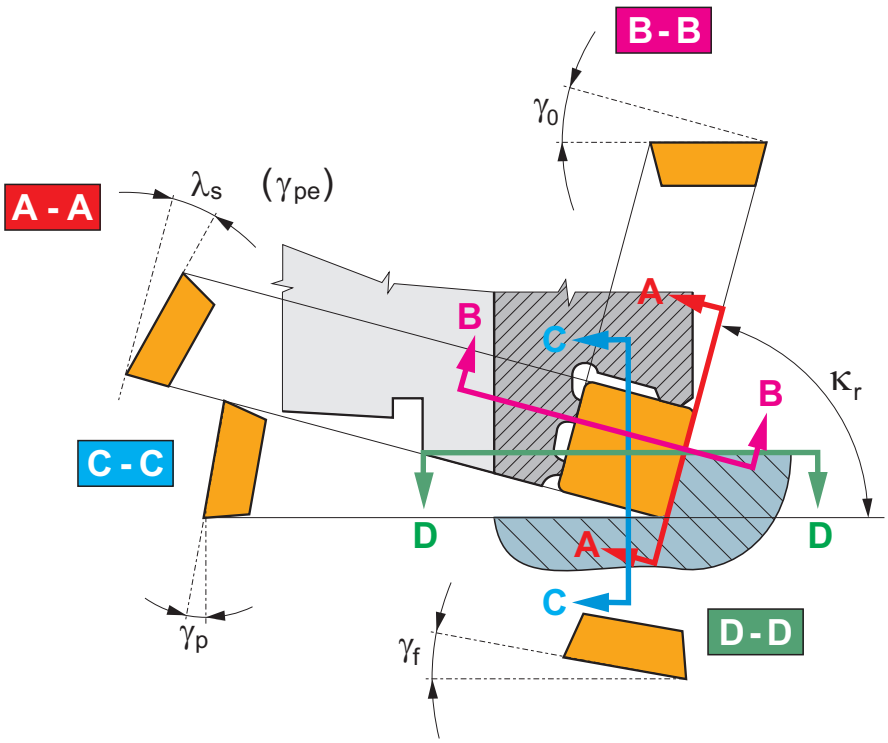
The position of the cutting insert clamped in the tool is determined by several angles – see picture 8.

A posição da pastilha na ferramenta é determinada por vários ângulos – ver figura 8.

La posición de la plaquita en la herramienta está determinada por varios ángulos – ver figura 8.

La position d'une plaquette de coupe montée sur l'outil est définie par plusieurs angles, voir image N° 8.

Picture / Figura / Figura / Image 8



Constructional angles determine the basic orientation of the seat position that the cutting insert is clamped in and are therefore important for the design of the milling cutter body. There are two angles: axial face angle γ_p (tool back rake) and radial face angle γ_f (tool side rake) – see picture 8.

Working angles are the setting angle κ_r, the orthogonal face angle γ_o and the rake angle of the cutting edge λ_s.

- **Orthogonal face angle** γ_o – affects not only the extent of plastic deformation of the cut chip but also the cutting force and temperature. The bigger the rake angle γ_o, the lower the cutting force and power demand of the spindle motor (and vice versa).
- **Setting angle** κ_r – determines the thickness of the chip at a specific feed per tooth f_z and axial depth of cut a_p. It therefore affects cutting forces, specifically load, wear and tool service life. Reducing the setting angle κ_r at a constant feed f_z causes a decrease in the chip thickness h.
- **Rake angle of cutting edge** λ_s – together with setting angle κ_r and face angle γ_o, this determines the point of first contact between the edge and work piece. That is why it affects the resistance of the edge to chipping during interrupted cut. At the same time, it affects the direction of chip evacuation.

Los **ángulos de construcción** determinan la orientación básica de la posición del asiento en el que se coloca la plaquita y por tanto es importante para el diseño de la fresa. Hay dos ángulos: ángulo axial γ_p (inclinación axial) y ángulo radial γ_f (inclinación lateral) – ver figura 8.

Los **ángulos de trabajo** son el ángulo de posición κ_r, el ángulo ortogonal γ_o y el ángulo de desprendimiento del filo de corte λ_s.

- **Ángulo ortogonal** γ_o – afecta no sólo a la deformación plástica de la viruta sino también a la fuerza de corte y a la temperatura. Cuanto mayor sea el ángulo ortogonal γ_o menor será la fuerza de corte y la demanda de potencia del motor de la máquina (y viceversa).
- **Ángulo de posición** κ_r – determina el espesor de viruta a un avance por diente f_z y una profundidad de corte a_p especificos. Afecta por tanto a las fuerzas de corte, carga específica, desgaste y vida útil de la herramienta. Reduciendo el ángulo de posición κ_r a un avance constante f_z se produce una disminución del espesor de viruta h.
- **Ángulo de desprendimiento del filo de corte** λ_s – junto con el ángulo de posición κ_r y el ángulo ortogonal γ_o, determina el punto del primer contacto entre el filo y la pieza. Por eso afecta a la resistencia del filo al astillamiento durante el corte interrumpido. Al mismo tiempo afecta también a la dirección de evacuación de viruta.

WORKING AND CONSTRUCTIONAL ANGLES OF MILLING CUTTERS
ÁNGULOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE TRABAJO DE UNA FRESA
ÂNGULOS DE CONSTRUÇÃO E DE TRABALHO DE UMA FRESA
ANGLES DE CONSTRUCTION ET DE TRAVAIL DES FRAISES

Os **ângulos de construção** determinam a orientação básica da posição do assento em que se coloca a pastilha e portanto é importante para o desenho da fresa. Existem dois ângulos: ângulo axial γ_p (inclinação axial) e ângulo radial γ_f (inclinação lateral) – ver figura 8.

Os **ângulos de trabalho** são o ângulo de posição κ_r, o ãngulo ortogonal γ_o e o ângulo de desprendimento do fio de corte λ_s.

- **Ângulo ortogonal** γ_o –afeta não apenas a deformação plástica da apara como também a força de corte e a temperatura. Quanto maior fôr o ângulo ortogonal γ_o menor será a força de corte e a necessidade de potencia do motor da máquina (e vice-versa).
- **Ângulo de posição** κ_r – determina a espessura de apara a um determinado avanço por dente f_z e uma profundidade de corte a_p específicos. Afeta portanto as forças de corte, carga específica, desgaste e tempo de vida útil da ferramenta. Reduzindo o ângulo de posição κ_r a um avanço constante f_z produz-se uma diminuição da espessura da apara h.
- **Ângulo de desprendimento do fio de corte** λ_s – junto com o ângulo de posição κ_r e o ângulo ortogonal γ_o, determina o ponto do primeiro contacto entre o fio e a peça. Por isso afeta a resistência do fio ao estilhamento durante o corte interrompido. Simultaneamente afeta também a direção de evacuação de apara.

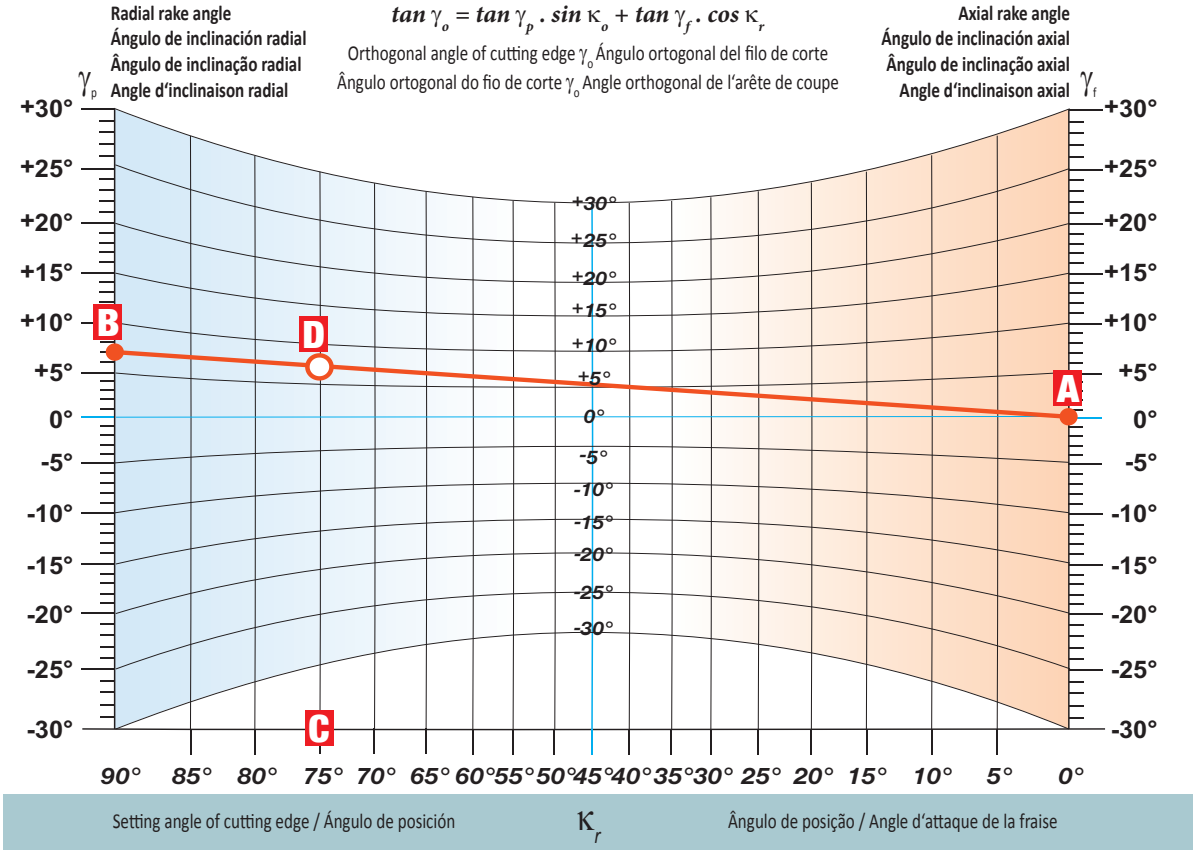
Les **angles de construction** servent à l'orientation de base du logement dans lequel la plaquette est fixée, sa fonction est importante pour la conception du corps de fraise. On parle de deux angles : l'angle axial γ_p (angle mesuré par rapport à l'axe fraise) et l'angle radial γ_f (angle mesuré en regardant la fraise en bout).

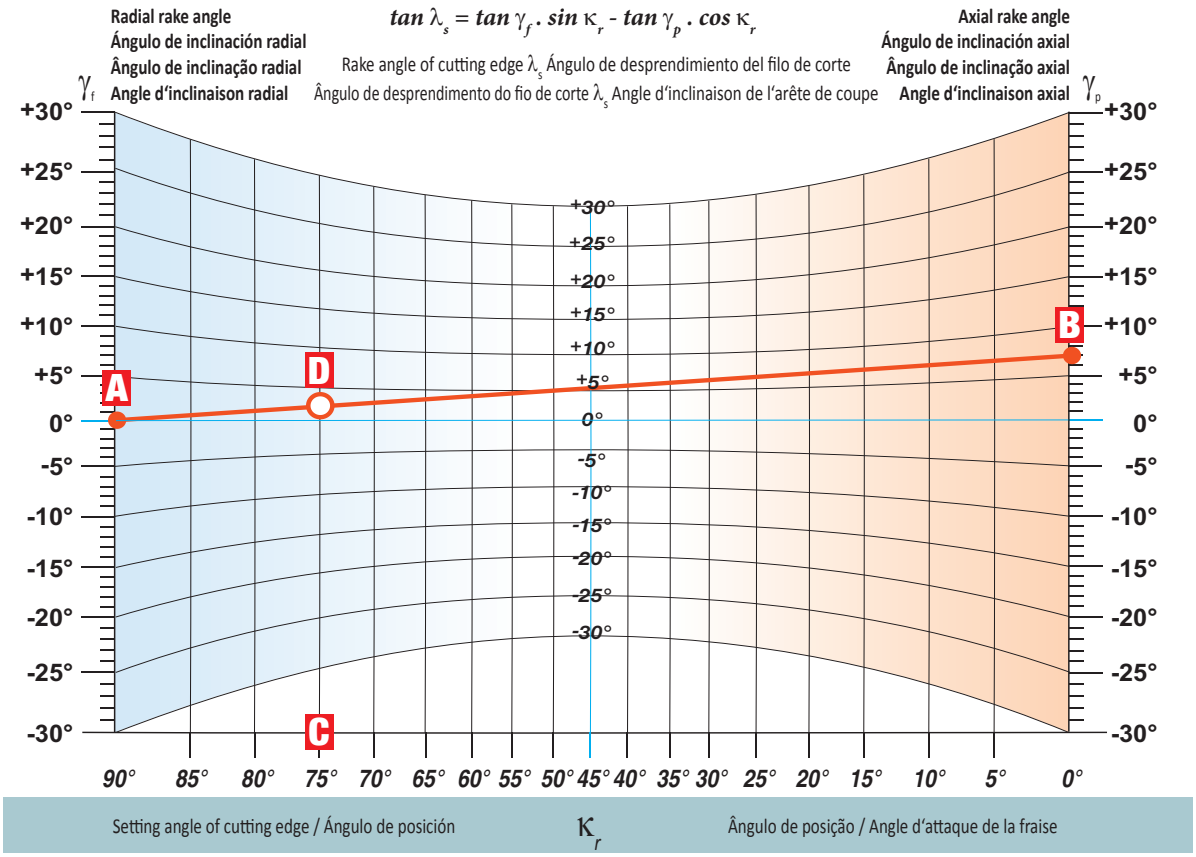
Les **angles de travail** sont l'angle d'attaque κ_r, l'angle de coupe orthogonal γ_o et l'angle d'inclinaison de l'arête de coupe λ_s.

- **L'angle de coupe orthogonal** γ_o – affecte le degré de déformation plastique du copeau sectionné et aussi de la valeur de la force de coupe et de la température. Plus l'angle est important, plus faible seront la force de coupe et la puissance demandée à la machine, et vice versa.
- **L'angle d'attaque** κ_r – définit l'épaisseur du copeau pour une avance par dent spécifique f_z et la profondeur de coupe axiale a_p. Il affecte donc les forces de coupe, la charge spécifique, l'usure et la durée de vie. Un angle d'attaque faible κ_r pour une avance f_z constante affecte la diminution de f_z pour une profondeur de coupe h.
- **L'angle d'inclinaison de l'arête de coupe** λ_s – combiné à l'angle d'attaque κ_r et à l'angle en coupe orthogonal γ_o définit le point de contact de l'arête dans la pièce. C'est pourquoi il affecte la résistance de l'arête à l'écaillage en coupe interrompue. En même temps il affecte la direction de l'évacuation des copeaux.

NOMOGRAM FOR CALCULATING THE WORKING GEOMETRY OF MILLING CUTTERS
NOMOGRAMA PARA CALCULAR LA GEOMETRÍA DE TRABAJO DE LAS FRESAS
NOMOGRAMA PARA CALCULAR A GEOMETRIA DE TRABALHO DAS FRESAS
NOMOGRAMME DE CALCUL DE LA GÉOMÉTRIE DE TRAVAIL DES FRAISES

Picture / Figura / Figura / Image 9





NOMOGRAM FOR CALCULATING THE WORKING GEOMETRY OF MILLING CUTTERS
NOMOGRAMA PARA CALCULAR LA GEOMETRÍA DE TRABAJO DE LAS FRESAS
NOMOGRAMA PARA CALCULAR A GEOMETRIA DE TRABALHO DAS FRESAS
NOMOGRAMME DE CALCUL DE LA GÉOMÉTRIE DE TRAVAIL DES FRAISES

The exiting of the cutting edge from the cut is also accompanied by thermal stress, caused by a rapid reduction in temperature of the surface layer of the cutting edge and mechanical stress caused by elastic deformation relief of the surface layer of workpiece at a rapid drop in cutting force.

That is why we use the average value of chip thickness h_m for any calculations.

The chip thickness h fluctuates during one revolution depending on angle φ in accordance with the formula $h\varphi = f_z \times \sin\varphi$.

The maximum chip thickness equal to f_z is reached at the axis of the milling cutter. The average chip thickness h_m cut by one tooth during one revolution is equal to the height of the rectangle of the same area as the area under the sine curve relates to the radial depth of cut a_e. The average chip thickness h_m depends on the type of milling cutter and the cutting conditions, especially on the relation a_e/D, feed per tooth f_z and the setting angle κ_r. See picture 10. on the next page for an illustrative example.

La salida del filo de corte del material va también acompañada de tensión térmica causada por una rápida disminución de la temperatura de la capa superficial del filo de corte, y tensión mecánica causada por el alivio de la deformación elástica en la capa superficial de la pieza por una rápida caida de la fuerza de corte.

Por eso utilizamos el valor de espesor medio de viruta h_m para cualquier cálculo.

El espesor de viruta h fluctúa durante una revolución dependiendo del ángulo φ en función de la fórmula $h\varphi = f_z \times \sin\varphi$.

El espesor máximo de viruta igual al avance f_z se alcanza en el eje de la fresa. El espesor medio de viruta h_m producida por un diente durante una revolución es igual a la altura del rectángulo de área igual al área bajo la curva sinoidal relativa a la profundidad de corte radial a_e. El espesor medio de viruta h_m depende del tipo de fresa y de las condiciones de corte, epecialmente en la relación a_e/D, avance por diente f_z y el ángulo de posición κ_r. Ver figura 10 en la siguiente página un ejemplo ilustrativo.

A saída do fio de corte do material é também acompanhada de tensão térmica causada por uma rápida diminuição da temperatura da capa superficial do fio de corte, e tensão mecânica causada pelo alívio da deformação elástica na capa superficial da peça por uma rápida quebra da força de corte.

Por isso utilizamos o valor médio de espessura de apara h_m para qualquer cálculo.

A espessura de apara h oscila durante uma rotação dependendo do ãngulo φ em função da fórmula $h\varphi = f_z \times \sin\varphi$.

A espessura máxima de apara igual ao avanço fz atinge-se no eixo da fresa. A espessura média de apara h_m produzida por um dente durante uma rotação é igual à altura do rectângulo de área igual àl área sob a curva sinoidal relativa à profundidade de corte radial a_e. A espessura média de apara h_m depende do tipo de fresa e das condições de corte, epecialmente na relação a_e/D, avanço por dente f_z e o ângulo de posição κ_r. Ver figura 10 na página seguinte um exemplo ilustrativo.

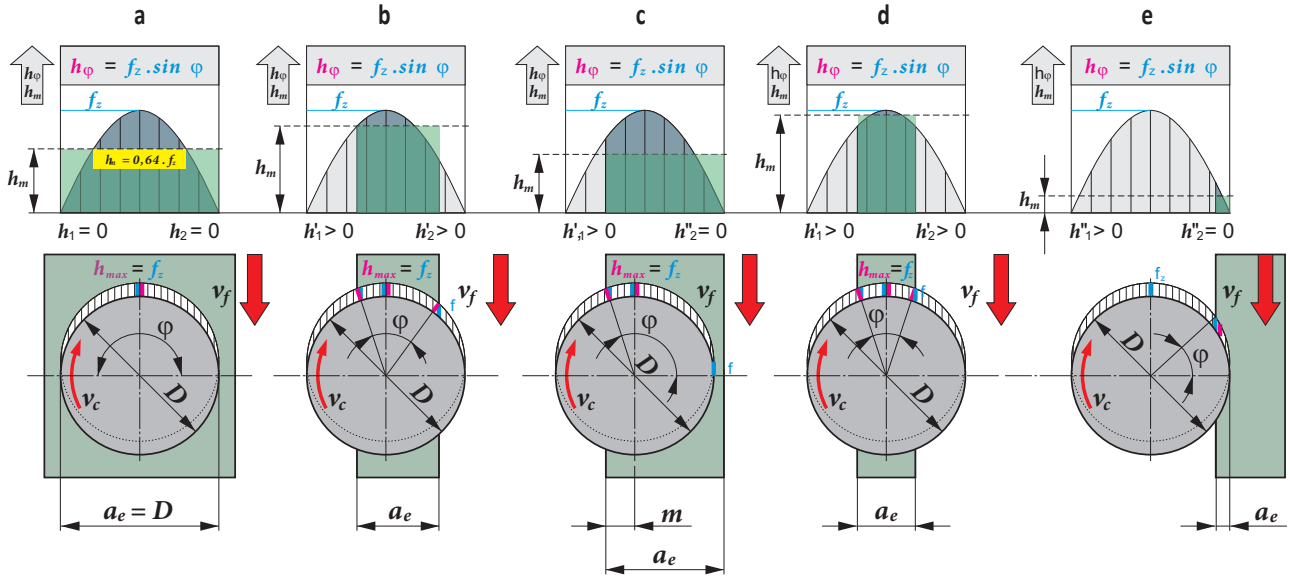
La sortie de l'arête de coupe de la pièce est également accompagnée de contraintes thermiques provoquées par une diminution rapide de la température sur la couche superficielle de l'arête de coupe, ainsi que des contraintes mécaniques dues au relâchement de la déformation élastique sur la surface de la pièce lié à une chute brutale de la force de coupe.

C'est pourquoi nous utilisons la valeur moyenne de l'épaisseur de copeaux h_m pour tous les calculs.

L'épaisseur de copeaux h fluctue pendant une rotation d'outil en fonction de l'angle φ selon la formule $h\varphi = f_z \times \sin\varphi$.

L'épaisseur maximale des copeaux égale à fz est atteinte au niveau de l'axe de la fraise. L'épaisseur moyenne de copeau h_m coupé par une dent en un tour est égale à la hauteur du rectangle de la même aire que la surface sous la courbe sinusoïdale se rapportant à la profondeur de coupe radiale a_e. L'épaisseur moyenne de copeau h_m dépend du type de fraise et des conditions de coupe, en particulier du rapport a_e/D, de l'avance par dent f_z et l'angle d'attaque κ_r. Voir l'illustration 10 à la page suivante.

Picture / Figura / Figura / Image 10



The following formula can be used to calculate h_m (picture **10a**, **b**, **c**, **d**):

Se puede utilizar la siguiente fórmula para calcular h_m (figura **10a**, **b**, **c**, **d**):

Pode-se utilizar a seguinte fórmula para calcular h_m (figura **10a, b, c, d**):

Pour le calcul de h_m (image **10a, b, c, d**) la formule suivante peut être utilisée:

$$h_m = f_z \,.\, \sin \kappa_r \;.\; 114{,}6 \,.\, \left(\frac{a_e}{D \,.\, \arccos \,.\, \left(1 - \frac{2a_e}{D} \right)} \right)$$

The following formula can be used to calculate the feed f_z for the given value of h_m:

Se puede utilizar la siguiente fórmula para calcular el avance f_z para un valor dado de h_m:

Pode-se utilizar a seguinte fórmula para calcular o avanço f_z para um valor dado de h_m:

Pour le calcul de l'avance f_z pour une valeur de h_m donnée, la formule suivante peut être utilisée:

$$f_z = \frac{h_m}{\sin \kappa_r} \cdot \left(\frac{D \,.\, \arccos \,.\, \left(1 - \frac{2a_e}{D} \right)}{114{,}6 \,.\, a_e} \right)$$

The average chip thickness for machining with the centre of the milling cutter (for example **10d**) is therefore calculated in accordance with formula:

El espesor medio de viruta para mecanizaar con el centro de la fresa por ejemplo **10d** se calcula por tanto con la siguiente fórmila:

A espessura média de apara para mecanizar com o centro da fresa por exemplo **10d** calcula-se com a seguinte fórmila:

L'épaisseur moyenne de copeau en condition d'usinage avec le centre de la fraise comme l'exemple **10d** est donc calculée selon la formule:

$$h_m = f_z \,.\, \sin \kappa_r \left(57{,}3 \frac{a_e}{D \,.\, \arcsin \,.\, \left(\frac{a_e}{D} \right)} \right)$$

CUTTING CONDITIONS WHEN MILLING
CONDICIONES DE CORTE EN FRESADO
CONDIÇÕES DE CORTE EM FRESAGEM
CONDITIONS DE COUPE EN FRAISAGE

The following simplified formula can be used to calculate h_m (picture **10e**) if $a_e/D < 0{,}2$:

Se puede utilizar la siguiente fórmula simplificada para calcular h_m:

Pode-se utilizar a seguinte fórmula simplificada para calcular h_m:

La formule simplifiée suivante peut être utilisée pour calculer h_m (image **10e**) si $a_e/D < 0{,}2$:

$$h_m = f_z \sin \kappa_r \sqrt{\frac{a_e}{D}}$$

The following formula can be used to calculate the feed f_z for the given value of h_m:

Se puede utilizar la siguiente fórmula para calcular el avance f_z para un valor dado de h_m:

Pode-se utilizar a seguinte fórmula para calcular o avanço f_z para um dado valor de h_m:

La formule suivante peut être utilisée pour calculer l'avance par dent f_z pour la valeur donnée de h_m:

$$f_z = \frac{h_m}{\sin \kappa_r} \sqrt{\frac{D}{a_e}}$$

Where:

h_m	average chip thickness [mm]
f_z	feed per tooth [mm/tooth]
a_e	radial depth of cut [mm]
D	diameter [mm]
κ_r	setting angle of major edge [°]

Donde:

h_m	espesor medio de viruta [mm]
f_z	avance por diente [mm/diente]
a_e	profundidad de corte radial [mm]
D	diámetro [mm]
κ_r	ángulo de popsición del filo [°]

Onde:

h_m	espessura média de apara [mm]
f_z	avanço por dente [mm/dente]
a_e	profundidade de corte radial [mm]
D	diâmetro [mm]
κ_r	ângulo de posição do fio [°]

Avec:

h_m	épaisseur moyenne du copeau [mm]
f_z	avance par dent [mm/dent]
a_e	profondeur de coupe radiale [mm]
D	diamètre [mm]
κ_r	angle d'attaque de l'arête principale [°]

CALCULATING THE AVERAGE CHIP THICKNESS RANGE
CÁLCULO DE LAS GAMAS DE ESPESOR MEDIO DE VIRUTA
CÁLCULO DAS GAMAS DE ESPESSURA MÉDIA DE APARA
CALCUL DES PLAGES D'ÉPAISSEUR DE COPEAU MOYEN

There is an optimum average chip thickness range for each type of tool included in this catalogue. When using values lower than the stated range, there is a risk that the tool "will not cut", that there will be excessive wear, or even that the the insert will be severely damaged in the process. Exceeding the recommended value also risks damaging the insert due to tool overloading. The following table provides the cutter types together with the recommended average chip thickness range.

The ranges of recommended average chip thickness are listed directly in the individual groups.

The full range of chip thickness can only be used for groups P and K; the lower limit of chip thickness must be modified (taken as higher than listed) for groups M and S and in tough materials from group N. The upper limit must be lowered for groups H, S and slightly also for M group materials with higher mechanical strength. On the other hand, machining soft materials from group N allows the increase of the upper limit of recommended average chip thickness by c. 10 – 15 %.

Hay una gama de espesores medios de viruta óptimos para cada tipo de herramienta incluida en este catálogo. Al utilizar valores inferiores a los de partida, existe riesgo de que la herramienta "no corte", que haya un desgaste excesivo o incluso que la herramienta sea severamente dañada en el proceso. Utilizar valores superiores a los recomendados supone también un riesgo de dañar la plaquita debido a una sobrecarga. La siguiente tabla proporciona los tipos de herramienta junto con la gama de espesores medios de viruta recomendados.

Las gamas de espesores medios de viruta recomendados se indican directamente en los grupos individuales.

La gama completa de espesores de viruta se puede utilizar sólo para los grupos P y K; el límite inferior de espesor de viruta debe ser modificado (tomado como el superior de la lista) para los grupos M, S y materiales tenaces del grupo N. El límite superior se debe disminuir para los grupos H, S y ligeramente también para materiales del grupo M con una alta resistencia mecánica. Por otro lado, el mecanizado de materiales blandos del grupo N permite incrementar el límite superior de espesor medio de viruta recomendado en un 10 – 15%.

CALCULATING THE AVERAGE CHIP THICKNESS RANGE
CÁLCULO DE LAS GAMAS DE ESPESOR MEDIO DE VIRUTA
CÁLCULO DAS GAMAS DE ESPESSURA MÉDIA DE APARA
CALCUL DES PLAGES D'ÉPAISSEUR DE COPEAU MOYEN

Existe uma gama ótima de espessura média de apara para cada tipo de ferramenta incluida neste catálogo. Ao utilizar valores inferiores aos de partida, existe um risco de que a ferramenta „não corte", que haja um desgaste excesivo ou inclusivamente que a ferramenta seja severamente danificada no processo. Utilizar valores superiores aos recomendados pressupõe também um risco de danificar a pastilha devido a uma sobrecarga. A tabela seguinte fornece os tipos de ferramenta juntamente com a gama de espessuras médias de apara recomendadas.

As gamas de espessuras médias de apara recomendadas estão indicadas diretamente nos grupos individuais.

A gama completa de espessuras de apara pode apenas utilizar-se para os grupos P e K; o límite inferior de espessura de apara deve ser modificado (tomado como mais elevado que o da lista) para os grupos M, S e materiais tenazes do grupo N. O límite superior deve ser diminuido para os grupos H, S e ligeiramente também para materiais do grupo M com uma alta resistência mecânica. Por outro lado, a mecanização de materiais brandos do grupo N permite aumentar o límite superior de espessura meédia de apara recomendado em cerca de 10 – 15%.

Il existe une plage optimum d'épaisseur de copeau moyen pour chaque outil présenté dans ce catalogue. Quand les valeurs sont plus faibles que celles préconisées, il y a un rique que l'outil "ne coupe pas", que l'usure soit excessive, ou même que la plaquette soit sévèrement endommagée par le process d'usinage. Le dépassement de la valeur recommandée risque également d'endommager la plaquette à cause d'une surcharge sur l'outil. Le tableau suivant indique les valeurs d'épaisseur de copeau moyen recommandées en fonction du type d'outil utilisé.

Les intervalles d'épaisseur moyenne recommandée sont présentés directement par groupe de matière.

L'intervalle complet d'épaisseur de copeau ne peut être utilisé que pour les groupes P et K; La limite inférieure d'épaisseur des copeaux doit être modifiée (prendre une valeur supérieure à celle indiquée) pour les groupes M et S et dans les matériaux durs du groupe N. La limite supérieure doit être abaissée pour les groupes H, S et légèrement aussi pour les matériaux du groupe M possédant une résistance mécanique plus élevée. En revanche, l'usinage des matériaux mous (ou à faible résistance mécanique) du groupe N permet d'augmenter la limite supérieure d'épaisseur recommandée des copeaux de l'ordre de 10 à 15%.

To achieve optimum application of any milling tool, it is recommended to check the chip thickness or choose (calculate) a suitable feed based on the recommended range of h_m. It is also necessary to take the geometry of the insert into account. The formula above can be used to calculate f_z, or the following formula can be used instead.

The value of coefficent c can be read from the following chart (picture 11):

Para lograr una aplicación óptima de cualquier fresa, se recomienda por tanto comprobar el espesor de viruta o elegir (calcular) un avance adecuado basado en la gama recomendada de h_m. Es también necesario tener en cuenta la geometría de la plaquita. Se puede utilizar la fórmula de arriba para calcular fz, o bien utilizar la siguiente fórmula.

El valor del coeficiente c se puede leer en la siguiente tabla (figura 11):

Para conseguir uma aplicação ótima de qualquer fresa, recomenda-se verificar a espessura de apara ou eleger (calcular) um avanço adequado baseado na gama recomendada de h_m. É também necessário ter em conta a geometria da pastilha. Pode-se utilizar a fórmula acima indicada para calcular f_z, ou então utilizar a fórmula seguinte.

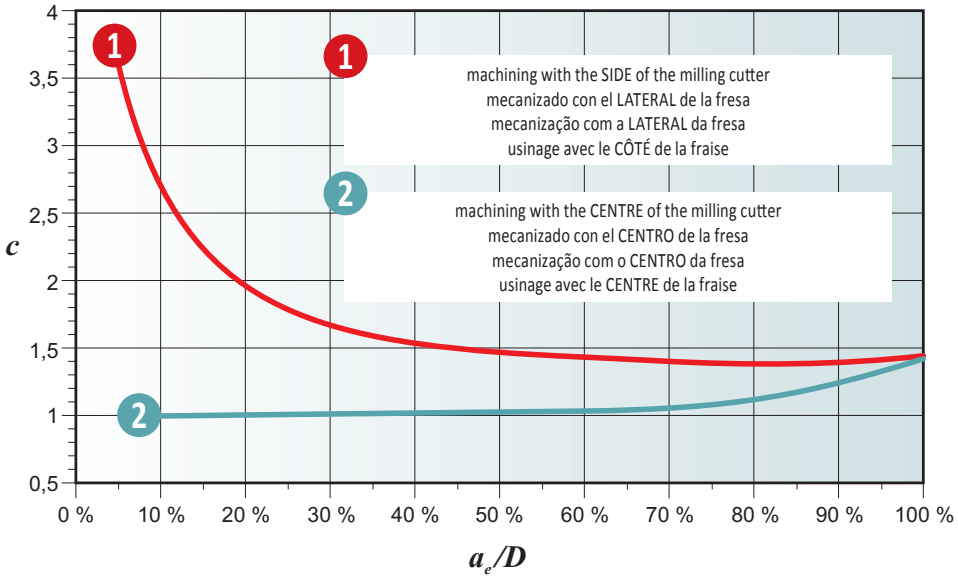
O valor do coeficiente c pode ler-se na tabela seguinte (figura 11):

Pour parvenir à une application optimale de n'importe quel outil de fraisage, il est donc recommandé de vérifier l'épaisseur du copeau ou de choisir (calculer) une avance appropriée en fonction de la plage recommandée de h_m. Il est également nécessaire de prendre en compte la géométrie de la plaquette. La formule ci-dessus peut être utilisée pour calculer f_z, ou la formule suivante peut être utilisée à la place.

La valeur du coefficient c peut être lue à partir du tableau ci-dessous (image 11):

Picture / Figura / Figura / Image 11

$$f_z = \frac{h_m}{\sin . \kappa_r} . c$$



And now for individual applications, or rather recommendations and explanations regarding machining of basic types of surfaces.

Para tecnologias individuais, ou recomendações e explicações relativas à mecanização de tipos básicos de superfícies.

Para tecnologías individuales o recomendaciones y explicaciones relativas al mecanizado de tipos básicos de superficies.

Et maintenant pour des technologies individuelles, ou plutôt des recommandations et explications concernant l'usinage de types de surfaces de base.

FACE MILLING (WITH SHOULDER, WITH CHAMFER) / PLANEADO (CON ESCUADRA, CON CHAFLÁN) FACEJAMENTO (COM ESQUADRIA, COM CHANFRO) / SURFAÇAGE (AVEC ÉPAULEMENT, CHANFREIN)

Face milling (with shoulder or chamfer) is one of key milling operations, and we must therefore split it into multiple sections.

1. Determine whether the required operation is roughing or finishing.
2. Decide whether you wish to machine using the face or the periphery of the milling cutter.
3. Choose the proper tool based on the type, size, power and rigidity of the machine.

For roughing, the basic requirement is to remove as much material as possible in the shortest amount of time while at the same time approaching the final shape as much as possible. In powerful and rigid machines, choose tools which allow the highest depth of cut while less stable machines with lower output require a tool with low recommended depth of cut and higher allowed feed (toroidal or HFC milling cutters). The same recommendation goes for both cases: Use the information provided for inserts, where you use the minimum feed values for $a_{p\,max}$ and maximum feed values for $a_{p\,min}$.

In finishing operations, where we are limited by the required surface roughness, the key factors are the size of the wiper segment, or rather the size of the radius, the number of tool teeth and feed.

For inserts with wiper segments, the feed per revolution must be smaller than the size of the wiper segment.

El planeado (con escuadra o chaflán) es una de las operaciones clave en fresado y por tanto debemos dividirlo en múltiples secciones.

1. Determinar si la operación requerida es desbaste o acabado.
2. Decidir si se quiere mecanizar utilizando la cara o la periféria de la fresa.
3. Elegir la herramienta adecuada en función del tipo, tamaño, potencia y rigidez de la máquina.

Para desbaste, el requerimiento básico es arrancar todo el material posible en el espacio de tiempo más corto posible a la vez que se deja la pieza tan cerca de su forma final como sea posible. En máquinas potentes y rígidas, elegir herramientas que permitan la mayor profundidad de corte mientras que en máquinas menos estables con menor potencia es necesario elegir herramientas con poca profundidad de corte recomendada y mayores avances permitidos (fresas toroidales o de alto avance HFC). La misma recomendación vale para ambos casos: Usar la información proporcionada en las plaquitas, donde se deben utilizar los valores mínimos de avance para $a_{p\,max}$ y máximos valores de avance para $a_{p\,min}$.

En operaciones de acabado, donde estamos limitados por la rugosidad superficial, los factores clave son el tamaño de la faceta rascadora o wiper, el tamaño del radio, el número de dientes y el avance.

Para plaquitas con faceta rascadora o wiper, el avance por revolución debe ser menor que el tamaño de la faceta wiper.

O facejamento (com esquadria ou chanfro) é uma das operações chave em fresagem e portanto devemos dividi-lo em múltiplas secções.

1. Determinar se a operação requerida é desbaste ou acabamento.
2. Decidir se se pretende mecanizar utilizando a face ou a periferia da fresa.
3. Escolher a ferramenta adequada em função do tipo, tamanho, potência e rigidez da máquina.

Para desbaste, o requerimento básico é arrancar todo o material possível no espaço de tempo mais curto possível enquanto que se deixa a peça tão próximo quanto possível da sua forma final. Em máquinas potentes e rígidas, escolher ferramentas que permitam a maior profundidade de corte enquanto que em máquinas menos estáveis com menor potência é necessário escolher ferramentas com pouca profundidade de corte recomendada e maiores avanços permitidos (fresas toroidais ou de alto avanço HFC). a mesma recomendação é válida para ambos os casos: Usar a informação proporcionada para pastilhas, onde se devem utilizar os valores mínimos de avanço para $a_{p\,max}$ e valores máximos de avanço para $a_{p\,min}$.

Em operações de acabamento, onde estamos limitados pela rugosidade superficial, os fatores chave são o tamanho da faceta rascadora ou wiper, o tamanho do raio, o número de dentes e o avanço.

Para pastilhas com faceta rascadora ou wiper, o avanço por rotação deve ser menor que o tamanho da faceta wiper.

Le surfaçage (avec épaulement ou chanfrein) est l'une des principales opérations de fraisage, et il doit donc être divisé en plusieurs sections.

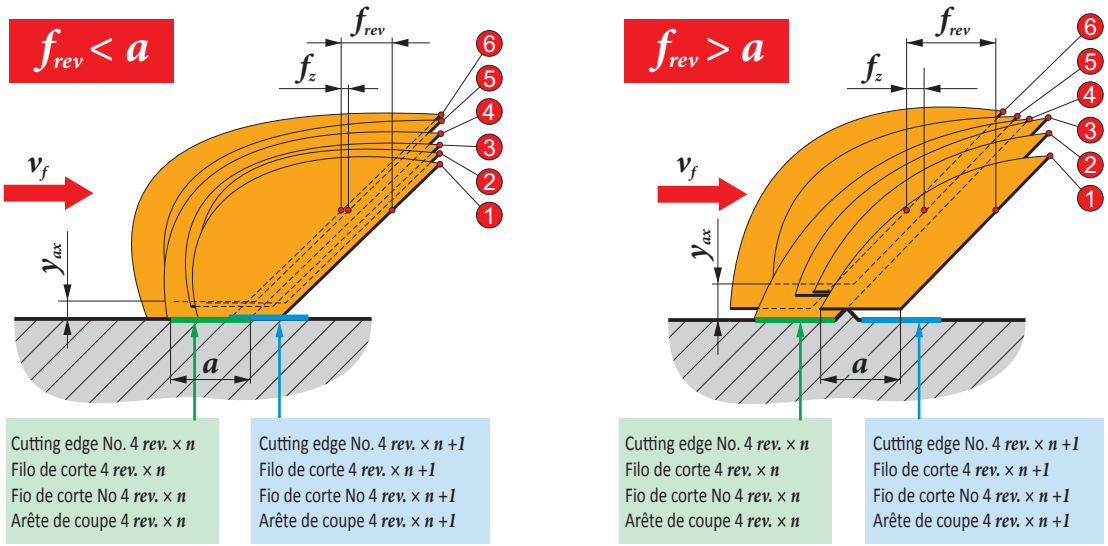
1. Déterminer si l'opération requise est une ébauche ou une finition.
2. Décider si vous souhaitez travailler dans l'axe ou dans la périphérie de la fraise.
3. Choisir l'outil approprié en fonction du type, de la taille, de la puissance et de la rigidité de la machine.

Pour l'ébauche, l'exigence de base est d'éliminer autant de matière que possible dans le temps le plus court, tout en se rapprochant de la forme finale. Avec des machines puissantes et rigides, choisissez des outils qui autorisent la plus haute profondeur de coupe, tandis que les machines moins stables avec une puissance plus faible nécessiteront un outil à profondeur de passe réduite avec des avances supérieures (fraises toroïdales ou grandes avances HFC).

La même recommandation suivante est valable dans les deux cas : utilisez les informations fournies pour les plaquettes, où vous sélectionnerez les valeurs d'avance minimum pour $a_{p\,max}$, et les valeurs maximales d'avance pour $a_{p\,min}$.

Dans les opérations de finition, où nous sommes limités par la rugosité de surface requise, les facteurs clés sont la taille du plat de planage, ou encore la dimension du rayon de plaquette, le nombre de dents sur l'outil et l'avance. Pour les plaquettes avec plats de planage, l'avance par tour doit être inférieure à la valeur du plat de planage.

Picture / Figura / Figura / Image 12



That means: $f_{z\,max} \leq a/z$

a wiper segment size [mm]

z number of milling cutter teeth [-]

f_{rev} feed per revolution [mm/tev]

f_z feed per tooth [mm/tooth]

For toroidal milling cutters the situation is similar for round and radius version of inserts.

Esto significa: $f_{z\,max} \leq a/z$

a tamaño de la faceta wiper [mm]

z número de dientes de la fresa [-]

f_{rev} avance por revolución [mm/rev]

f_z avance por diente [mm/diente]

Para fresas toroidales (la situación es similar para plaquitas redondas o de radio).

Isto significa: $f_{z\,max} \leq a/z$

a tamanho da faceta wiper [mm]

z número de dentes da fresa [-]

f_{rev} avanço por rotação [mm/rot]

f_z avanço por dente [mm/dente]

Para fresas toroidales (a situação é semelhante para pastilhas redondas ou de raio).

Ce qui veut dire: $f_{z\,max} \leq a/z$

a valeur du plat de planage [mm]

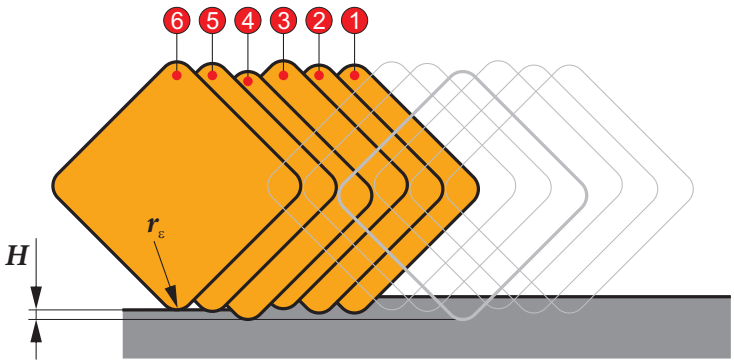
z nombre de dents sur la fraise [-]

f_{rev} avance par tour [mm/tour]

f_z avance par dent [mm/dent]

Pour les fraises toroïdales (la situation est la même pour les versions à plaquettes rondes et les plaquettes à rayons).

Picture / Figura / Figura / Image 13



Therefore, feed per tooth: $f_{z\,max} \leq (\sqrt{8 \cdot r_\varepsilon \cdot H})/z$

r_ε size of insert radius [mm]

z number of milling cutter teeth [-]

H maximum cusp height (~H) [mm]

Roughness can of course be determined approximately even when machining with the periphery of the milling cutter:

Por tanto, avance por diente: $f_{z\,max} \leq (\sqrt{8 \cdot r_\varepsilon \cdot H})/z$

r_ε tamaño del radio de plaquita [mm]

z número de dientes de la fresa [-]

H máxima altura (~H) en [mm]

La rugosidad se puede determinar aproximadamente incluso cuando se mecaniza con la periféria de la fresa:

Portanto, avanço por dente: $f_{z\,max} \leq (\sqrt{8 \cdot r_\varepsilon \cdot H})/z$

r_ε tamanho do raio da pastilha [mm]

z número de dentes da fresa [-]

H máxima altura (~H) en [mm]

La rugosité peut bien sûr être déterminée approximativement même lors de l'usinage avec la périphérie de la fraise:

Par conséquent, l'avance par dent: $f_{z\,max} \leq (\sqrt{8 \cdot r_\varepsilon \cdot H})/z$

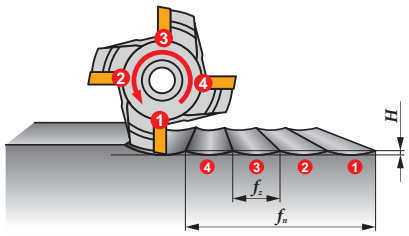
r_ε valeur du rayon de plaquette [mm]

z nombre de dents sur la fraise [-]

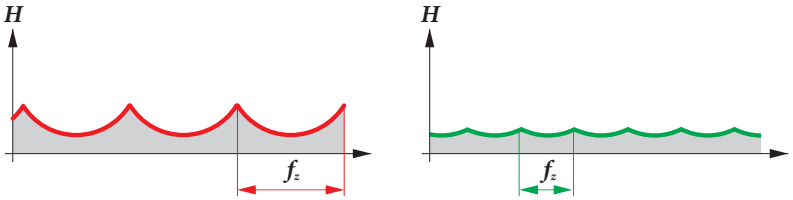
H hauteur de pointe maximale (~H) doit être indiquée en [mm]

La rugosité peut bien sûr être déterminée approximativement même lors de l'usinage avec la périphérie de la fraise:

Picture / Figura / Figura / Image 14



Picture / Figura / Figura / Image 15



Where:

f_z feed per tooth [mm/tooth]

D milling cutter diameter [mm]

H maximum cusp height (~R_z) in [mm]

Donde:

f_z avance por diente [mm/diente]

D diámetro de la fresa [mm]

H máxima altura (~R_z) en mm

Onde:

f_z avanço por dente [mm/dente]

D diâmetro da fresa [mm]

H máxima altura (~R_z) en [mm]

Où:

f_z avance par dent [mm/dent]

D diamètre de la fraise [mm]

H hauteur de pointe maximale (~R_z) en [mm]

During face milling where the width of the milled surface is equal to the milling cutter diameter, use the values recommended for inserts. If the width of cut is smaller than the milling cutter diameter, the key factor is whether machining is done using the centre or the side of the milling cutter. In both cases, corrections in feed and cutting speed should be made.

However, it is essential in either case to ensure that the tool does not enter or exit the cut in the area close to the centre of the milling cutter (so-called „death zone").

Durante el planeado, donde el ancho de la superficie fresada es igual al diámetro de la fresa, utilizar los valores recomendados para las plaquitas. Si el ancho de corte es menor que el diámetro de la fresa, el factor clave es si se mecaniza con el centro o con el lateral de la fresa. En ambos casos, hay que hacer correcciones en el avance y en la velocidad de corte.

No obstante, es esencial en cualquier caso asegurarse de que la herramienta no entra ni sale del corte en el área cercana al centro de la fresa (llamada zona de muerte).

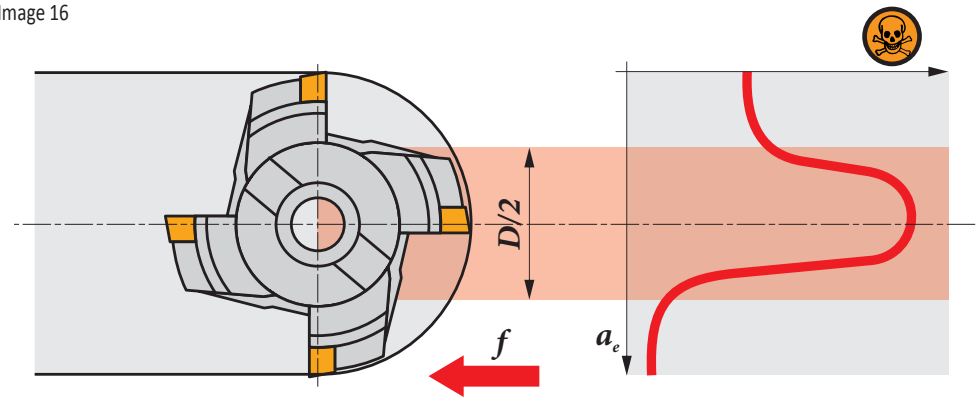
Durante o facejamento, onde a largura da superfície fresada é igual ao diâmetro da fresa, utilizar os valores recomendados para as pastilhas. Se a largura de corte é menor que o diâmetro da fresa, o fator chave é se se mecaniza com o centro ou com a lateral da fresa. Em ambos casos, há que fazer correções no avanço e na velocidade de corte.

No entanto, é essencial em qualquer caso assegurar-se que a ferramenta não entra nem sai do corte na área cerca do centro da fresa (chamada zona de morte).

Pendant une opération de surfacage, où la largeur de la surface usinée est égale au diamètre de la fraise, utiliser les valeurs d'avance recommandées pour les plaquettes. Si la largeur de coupe est inférieure au diamètre de la fraise, le facteur clé est de déterminer si l'usinage est fait en utilisant le centre ou le côté de la fraise. Dans les deux cas, des corrections d'avance et de vitesse de coupe devront être faites.

Toutefois, il est essentiel, dans l'un ou l'autre cas, de s'assurer que l'outil n'entre ni ne sorte de la matière par la zone proche du centre de la fraise.

Picture / Figura / Figura / Image 16



Below are the corrections for cutting speed and feed.

Aquí estan las correcciones de velocidad de corte y avance.

Aqui estão as correções de velocidade de corte e avanço.

Voici les corrections de vitesse de coupe et d'avance recommandées.

Table / Tabla / Tabela / Tableau 5

a_e/D	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
X.V	1,48	1,35	1,27	1,22	1,19	1,16	1,11	1,08	1,05	1,03	1,00	1,00	1,00	1,00
⇨X.f	2,87	2,05	1,69	1,48	1,33	1,23	1,09	0,75	0,94	0,90	0,89	0,88	0,88	1,00
⇨X.f	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65	0,65	0,67	**0,68**	**0,71**	**0,72**	**0,74**	0,79	1,00

PLUNGE MILLING (SLOTTING) / FRESADO EN PLUNGE (FRESADO AXIAL)
FRESAGEM EM MERGULHO (FRESAGEM AXIAL) / OPÉRATION DE TRÉFLAGE

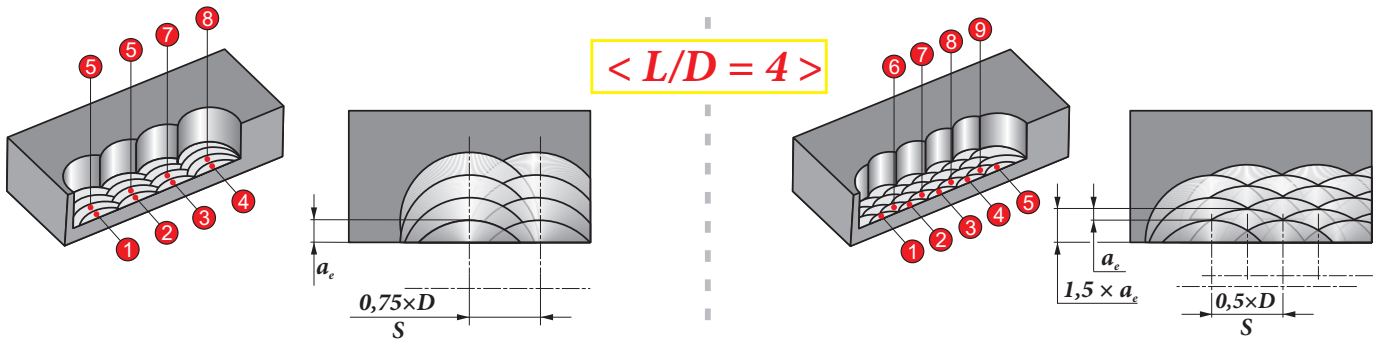
This category contains recommendations for maximum permissible radial depth of cut for a given tool group. In this case, tool overhang plays a vital role. Therefore, when using higher overhang ($L/D > 4$) to create wider shoulders, we recommend modifying the working conditions in line with the following figure.

Esta categoría contiene recomendaciones para una profundidad de corte radial máxima permisible para un grupo de herramientas determinado. En este caso, el voladizo de la herramienta juega un papel vital. Por tanto, cuando se utilizan grandes voladizos ($L/D > 4$) para crear escuadras, recomendamos modificar las condiciones en línea con la siguiente figura.

Esta categoría contem recomendações para uma profundidade de corte radial máxima permissível para um determinado grupo de ferramentas. Neste caso, o balanço da ferramenta tem um papel vital. Portanto, quando se utilizam grandes balanços ($L/D > 4$) para criar esquadrias, recomendamos modificar as condições conforme a seguinte figura.

Cette catégorie contient des recommandations pour la profondeur de coupe radiale maximale autorisée pour un groupe d'outils donné. Dans ce cas, le porte-à-faux de l'outil joue un rôle essentiel. Par conséquent, lorsque vous utilisez un porte-à-faux élevé ($L/D > 4$) pour créer des épaulements plus larges, nous vous recommandons de modifier les conditions de travail selon la figure suivante.

Picture / Figura / Figura / Image 17



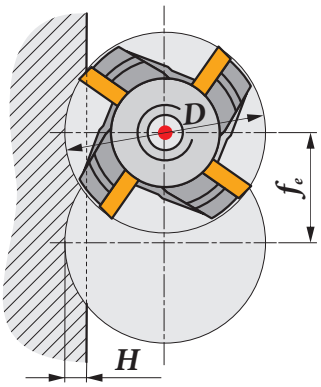
This method can also be used as finishing; the resulting roughness (cusp height) of the surface can then be calculated with the formula:

Esta tecnología se puede utilizar también para acabado; la rugodidad resultante (altura de crestas) de la superficie se puede calcular con la fórmula:

Esta tecnología também se pode utilizar para acabamento; a rugosidade da superfície resultante (altura de cristas) pode calcular-se com a fórmula:

Cette technique peut également être utilisée en finition; la rugosité résultante (hauteur d'engagement) de la surface peut alors être calculée avec la formule:

Picture / Figura / Figura / Image 18



$$H = \frac{f_e^2}{4.D}$$

Where:

f_e plunging step [mm]

D milling cutter diameter [mm]

H maximum cusp height (~R_z) in mm

Donde:

f_e paso [mm]

D diámetro de la fresa [mm]

H altura máxima de crestas (~R_z) en mm

Onde:

f_e passo [mm]

D diâmetro da fresa [mm]

H altura máxima de cristas (~R_z) en [mm]

Où:

f_e incrément de plongée [mm]

D diamètre de la fraise [mm]

H hauteur maximale d'engagement (~R_z) en [mm]

SLOT MILLING / RANURADO
RANHURAR / RAINURAGE

Here again, we must make a differentiation between milling with disc milling cutters and cylindrical milling cutters or end mills.

Disc milling cutters can be used for machining both shoulders and slots. Therefore, we have included tables in the technology section from which you can determine the minimum and maximum feed you can use for the given tool and radial depth of cut (slot depth) or for the given a_e/D ratio.

Aquí tenemos que hacer de nuevo una diferenciación entre fresas de disco y fresas cilíndricas o de ranurado.

Las fresas de disco se pueden usar para escuadras o para ranuras. Por tanto, hemos incluido tablas en la sección tecnológica con la que se puede determinar el avance mínimo y máximo que se puede utilizar para una herramienta determinada y la profundidad de corte radial (profundidad de ranura) o para la relación a_e/D.

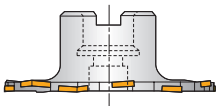
Aqui temos que fazer novamente uma diferença entre fresas de disco e fresas cilíndricas ou de ranhurar.

As fresas de disco podem utilizar-se para esquadrias ou para abertura de ranhuras. Portanto, incluimos tabelas na secção tecnológica através das quais se pode determinar o avanço mínimo e máximo que se pode utilizar para uma determinada ferramenta e a profundidade de corte radial (profundidade da ranhura) ou para a relação a_e/D.

Là encore, nous devons faire une distinction entre le fraisage avec une fraise-disque (ou fraise 3 tailles) et une fraise cylindrique.

Les fraises-disques peuvent être utilisées pour usiner à la fois les épaulements et les rainures. Par conséquent, nous avons inclus des tableaux dans la section technique de ce catalogue à partir desquels vous pouvez déterminer les avances minimum et maximum que vous pouvez utiliser pour un outil donné, pour la profondeur de coupe radiale donnée (profondeur de la rainure) ou pour le rapport a_e/D donné.

Table / Tabla / Tabela / Tableau 6

	a_e	5		10		15		20		25	
	D	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}
	80	0,28	0,36	0,20	0,26	0,17	0,21	–	–	–	–
	100	0,32	0,41	0,23	0,29	0,19	0,24	0,16	0,21	–	–
	125	0,35	0,45	0,25	0,32	0,21	0,27	0,18	0,23	0,16	0,21
	160	0,40	0,51	0,28	0,36	0,23	0,30	0,20	0,26	0,18	0,23
	200	0,44	0,57	0,32	0,41	0,26	0,33	0,23	0,29	0,20	0,26
	63	0,25	0,32	0,18	0,23	0,15	0,19	0,13	0,17	0,12	0,15
	80	0,28	0,36	0,20	0,26	0,17	0,21	0,15	0,19	0,13	0,17
	100	0,32	0,41	0,23	0,29	0,19	0,24	0,16	0,21	0,15	0,19
	125	0,35	0,45	0,25	0,32	0,21	0,27	0,18	0,23	0,16	0,21
	160	0,40	0,51	0,28	0,36	0,23	0,30	0,20	0,26	0,18	0,23

A similar solution is used for cylindrical milling cutters with teeth in a helix (porcupine cutters etc.). These also have recommended minimum and maximum feed values with regard to a_e in mm.

Utiliza-se uma solução semelhante para fresas cilíndricas com dentes numa hélice (fresas de crocodilo, etc.). Isto também proporciona valores de avanço mínimo e máximo em relação com a_e em mm.

Se utiliza una solución similar para fresas cilíndricas con dientes en una hélice (fresas de cocodrilo, etc.). Esto también proporciona valores de avance mínimo y máximo en relación con a_e en mm.

Une solution similaire est utilisée pour les fraises cylindriques avec dents en hélice (fraises type "hérisson"). Elles ont également des valeurs d'avance minimale et maximale recommandées en fonction de la valeur a_e en mm.

Table / Tabla / Tabela / Tableau 7

a_e	1		2,5		5		7,5		10		15		20	
D	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}
25	0,25	0,40	0,16	0,26	0,12	0,19	0,10	0,15	0,09	0,14	0,07	0,12	0,07	0,11
32	0,28	0,45	0,18	0,29	0,13	0,21	0,11	0,17	0,09	0,15	0,08	0,13	0,07	0,12
40	0,32	0,51	0,20	0,32	0,14	0,23	0,12	0,19	0,10	0,17	0,09	0,14	0,08	0,13
50	0,35	0,57	0,23	0,36	0,16	0,26	0,13	0,21	0,12	0,19	0,10	0,15	0,09	0,14

a_e	25		32		40		50	
D	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}	f_{min}	f_{max}
25	0,08	0,13	-	-	-	-	-	-
32	0,07	0,11	0,08	0,13	-	-	-	-
40	0,07	0,12	0,07	0,11	0,08	0,13	-	-
50	0,08	0,13	0,07	0,12	0,07	0,11	0,08	0,13

However, the table of corrections for cutting speed no longer applies here. **On the contrary: as a_e increases, we recommend reducing the cutting speed to up to ca 25 % with full width and maximum depth of cut.**

The exact same method is used with milling cutters for T-slots, with the difference that starting values are in this case divided into three sections: shoulder milling, rear face milling and T-slot milling.

Por tanto, la tabla de correcciones para la velocidad de corte no se aplica aquí. **Al contrario, al incrementarse ae, recomendamos reducir la velocidad de corte hasta un 25 % con todo el ancho y la máxima profundidad de corte.**

Se utiliza exactamente el mismo método con fresas para ranuras en T, con la diferencia de que los valores iniciales estan en este caso divididos en tres secciones: escuadrado, fresado trasero y ranurado en T.

Portanto, a tabela de correções para a velocidade de corte não se aplica aquí. **Pelo contrário, ao aumentar a_e, recomendamos reduzir a velocidade de corte até 25 % com toda a largura e a máxima profundidade de corte.**

Utiliza-se exactamente o mesmo método com fresas para ranhuras em T, com a diferença que os valores iniciais estão neste caso divididos em três secções: esquadria, fresagem traseira e ranhurado em T.

Cependant, le tableau des corrections pour la vitesse de coupe ne s'applique plus ici. **Au contraire: à mesure que ae augmente, nous recommandons de réduire la vitesse de coupe jusqu'à environ 25 % en situation d'engagement de fraise total (a_e = D) et profondeur maximale de coupe ($a_{p\,max}$).**

La même méthode est utilisée avec les fraises pour rainures en T, à la différence que les valeurs de départ sont dans ce cas divisées en trois sections: fraisage d'épaulement, fraisage de face arrière et fraisage de rainure en T.

Perform shoulder milling with end mills using the recommendations given in the previous section. For slot milling, use the table included in the technical section following the milling cutter group. The table contains the starting feed values for minimum, average and maximum depth of cut.

Realizar un escuadrado con una fresa de ranurado usando las recomendaciones dadas en la sección anterior. Para ranurado, utilizar la tabla incluida en la sección técnica siguiendo el grupo de fresas. La tabla contiene valores iniciales de avance para una profundidad de corte mínima, media y máxima.

Realizar uma esquadria com uma fresa de ranhurar usando as recomendações dadas na secção anterior. Para ranhurar, utilizar a tabela incluída na secção técnica seguindo o grupo de fresas. A tabela contem valores iniciais de avanço para uma profundidade de corte mínima, média e máxima.

Effectuer le fraisage d'épaulement en utilisant les recommandations données dans la section précédente. Pour le rainurage, utilisez le tableau figurant dans la section technique en respectant le groupe d'outil. Le tableau contient les valeurs d'avance de départ pour les profondeurs de passe minimum, moyenne et maximale.

Table / Tabla / Tabela / Tableau 8

a_p	1,0	6,0	13,0
1 f	0,28	0,19	0,10

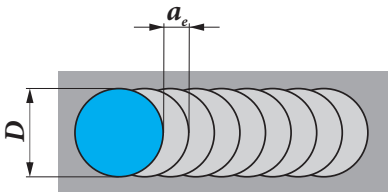
The method of plunging (slotting) can also be used for slot milling. Follow the instructions provided in the grooving section.

La tecnología de fresado axial (plunging) se puede utilizar también para ranurado. Siga las instrucciones proporcionadas en la sección de ranurado.

A tecnología de fresagem axial (mergulho) pode também ser utilizada para ranhurar. Siga as instruções proporcionadas na secção de ranhurar.

La technique de tréflage peut également être utilisée pour le fraisage de rainures. Suivre les instructions fournies dans la section rainurage.

Picture / Figura / Figura / Image 19



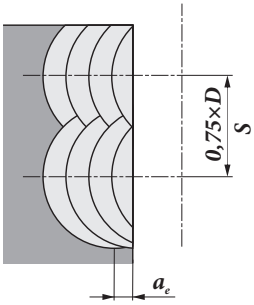
For machining wider slots by plunging, the mutual movement between particular steps (S) should not exceed ¾ of milling cutter diameter.

Para mecanizar ranuras más anchas, el movimiento entre los pasos (S) no debe ser mayor de ¾ el diámetro de la fresa.

Para mecanizar ranhuras mais largas, o movimento entre os passos (S) não deve ser maior que ¾ do diâmetro da fresa.

Pour l'usinage de rainures plus larges en tréflage, le mouvement alternatif à programmer entre chaque passe (S) ne doit pas dépasser ¾ du diamètre de la fraise.

Picture / Figura / Figura / Image 20



PROGRESSIVE PLUNGING / FRESADO PROGRESIVO FRESAGEM PROGRESSIVA / PLONGÉE PROGRESSIVE

The limiting factor in this case is the construction of the tool or the insert itself. Thus, we are using the maximum permissible plunging depth valid in general for the entire group.

La limitación en este caso es la propia construcción de la fresa o la plaquita en si. Por tanto estamos utilizando la máxima profundidad axial permisible válida en general para todo el grupo.

O fator limite neste caso é a própria construção da fresa ou pastilha em si. Portanto estamos a utilizar a máxima profundidade axial permitida em geral para todo o grupo.

Le facteur limitant dans ce cas est la construction de l'outil ou de la plaquette elle-même. Ainsi, nous utilisons la profondeur de plongée maximale admissible valable en général pour l'ensemble du groupe.

RAMPING / FRESADO EN RAMPA FRESAGEM EM RAMPA / RAMPING

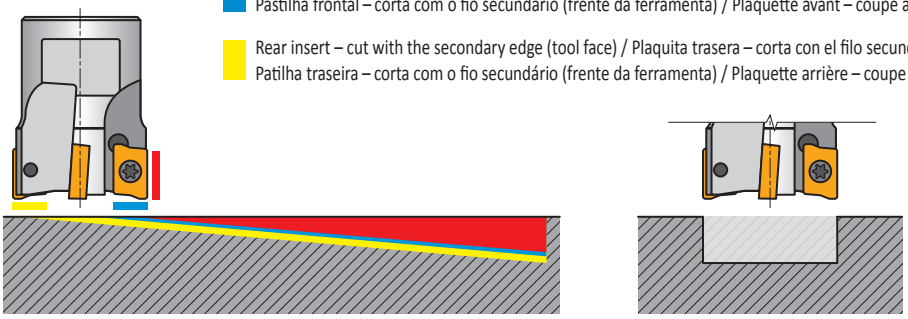
Ramping, i.e. two-axis progressive sinking, is a process that simultaneously applies three different cutting methods:

El fresado en rampa, es decir, la penetración progresiva en dos ejes, es una tecnología que aplica simultáneamente tres métodos de corte diferentes:

A fresagem em rampa, isto é, a penetração progressiva em dois eixos, é uma tecnología que aplica simultáneamente três métodos de corte diferentes:

Le ramping, c'est-à-dire la plongée progressive suivant deux axes de déplacement, est une technique qui utilise simultanément trois méthodes de coupe différentes:

Picture / Figura / Figura / Image 21



A very important fact here is the angle of descent, respectively decline in the Z-axis on that section.

Some tools (HFC) allow descent at a smaller angle, but larger feed, or using larger angle of descent with lower feed.

The gradient of descent (ramp angle) recommended for different cutter styles can be found in the technical section.

Aquí es muy importante el ángulo de descenso, disminución en el eje Z en esta sección.

Algunas herramientas (alto avance, HFC) permiten descender con un ángulo menor pero a mayor avance, o utilizando un ángulo mayor con menor avance.

Estos ángulos y los respectivos valores de descenso en una sección determinada se pueden encontrar en las recomendaciones técnicas.

Aqui é muito importante o ângulo de descida, diminuição no eixo Z nesta secção.

Algumas ferramentas (alto avanço, HFC) permitem descidas com um ângulo menor mas com maior avanço, ou utilizando um ângulo maior com menor avanço.

Estes ângulos e os respetivos valores de descida numa secção determinada podem encontrar-se nas recomendações técnicas.

Un paramètre très important est ici l'angle de descente, représenté par le déplacement d'outil dans l'axe Z sur la section ci-dessus.

Certains outils (grande avance HFC) permettent une descente à un angle plus petit, mais avec une avance plus importante, ou en utilisant un angle de descente plus grand avec une avance réduite.

Ces valeurs d'angles de descente pour un diamètre d'outil donné peuvent être trouvées dans les recommandations techniques.

Table / Tabla / Tabela / Tableau 9

			HFC		
D	α_{max} °	a_p/l	α_{max} °	α_{max} °	a_p/l
25	12,5	13,0/60	4,0	8,0	1,3/19
32	7,5	13,0/100	2,0	7,5	1,3/38
40	5,0	8,6/100	1,2	4,5	1,3/65
50	3,5	6,0/100	0,8	3,0	1,3/100
63	2,5	4,2/100	0,5	2,0	0,8/100
80	2,0	3,3/100	0,4	1,5	0,6/100

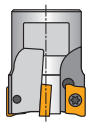
When choosing feed, we advise following the recommendations provided for slot milling. If the slot is deeper (i.e. first pass at an angle, second to level off), you must choose one of four basic programme variants for the consecutive steps:

Al elegir el avnce, aconsejamos seguir las recomendaciones proporcionadas para ranurado.Si la ranura es más profunda (es decir, primera pasada a un ángulo, segunda pasada para nivelar), se debe elegir una de estas cuatro programaciones básicas para los pasos consecutivos:

Ao eleger o avanço, aconselhamos seguir as recomendações proporcionadas para ranhurar. Se a ranhura é mais profunda (isto é, primeira passagem a um ângulo, segunda passagem para nivelar), deve-se eleger uma destas quatro programações básicas para os passos consecutivos:

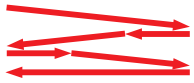
Lorsque vous choisissez l'avance, nous vous conseillons de suivre les recommandations fournies pour le fraisage de rainures. Si la rainure est profonde et ne peut être réalisée en une seule passe (c'est-à-dire que la première passe suit un angle, la seconde reste dans lemême plan), vous devez choisir une des quatre variantes de programmation de base suivantes pour chaque étape consécutive:

Picture / Figura / Figura / Image 22



Down at max. angle and back straight and again down at max. angle and back straight...
Bajar con el ángulo máx. y volver recto, bajar otra vez con el ángulo máx. y volver recto...
Baixar com o ângulo máx. e voltar reto, baixarr outra vez com o ângulo máx. e voltar reto...
Descente à angle max. et retour dans le même plan, puis de nouveau répéter le même cycle...

There and back at a smaller (half) angle and last exit straight.
Ir y volver con un ángulo menor (la mitad) y la última pasada recta.
Ir e voltar com um ângulo menor (metade) e a última pasagem reta.
Descente aller et retour avec des angles de pente plus faibles et réguliers, puis dernière passe dans le même plan.



Down at max. angle, back straight by length ***D*** and then down at max. angle, repeat straight...
Bajar con el ángulo máx., volver recto una longitud igual a ***D*** y bajar otra vez con el ángulo máx., de nuevo volver recto...
Baixar com o ângulo màx., voltar reto pelo comprimento igual a ***D*** e baixar outra vez com o ângulo máx., de novo voltar reto...
Descente à angle max. et retour dans le même plan sur une longueur égale au diamètre de la fraise, puis de nouveau descente à angle max. et répéter le même cycle...

Down at max. angle, then up by length ***X*** and back down at max. angle.
Bajar con el ángulo máx., luego subir la longitud ***X*** y volver a bajar otra vez con el ángulo máx.
Baixar com o ângulo máx., depois subir o comprimento ***X*** e voltar a baixar outra vez com o ângulo máx.
Descente à angle max. puis remonter la fraise d'une longueur ***X*** et à nouveau plonger à angle max. recommandé.

$$X = tg\,\alpha\,(D-2b)$$

Where:
- ***X*** rebound (step) [mm]
- α angle of descent [°]
- ***D*** milling cutter diameter [mm]
- ***b*** insert width [mm]

Donde:
- ***X*** rebote (paso) [mm]
- α ángulo de descenso [°]
- ***D*** diámetro de la fresa [mm]
- ***b*** ancho de la plaquita [mm]

Onde:
- ***X*** ressalto (passo)
- α ângulo de descida [°]
- ***D*** diâmetro da fresa [mm]
- ***b*** largura da pastilha [mm]

Où:
- ***X*** rebond (pas) [mm]
- α angle de descente [°]
- ***D*** diamètre de la fraise [mm]
- ***b*** largeur de la plaquette [mm]

CIRCULAR OR HELICAL INTERPOLATION MILLING / INTERPOLACIÓN CIRCULAR O HELICOIDAL INTERPOLAÇÃO CIRCULAR OU HELICOIDAL / FRAISAGE PAR INTERPOLATION CIRCULAIRE OU HÉLICOÏDALE

The method is basically analogous to ramping. In this case, one of the most important factors is milling cutter diameter or minimum and maximum diameter of hole we are able to machine with the given milling cutter type (this information is vital only when using milling cutters without central cutting edges).

If the milling cutter diameter is too large, the trajectory of the cutting edge insert does not pass through the axis of the hole, resulting in a protrusion which collides with the tool face and can cause the destruction of the tool.

On the other hand, if the diameter of the milling cutter is too small, the core will remain inside the hole axis and must then be milled off afterwards.

Este método es básicamente análogo al fresado en rampa. En este caso, uno de los factores más importantes es el diámetro de la fresa o el diámetro mínimo y máximo del agujero que somos capaces de mecanizar con un tipo de fresa determinada (esta información es vital sólo cuando se utilizan fresas sin filos de corte centrales).

Si el diámetro de la fresa es demasiado grande, la trayectoria del filo de corte no pasa por el eje del agujero, dando como resultado una protuberancia que colisiona con la cara de la herramienta y que puede causar su destrucción.

Por otro lado, si el diámetro de la fresa es demasiado pequeño, el material central permanece dentro en el eje del agujero y debe ser fresado posteriormente.

Este método é básicamente análogo ao da fresagem em rampa. Neste caso, um dos fatores mais importantes é o diâmetro da fresa ou o diâmetro mínimo e máximo do furo que somos capazes de mecanizar com um determinado tipo de fresa (esta informação é vital apenas quando se utilizam fresas sem fios de corte centrais).

Se o diâmetro da fresa é demasiado grande,a trajetória do fio de corte não passa pelo eixo do furo, dando como resultado uma protrusão que ccolide com a face da ferramenta e que pode causar a sua destruição.

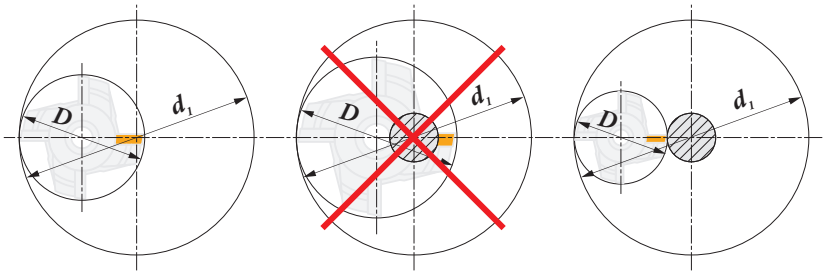
Por outro lado, se o diâmetro da fresa é demasiado pequeno, o núcleo permanece dentro do eixo do furoe deve ser fresado posteriormente.

La méthode est en fait analogue au ramping. Dans ce cas, l'un des critères les plus importants est le diamètre de la fraise ou le diamètre minimum et maximum du trou qu'il est possible d'usiner avec le type de fraise donné (ces informations sont vitales uniquement en utilisation de fraises sans arêtes de coupe au centre).

Si le diamètre de la fraise est trop grand, la trajectoire de l'arête de coupe de la plaquette ne traversera pas l'axe du trou à réaliser, ce qui entraînera un surplus de matière au centre qui finira par heurter la face avant de l'outil et pourra provoquer sa destruction.

D'autre part, si le diamètre de la fraise est trop petit, un noyau de matière subsistera au centre du trou et devra être réusiné par la suite.

Picture / Figura / Figura / Image 23



$D = cca\ 0{,}5 \times d_1$ $D > 0{,}5 \times d_1$ $D < 0{,}5 \times d_1$

Therefore, recommendations include tables listing minimum hole diameter values, maximum hole diameter values, and in-axis descent angle values corresponding to these diameters (in some cases there will be two tables: one for standard insert geometry and another for HFC).

Por tanto, las recomendaciones incluyen tablas con valores de diámetros mínimos de agujero, valores de diámetros máximos de agujero y valores de ángulos de descenso correspondientes a esos diámetros (en algunos casos hay dos tablas: una para geometríías estándar de plaquita y otra para HFC, alto avance).

Portanto, as recomendações incluem tabelas com valores de diâmetros mínimos de furo, valores de diâmetros máximos de furo e valores de ângulos de descida correspondentes a esses diâmetros (em alguns casos existem duas tabelas: uma para pastilhas de geometríías standard e outra para HFC, alto avanço).

Par conséquent, les recommandations comprennent des tableaux indiquant les valeurs minimales de diamètre de trou, les valeurs maximales de diamètre de trou et des valeurs d'angle de descente axiale correspondant à ces diamètres (dans certains cas, il y aura deux tableaux: l'un adapté à une géométrie de plaquette standard et l'autre pour le fraisage grande avance HFC).

Table / Tabla / Tabela / Tableau 10

					HFC			
D	d_{min}	d_{max}	S_{max} d_{min}	S_{max} d_{max}	d_{min}	d_{max}	S_{max} d_{min}	S_{max} d_{max}
25	42,0	50,0	10,0	12,5	42,0	50,0	1,3	1,3
32	55,0	64,0	6,5	9,0	55,0	64,0	1,3	1,3
40	72,0	80,0	5,0	8,0	72,0	80,0	1,3	1,3
50	92,0	100,0	4,5	6,0	92,0	100,0	1,3	1,3
63	118,0	126,0	4,0	5,0	118,0	126,0	1,3	1,3
80	136,0	160,0	1,5	2,0	136,0	160,0	1,3	1,3

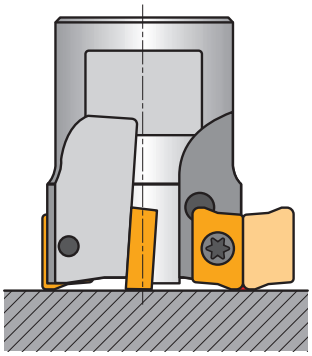
The following figure schematically explains the methodology of diameter calculation.

La siguiente figura explica esquemáticamente la metodología del cálculo del diámetro.

A figura sguinte explica esquematicamente a metodologia do cálculo do diâmetro.

La figure suivante explique schématiquement la méthodologie de calcul du diamètre d'outil.

Picture / Figura / Figura / Image 24



D_{max} – hole diameter / diámetro del agujero
diâmetro do furo / diamètre du trou

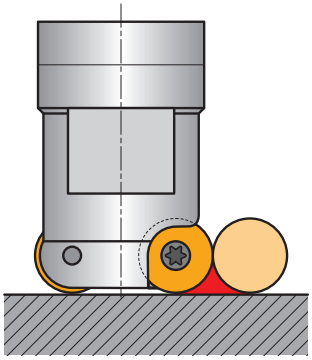
D – milling cutter diameter / diámetro de la fresa
diâmetro da fresa / diamètre de la fraise

d – insert diameter / diámetro de plaquita
diâmetro da pastilha / diamètre de la plaquette

r_ε – insert radius / radio de plaquita
raio da pastilha / rayon de la plaquette

X – wiper segment size / tamaño de faceta rascadora
tamanho da faceta rascadora / taille du plat de planage

b – max. a_e for grooving / max. a_e para ranurado
max. a_e para ranhurado / valeur max. de a_e



Maximum hole diameter / Diámetro máximo del agujero / Diâmetro máximo do furo / Diamètre de trou maximum

For through hole:
Para agujero pasante:
Para furo passante:
Pour trou débouchant:

$$D_{max} = 2 \cdot D$$

$$D_{max} = 2 \cdot D$$

For blind holes, you can achieve a flat bottom by having the tool pass over the bottom's centre.
Para agujeros ciegos, se puede producir un fondo plano haciendo pasar la herramienta por el centro del fondo.
Para furos cegos, pode obter-se um fundo plano fazendo passar a ferramenta pelo centro do fundo.
Pour un trou borgne, vous pouvez obtenir une surface à fond plat en faisant passer l'outil sur le centre du trou.

Minimum hole diameter / Diámetro mínimo del agujero / Diâmetro mínimo do furo / Diamètre de trou minimum

For through hole:
Para agujero pasante:
Para furo passante:
Pour trou débouchant:

$$D_{min} = (D - b) \cdot 2$$

$$D_{min} = (D - 0{,}8d) \cdot 2$$

For flat bottom:
Para fondo plano:
Para fundo plano:
Pour trou borgne (fond plat):

$$D_{min} = (D - (r_\varepsilon + x)) \cdot 2$$

$$D_{min} = (D - 0{,}5d) \cdot 2$$

When choosing feed, we advise following the recommendations given for slot milling.

ATTENTION: It is necessary to use correction for circular interpolation (normally programmed to tool centre, but feed is significantly higher during internal circular interpolation)!

Para elegir el avance, aconsejamos seguir las recomendaciones dadas para ranurado.

ATENCIÓN: Es necesario usar correcciones para interpolación circular (normalmente programada al centro de la herramienta, pero el avance es significativamente mayor durante la interpolación circular interna)!

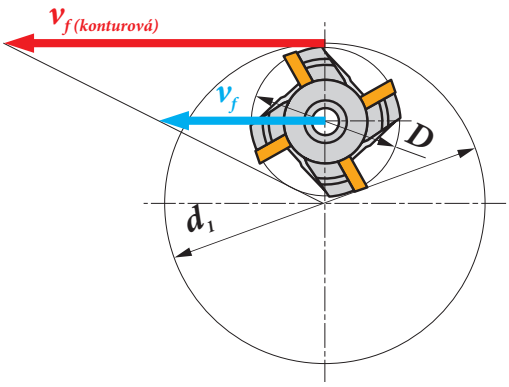
Para eleger o avanço, aconselhamos seguir as recomendações dadas para ranhurado.

ATENÇÂO: É necessário usar correções para interpolação circular(normalmente programada no centro da ferramenta, mas o avanço é significativamente maior durante a interpolação circular interna)!

Lors du choix de l'avance, nous conseillons de suivre les recommandations données pour le rainurage.

ATTENTION: Il est nécessaire d'utiliser un facteur de correction pour l'interpolation circulaire (normalement programmée au centre de l'outil, mais l'avance est significativement plus élevée dans le cas d'une interpolation circulaire intérieure)!

Picture / Figura / Figura / Image 25



$$V_f = \frac{d_1}{d_1 - D}$$

CHAMFER MILLING / FRESADO DE CHAFLANES
FRESAGEM DE CHANFROS / FRAISAGE DE CHANFREIN

The essential issues are the coefficient which multiplies cutting speed and the starting feed you should use if you want to mill a chamfer corresponding to maximum depth of cut × 45°. Chamfering requires proper choice of cutting speed and, above all, choice of feed based on the nature of engagement.

Los puntos esenciales son el coeficiente con múltiples velocidades de corte y los avances iniciales que deberían ser utilizados si se quiere mecanizar un chaflán a máxima profundidad de corte × 45°. La operación de achaflanado requiere una correcta elección de la velocidad de corte y, sobre todo, elegir el avance en función del trabajo.

Os pontos essenciais são o coeficiente com múltiplas velocidades de corte e os avanços iniciais que deveriam ser utilizados se se quer mecanizar um chanfro à máxima profundidade de corte × 45°. A operação de chanfrar requer uma escolha correta da velocidade de corte e, sobretudo, eleger o avanço em função do trabalho.

Les problèmes essentiels sont le coefficient qui multiplie la vitesse de coupe et la vitesse d'avance que vous devez utiliser si vous souhaitez usiner un chanfrein correspondant à la profondeur maximale de coupe × 45°. Le chanfreinage nécessite un choix approprié de la vitesse de coupe et, surtout, un choix d'avance basé sur la nature de l'engagement d'outil.

Table / Tabla / Tabela / Tableau 11

D	X.V	f_{max}
50	1,35	0,36
63	1,39	0,40
80	1,44	0,45
100	1,48	0,51
125	1,53	0,57
160	1,58	0,64

For tools suited purely for chamfer milling, we have prepared tables combining applications from chamfer milling to face milling. They list ranges of recommended feed (minimum, starting and maximum) for the given a_e/D ratio. Furthermore, they include the correction factor for cutting speed that you can (but do not have to) use.

Para herramientas adecuadas especialmente para achaflanado, hemos preparado tablas combinando aplicaciones de fresado de chaflanes a fresado frontal o planeado. Se indican gamas de avances recomendados (mínimo, inicial y máximo) para la relación a_e/D dada. Además se incluye el factor de corrección para la velocidad de corte que se puede (no necesariamente) usar.

Para ferramentas adequadas especialmente para chanfrar, preparámos tabelas combinando aplicações de fresagem de chanfros a fresagem frontal ou facejamento. Indicam-se gamas de avanços recomendados (mínimo, inicial e máximo) para a relação dada a_e/D. Além disso, inclui-se o fator de correção para a velocidade de corte que se pode (mas não necesariamente) usar.

Pour les outils conçus à la base pour le fraisage de chanfreins, nous vous avons préparé des tableaux combinant les applications de fraisage de chanfrein au fraisage de faces. Ils indiquent les plages d'avance recommandées (minimum de départ et maximum) pour un rapport a_e/D donné. En outre, ils incluent le facteur de correction pour la vitesse de coupe que vous pouvez utiliser (sans obligation).

Table / Tabla / Tabela / Tableau 12

a_e / D	0,10			0,15			0,20			0,25			0,30			0,35			0,40			0,50 – 1,0		
K_r													f											
15	0,61	0,98	1,34	0,50	0,80	1,10	0,43	0,69	0,95	0,39	0,62	0,85	0,35	0,56	0,78	0,33	0,52	0,72	0,31	0,49	0,67	0,27	0,44	0,60
25	0,37	0,60	0,82	0,31	0,49	0,67	0,26	0,42	0,58	0,24	0,38	0,52	0,22	0,35	0,48	0,20	0,32	0,44	0,19	0,30	0,41	0,17	0,27	0,37
30	0,32	0,51	0,70	0,26	0,41	0,57	0,22	0,36	0,49	0,20	0,32	0,44	0,18	0,29	0,40	0,17	0,27	0,37	0,16	0,25	0,35	0,14	0,23	0,31
35	0,28	0,44	0,61	0,23	0,36	0,50	0,19	0,31	0,43	0,17	0,28	0,38	0,16	0,25	0,35	0,15	0,24	0,32	0,14	0,22	0,30	0,12	0,20	0,27
40	0,25	0,39	0,54	0,20	0,32	0,44	0,17	0,28	0,38	0,16	0,25	0,34	0,14	0,23	0,31	0,13	0,21	0,29	0,12	0,20	0,27	0,11	0,18	0,24
45	0,22	0,36	0,49	0,18	0,29	0,40	0,16	0,25	0,35	0,14	0,23	0,31	0,13	0,21	0,28	0,12	0,19	0,26	0,11	0,18	0,25	0,10	0,16	0,22
50	0,21	0,33	0,45	0,17	0,27	0,37	0,15	0,23	0,32	0,13	0,21	0,29	0,12	0,19	0,26	0,11	0,18	0,24	0,10	0,17	0,23	0,09	0,15	0,20
55	0,19	0,31	0,42	0,16	0,25	0,35	0,14	0,22	0,30	0,12	0,20	0,27	0,11	0,18	0,25	0,10	0,17	0,23	0,10	0,15	0,21	0,09	0,14	0,19
60	0,18	0,29	0,40	0,15	0,24	0,33	0,13	0,21	0,28	0,12	0,18	0,25	0,11	0,17	0,23	0,10	0,16	0,21	0,09	0,15	0,20	0,08	0,13	0,18
75	0,16	0,26	0,36	0,13	0,21	0,29	0,12	0,19	0,25	0,10	0,17	0,23	0,09	0,15	0,21	0,09	0,14	0,19	0,08	0,13	0,18	0,07	0,12	0,16
X.V		1,35			1,27			1,22			1,19			1,16			1,13			1,11			1,00	

MILLING OF FREE FORM SURFACES (COPY MILLING) / FRESADO EN COPIA (COPIADO) FRESAGEM DE CÓPIA / FRAISAGE DE FORMES COMPLEXES (COPIAGE 3D)

This is one of the most demanding operations in terms of milling applications. The main issue is the frequent change in both cutting and working conditions. These operations are performed in the vast majority of cases using toroidal (radius) or ball-nose milling cutters. To facilitate the correct use of these tools, we have included the following supporting materials in the technical section after the given tool group.

Toroidal Milling Cutters

One of the first pieces of data you will find here is the effective milling cutter diameter with regard to depth of cut. Zero depth is included on purpose to show where a toroidal milling cutter can still create a flat bottom (that is important with respect to the correct choice of a_e when milling larger surfaces).

Una de las operaciones más exigentes en términos de tecnología. El principal factor es el frecuente cambio en las condiciones de corte y de trabajo. Estas operaciones se realizan en la gran mayoría de los casos utilizando fresas toroidales (radio) o fresas de punta esférica. Para facilitar el correcto uso de estas herramientas, hemos incluido el siguiente material de apoyo en la sección técnica tras el grupo de herramientas determinado.

Fresas Toroidales

Uno de los principales datos que se encuentran aquí es el diámetro efectivo de la fresa en función de la profundidad de corte. Profundidad cero se incluye también con la finalidad de mostrar dónde una fresa toroidal puede aún crear un fondo plano (que es importante respecto a la correcta elección de a_e al fresar grandes superficies).

Uma das operações mais exigentes em termos de tecnología. O principal fator é a mudança frequente nas condições de corte e de trabalho. Estas operações realizam-se em grande maioria utilizando fresas toroidais (raio) ou fresas de ponta esférica. Para facilitar o uso correto destas ferramentas, incluimos o seguinte material de apoio na secção técnica depois de determinado o grupo de ferramentas.

Fresas Toroidais

Um dos princpais dados que se encuentram aqui é o diâmetro efetivo da fresa em função da profundidade de corte. Profundidade zero também se inclui com a finalidade de mostrar onde uma fresa toroidal pode ainda criar um fundo plano (o que é importante com respeito à escolha correta de a_e ao fresar grandes superficies).

Une des opérations les plus exigeantes en termes de technologie. L'enjeu principal est le changement fréquent des conditions de coupe et de travail. Ces opérations sont effectu-éesdans la grande majorité des cas à l'aide de fraises toroïdales (rayon) ou de fraises à bout sphérique. Afin de faciliter l'utilisation correcte de ces outils, nous avons inclus les supports suivants dans la section technique pour chaque groupe d'outils.

Fraises Toroïdales

L'une des premières données que vous trouverez ici est le diamètre de coupe effectif de la fraise en fonction de la profondeur de coupe. La profondeur zéro est incluse volontairement afin de montrer la largeur de surface plane qu'une fraise toroïdale est capable de générer (ce qui est important pour un choix approprié de a_e lors du fraisage de plus grandes surfaces).

Table / Tabla / Tabela / Tableau 13

D	a_p	0,00	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00
63		47,0	51,3	52,6	53,8	54,7	55,6	56,3	57,6	58,6	59,5	60,9	61,8	62,5	62,9	63,0
66	D_{ef}	50,0	54,3	55,6	56,8	57,8	58,6	59,3	60,6	61,6	62,5	63,9	64,8	65,5	65,9	66,0
80		64,0	68,3	69,6	70,8	71,7	72,6	73,3	74,6	75,6	76,5	77,9	78,8	79,5	79,9	80,0
100		84,0	88,3	89,6	90,8	91,7	92,6	93,3	94,6	95,6	96,5	97,9	98,8	99,5	99,9	100,0

For toroidal milling cutters, a table follows listing the starting feed values with regard to depth of cut (at small depth of cut, chip thickness is very low; this could mean that the milling cutter would be "rubbing" rather than cutting when working with soft materials in particular).

Para fresas toroidales, esta tabla muestra los valores de avance en relación con la profundidad de corte (a pequeña profundidad de corte, el espesor de viruta es muy pequeño; esto puede significar que la fresa esté "rozando" en lugar de cortando, particularmente con materiales blandos).

Para fresas toroidais, esta tabela mostra os valores de avanço em relação com a profundidade de corte (a pequena profundidade de corte, a espessura de apara é muito pequena; isto pode significar que a fresa esteja "roçando" em lugar de cortando, particularmente com materiais macios).

Pour les fraises toroïdales, le tableau suivant indique les valeurs de départ d'avance par rapport à la profondeur de coupe (à petite profondeur de coupe, l'épaisseur des copeaux est très faible; et dans ce cas de figure l'outil frotterait la matière au lieu de la couper, en particulier en usinage de matériaux mous).

Table / Tabla / Tabela / Tableau 14

a_p	0,00	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00
1 f	–	1,10	0,85	0,70	0,61	0,54	0,50	0,43	0,39	0,36	0,31	0,28	0,26	0,25	0,24

Another piece of data which could facilitate your use of toroidal milling cutters is listed in tables related to the choice of milling strategy. It is basically a comparison of the strategy of transverse and peripheral slotting. In these tables, you will find the so-called slotting step which you must use to achieve the required roughness (cusp height) of the surface (in micrometers).

Otro dato que puede facilitar el uso de fresas toroidales está en tablas relativas a la elección de la estrategia de fresado. Es básicamente una comparación de las estrategias de fresado transversal y periférico. En esas tablas se puede encontrar el llamado "paso" que se debe utilizar para alcanzar la rugosidad requerida de la siperficie (en micrómetros).

Outro dado que pode facilitar o uso de fresas toroidais está em tabelas relativas à eleição da estratégia de fresagem. É básicamente uma comparação das estratégias de fresagem transversal e periférica. Nessas tabelas pode encontrar-se o chamado "passo" que se deve utilizar para alcançar a rugosidade da superfície requerida (em micrómetros).

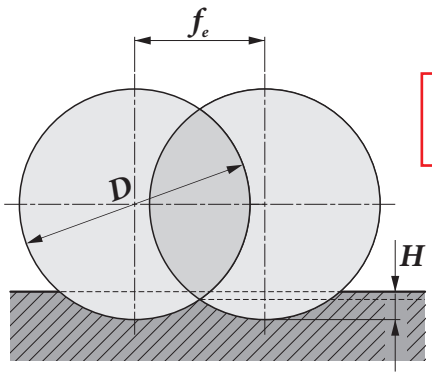
Un autre élément d'information qui peut faciliter votre utilisation des fraises toroïdales est énuméré dans les tableaux relatifs au choix de la stratégie de fraisage. Il s'agit essentiellement d'une comparaison des stratégies de fraisage transversale et périphérique. Dans ces tableaux, vous trouverez la valeur de l'intervalle de balayage que vous devez utiliser pour obtenir la rugosité requise (hauteur de crête) de la surface usinée (en microns).

Table / Tabla / Tabela / Tableau 15

D	µm	3	5	10	15
12	f_e	0,379	0,490	0,693	0,849
16		0,438	0,566	0,800	0,980
20		0,490	0,632	0,894	1,095

r_ε	µm	3	5	10	15
1,3	f_e	0,177	0,228	0,322	0,395
1,6		0,196	0,253	0,358	0,438
2,0		0,219	0,283	0,400	0,490
3,0		0,268	0,346	0,490	0,600
4,0		0,310	0,400	0,566	0,693

Picture / Figura / Figura / Image 26



$$H = \frac{f_e^2 \cdot 1000}{4 \cdot D}$$

Where: f_e slotting step [mm]
D diameter [mm]

The same formula is used in both cases. For conventional (peripheral) slotting D is substituted with insert diameter, while for transverse slotting D is substituted with milling cutter diameter.

Donde: f_e paso [mm]
D diámetro [mm]

Se utiliza la misma fórmula en ambos casos. Para fresado convencional (periférico), D se sustituye por el diámetro de la plaquita, mientras que para fresado transversal, D se sustituye por el diámetro de la fresa.

Onde: f_e passo [mm]
D diâmetro [mm]

Utiliza-se a mesma fórmula em ambos os casos. Para fresagem convencional (periférica), D é substituído pelo diâmetro da pastilha, enquanto que para fresagem transversal, D é substitu+ido pelo diâmetro da fresa.

Où: f_e valeur du pas ou intervalle de balayage [mm]
D diamètre [mm]

La même formule est utilisée dans les deux cas. Pour les rainures conventionnelles (périphériques), D est substitué au diamètre de plaquette, tandis que pour une rainure transversale D est substitué au diamètre de la fraise.

Ball-nose Milling Cutters

One of the first pieces of information included here is once again the actual cutting diameter value with regard to depth of cut, with all values listed in mm.

Fresas de Punta Esférica

Una de las primeras informaciones incluidas aquí, es una vez más el diámetro de corte en función de la profundidad de corte, con todos los valores en mm.

Fresas de Ponta Esférica

Uma das primeiras informações aqui incluidas, é uma vez mais o diâmetro de corte em função da profundidade de corte, com todos os valores em mm.

Fraises à bout sphérique

L'un des premiers éléments d'information inclus ici est une fois de plus le diamètre de coupe effectif en fonction de la profondeur de coupe, toutes les valeurs étant indiquées en mm.

Table / Tabla / Tabela / Tableau 16

D	a_p	0,30	0,40	0,50	0,70	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	15,00	16,00
8	D_{ef}	3,0	3,5	3,9	4,5	5,3	5,8	6,2	6,9	7,4	7,7	8,0	–	–	–	–	–	–	–
10		3,4	3,9	4,4	5,1	6,0	6,6	7,1	8,0	8,7	9,2	9,8	10,0	–	–	–	–	–	–
12		3,7	4,3	4,8	5,6	6,6	7,3	7,9	8,9	9,7	10,4	11,3	11,8	12,0	–	–	–	–	–
16		4,3	5,0	5,6	6,5	7,7	8,6	9,3	10,6	11,6	12,5	13,9	14,8	15,5	16,0	–	–	–	–
20		4,9	5,6	6,2	7,4	8,7	9,7	10,5	12,0	13,2	14,3	16,0	17,3	18,3	19,6	20,0	–	–	–
25		5,4	6,3	7,0	8,2	9,8	10,9	11,9	13,6	15,0	16,2	18,3	20,0	21,4	23,3	24,5	25,0	–	–
32		6,17	7,11	7,94	9,36	11,14	12,40	13,53	15,49	17,18	18,65	21,17	23,24	24,98	27,71	29,66	30,98	31,94	32,00

Furthermore, you will find information on which milling cutter section (only for L2-SZP, K3-CXP) utilises only one edge.

Además se puede encontrar información de qué sección de fresa (sólo para L2-SZP, K3-CXP) utiliza sólo un filo.

Além disso pode encontrar-se informação de que secçao de fresa (apenas para L2-SZP, K3-CXP) utiliza apenas um fio.

En outre, vous trouverez des informations relatives à quelle section de fraise (uniquement pour L2-SZP, K3-CXP) utilise une seule arête.

Picture / Figura / Figura / Image 27

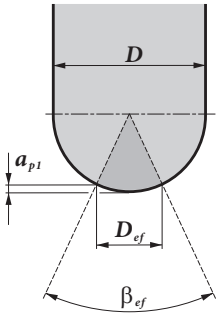


Table / Tabla / Tabela / Tableau 17

D [mm]		β_{ef} [°]	D_{ef} [mm]	a_p [mm]
10	FM	41	3,496	0,322
12	FM	41	4,194	0,381
16	FM	42	5,660	0,520
20	FM	42	7,100	0,650
25	FM	41	8,756	0,794
35	FM	41	11,113	0,998
40	R	41	14,108	1,298
50	R	45	19,176	1,915

Similarly to toroidal milling cutters, this information is followed by data on what slotting step to use in order to achieve the required surface roughness (it does not matter whether the slotting is transverse or longitudinal here).

Igual que en las fresas toroidales, esta información está acompañada de datos sobre qué paso utilizar para alcanzar la rugosidad superficial requerida (aquí no importa si el fresado es transversal o longitudinal).

à semelhança das fresas toroidais, esta informação está acompanhada de dados sobre que passo utilizar para alcançar a rugosidade superficial requerida (aquí não importa se a fresagem é transversal ou longitudinal).

De la même manière que pour les fraises toroïdales, cette information est suivie par des données sur l'intervalle de balayage à utiliser pour obtenir la rugosité de surface requise (peu importe si la rainure est transversale ou longitudinale ici).

Table / Tabla / Tabela / Tableau 18

D	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
12	f_e	0,379	0,490	0,693	0,849	0,980	1,200	1,386	1,549	1,697	1,960	2,191
16		0,438	0,566	0,800	0,980	1,131	1,386	1,600	1,789	1,960	2,263	2,530
20		0,490	0,632	0,894	1,095	1,265	1,549	1,789	2,000	2,191	2,530	2,828

r_ε	µm	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100
1,3	f_e	0,177	0,228	0,322	0,395	0,456	0,559	0,645	0,721	0,790	0,912	1,020
1,6		0,196	0,253	0,358	0,438	0,506	0,620	0,716	0,800	0,876	1,012	1,131
2,0		0,219	0,283	0,400	0,490	0,566	0,693	0,800	0,894	0,980	1,131	1,265
3,0		0,268	0,346	0,490	0,600	0,693	0,849	0,980	1,095	1,200	1,386	1,549
4,0		0,310	0,400	0,566	0,693	0,800	0,980	1,131	1,265	1,386	1,600	1,789

The final values listed are cutting speed correction values for tool overhang:

Os valores finais listados são valores de correção da velocidade de corte para o balanço da ferramenta:

Los valores finales listados son valores de corrección de la velocidad de corte para el voladizo de la herramienta:

Les valeurs finales indiquées sont des valeurs de correction de vitesse de coupe en fonction du porte-à-faux de l'outil:

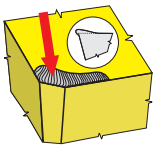
Table / Tabla / Tabela / Tableau 19

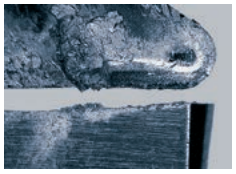
x.D	**Tool overhang (multiples of diameter *D*)** **Voladizo de la herramienta (múltiplos del diámetro *D*)** **Balanço da ferramenta (múltiplos do diâmetro *D*)** **Porte-à-faux de l'outil (multiples du diamètre *D*)**	**<3**	**3,1 – 4**	**4,1 – 6**	**>6,1**
x.V	Multiple coefficient for speed Coeficiente para la velocidad Coeficiente múltiplo para velocidade Coefficient multiplicateur pour la vitesse de coupe	1	0,9	0,7	0,5

Table 20
Tabla 20
Tabela 20
Tableau 20

TYPES OF WEAR ON MILLING INSERTS
TIPOS DE DESGASTE EN PLAQUITAS DE FRESADO
TIPOS DE DESGASTE EM PASTILHAS DE FRESAGEM
TYPES D'USURE DES PLAQUETTES DE FRAISAGE

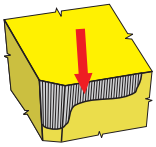
BUILT–UP EDGE / FILO DE APORTACIÓN
ARESTA POSTIÇA / ARÊTE RAPPORTÉE

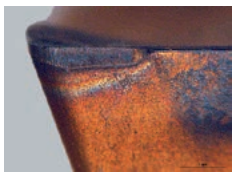




		It has no influence No influye Não tem influência N'a aucune influence
(MT)CVD / PVD	+ +	Any coating (decisive factor is anti-adhesion effect) Cualquier recubrimiento (el factor decisivo es el efecto anti-adherente) Qualquer revestimento (fator decisivo é o efeito anti-adesão) Tout revêtement (le facteur décisif est l'effet anti-adhérence)
f	↑	The higher the feed rate the less probability of built-up edge creation Cuanto mayor sea el avance menor probabilidad de formación de filo de aportación Quanto maior fôr o avanço menor será a probabilidade de formação de aresta postiça Plus l'avance est forte, moins la probabilité de générer une arête rapportée est grande
V	↓↑	Change (generally increase) the cutting speed Cambiar (generalmente aumentar) la velocidad de corte Alterar a velocidade de corte (geralmente aumentar) Modifier (souvent en l'augmentant) la vitesse de coupe
a_p		It has no influence No influye Não tem influência N'a aucune influence
	↓↑	Use more positive geometry (built up edge is not created when the rake angle is more than 40°) Utilizar una geometría más positiva (el filo de aportación no se crea cuando el ángulo de desprendimiento es mayor de 40°) Utilizar uma geometria mais positiva (a aresta postiça não se forma quando o ângulo de inclinação é superior a 40°) Utiliser une géométrie plus positive (une arête rapportée n'apparaît jamais sur des angles de coupe de plus de 40°)
	-	Use a coolant with more effective anti-sticking properties (we do not recommend to use coolant for milling) Usar un refrigerante con propiedades anti-adherencia más efectivas (no se recomienda usar refrigerante en fresado) Utilizar um refrigerante com propriedadesde anti-aderência mais efetivas (não se recomenda utilizar refrigerante em fresagem) Utiliser un arrosage plus efficace quant à ses propriétés anti-adhérentse (nous recommandons de ne pas utiliser l'arrosage en fraisage)

FLANK WEAR / DESGASTE EN FLANCO (O EN INCIDENCIA)
DESGASTE NO FLANCO / USURE EN DÉPOUILLE



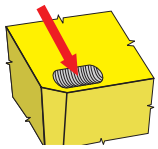


	↑	Use a more wear resistant substrate (H) Utilizar un sustrato más resistente al desgaste (H) Utilizar um substrato mais resistente ao desgaste (H) Utiliser un substrat plus résistant à l'usure (H)
(MT)CVD / PVD	+ +	Any coating (decisive factor is hardness – TiC, TiCN) Cualquier recubrimiento (el factor decisivo es la dureza – TiC, TiCN) Qualquer revestimento (fator decisivo é a dureza – TIC, TICN) Tout revêtement (le facteur décisif est sa dureté – TiC, TiCN)
f	↑	Increase feed (especially if it is under 0.1 mm) Incrementar el avance (especialmente si está por debajo de 0,1 mm) Aumentar o avanço (especialmente se é inferior a 0,1 mm) Augmenter l'avance (particulièrement quand elle est inférieure à 0,1 mm)
V	↓	Decrease cutting speed Reducir la velocidad de corte Reduzir a velocidade de corte Diminuer la vitesse de coupe
a_p		It has no influence No influye Não tem influência N'a aucune influence
	↑	Increase the clearance angle Lo más importante es aumentar el ángulo de incidencia O mais importante é aumentar o ângulo de incidência Le plus important est d'augmenter l'angle de dépouille
	+	It can help, but only with ideal working conditions Puede ayudar, pero sólo bajo condiciones de trabajo óptimas Pode ajudar, mas apenas sob condições ótimas de trabalho Cela peut aider mais seulement avec des conditions de travail idéales

Table 20
Tabla 20
Tabela 20
Tableau 20

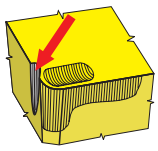
TYPES OF WEAR ON MILLING INSERTS
TIPOS DE DESGASTE EN PLAQUITAS DE FRESADO
TIPOS DE DESGASTE EM PASTILHAS DE FRESAGEM
TYPES D'USURE DES PLAQUETTES DE FRAISAGE

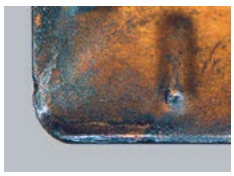
CRATERING / CRÁTER
CRATERAS / USURE EN CRATÈRE



	↑	Use a more wear resistant substrate (S) Utilizar un sustrato más resistente al desgaste (S) Utilizar um substrato mais resistente ao desgaste (S) Utiliser un substrat plus résistant à l'usure (S)
(MT)CVD / PVD	+ +	CVD coating (decisive factor is oxidation resistance – α Al_2O_3) Recubrimiento CVD (el factor decisivo es la resistencia a la oxidación – α Al_2O_3) Revestimento CVD (fator decisivo é a resistência à oxidação – α Al_2O_3) Revêtement CVD (le facteur décisif est sa résistance à l'oxydation – α Al_2O_3)
f	↑	Feed has infuence on shape and position of crater El avance influye en la forma y la posición del cráter O avanço tem influência na forma e posição da cratera L'avance influe sur la forme et la position du cratère
v	↓	Decrease cutting speed Reducir la velocidad de corte Reduzir a velocidade de corte Diminuer la vitesse de coupe
a_p	↓	Minimal effect Mínimo efecto Efeito mínimo Effet minime
	↑	Use more positive cutting geometry Utilizar una geometría de corte más positiva Utilizar uma geometria de corte mais positiva Utiliser une géométrie de coupe plus positive
	+ +	It can help, but only with ideal working conditions Puede ayudar, pero sólo bajo condiciones de trabajo óptimas Pode ajudar, mas apenas sob ótimas condições de trabalho Cela peut aider mais seulement avec des conditions de travail idéales

OXIDATION GROOVE ON THE MINOR EDGE / ENTALLA POR OXIDACIÓN
RANHURA POR OXIDAÇÃO / ENTAILLE PAR OXYDATION SUR L'ARÊTE SECONDAIRE



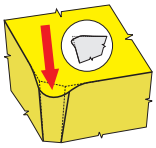


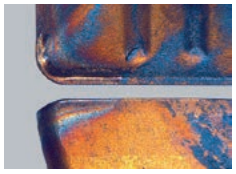
	↑	Use a more wear resistant substrate (S) Utilizar un sustrato más resistente al desgaste (S) Utilizar um substrato mais resistente ao desgaste (S) Utiliser un substrat plus résistant à l'usure (S)
(MT)CVD / PVD	+ +	CVD coating (decisive factor is oxidation resistance – α Al_2O_3) Recubrimiento CVD (el factor decisivo es la resistencia a la oxidación – α Al_2O_3) Revestimento CVD (fator decisivo é a resistência à oxidação – α Al_2O_3) Revêtement CVD (le facteur décisif est sa résistance à l'oxydation – α Al_2O_3)
f	↓	Feed has infuence on shape and position of groove El avance influye en la forma y la posición de la entalla O avanço tem influência na forma e posição da ranhura L'avance influe sur la forme et la position de l'entaille
v	↓	Decrease cutting speed Reducir la velocidad de corte Reduzir a velocidade de corte Diminuer la vitesse de coupe
a_p	↓	Minimal effect Mínimo efecto Efeito mínimo Effet minime
	↑	Use another (more positive) cutting geometry Utilizar otra (más positiva) geometría de corte Utilizar outra geometria de corte (mais positiva) Utiliser une autre géométrie de coupe (plus positive)
	+ +	It can help, but only with ideal working conditions Puede ayudar, pero sólo bajo condiciones de trabajo óptimas Pode ajudar, mas apenas sob ótimas condições de trabalho Cela peut aider mais seulement avec des conditions de travail idéales

Table 20
Tabla 20
Tabela 20
Tableau 20

TYPES OF WEAR ON MILLING INSERTS
TIPOS DE DESGASTE EN PLAQUITAS DE FRESADO
TIPOS DE DESGASTE EM PASTILHAS DE FRESAGEM
TYPES D'USURE DES PLAQUETTES DE FRAISAGE

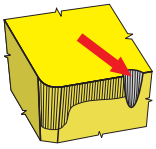
PLASTIC DEFORMATION / DEFORMACIÓN PLÁSTICA
DEFORMAÇÃO PLÁSTICA / DÉFORMATION PLASTIQUE

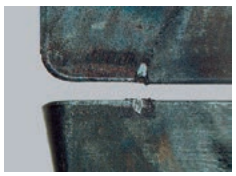




	↑	Using a more wear resistant substrate (decisive factor is content of Co) Utilizar un sustrato más resistente al desgaste (el factor decisivo es el contenido en Co) Utilizar um substrato mais resistente ao desgaste (fator decisivo é o conteúdo em Co) Utiliser un substrat plus résistant à l'usure (le taux de cobalt est décisif)
(MT)CVD / PVD	+	Any coating (decisive factor is friction) Cualquier recubrimiento (el factor decisivo es la fricción) Qualquer revestimento (fator decisivo é a fricção) Tout revêtement (le facteur décisif est le frottement)
f	↓	Decrease feed rate Reducir el avance Reduzir o avanço Diminuer l'avance
v	↓	Decrease cutting speed Reducir la velocidad de corte Reduzir a velocidade de corte Diminuer la vitesse de coupe
a_p	↓	Minimal effect Mínimo efecto Efeito mínimo Effet minime
	↑	Use another (more positive) cutting geometry Utilizar otra (más positiva) geometría de corte Utilizar outra geometria de corte (mais positiva) Utiliser une autre géométrie de coupe (plus positive)
	+ +	It can help, but only with ideal working conditions Puede ayudar, pero sólo bajo condiciones de trabajo óptimas Pode ajudar, mas apenas sob ótimas condições de trabalho Cela peut aider mais seulement avec des conditions de travail idéales

NOTCH WEAR / ENTALLADURA
ENTALHE / USURE EN ENTAILLE



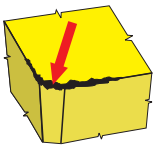


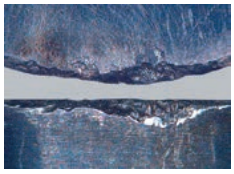
	↑↓	It depends on the character of the damage (abrasive – use more wear resistant substrate; breaking – use tougher substrate) Depende del caracter del problema (abrasivo – usar un sustrato más resistente al desgaste; rotura – usar un sustrato más tenaz) Depende do caráter do dano (abrasivo – utilizar um substrato mais resistente ao desgaste; rutura – utilizar um substrato com maior tenacidade Dépend de la cause de l'usure (abrasion – utiliser un substrat plus résistant à l'usure; rupture – utiliser un substrat plus tenace)
(MT)CVD / PVD	+ +	CVD coating (decisive factor is oxidation resistance – α Al_2O_3) Recubrimiento CVD (el factor decisivo es la resistencia a la oxidación – α Al_2O_3) Revestimento CVD (fator decisivo é a resistência à oxidação – α Al_2O_3) Revêtement CVD (le facteur décisif est sa résistance à l'oxydation – α Al_2O_3)
f	↓	Feed has infuence on intensity, but less than the cutting speed El avance influye en la intensidad, pero menos que la velocidad de corte O avanço tem influência na intensidade, mas menos do que a velocidade de corte L'avance influe sur l'intensité, mais moins que la vitesse de coupe
v	↓	Decrease cutting speed Reducir la velocidad de corte Reduzir a velocidade de corte Diminuer la vitesse de coupe
a_p	↑↓	Use unequal depth of cut Utilizar una profundidad de corte desigual Utilizar uma profundidade de corte desigual Faire varier la profondeur de coupe
	↓	Use less positive cutting geometry Utilizar una geometría de corte menos positiva Utilizar uma geometria de corte menos positiva Utiliser une géométrie moins positive
	+	It can help, but only with ideal working conditions Puede ayudar, pero sólo bajo condiciones de trabajo óptimas Pode ajudar, mas apenas sob ótimas condições de trabalho Cela peut aider mais seulement avec des conditions de travail idéales
		Use tool with smaller setting angle Utilizar una herramienta con menor ángulo de posición Utilizar uma ferramente com menor ângulo de posição Utiliser un outil avec un angle d'attaque plus petit

Table 20
Tabla 20
Tabela 20
Tableau 20

TYPES OF WEAR ON MILLING INSERTS
TIPOS DE DESGASTE EN PLAQUITAS DE FRESADO
TIPOS DE DESGASTE EM PASTILHAS DE FRESAGEM
TYPES D'USURE DES PLAQUETTES DE FRAISAGE

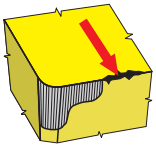
BRITTLE CRACKS AT THE CUTTING EDGE / ASTILLAMIENTO DEL FILO DE CORTE
ESTILHAMENTO DO FIO DE CORTE / ÉCAILLAGE DE L'ARÊTE DE COUPE

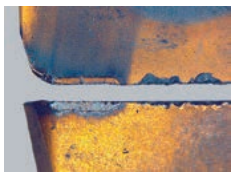




	↓	(H) grain has a great influence El sustrato (H) tiene un papel muy importante O substrato (H) tem um papel muito importante Choisir un substrat à grains plus gros (H)
(MT)CVD / PVD	+	PVD coating recommended Se recomienda recubrimiento PVD Recomend-se o revestimento PVD Un revêtement PVD est recommandé
f	↓	Feed has infuence on intensity, but less than the cutting speed El avance influye en la intensidad, pero menos que la velocidad de corte O avanço tem influência na intensidade, mas menos do que a velocidade de corte L'avance influe sur l'intensité, mais moins que la vitesse de coupe
V	↑↓	It is about vibrations Influye en las vibraciones Relacionado com vibrações Il s'agit de vibrations
a_p	↓	It has no influence No influye Não tem influência N'a aucune influence
	↑	Increase the rake angle to reduce cutting forces Incrementar el ángulo de desprendimiento para reducir las fuerzas de corte Aumentar o ângulo de inclinação para reduzir as forças de corte Augmenter l'angle d'inclinaison pour réduire les efforts de coupe
	-	No coolant (it is possible to use air to remove chips from cutting area) Sin refrigeración (se puede utilizar aire para evacuar virutas de la zona de corte) Sem refrigerante (pode-se utilizar ar para remover as aparas da zona de corte) Pas d'arrosage (utiliser de l'air pour évacuer les copeaux hors de la zone de coupe)
		Use better working condition (a_e/D) Mejorar las condiciones de trabajo (a_e/D) Melhorar as condições de trabalho (a_e/D) Utiliser de meilleures conditions de travail (a_e/D)

FAILURE OF CUTTING EDGE / DESPRENDIMIENTO DEL FILO POR MARTILLEO DE VIRUTAS
FALHA NO FIO DE CORTE POR BATIMENTO DE APARAS / AFFAIBLISSEMENT DE L'ARÊTE DE COUPE



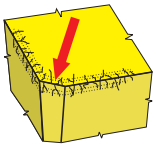


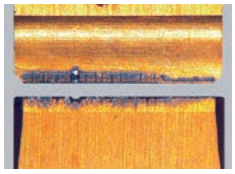
	↓	(H) grain has a great influence El sustrato (H) tiene un papel muy importante O substrato (H) tem um papel muito importante Choisir un substrat à grains plus gros (H)
(MT)CVD / PVD	+	PVD coating recommended Se recomienda recubrimiento PVD Recomenda-se revestimento PVD Un revêtement PVD est recommandé
f	↑↓	Good swarf control is very important Es muy importante una rotura de virutas correcta É muito importante uma quebra de aparas correta Un bon fractionnement du copeau est très important
V	↑↓	It is about swarf control and vibration Influye en la rotura de virutas y las vibraciones Relativo à quebra de aparas e às vibrações Il s'agit d'évacuation copeaux et de vibrations
a_p	↑↓	Reduces the force load (important for machining with long overhangs) Reduce la carga mecánica en el filo de corte (importante cuando se mecaniza con voladizos largos) Reduz a carga no fio de corte (importante quando se mecaniza com balanços grandes) Réduire la charge (important pour l'usinage avec de longs porte-à-faux)
	↓	Use less positive cutting geometry Utilizar una geometría de corte menos positiva Utilizar uma geometria de corte menos positiva Utiliser une géométrie moins positive
		It has no influence No influye Não tem influência N'a aucune influence
		Use better working conditions, reduce feed rate until insert is in cut Mejorar las condiciones de trabajo, reducir el avance al inicio del corte Utilizar melhores condições de trabalho, reduzir o avanço no início do corte Utiliser de meilleures conditions de travail, réduire l'avance d'approche (à l'entrée)

Table 20
Tabla 20
Tabela 20
Tableau 20

TYPES OF WEAR ON MILLING INSERTS
TIPOS DE DESGASTE EN PLAQUITAS DE FRESADO
TIPOS DE DESGASTE EM PASTILHAS DE FRESAGEM
TYPES D'USURE DES PLAQUETTES DE FRAISAGE

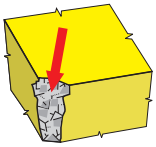
CREATION OF RACK CRACKS / MICRO-FISURAS TÉRMICAS
CRIAÇÃO DE MICRO FISSURAS / USURE EN PEIGNE (FISSURES)

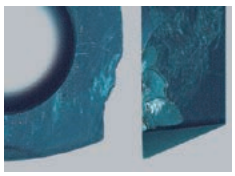




	↓	(H) grain has a great influence El sustrato (H) tiene un papel muy importante O substrato (H) tem um papel muito importante Choisir un substrat à grains plus gros (H)
(MT)CVD / PVD	+ +	PVD coating recommended Se recomienda recubrimiento PVD Recomenda-se revestimento PVD Un revêtement PVD est recommandé
f	↓	Feed has infuence on intensity, but less than the cutting speed El avance influye en la intensidad, pero menos que la velocidad de corte O avanço tem influência na intensidade, mas menos que a velocidade de corte L'avance influe sur l'intensité, mais moins que la vitesse de coupe
v	↓	Lower speed means lower temperature Menor velocidad significa menor temperatura Menor velocidade significa menor temperatura Vitesse plus basse veut dire température moins élevée
a_p		It has no influence No influye Não tem influência N'a aucune influence
	↑	Use another (more positive) cutting geometry Utilizar otra (más positiva) geometría de corte Utilizar outra geometria de corte (mais positiva) Utiliser une autre géométrie de coupe (plus positive)
	- - -	No coolant (it is possible to use air to remove chips from cutting area) Sin refrigeración (se puede utilizar aire para evacuar virutas de la zona de corte) Sem refrigerante (pode-se utilizar ar para remover aparas da zona de corte) Pas d'arrosage (utiliser de l'air pour évacuer les copeaux hors de la zone de coupe)
		Use better working condition (a_e/D) Mejorar las condiciones de trabajo (a_e/D) Utilizar melhores condições de trabalho (a_e/D) Utiliser de meilleures conditions de travail (a_e/D)

INSERT FRACTURE / ROTURA DE PLAQUITA
RUTURA DA PASTILHA / RUPTURE DE PLAQUETTE



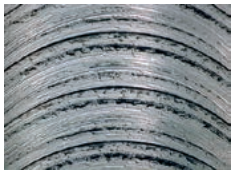


	↓	(H) grain has a great influence El sustrato (H) tiene un papel muy importante O substrato (H) tem um papel muito importante Choisir un substrat à grains plus gros (H)
(MT)CVD / PVD	+	PVD coating recommended Se recomienda recubrimiento PVD Recomenda-se revestimento PVD Un revêtement PVD est recommandé
f	↓	Very important to reduce cutting force La fuerza de corte es de gran importancia A força de corte é muito importante L'effort de coupe est très important
v	↑↓	It is about swarf control and vibration Influye en la evacuación de viruta y vibraciones Relativo à evacuação de aparas e vibrações Il s'agit d'évacuation copeaux et de vibrations
a_p	↓	Reduces the force load Reduce la carga mecánica en el filo de corte Reduz a carga no fio de corte Réduire la charge
	↓	Use less positive cutting geometry Utilizar una geometría de corte menos positiva Utilizar uma geometria de corte menos positiva Utiliser une géométrie moins positive
		It has no influence No influye Não tem influência N'a aucune influence
		Use better working conditions Mejorar las condiciones de trabajo Utilizar melhores condições de corte Utiliser de meilleures conditions de travail

Table 21
Tabela 21
Tabela 21
Tableau 21

TROUBLESHOOTING
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
PRINCÍPIOS GERAIS
PHÉNOMÈNES INDÉSIRABLES

POOR SURFACE QUALITY / MALA CALIDAD SUPERFICIAL
MÁ QUALIDADE SUPERFICIAL / QUALITÉ DE SURFACE MAUVAISE



Description and cause:

Numerous causes depending on the workpiece material, cutting conditons (feed rate and cutting speed), the condition of the cutting edge, the extent and type of wear, and the condition and rigidity of the machine – tool – workpiece assembly.

- Incorrect tool chosen
- Incorrect chip thickness
- Incorrect cutting speed
- Coolant is needed
- High feed rate

Corrective measures:

- Use a finishing insert, or an insert with finishing segment
- Use an insert with suitable cutting geometry
- Reduce the feed rate
- Adjust (usually increase) the cutting speed
- Use coolant or lubrication (MQL)
- Eliminate vibrations
- Use a tool with which the position of the individual inserts can be adjusted more accurately
- Change the chip thickness (modify the machining conditions)

Descripción y causas

Numerosas causas dependiendo del material de la pieza, condiciones de corte (avance y velocidad de corte), estado del filo de corte, grado y tipo de desgaste y estado y rigidez de la máquina (montaje de la herramienta y de la pieza).

- Elección de herramienta incorrecta
- Espesor de viruta incorrecto
- Velocidad de corte incorrecta
- Es necesario refrigerante
- Avance demasiado alto

Medidas correctoras:

- Utilizar una plaquita de acabado
- Utilizar una plaquita con la geometría de corte adecuada
- Reducir el avance
- Ajustar (normalmente aumentar) la velocidad de corte
- Utilizar refrigerante o lubricación (MQL)
- Eliminar vibraciones
- Utilizar una herramienta en la que cada plaquita pueda ser ajustada individualmente con mayor precisión
- Cambiar el espedor de viruta (modificar las condiciones de mecanizado)

Descrição e causas:

Numerosas causas dependendo do material da peça, condições de corte (avanço e velocidade de corte), estado do fio de corte, grau e tipo de desgaste, e estado e rigidez da máquina (montagem da ferramenta e da peça).

- Escolha incorreta de ferramenta
- espessura incorreta de apara
- Velocidade de corte incorreta
- É necessário refrigerante
- Avanço elevado

Medidas corretivas:

- Utilizar uma pastilha de acabamento
- Utilizar uma pastilha com a geometría de corte adequada
- Reduzir o avanço
- Ajustar (normalmente aumentar) la velocidade de corte
- Utilizar refrigerante ou lubrificação (MQL)
- Eliminar vibrações
- Utilizar uma ferramenta na qual cada pastilha possa ser ajustada individualmente com maior precisão
- Alterar a espessura da apara (modificar as condições de mecanização)

Description et cause :

Les causes sont nombreuses, elles dépendent du matériau à usiner, des conditions de coupe (avance et vitesse de coupe), de la condition de l'arête de coupe, du niveau et du type d'usure, de l'état et de la rigidité de la machine.

- Mauvais choix d'outil
- Mauvaise épaisseur du copeau
- Mauvaise vitesse de coupe
- Arrosage nécessaire
- Vitesse d'avance élevée

Solution :

- Utiliser une plaquette racleuse (Wiper)
- Utiliser une plaquette avec une géométrie correcte
- Réduire la vitesse d'avance
- Changer (en général augmenter) la vitesse de coupe
- Utiliser l'arrosage
- Améliorer la stabilité de l'outil et de la pièce et à usiner
- Changer la section du copeau
- Sélectionner une géométire plus coupante
- Utiliser une plaquette avec un plus gros rayon de pointe

Table 21
Tabela 21
Tabela 21
Tableau 21

TROUBLESHOOTING
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
PRINCÍPIOS GERAIS
PHÉNOMÈNES INDÉSIRABLES

VIBRATIONS / VIBRACIONES
VIBRAÇÕES / VIBRATIONS

Description and cause:

This is a very common problem, which is mainly caused by an unbalanced workpiece or tool, unstable fixing of the machined part and high cutting forces.

- Low rigidity of machine-tool-workpiece assembly
- Excessive chip depth (both axial and radial)
- Run-out – poor workpiece or tool balance
- Large tool overhang

Corrective measures:

- Check the stability of the workpiece fixing
- Check the stability of the tool fixing
- Reduce the cutting depth
- Use a tool with smaller overhang
- Modify the cutting speed
- Reduce the chip thickness (change the cutting or machining conditions)
- Choose a suitable cutting geometry and tool material to minimize the cutting process force balance (as sharp and as positive as possible), i.e. use a tool with a lower cutting resistance
- When milling, use a tool with a smaller setting angle

Descripción y causa:

Este es un problema muy común, causado principalmente por una pieza o herramienta desequilibrada, una fijación inestable de la pieza o fuerzas de corte demasiado altas.

- Poca rigidez del montaje máquina-herramienta-pieza
- Demasiada profundidad (axial y radial)
- Desviación radial - pieza o herramienta mal equilibrada
- Gran voladizo de la herramienta

Medidas correctoras:

- Comprobar la estabilidad del montaje de la pieza
- Comprobar la estabilidad del montaje de la herramienta
- Reducir la profundidad de corte
- Reducir el voladizo
- Modificar la velocidad de corte
- Reducir el espesor de viruta (cambiar las condiciones de mecanizado)
- Utilizar una calidad y geometría adecuadas para minimizar el desequilibrio de las fuerzas de corte (tan viva y positiva como sea posible), es decir, una herramienta que genere fuerzas de corte más bajas.
- En fresado, utilizar una herramienta con un ángulo de posición menor

Descrição e causa:

Este é um problema muito comum, causado principalmente por uma peça ou ferramenta desequilibrada, uma fixação instável da peça e forças de corte elevadas.

- Pouca rigidez da montagem máquina-ferramenta-peça
- Demasiada profundidade (axial e radial)
- Desvio radial – peça ou ferramenta mal equilibrada
- Grande balanço da ferramenta

Medidas corretivas:

- Verificar a estabilidade da fixação da peça
- Verificar a estabilidade da montagem da ferramenta
- Reduzir a profundidade de corte
- Reduzir o balanço
- Modificar a velocidade de corte
- Reduzir a espessura de apara (mudar as condições de mecanização)
- Utilizar uma qualidade e geometría adequadas para minimizar o desequilibrio das forçass de corte (tão vivas e positivas quanto possível), isto é , uma ferramenta que possa gerar forças de corte mais baixas.
- Em fresagem, utilizar uma ferramenta com um ângulo de posição menor

Description et cause :

Ceci est très fréquent. Les principales raisons sont le déséquilibre de la pièce ou de l'outil, la mauvaise stabilité de la pièce, des forces de coupe très fortes, du porte-à-faux de l'outil.

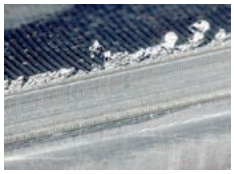
Solution :

- Améliorer la stabilité de l'outil et de la pièce et à usiner
- Réduire la profondeur de coupe
- Diminuer le porte-à-faux de l'outil
- Réduire la vitesse de coupe
- Utiliser un outil avec un angle d'attaque plus petit
- Réduire la section copeaux
- Utiliser un outil avec une plus faible résistance à la coupe
- Augmenter la vitesse d'avance
- Sélectionner une géométire plus coupante
- Utiliser une plaquette avec un plus gros rayon de pointe

Table 21
Tabela 21
Tabela 21
Tableau 21

TROUBLESHOOTING
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
PRINCÍPIOS GERAIS
PHÉNOMÈNES INDÉSIRABLES

BURRS / REBABAS
REBARBAS / BAVURE



Description and cause:

This usually occurs on soft steels and plastic materials.

Corrective measures:

- Use a cutting insert with a sharp cutting edge
- Use a cutting insert with positive geometry
- Use a tool with a smaller setting angle

Descripción y causas:

Esto ocurre normalmente en aceros blandos y materiales plásticos.

Medidas correctoras:

- Utilizar una plaquita con filo de corte más vivo
- Utilizar una plaquita con geometría positiva
- Utilizar una herramienta con un ángulo de posición menor

Descrição e causa:

Isto normalmente ocorre em aços macios e materiais plásticos.

Medidas corretivas:

- Utilizar uma pastilha com fiode corte mais vivo
- Utilizar uma pastilha com geometría positiva
- Utilizar uma ferramenta com um ângulo de posição menor

Description et cause :

Ceci apparaît régulièrement en usinage de matériaux doux ou de matières plastiques.

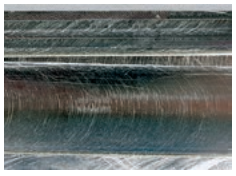
Solution :

- Utiliser une plaquette avec une arête vive
- Utiliser une plaquette avec une géométrie positive
- Utiliser un outil avec un angle d'attaque plus petit

Table 21
Tabela 21
Tabela 21
Tableau 21

TROUBLESHOOTING
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
PRINCÍPIOS GERAIS
PHÉNOMÈNES INDÉSIRABLES

ERRORS IN DIMENSIONS AND SHAPE OF WORKPIECE / ERRORES EN DIMENSIONES Y FORMA DE LA PIEZA
ERROS EM DIMENSÕES E FORMA DA PEÇA / INEXACTITUDE DES DIMENSIONS ET DE LA FORME DE LA PIÈCE



Description and cause:

Depends on a number of factors.

Corrective measures:

- Use a wear-resistant cutting insert
- Improve the stability of the cutter and workpiece
- Minimize tool overhang
- Use a workpiece with a suitable machining allowance

Descripción y causas:

Depende de muchos factores.

Medidas correctoras:

- Utilizar una plaquita más resistente al desgaste
- Mejorar la estabilidad de la herramienta y de la pieza
- Minimizar el voladizo
- Utilizar una pieza con mayor tolerancia al mecanizado

Descrição e causa:

Depende de numerosos fatores.

Medidas corretivas:

- Utilizar uma pastilha mais resistente ao desgaste
- Melhorar a estabilidade da ferramenta e da peça
- Minimizar o balanço
- Utilizar uma peça com maior tolerância à mecanização

Description et cause :

Dépend d'un certain nombres de facteurs.

Solution :

- Utiliser une plaquette résistante à l'usure
- Améliorer la stabilité de l'outil et de la pièce usinée, diminuer le porte-à-faux de l'outil
- Utiliser une pièce avec une surépaisseur d'usinage mieux appropriée

Table 21
Tabela 21
Tabela 21
Tableau 21

TROUBLESHOOTING
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
PRINCÍPIOS GERAIS
PHÉNOMÈNES INDÉSIRABLES

INADEQUATE CHIP FORMATION /FORMACION DE VIRUTA INADECUADA
FORMAÇÃO DE APARA INADEQUADA / MAÎTRISE DES COPEAUX INACCEPTABLE

Description and cause:

Producing a chip with a suitable shape is very important to insert durability and service life of the tool. The workpiece material, the feed rate, the depth of cut and the cutting geometry all have an effect on chip forming. A chip that is too long is unacceptable for various reasons, while a chip that is too short is undesirable as it overloads the cutting edge and causes vibrations.

Corrective measures:

- Change the feed rate and depth of cut
- Use a more suitable cutting geometry
- Change the cutting conditions

Descripción y causas:

Conseguir una viruta con la forma adecuada es tan importante como la durabilidad de la herramienta. El material de la pieza, el avance, la profundidad de corte y la geometría de corte tienen un efecto en la formación de viruta. Una viruta demasiado larga es inaceptable por varias razones, mientras que una viruta demasiado corta no es deseable porque sobrecarga el filo de corte y produce vibraciones.

Medidas correctoras:

- Cambiar el avance y la profundidad de corte
- Utilizar una geometría de corte más adecuada
- Cambiar las condiciones de corte

Descrição e causas:

Conseguir uma apara com a forma adequada é tão importante como a durabilidade da ferramenta. O material da peça, o avanço, la profundidade de corte e a geometría de corte provocam efeito na formação de apara. Uma apara demasiado grande é inaceitável por várias razões, enquanto que uma apara demasiado pequena não é desejável porque sobrecarrega o fio de corte e produz vibrações.

Medidas corretivas:

- Modifique o avanço e a profundidade de corte
- Utilizar uma geometria de corte mais adequada
- Alterar as condições de corte

Description et cause :

Une forme de copeau convenable est un critère important, comme la durée de vie de l'outil. Le matériau de la pièce à usiner, l'avance, la profondeur de coupe, la géométrie de coupe adaptée (brise-copeaux) agissent sur la forme correcte du copeau. Un copeau long est inacceptable cependant qu'un copeau trop court (écrasé) n'est pas souhaitable, ceci indique une trop forte charge sur l'arête et génère des vibrations.

Solution :

- Changer l'avance et la profondeur de coupe
- Utiliser une plaquette avec une géométrie correcte
- Changer les conditions de coupe

Table 22
Tabla 22
Tabela 22
Tableau 22

GENERAL PRINCIPLES
PRINCIPIOS GENERALES
PRINCÍPIOS GERAIS
PRINCIPES GÉNÉRAUX

CHECK THE SEAT CONDITION OF THE CUTTING INSERT / COMPROBAR EL ESTADO DEL ASIENTO DE LA PLAQUITA VERIFICAR O ESTADO DO ASSENTO DA PASTILHA / VÉRIFICATION DE L'ÉTAT CORRECT DES LOGEMENTS DE PLAQUETTES

Before clamping a new cutting insert or changing the edge, it is necessary to clean the seat and check its condition or the condition of the anvil and wedge (especially the damage under the corner of the cutting insert).

Antes de montar una plaquita nueva o cambiar el filo de corte, es necesario limpiar el asiento y comprobar el estado de la plaquita de apoyo, especialmente la esquina que está bajo el filo de corte.

Antes de montar uma pastilha nova ou mudar o fio de corte, é necessário limpar o assento e verificar o estado da pastilha de apoio, especialmente a esquina que fica sob o fio de corte.

Avant le serrage d'une nouvelle plaquette ou avant de changer une arête (indexage ou rotation de la plaquette) il est nécessaire de nettoyer le logement, de vérifier l'état du système de fixation de la plaquette et du corps d'outil (particulièrement l'endroit sous la pointe de la plaquette).

CHECK AND SERVICE THE CLAMPING PARTS / COMPROBACIÓN Y SERVICIO DE LOS COMPONENTES DE FIJACIÓN DE LA PLAQUITA VERIFICAÇÃO E SERVIÇO DOS COMPONENTES DE FIXAÇÃO DA PASTILHA / VÉRIFICATION DES PIÈCES DE RECHANGE

It is also important to check the clamping parts, including clamping levers, screws, wedges and clamps. Only use original, undamaged parts (found in the catalogue). Regularly lubricate the threads and the binding surface of screws using, for example, heat-resistant lubricant (MOLYKOTE). For assembly and disassembly, only use screwdrivers and wrenches specified in our catalogue or recommended by the tool manufacturer. Be careful not to over-tighten. To avoid this, we advise using a pre-set torque wrench.

Es también importante comprobar los componentes de la fijación de la plaquita, incluyendo palancas, tornillos, cuñas, apoyos y bridas. Utilizar sólamente repuestos originales nuevos (se encuentran en el catálogo). Lubricar regularmente las roscas y las áreas de contacto de los tornillos, utilizando por ejemplo lubricante resistente al calor (MOLYKOTE). Para el montaje y desmontaje, utilizar sólo los atornilladores y llaves especificadas en nuestro catálogo o recomendadas por el fabricante de la herramienta. Prestar atención al apriete correcto (proporcional) – se recomienda utilizar llaves dinamométricas.

Também é importante verificar os componentes de fixação da pastilha, incluindo alavancas, tornillos, cunhas, apoios e grampos. Utilizar apenas peças originais novas (encontram-se no catálogo). Lubrificar regularmente as roscas e as áreas de contacto dos parafusos, utilizando por exemplo lubrificante resistente ao calor (MOLYKOTE). Para a montagem e desmontagem, utilizar as chaves de parafusos e lchaves especificadas no nosso catálogo ou recomendadas pelo fabricante da ferramenta. Prestar atenção ao aperto correto (proporcional) – recomenda-se utilizar chaves dinamométricas.

Il est également important de vérifier l'état des pièces de rechange, incluant les leviers de serrage, les vis, les coins et les brides. Utiliser uniquement des pièces d'origine et non endommagées (présentes dans le catalogue). Graisser régulièrement les filets et les surfaces de contact des vis, par exemple en utilisant une graisse résistant à la température (MOLYKOTE). Pour le serrage et le déserrage, utiliser les tournevis et les clés spécifiés dans notre catalogue ou recommandés par le fabricant d'outils. Veiller à appliquer le couple de serrage correct (proportionnel) – il est conseillé d'utiliser un tournevis dynamométrique.

Table 22
Tabela 22
Tabela 22
Tableau 22

GENERAL PRINCIPLES
PRINCIPIOS GENERALES
PRINCÍPIOS GERAIS
PRINCIPES GÉNÉRAUX

CHECK THE TIGHTENING / COMPROBAR EL APRIETE
VERIFICAR O APERTO / VÉRIFICATION DU SERRAGE

Before tightening, check the fit of the cutting insert on the whole of the binding surface and in the radial and axial directions. Cutting inserts and tools must always be clean and undamaged.

Antes de apretar, comprobar la forma en que la plaquita asienta en el portaherramientas, tanto en la superficie plana bajo el filo como en las paredes axial y radial del asiento. Herramientas y plaquitas deben estar siempre limpias y sin daños.

Antes de apertar, verificar a forma em que a pastilha assenta nol porta-ferramentas, tanto na superficie plana sob o fio como nas paredes axial e radial do assento. ferramentas e pastilhas devem estar sempre limpas e sem danos.

Au serrage, vérifier l'appui de la plaquette sur la surface de contact avec le trou et dans les directions radiale et axiale. Les plaquettes et les outils doivent rester propres et intacts.

Table 23
Tabla 23
Tabela 23
Tableau 23

FORMULAS
FORMULAS
FÓRMULAS
FORMULES

Value **Valor** **Valor** **Valeur**	**Unit** **Unidades** **Unidade** **Unité**	**Formula** **Formula** **Fórmula** **Formule**
Number of revolutions Número de revoluciones Número de rotações Vitesse de rotation	[rev/min] [rev/min] [rot/min] [tour/min]	$n = \frac{v_c \cdot 1000}{D \cdot \pi}$
Cutting speed Velocidad de corte Velocidade de corte Vitesse de coupe	[m/min]	$v_c = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000}$
Feed per revolution Avance por revolución Avanço por rotação Avance par tour	[mm/rev] [mm/rev] [mm/rot] [mm/tour]	$f_{rev} = \frac{f_{min}}{n} = f_z \cdot z$
Feed per minute (speed of feed) Avance por minuto (velocidad de avance) Avanço por minuto (velocidade do avanço) Avance par minute (avance linéaire)	[mm/min]	$f_{min} = v_f = f_{rev} \cdot n = f_z \cdot z \cdot n$
Feed per tooth Avance por diente Avanço por dente Avance par dent	[mm/tooth] [mm/diente] [mm/dente] [mm/dent]	$f_z = \frac{f_{rev}}{z} = \frac{f_{min}}{n \cdot z}$

Note / Nota / Nota / Note

	Quantity **Cantidad** **Quantidade** **Quantité**	**Unit** **Unidades** **Unidade** **Unité**
n	Number of revolutions Número de revoluciones Número de rotações Vitesse de rotation	[rev/min] [rev/min] [rot/min] [tour/min]
D	Diameter (of tool or work piece) Diámetro (de la herramienta o de la pieza) Diâmetro (da ferramenta ou da peça) Diamètre (de l'outil ou de la pièce à usiner)	[mm]
v_c	Cutting speed Velocidad de corte Velocidade de corte Vitesse de coupe	[m/min]
f_{rev}	Feed per revolution Avance por revolución Avanço por rotação Avance par tour	[mm/rev] [mm/rev] [mm/rot] [mm/tour]

	Quantity **Cantidad** **Quantidade** **Quantité**	**Unit** **Unidades** **Unidade** **Unité**
f_{min}	Feed per minute (sometimes called speed of feed) Avance por minuto (tambien llamado velocidad de avance) Avanço por minuto (por vezes chamado velocidade de avanço) Avance par minute (avance linéaire)	[mm/min]
f_z	Feed per tooth Avance por diente Avanço por dente Avance par dent	[mm/tooth] [mm/diente] [mm/dente] [mm/dent]
z	Number of teeth Número de dientes Número de dentes Nombre de dents	[-]

Table 23
Tabla 23
Tabela 23
Tableau 23

FORMULAS
FORMULAS
FÓRMULAS
FORMULES

Value Valor Valor Valeur	Unit Unidades Unidade Unité	Formula Formula Fórmula Formule
Chip cross section Sección de viruta Secção de apara Section copeau	[mm²]	$A = f_z \cdot a_p$
Chip thickness (for insert with straight edge) Espesor de viruta (para plaquitas con filo recto) Espessura e viruta (para pastilha com fio reto) Épaisseur du copeau (pour plaquette avec arête droite)	[mm]	$h = f_z \cdot \sin \kappa_r$
Chip thickness (for round cutting insert) Espesor de viruta (para plaquitas redondas) Espessura de apara (para pastilhas redondas) Épaisseur du copeau (pour plaquette ronde)	[mm]	$h = f_z \cdot \sqrt{\frac{a_p}{d}}$
Metal removal rate Volumen de viruta Volume de apara Taux d'enlèvement de matière	[cm³/min]	$Q = \frac{a_p \cdot a_e \cdot f_{min}}{1000}$

Note / Nota / Nota / Note

	Quantity Cantidad Quantidade Quantité	Unit Unidades Unidade Unité
A	Chip cross section Sección de viruta Secção de apara Section copeau	[mm²]
f_z	Feed per tooth Avance por diente Avanço por dente Avance par dent	[mm/tooth] [mm/diente] [mm/dente] [mm/dent]
a_p	Axial depth of cut (depth of cut) Profundidad de corte axial (profundidad de corte) Velocidade de corte axial (profundidade de corte) Profondeur de coupe axiale	[mm]
a_e	Radial depth of cut (width of cut) Profundidad de corte radial (ancho de corte) Profundidade de corte radial (largura de corte) Profondeur de coupe radiale	[mm]
κ_r	Major edge setting angle Ángulo de posición Ângulo de posição Angle d'attaque principal	[°]
d	Diameter of insert Diámetro de la plaquitas Diâmetro para plaquitas Diamètre pour plaquette	[mm]

	Quantity Cantidad Quantidade Quantité	Unit Unidades Unidade Unité
h	Chip thickness Espesor de viruta Espessura de apara Épaisseur du copeau	[mm]
v_c	Cutting speed Velocidad de corte Velocidade de corte Vitesse de coupe	[m/min]
f_{min}	Feed per minute (sometimes called speed of feed) Avance por minuto (tambien llamado velocidad de avance) Avanço por minuto (por vezes chamada velocidade do avanço) Avance par minute (avance linéaire)	[mm/min]
Q	Material removal rate per minute Volumen de viruta por minuto Volume de apara por minuto Taux d'enlèvement de matière par minute	[cm³/min]

Table 23
Tabla 23
Tabela 23
Tableau 23

FORMULAS
FORMULAS
FÓRMULAS
FORMULES

Value Valor Valor Valeur	Unit Unidades Unidade Unité	Formula Formula Fórmula Formule
Power demand Consumo de potencia Consumo de potência Puissance requise	[kW]	$P_c = \frac{a_p \cdot a_e \cdot f_{min}}{60 \cdot 10^6 \cdot \eta} \cdot k_c \cdot k_\gamma$
Approximate power demand Consumo de potencia aproximada Consumo de potência aproximada Puissance requise approximative	[kW]	$P_c = \frac{a_p \cdot a_e \cdot f_{min}}{x}$

Note / Nota / Nota / Note

	Quantity Cantidad Quantidade Quantité	Unit Unidades Unidade Unité
P_C	Power demand Consumo de potencia Consumo de potência Puissance requise	[kW]
a_p	Axial depth of cut (depth of cut) Profundidad de corte axial (profundidad de corte) Velocidade de corte axial (profundidade de corte) Profondeur de coupe axiale	[mm]
a_e	Radial depth of cut (width of cut) Profundidad de corte radial (ancho de corte) Profundidade de corte radial (largura de corte) Profondeur de coupe radiale	[mm]
f_{min}	Feed per minute (sometimes called speed of feed) Avance por minuto (tambien llamado velocidad de avance) Avanço por minuto (por vezes chamada velocidade do avanço) Avance par minute (avance linéaire)	[mm/min]

	Quantity Cantidad Quantidade Quantité	Unit Unidades Unidade Unité
k_c	Cutting force per mm² Fuerza de corte por mm² Força de corte por mm² Force de coupe par mm²	[MPa]
$k\gamma$	Coefficient of influence of angle γ_0 Coeficiente de influencia del ángulo γ_0 Coeficiente de influência do ângulo γ_0 Coefficient d'influence de l'angle γ_0	[°]
η	Machine efficiency usually η = 0,75 Eficiencia de máquina normalmente η = 0,75 Eficiência de máquina normalmente η = 0,75 Rendement machine généralement η = 0,75	[-]
x	Coefficient of influence of work piece material Coeficiente de inflluencia del material de la pieza Coeficiente de inflluência do material da peça Coefficient d'influence du matériau de la pièce usinée	[-]

Material Material Material Matériau	Steel Acero Aço Acier	Cast iron Fundición Ferro fundido Fonte	Al Al Al Aluminium
Coefficient x Coefficiente x Coefficiente x Coefficient x	24 000	30 000	120 000

Table 24
Tabla 24
Tabela 24
Tableau 24

RECOMMENDED TORQUE OF CLAMPING SCREWS
PAR DE APRIETE RECOMENDADO PARA TORNILLOS
APERTO RECOMENDADO PARA PARAFUSOS
COUPLES DE SERRAGE RECOMMANDÉS

Clamping screw Tornillo Parafuso Vis de fixation	Torque Par Aperto Couple	Thread Rosca Rosca Filetage	Length Longitud Comprimento Longueur
	[Nm]	–	[mm]
US 20	0,9	M 2	3
US 2205-T07P	0,9	M 2,2	5
US 25	1,2	M 2,5	5
US 2505-T08P	1,2	M 2,5	5
US 2506-T07P	1,2	M 2,5	6
US 3006-T09P	2	M 3	6
US 3007-T09P	2	M 3	7
US 3504-T09P	3	M 3,5	4
US 3507-T15	3	M 3,5	7
US 3509-T15	3	M 3,5	9
US 3511-T15	3	M 3,5	11
US 3512-T15P	3	M 3,5	12
US 4008-T15P	3,5	M 4	8
US 4011-T15P	3,5	M 4	11
US 4511-T20	5	M 4,5	11
US 5012-T15P	5	M 5	12
US 70	5	M 4	5
US 71	5	M 4	7
US 72	5	M 4	9
US 73	5	M 4	11
CS 3007-T08P	1,2	M 3	7
CS 4008-T15P	3	M 4	8
CS 42506-T07P	1	M 2,5	6
CS 43008-T08P	1,2	M 3	8
CS 43509-T10P	2	M 3,5	9
CS 44013-T15P	3	M 4	13
CS 45016-T20P	5	M 5	16
CS 46020-T25P	7,5	M 6	20
CS 48025-T40P	15	M 8	25
CS 5009-T20P	5	M 5	9
CS 5013-T20P	5	M 5	13
CS 5015-T20P	5	M 5	15
CS 6020-T20P	7,5	M 6	20
CS 8025-T30P	15	M 8	25
US 2505-T07P	1,2	M 2,5	5
US 2506-T07P	1,2	M 2,5	6
US 3007-T09P	2	M 3	7
US 3505-T09P	3	M 3,5	5
US 4011A-T15P	3,5	M 4	11
US 4011-T15P	3,5	M 4	11
US 44012-T15P	3,5	M 4	12
US 45011-T20P	5	M 5	11
US 45012-T20P	5	M 5	12
US 5011-T20P	5	M 5	11

Clamping screw Tornillo Parafuso Vis de fixation	Torque Par Aperto Couple	Thread Rosca Rosca Filetage	Length Longitud Comprimento Longueur
	[Nm]	–	[mm]
US 5018-T20P	5	M 5	18
US 52506-T07P	0,8	M 2,5	6
US 54511-T15P	5	M 4,5	11
US 62003A-T06P	0,6	M 2	3
US 62004A-T06P	0,6	M 2	4
US 62004-T06P	0,6	M 2	4
US 62505-T07P	1,2	M 2,5	5
US 62506-T07P	1,2	M 2,5	6
US 62506-T08P	1,2	M 2,5	6
US 62508-T08P	1,2	M 2,5	7
US 63009-T09P	1,2	M 3	9
US 63509-T15P	3	M 3,5	10
US 63510-T10P	2	M 3,5	9
US 63511D-T15P	3	M 3,5	11
US 63513-T15P	3	M 3,5	12
US 64014-T15P	3,5	M 4	14
US 65013-T20	5	M 5	13
US 65014-T20P	5	M 5	14
US 65017-T20P	5	M 5	17
US 66015-T25P	7,5	M 6	15
US 68020-T30P	15	M 8	20
US 68026-T30P	15	M 8	26
US 74016-T15P	3,5	M 4	16

Table 24
Tabla 24
Tabela 24
Tableau 24

RECOMMENDED TORQUE OF CLAMPING SCREWS
PAR DE APRIETE RECOMENDADO PARA TORNILLOS
APERTO RECOMENDADO PARA PARAFUSOS
COUPLES DE SERRAGE RECOMMANDÉS

Torque screwdrivers / Atornilladores dinamométricos / / Tournevis dynamométriques

Torque handle Mango Chaves de parafusos dinamométricas Tige dynamométrique	Torque [Nm] Par [Nm] Aperto [Nm] Couple [Nm]	Clamping screw thread Rosca del tornillo de fijación Rosca do parafuso de fixação Pas de la vis de fixation
MR-0,8-2,0 Vario	0,5 – 2,0	M 2 – M 3
MR-1,0-5,0 Vario	0,8 – 5,0	M 2,5 – M 5
MR-0,9 fix	0,9	M 2
MR-2,0 fix	2,0	M 3
MR-3,0 fix	3,0	M 3,5
MR-3,5 fix	3,5	M 4
MR-5,0 fix	5,0	M 5

Replaceable shanks / Vástagos sustituibles / Punhos substituíveis / Poignées remplaçables

Replaceable shanks Vástagos sustituibles Punhos substituíveis Poignées remplaçables
D-T6
D-T6P
D-T7
D-T7P
D-T8
D-T8P
D-T9
D-T9P
D-T15
D-T15P
D-T20
D-T20P

Screw lubrication

Insert clamping screws are subject to high thermal stresses. It is recommended that all screws be lubricated with a high quality paste such as MOLYKOTE 1000. This paste can be ordered in the same way as any other spare part from Dormer Pramet.

Lubricación de tornillos

Los tornillos de fijación de plaquita están sometidos a una tensíon térmica muy alta. Se recomienda que durante su montaje, todos los tornillos estén lubricados con pasta de alta calidad como MOLYKOTE 1000. Esta pasta se puede pedir a Dormer Pramet de la misma forma que cualquier otro repuesto.

Lubrificação de parafuso

Os parafusos de fixação de pastilhas estão sujeitos a excessos témicos elevados. Recomenda-se que todos os parafusos sejam lubrificados com uma massa de alta qualidade como MOLYCOTE 1000. Esta massa pode ser encomendada da mesma forma que qualquer outra peça sobressalente da Pramet Tolls

Lubrification des vis

Dans le respect des containtes thermiques élevées des vis de serrage, il est recommandé de les lubrifier avec une pâte haute qualité MOLYKOTE 1000. Cette pâte peut être recommandée de la même façon que les pièces détachées.

Picture 28

TECHNICAL INFORMATION ON INSERT BOX

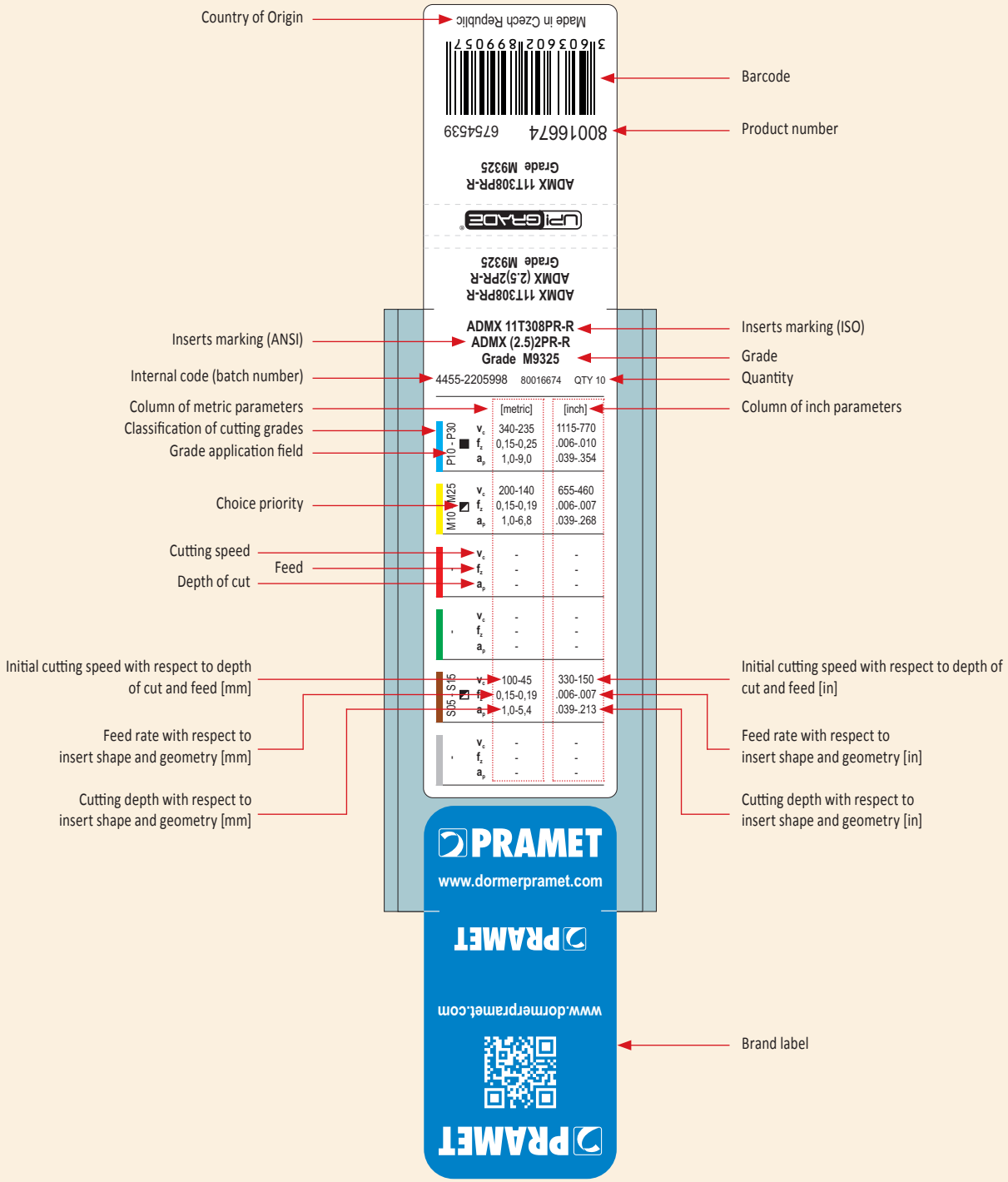


Figura 28

INFORMACIÓN TÉCNICA IMPRESA EN LA CAJA DE PLAQUITAS

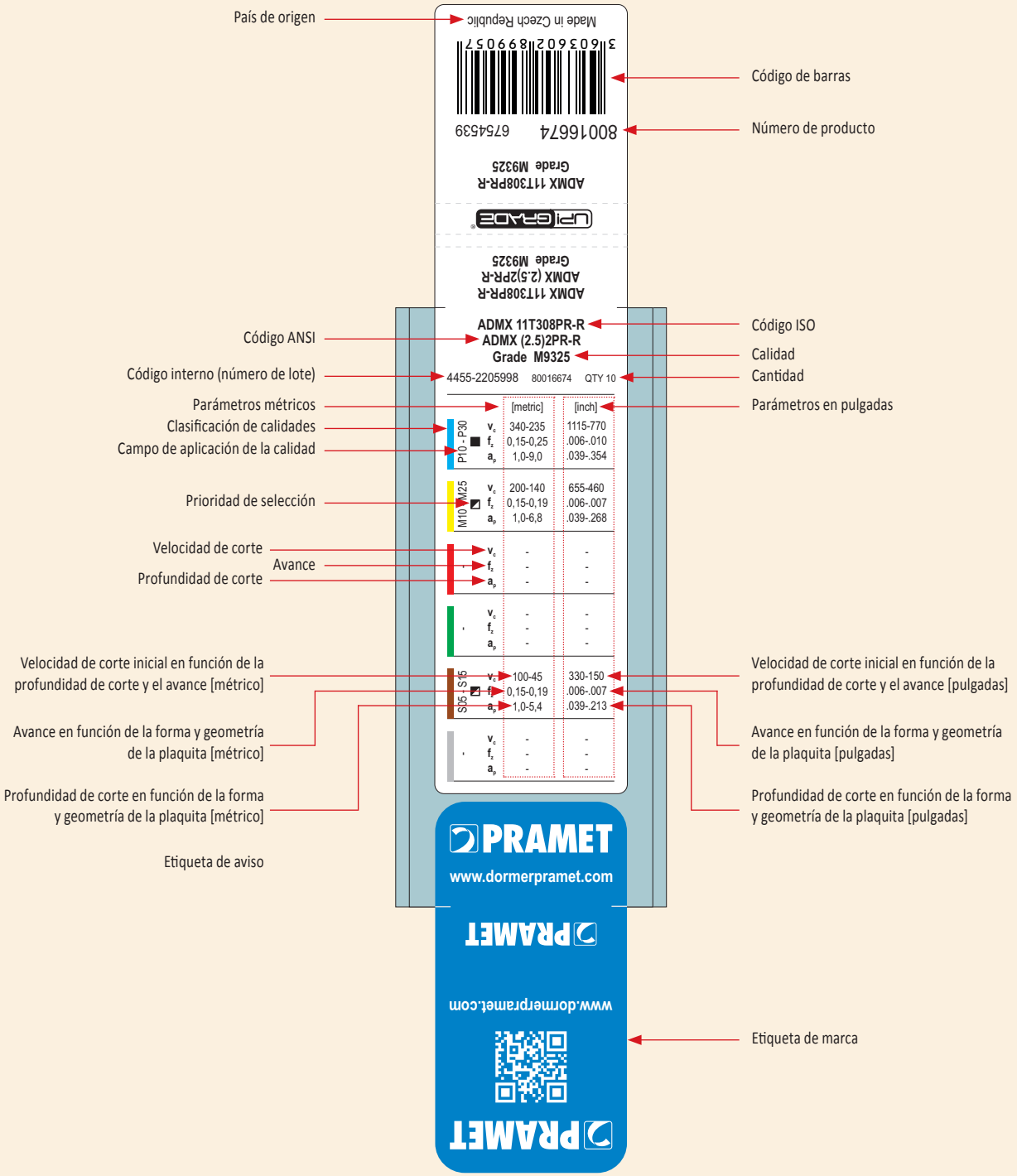


Figura 28

INFORMAÇÃO TÉCNICA IMPRESSA NA CAIXA DE PASTILHAS

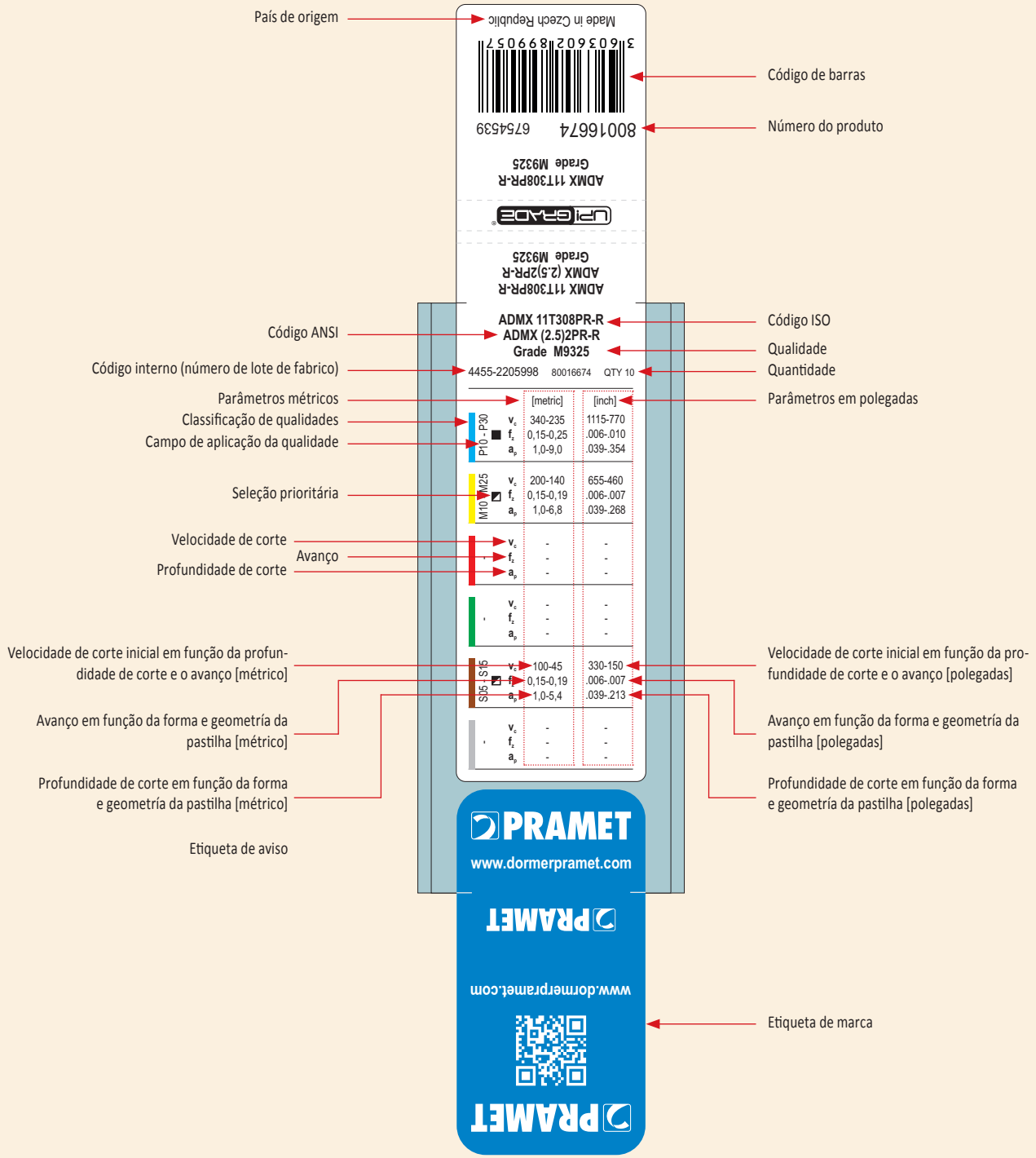
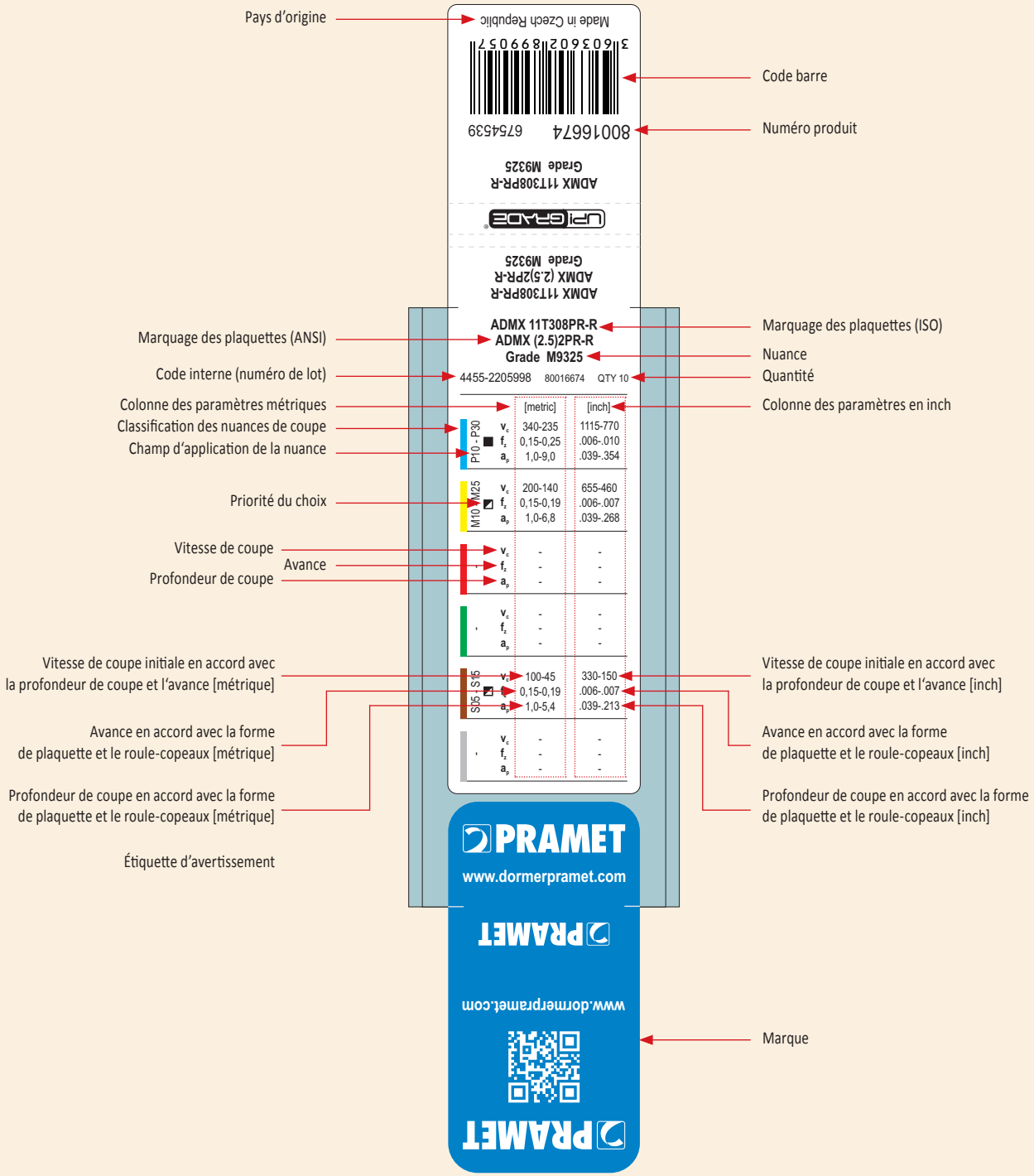


Tableau 28

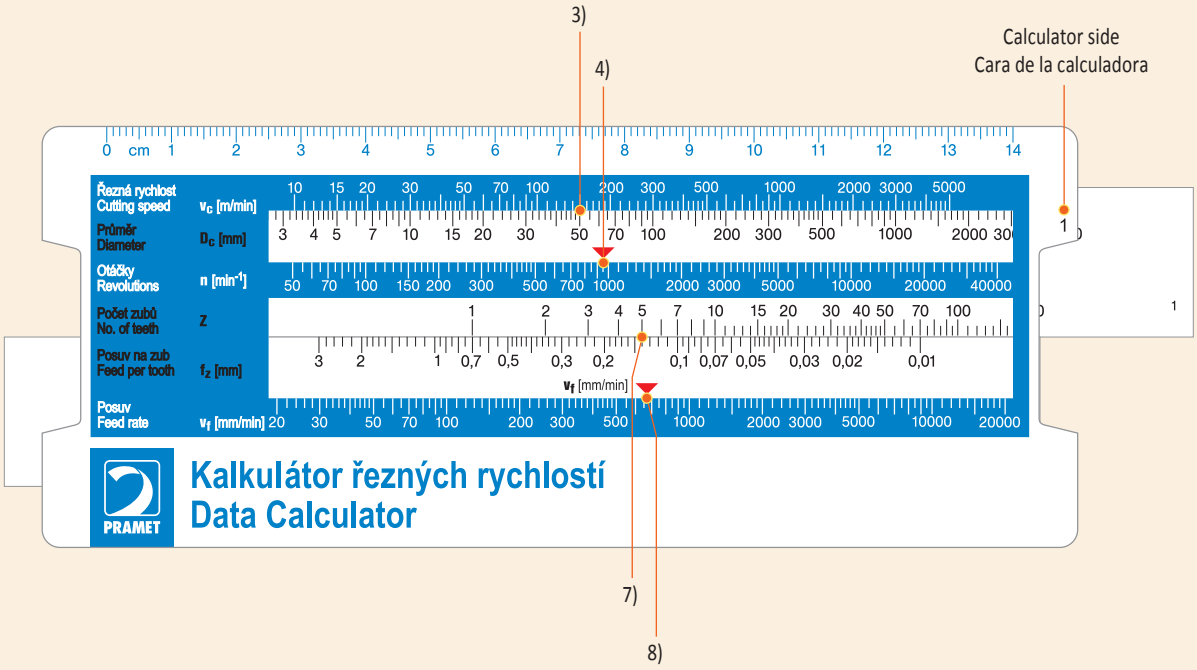
INFORMATIONS FIGURANT SUR LES BOITES DE PLAQUETTES



Picture 29
Figura 29

USING THE RULER FOR CUTTING SPEED CALCULATION
UTILIZACIÓN DE LA REGLA DE CÁLCULO PARA VELOCIDADES DE CORTE

Calculator, side 1 / Calculadora, cara 1



MILLING

Calculating the speed and minute feed - calculator side 1

Example usage:

1) Milling cutter diameter 50 mm with 5 teeth;
2) Cutting speed v_c is calculated using the catalogue or the specification on the insert box, e.g. v_c = 150 m/min, and feed per tooth f_z = 0.14 mm/tooth;
3) On calculator side **1**, specify the tool diameter on the scale marked D_c [mm] and move this value under the upper scale v_c [m/min], just below the value of 150;
4) The red arrow on the speed scale n [rev/min] indicates the tool speed n = 950 rev/min;
5) **Keep the upper ruler in the same position;**
6) The lower sliding part is used to calculate the minute feed v_f [mm/min];
7) In the part marked f_z [mm] is the value of the selected feed per tooth (f = 0.14 mm); move this value under the scale marked Z, which states the number of teeth in the tool (5);
8) The red arrow on the scale of the minute feed v_f [mm/min] indicates the minute feed, i.e. v_f = 660 mm/min.

FRESADO

Cálculo de la velocidad de corte y el avance por minuto – cara de la calculadora **1**

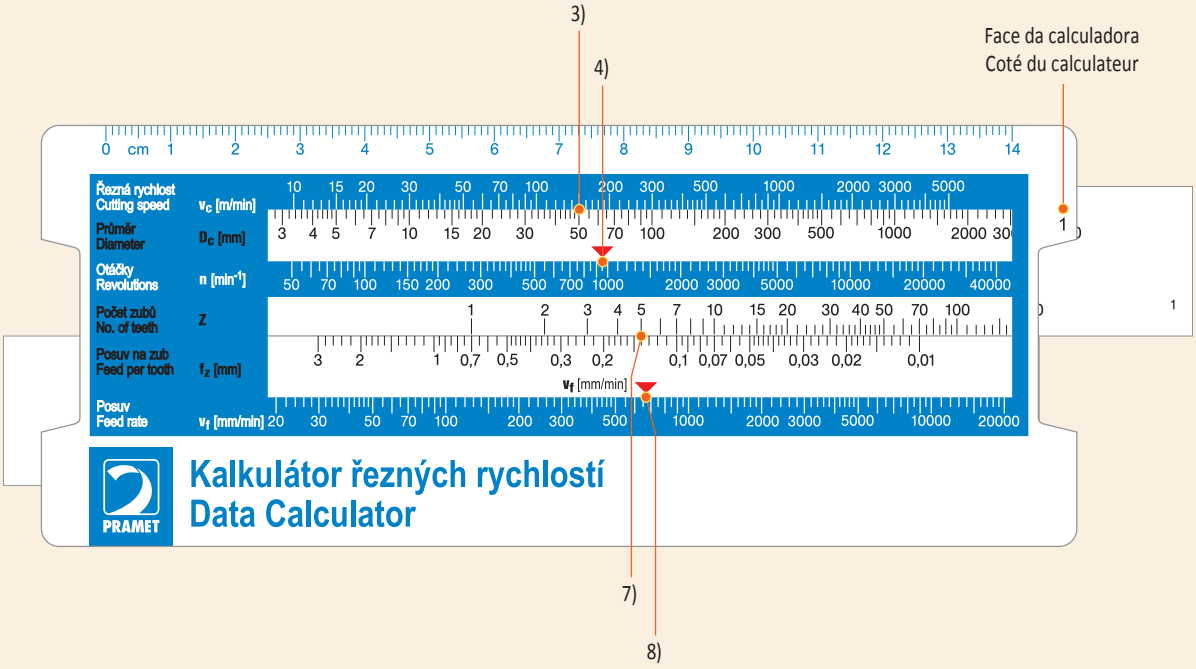
Ejemplo de uso:

1) Fresa de diámetro 50 con 5 dientes;
2) La velocidad de corte v_c se calcula utilizando el catálogo o la especificación en la caja de plaquitas, ejemplo v_c = 150 m/min, y el avance por diente f_z = 0,14 mm/diente;
3) En la cara **1** de la calculadora, especificar el diámetro de la herramienta en la escala marcada con D_c [mm] y mover este valor bajo la escala superior v_c [m/min), justo debajo del valor 150;
4) La flecha roja de la escala de la velocidad n [rev/min] indica la velocidad de la herramienta n = 950 rev/min;
5) **Mantener la regla de arriba en la misma posición;**
6) La parte deslizante de abajo se usa para calcular el avance por minuto v_f (mm/min];
7) En la parte marcada f_z [mm] está el valor del avance por diente (f = 0,14 mm); mover este valor bajo la escala marcada Z, que indica el número de dientes de la herramienta (5);
8) La flecha roja en la escala del avance por minuto v_f [mm/min] indica el avance por minuto, es decir, v_f = 660 mm/min.

Tabela 29
Tableau 29

UTILIZAÇÃO DA REGRA DE CÁLCULO PARA VELOCIDADES DE CORTE
UTILSATION DE LA RÈGLE POUR LE CALCUL DE LA VITESSE DE COUPE

Calculadora, Face / Côté du calculateur 1



FRESAGEM

Cálculo da velocidade de corte e avanço por minuto – face **1** da calculadora

Exemplo de uso:

1) Fresa de diâmetro 50 com 5 dentes;
2) A velocidade de corte v_c calcula-se utilizando o catálogo ou a especificação na caixa de pastilhas, exemplo v_c = 150 m/min, e o avanço por dente f_z = 0,14 mm/dente;
3) Na face **1** da calculadora, especificar o diâmetro da ferramenta na escala marcada com D_c [mm] e mover este valor sob a escala superior v_c [m/min], exatamente debaixo do valor 150;
4) A flecha vermelha na escala da velocidade n [rot/min] indica a velocidade da ferramenta n = 950 rot/min;
5) **Manter a régua superior na mesma posição;**
6) A parte deslizante inferior utiliza-se para calcular o avanço por minuto v_f [mm/min];
7) Na parte marcada f_z [mm] está o valor do avanço por dente (f = 0,14 mm); mover este valor sob a escala marcada Z, que indica o número de dentes da ferramenta (5);
8) A flecha vermelha na escala do avanço por minuto v_f [mm/min] indica o avanço por minuto, isto é, v_f = 660 mm/min.

FRAISAGE

Détermination de l'avance – coté **1** du calculateur

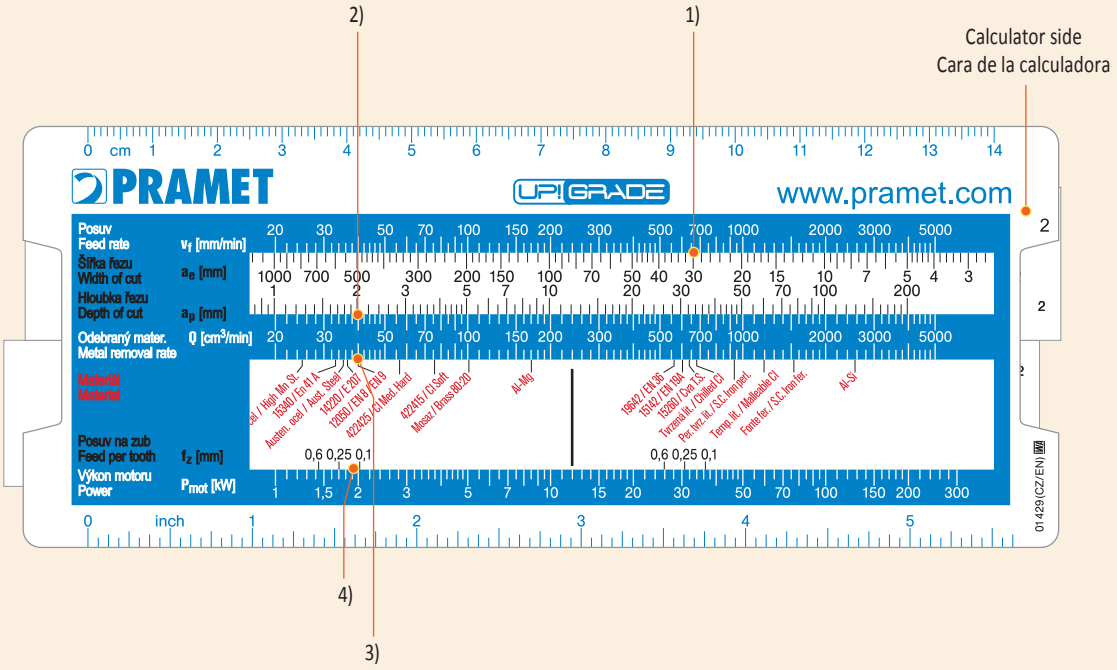
Exemple d'utilisation:

1) Fraise diamètre 50 mm avec 5 dents,
2) La vitesse de coupe v_c est déterminée en se basant sur le catalogue ou sur les spécifications sur la boîte de plaquettes, ex. v_c = 150 m/min, et l'avance par dent f_z = 0,14 mm,
3) Sur le coté **1** du calculateur, marqué avec D_c [mm], nous trouvons le diamètre de la fraise et nous faisons coïncider cette valeur avec celle sur l'échelle de v_c [m/min], juste dessous la valeur 150,
4) La flèche rouge sur l'échelle de la vitesse n [tr/min] donne la vitesse de rotation de la fraise n = 950 tr/min,
5) **Garder la partie supérieure du calculateur dans la même position,**
6) La partie inférieure de la règle sert à calculer l'avance par minute v_f [mm/min],
7) Dans la partie marquée f_z [mm] vous trouvez la valeur de l'avance par dent (f = 0,14 mm); déplacer cette valeur sous l'échelle marquée Z, qui indique le nombre de dents de la fraise (5),
8) La flèche rouge sur l'échelle de l'avance v_f [mm/min] indique l'avance par minute, ex. v_f = 660 mm/min.

Picture 29
Figura 29

USING THE RULER FOR CHIP VOLUME AND POWER INPUT CALCULATION
UTILIZACIÓN DE LA REGLA DE CÁLCULO PARA VELOCIDADES DE CORTE

Calculator, side 2 / Calculadora, cara 2



MILLING

Calculating the volume of cut chips – calculator side 2

Example usage:

1) Move the machined width, e.g. a_e = 30 mm, under the value of v_f = 660 mm/min;
2) If a_p = 2 mm for example, the value on the Q [cm³/min] scale is 40, which means that the volume of cut chips is Q = 40 cm³/min.

Calculating the motor power input – calculator side 2

Example usage:

1) Move the machined material 12050 under the cut material of Q = 40 cm³/min;
2) The motor power input scale P_{mot} shows the value of motor power input in relation to the feed per tooth (f = 0.14 mm), i.e. the motor power input will be about 1.8 kW; this value shall be used as a reference value.

FRESADO

Cálculo del volumen de viruta – calculadora cara **2**

Ejemplo de uso:

1) Mover el ancho de mecanizado, por ejemplo a_e = 30 mm, bajo el valor de v_f = 660 mm/min;
2) Si la profundidad de corte axial es por ejemplo a_p = 2 mm, el valor en la escala Q [cm³/min] es 40, lo que significa que el volumen de viruta es Q = 40 cm³/min.

Cálculo del consumo de potencia – calculadora cara **2**

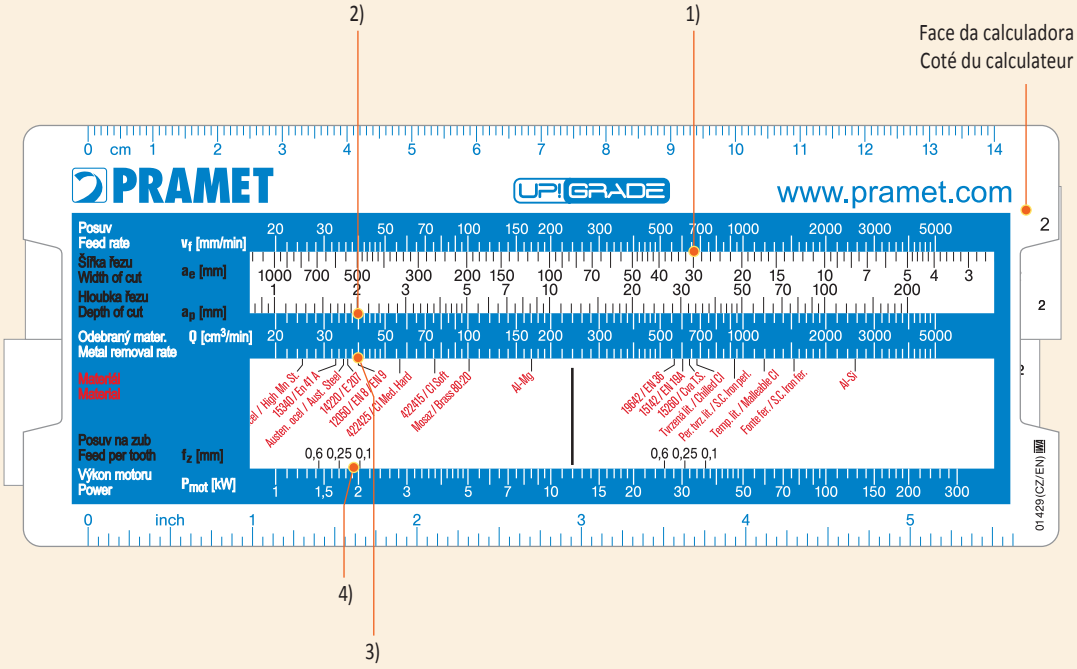
Ejemplo de uso:

1) Mover el material a mecanizar, en este caso 12050/EN 8/EN 9, bajo el volumen de viruta arrancada de Q = 40 cm³/min;
2) La escala potencia de motor P_{mot} muestra el valor de la potencia consumida en función del avance por diente (f = 0,14 mm), es decir, el motor consumirá unos 1,8 Kw; este valor se utilizará como valor de referencia.

Tabela 29
Tableau 29

UTILIZAÇÃO DA REGRA DE CÁLCULO PARA VELOCIDADES DE CORTE
UTILSATION DE LA RÈGLE POUR LE CALCUL DE LA VITESSE DE COUPE

Calculadora, Face / Côté du calculateur 2



FRESAGEM

Cálculo do volume de apara – calculadora face **2**

Exemplo de uso:

1) Mover a largura mecanizada, por exemplo a_e = 30 mm, sob o valor de v_f = 660 mm/min;
2) Se a profundidade de corte axial é por exemplo a_p = 2 mm, o valor na escala Q [cm³/min] é 40, o que significa que o volume de apara é Q = 40 cm³/min.

Cálculo do consumo de potência – calculadora face **2**

Exemplo de uso:

3) Mover o material a mecanizar, neste caso 12050/EN 8/EN 9, sob o volume de apara arrancada de Q = 40 cm³/min;
4) A escala potência de motor P_{mot} indica o valor da potência consumida em função do avanço por dente (f = 0,14 mm), isto é, o motor consumirá cerca de 1,8 kW; este valor será utilizado como valor de referência.

FRAISAGE

Détermination du débit copeaux – coté **2** du calculateur

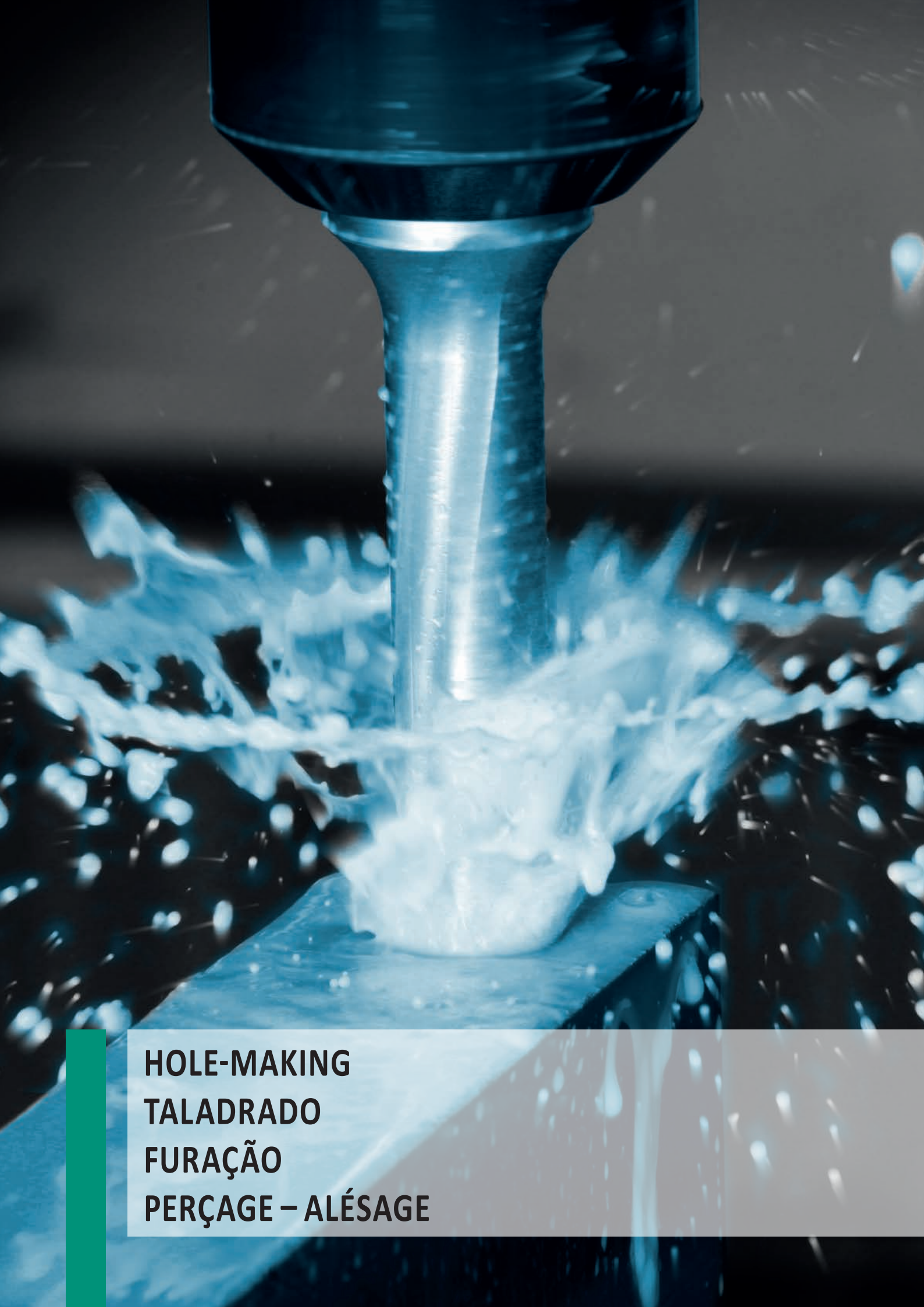
Exemple d'utilisation:

1) Déplacer la valeur de l'engagement radial, ex. a_e = 30 mm, sous la valeur de v_f = 660 mm/min,
2) Si a_p = 2 mm par exemple, la valeur sur l'échelle de Q [cm³/min] est 40, qui veut dire que le volume de copeaux enlevé sera de Q = 40 cm³/min.

Détermination de la puissance moteur requise – coté **2** du calculateur

Exemple d'utilisation:

1) Placer le matériau à usiner 12050 sous le débit copeaux Q = 40 cm³/min,
2) La puissance moteur requise sur l'échelle P_{mot} indique la valeur de la puissance moteur requise par rapport à l'avance par dent (f = 0,14 mm), ex. la puissance moteur requise sera environ 1.8 kW; cette valeur est utilisée comme valeur de référence.



HOLE-MAKING
TALADRADO
FURAÇÃO
PERÇAGE – ALÉSAGE

DORMER PRAMET

Get it on iTunes

GET IT ON Google Play

CALCULATE!

INSTRUCTIONS
INSTRUCCIONES
INSTRUÇÕES
INSTRUCTIONS
H2 – H7

CODE KEY DRILLS
LLAVE DE CÓDIGOS PARA BROCAS
CHAVE DE CÓDIGOS PARA BROCAS
CODIFICATION DES FORETS
H8 – H9

INDEXABLE DRILLS
BROCAS DE PLAQUITA INTERCAMBIABLE
BROCAS DE PASTILHA INTERCAMBIÁVEL
FORETS A PLAQUETTES INDEXABLES
H10 – H18

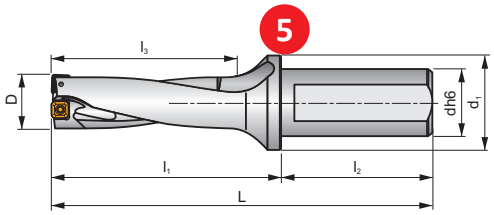
ADJUSTABLE SLEEVES
CASQUILLOS AJUSTABLES
CASQUILHOS AJUSTÁVEIS
BAGUES EXCENTRIQUES
H19

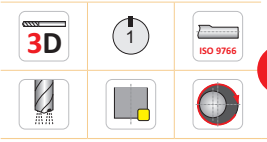
INDEXABLE INSERTS
PLAQUITAS
PASTILHAS
PLAQUETTES INDEXABLES
H20 – H24

TECHNICAL INFORMATION
INFORMACIÓN TÉCNICA
INFORMAÇÃO TÉCNICA
INFORMATIONS TECHNIQUES
H25 – H45

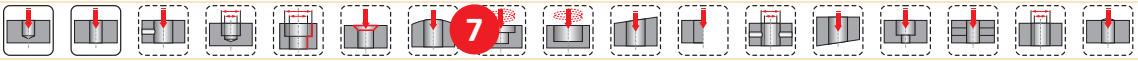
1 **803D** P M K N S 2 3 S

4





6



7

ISO	D	h_{max}	L	l_1	l_2	l_3	dh6	d_1	-D	D+				kg	
803D-15-45-S25	15	45	136	80	56	49,5	25	35	0,25	0,35	EP253253	GI300	GI313	0,00	HM001
803D-15,5-46,5-S25	15,5	47	137,5	81,5	56	51,2	25	35	0,30	0,35	EP253253	GI300	GI313	0,34	HM001
803D-16-48-S25	16	48	139	83	56	53,0	25	35	0,15	0,45	EP253253	GI300	GI313	0,34	HM001
803D-16,5-49,5-S25	16,5	50	140,5	84,5	56	54,7	25	35	0,15	0,40	EP253253	GI300	GI313	0,36	HM001
803D[illegible]-S25	17	51	142	86	[illegible]	56,5	25	35	0,10	0,50	E[illegible]3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
803D-[illegible]-52,5-S25	17,5	53	143,5	87,5	[illegible]	58,2	25	35	0,50	0,50	EP[illegible]53	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
803D-18-54-S25	18	54	145	89	56	60,0	25	35	0,35	0,25	EP253253	GI301	GI314	0,36	HM002

8 9 10 11 12 13 14 15

GI300	XPET 0502AP	SCET 050204-UD
GI301	XPET 0602AP	SCET 050204-UD
GI302	XPET 0602AP	SCET 060204-UD
GI303	XPET 0703AP	SCET 060204-UD
GI304	XPET 0703AP	SCET 070308-UD
GI305	XPET 0903AP	SCET 070308-UD
GI306	XPET 0903AP	SCET 09T308-UD
GI307	XPET 11T3AP	SCET 09T308-UD
GI308	XPET 11T3AP	SCET 120408-UD
GI309	XPET 12T3AP	SCET 120408-UD
GI310	XPET 1504AP	SCET 120408-UD
GI311	XPET 1504AP	SCET 150512-UD
GI312	XPET 1904AP	SCET 150512-UD
GI313	XPET 0502AP-SD	SCET 050204-SD
GI314	XPET 0602AP-SD	SCET 050204-SD
GI315	XPET 0602AP-SD	SCET 060204-SD
GI316	XPET 0703AP-SD	SCET 060204-SD
GI317	XPET 0703AP-SD	SCET 070308-SD
GI318	XPET 0903AP-SD	SCET 070308-SD
GI319	XPET 0903AP-SD	SCET 09T308-SD

16 17

		Nm		Nm	
HM001	US 2245-T07P	0,9	US 2245-T07P	0,9	FLAG T07P
HM002	US 2205-T07P	0,9	US 2245-T07P	0,9	FLAG T07P
HM003	US 2205-T07P	0,9	US 2205-T07P	0,9	FLAG T07P
HM004	US 2506-T07P	1,2	US 2506-T07P	1,2	FLAG T07P
HM005	US 2507-T08P	1,2	US 3007-T08P	2,0	FLAG T08P
HM006	US 3007-T09P	2,0	US 3007-T09P	2,0	FLAG T09P
HM007	US 3007-T09P	2,0	US 3009-T09P	2,0	FLAG T09P
HM008	US 3510-T15P	3,0	US 3508-T15P	3,0	FLAG T15P

18

PAGE OVERVIEW – DRILLS
VISIÓN GENERAL – BROCAS
VISÃO GERAL – BROCAS
VUE D'ENSEMBLE – FORETS

1	Designation of drill Designación Designação da Broca Désignation du foret
2	Material group recommendations Gupos de material Gupos de material Groupes de matériaux pour lesquels l'outil est indiqué
3	Clamping system of insert Sistema de fijación de la plaquita Sistema de fixação da pastilha Système de fixation de la plaquette
4	Illustrative picture Esquema Ilustrativo Figura ilustrativa Image pour illustration
5	Schematic drawing of tool Esquema de la herramienta Esquema da ferramenta Dessin schématique de l'outil
6	Basic parameters of drill Parámetros básicos Parâmetros básicos Paramètres de base du foret
7	Possible applications Posibilidades tecnológicas de la herramienta Posibilidades tecnológicas da ferramenta Possibilités technologiques de l'outil
8	Tool code Codificación Código da ferramenta Code outil
9	Tool dimensions [mm]; maximal depth of hole h_{max} [mm] Dimensiones (mm) y diámetros de herramienta [mm]; máxima profundidad de agujero h_{max} [mm] Dimensões (mm) y diâmetros de ferramenta [mm]; máxima profundidade de furo h_{max} [mm] Dimensions [mm] et diamètres de l'outil [mm]; profondeur maximum de perçage h_{max} [mm]
10	Radial setting [mm] Ajuste radial [mm] Ajuste radial [mm] Réglage radial [mm]
11	Adjustable sleeve Casquillo ajustable Casquilho ajustável Bague excentrique
12	Group of compatible inserts with chip breaker UD [1), 2)] Grupo de plaquitas compatibles con rompevirutas UD [1), 2)] Grupo de pastilhas compatíveis com quebra apara UD [1), 2)] Groupe de plaquettes compatibles avec le brise-copeaux UD [1), 2)]
13	Group of compatible inserts with chip breaker SD [1), 2)] Grupo de plaquitas compatibles con rompevirutas SD [1), 2)] Grupo de pastilhas compatíveis com quebra apara SD [1), 2)] Groupe de plaquettes compatibles avec le brise-copeaux SD [1), 2)]
14	Weight [kg] Peso [kg] Peso [kg] Poids [kg]
15	Group of spare parts [1)] Grupo de repuestos [1)] Grupo de peças sobressalentes [1)] Groupe de pièces de rechange [1)]
16	Compatible inserts with chip breaker UD Plaquitas compatibles con rompevirutas UD Pastilhas compatíveis com quebra aparas UD Plaquettes compatibles avec le brise-copeaux UD
17	Compatible inserts with chip breaker SD Plaquitas compatibles con rompevirutas SD Pastilhas compatíveis com quebra aparas SD Plaquettes compatibles avec le brise-copeaux SD
18	Spare parts Repuestos Peças sobressalentes Pièces de rechange

1) Code of Group of compatible inserts and spare parts is used only for purposes of this catalogue. It cannot be used for orders.

2) External (SCET) and internal (XPET) inserts must always have the same chip breaker (please note: UD chip breaker is not visibly included in designation of XPET inserts – e.g. XPET 0502AP); info needed for correct choice of chip breaker (UD vs SD) can be found on the insert packaging.

1) El código del grupo de plaquitas compatibles y repuestos se utiliza sólo para el uso de este catálogo. No puede ser utilizado para pedidos.

2) Las plaquitas exteriores (SCET) e interiores (XPET) deben tener siempre el mismo rompevirutas (tener en cuenta: el rompevirutas UD no esta visiblemente incluido en la designación de las plaquitas XPET – por ejemplo XPET 0502AP); la información necesaria para la elección correcta del rompevirutas (UD vs SD) se incluye en el lateral de la caja de plaquitas.

1) O código do grupo de pastilhas compatíveis e peças sobressalentes utiliza-se apenas para fins deste catálogo. Não pode ser utilizado para pedidos.

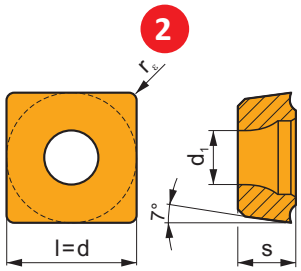
2) As pastilhas exteriores (SCET) e interiores (XPET) devem ter sempre o mesmo quebra apara (ter em consideração: o quebra aparas UD não está visivelmente incluido na designação das pastilhas XPET – por exemplo XPET 0502AP); a informação necessária para a eleição correta do quebra aparas (UD vs SD) inclui-se na parte de pastilhas pastilhas.

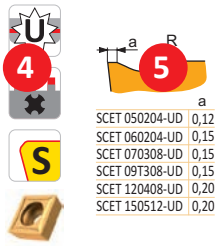
1) Le code du groupe de plaquettes compatibles, des pièces de rechange et des accessoires spéciaux n'est utilisable que pour naviquer dans ce catalogue. Il ne peut pas être utilisé pour des commandes.

2) Les plaquettes extérieures (SCET) et intérieures (XPET) doivent toujours avoir le même brise-copeaux (note: le brise-copeaux UD n'est pas visiblement inclus dans la désignation des plaquettes XPET – ex: XPET 0502AP); l'information nécessaire au choix correct du brise-copeaux (UD ou SD) est située dans la partie plaquettes.

1 SCET

	d	d_1	l	s
0502	5,556	2,40	5,556	2,38
0602	6,350	2,90	6,350	2,38
0703	7,937	3,50	7,937	3,18
09T3	9,525	4,50	9,525	3,97
1204	12,700	5,60	12,700	4,76
1505	15,875	5,60	15,875	5,56





ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SCET 050204-UD	D8330	■	□	■				●	+++	0,4	0,05	0,11	–	–
	D9335	■	□	■				●	+++	0,4	0,05	0,11	–	–
SCET 060204-UD	D8330	■	□	■				●	+++	0,4	0,06	0,15	–	–
	[illegible]	■	□	■				[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,06	0,15	–	–
SCET [illegible]08-UD	[illegible]	■	□	■				[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,07	0,18	–	–
	D9335	■	□	■				⬌	+++	0,8	0,07	0,18	–	–
SCET 09T308-UD	D8330	■	□	■				⬌	+++	0,8	0,08	0,20	–	–
	D9335	■	□	■				⬌	+++	0,8	0,08	0,20	–	–
SCET 120408-UD	D8330	■	□	■				⬌	+++	0,8	0,09	0,22	–	–
	D9335	■	□	■				⬌	+++	0,8	0,09	0,22	–	–
SCET 150512-UD	D8330	■	□	■				⬌	+++	1,2	0,10	0,25	–	–

1	Designation of insert Designación Designação da Pastilha Désignation de la plaquette
2	Schematic drawing of insert Esquema de la plaquita Esquema da Pastilha Dessin schématique de la plaquette
3	Table with insert sizes [mm] Tabla con tamaños de plaquita [mm] Tabela com medidas das pastilhas [mm] Tableau des tailles de plaquettes [mm]
4	Icons – specific features, cutting edge type and picture of representative insert Iconos – características específicas, tipo de filo de corte y foto representativa de la plaquita Iconos – características específicas, tipo de fio de corte imagem representativa da pastilha Icônes – caratéristiques spécifiques, type d'arête de coupe et photo d'une plaquette représentative
5	Profile of main cutting edge Perfil del filo de corte Perfil do fio de corte Profil de l'arête de coupe principale
6	ISO code of insert Codificación ISO de plaquitas Codificação ISO de pastilhas Code ISO de la plaquette
7	Grade Calidad Qualidade Nuance
8	Application area of insert Área de aplicación Área de aplicação Domaine d'application de la plaquette
9	Suitability of insert use with respect to specific working conditions Uso de plaquitas en función de las condiciones de trabajo Uso de pastilhas em função das condições de trabalho Possibilité d'utilisation de la plaquette en fonction des conditions de travail spécifiques
10	Influence of use of cutting fluids in continual cut Influencia del uso de fluidos de corte en corte contínuo Influência da utrilização de lubrificantes em corte contínuo Influence de l'usage du fluide en coupe continue
11	Insert radii [mm] Radio de plaquita [mm] Raio de Pastilha [mm] Rayon de plaquette [mm]
12	Maximum range of feed [mm/rev] Gama máxima de avance [mm/rot] Gama máxima de avanço [mm/rot] Plage d'avances [mm/tr]

ICONS AND SYMBOLS – DRILLING
ICONOS Y SÍMBOLOS – TALADRADO
ICONOS E SÍMBOLOS – FURAÇÃO
ICÔNES ET SYMBOLES – PERÇAGE

Priority use
Uso prioritario
Utilização prioritária
Utilisation prioritaire

Possible use
Uso posible
Utilização possível
Utilisation possible

Icon absence – tool is not recommended for specific operation or group of materials or it does not have specific feature

Ausencia de icono – la herramienta no se recomienda para la operación específica, grupo de materiales o no tiene ninguna característica específica

Ausência de icono – a ferramenta não se recomenda para a operação específica, grupo de materiais ou não tem qualquer característica específica

Absence d'icône – outil non recommandé pour l'opération spécifique ou pour le groupe de matériaux ou parce qu'il ne possède pas de caractéristiques spécifiques

Icons – drills / Iconos – brocas
Iconos – brocas / Icônes – forets

General features of tools / Características generales de las herramientas Características gerais das ferramentas / Caractéristiques principales des outils				
P M K N S H	Material groups	Grupos de materiales	Grupos de materiais	Groupe de matériaux
2D 3D 4D 5D	Working length of drill	Longitud de trabajo de la broca	Comprimento de trabalho da broca	Longueur de travail du foret
1 2	Number of effective cutting teeth per revolution	Número de dientes efectivos por revolución	Número de dentes efetivos por rotação	Nombre d'arêtes de coupe effectives par révolution
ISO 9766	Universal shank	Mango universal	Encabadouro universal	Queue universelle
	Internal cooling	Refrigeración interna	Refrigeração interna	Arrosage interne
	Monoblock design	Diseño monoblock	Desenho monobloco	Monobloc
	Possibility of use for eccentric machining	Posibilidad de de utilizar para mecanizado excéntrico	Possibilidade de utilizar para mecanização excêntrica	Utilisation possible pour usinage excentrique
Technological possibilities of tools / Posibilidades tecnológicas de la herramienta Possibilidades tecnológicas da ferramenta / Possibilités technologiques des outils				
	Blind hole drilling	Taladrado de agujero ciego	Furação de furo cego	Perçage d'un trou borgne
	Through hole drilling	Taladrado de agujero pasante	Furação de furo a passar	Perçage d'un trou débouchant
	Drilling into center drilled hole	Taladrado de agujero con punto de centraje	Furação de furo com ponto de centragem	Perçage dans un trou de centre
	Boring	Mandrinado	Mandrilagem	Alésage
	Drilling across an existing hole	Taladrado de agujeros cruzados	Furação de furos cruzados	Perçage à travers un trou existant
	Interrupted cut	Corte interrumpido	Corte interrompido	Coupe interrompue
	Drilling onto curved surface	Taladrado en una superficie curva	Furação numa superfície curva	Perçage sur une surface incurvée
	Drilling onto inclined surface	Taladrado en una superficie inclinada	Furação numa superfície inclinada	Perçage sur une surface inclinée

	Drill exit on inclined surface	Salida de broca en superficie inclinada	Saída de broca em superficie inclinada	Perçage avec sortie sur surface inclinée
	Welded joint drilling	Taladrado de cordón de soldadura	Furação de juntas de soldadura	Perçage de points de soudure
	Drilling of stacked materials	Taladrado de paquetes	Furação de materiais empilhados	Perçage de matériaux empilés
	Helical interpolation drilling	Taladrado por interpolación helicoidal	Furação por interpolação helicoidal	Perçage par interpolation hélicoïdale
	Helical interpolation boring	Mandrinado por interpolación helicoidal	Furação por interpolação helicoidal	Alésage par interpolation hélicoïdale
	Chamfering (beveling)	Achaflanado	Chanfrar	Chanfreinage (fraisurage)
	Blind hole boring	Mandrinado de agujero ciego	Mandrilagem de furo cego	Alésage d'un trou borgne
	Through hole boring	Mandrinado de agujero pasante	Mandrilagem de furo passante	Alésage d'un trou débouchant
	Boring through cross holes	Mandrinado con agujeros cruzados	Mandrilagem com furos cruzados	Alésage à travers de trous existants
Others / Otros Outros / Autres				
Nm	Clamping torque of screw [Nm]	Par de apriete del tornillo [Nm]	Torque de aperto do parafuso [Nm]	Couple de serrage de la vis [Nm]

Icons and symbols – inserts / Iconos y símbolos – plaquitas
Iconos e símbolos – pastilhas / Icônes et symboles – plaquettes

Features / Características Características / Caractéristiques				
U	Universal wide range option	Gama completa universal	Solução ampla universal	Large gamme de solution universelle
	Heavy working conditions	Condiciones de trabajo pesadas	Condições de trabalho pesadas	Conditions de travail très difficiles
	For tough machined materials (long chip)	Para materiales difíciles (viruta larga)	Para materiais resistentes (apara comprida)	Pour matériaux tenaces (copeaux longs)
S	Rounded edge with facet	Filo redondeado con faceta	Fio arredondado com faceta	Arête arrondie avec listel
Conditions of use / Condiciones de uso Condições de utilização / Conditions d'utilisation				
■	Main application	Aplicación principal	Aplicação principal	Apllication principale
◪	Secondary application	Aplicación secundaria	Aplicação secundária	Application secondaire
□	Supplementary application	Aplicación suplementaria	Aplicação suplementar	Application supplémentaire
●	Stable working conditions	Condiciones de trabajo estables	Condições de trabalho estáveis	Conditions de travail stables

	Unstable working conditions	Condiciones de trabajo inestables	Condições de trabalho instáveis	Conditions de travail instables
	Very unstable working conditions	Condiciones de trabajo muy inestables	Condições de trabalho muito instáveis	Conditions de travail très instables
- – -	Very negative effect on tool life – cooling is not recommended	Efecto muy negativo en la vida de filo – no se recomienda refrigerante	Efeito muito negativo no tempo de vida da ferramenta – não se recomenda refrigerante	Effet très négatif sur la durée de vie de l'outil – L'arrosage n'est pas recommandé
- -	Negative effect on tool life – cooling is not recommended	Efecto negativo en la vida de filo – no se recomienda refrigerante	Efeito negativo no tempo de vida da ferramenta – não se recomenda refrigerante	Effet négatif sur la durée de vie de l'outil – L'arrosage n'est pas recommandé
-	Slightly negative effect on tool life	Efecto ligeramente negativo en la vida de filo	Efeito ligeiramente negativo no tempo de vida da ferramenta	Effet légèrement négatif sur la durée de vie de l'outil
+ / -	Influence of cooling may be both positive and negative – decisive factor is specific working conditions	La influencia del refrigerante puede ser positiva o negativa – depende de las condiciones de trabajo	A influência do refrigerante pode ser positiva ou negativa – depende das condições de trabalho	L'influence de l'arrosage peut être positive ou négative – les conditions spécifiques de travail sont le facteur décisif
+	Slightly positive effect on tool life	Efecto ligeramente positivo en la vida de filo	Efeito ligeiramente positivo no tempo de vida da ferramenta	Effet légèrement positif sur la durée de vie de l'outil
+ +	Positive effect on tool life – cooling is recommended	Efecto positivo en la vida de filo – se recomienda refrigerante	Efeito positivo no tempo de vida da ferramenta – recomenda-se refrigerante	Effet positif sur la durée de vie de l'outil – L'arrosage est recommandé
+ + +	Very positive effect on tool life – cooling is recommended	Efecto muy positivo en la vida de filo – se recomienda refrigerante	Efeito muito positivo no tempo de vida da ferramenta – recomenda-se refrigerante	Effet très positif sur la durée de vie de l'outil – L'arrosage est recommandé

Icons – technical part / Iconos – parte técnica
Iconos – parte técnica / Icônes – partie technique

f	Feed [mm/rev]	Avance [mm/rev]	Avanço [mm/rev]	Avance [mm/tour]
01 – 05	Very high cutting speed, excellent system rigidity (stable working conditions)	Velocidad de corte muy alta (condiciones estables)	Velocidade de corte muito elevada (condições estáveis)	Vitesse de coupe très élevée, excellente rigidité du système (conditions de travail stables)
05 – 10	High cutting speed, high system rigidity (stable working conditions)	Velocidad de corte alta, alta rigidez del sistema (condiciones estables)	Velocidade de corte elevada, alta rigidez do sistema (condicções estáveis)	Vitesse de coupe élevée, bonne rigidité du système (conditions de travail stables)
10 – 20	High cutting speed, system rigidity slightly limited (depth of cut changing)	Velocidad de corte media, rigidez del sistema limitada (corte ligeramente interrumpido)	Velocidade de corte elevada, rigidez do sistema ligeiramente limitada (altera a profundidade de corte)	Vitesse de coupe élevée, rigidité du système légèrement limitée (variation de la profondeur de coupe)
20 – 30	Medium cutting speed, system rigidity limited (slightly interrupted cut)	Velocidad de corte media, rigidez del sistema limitada (corte ligeramente interrumpido)	Velocidade de corte média, rigidez do sistema limitada (corte ligeiramente interrompido)	Vitesse de coupe moyenne, rigidité du système limitée (coupe légèrement interrompue)
30 – 40	Low cutting speed, low system rigidity (interrupted cut)	Velocidad de corte baja, rigidez del sistema baja (corte interrumpido)	Velocidade de corte baixa, rigidez do sistema baixa (corte interrompido)	Vitesse de coupe faible, mauvaise rigidité du système (coupe interrompue)
40 – 50	Very low cutting speed, very low system rigidity (very unstable working conditions)	Velocidad de corte muy baja, rigidez del sistema muy baja (condiciones muy inestables)	Velocidade de corte muito baixa, rigidez do sistema muito baixa (condições muito instáveis)	Vitesse de coupe très faible, très mauvaise rigidité du système (conditions de travail très instables)

PRAMET

CODE KEY FOR DRILLS
MARCADO DE LAS BROCAS
CODIFICAÇÃO DAS BROCAS
CODIFICATION DES FORETS

Indexable drill / Brocas con plaquitas / Brocas com pastilhas / Forets à plaquettes indexables*

1	2	3		4		5		6	7
8	05	D	–	19	–	95	–	S	25

*Marking is valid for types produced from 2011 / *Marcaje válido para tipos producidos a partir de 2011
*Marcação válida para tipos produzidos a partir de 2011/ *Le marquage est valable pour les forets produits depuis 2011

1	
Tool type Tipo de herramienta Tipo de ferramenta Type d'outil	
8	Indexable drill Broca intercambiable Broca intercambiável Foret à plaquettes indexables

2	
Approximate length Longitud aproximada Comprimento aproximado Longueur approximative	
02	2 × D
03	3 × D
04	4 × D
05	5 × D

3	
Variant Variante Versão Version	
D	Drill Broca Broca Foret

4	
Cutting diameter Diámetro de corte Diâmetro de corte Diamètre de coupe	
15,5	D 15,5 mm
19	D 19 mm

5	
Max. drilling depth Profundidad de taladrado máx. Profundidade de furação máx. Profondeur de perçage max.	
35	35 mm
95	95 mm
140	140 mm

6	
Type of shank Tipo de mango Tipo de encabadouro Type de queue	
E	Whistle Notch
S	ISO 9766

7	
Shank diameter Diámetro del mango Diâmetro do encabadouro Diamètre de queue	
25	D 25 mm
32	D 32 mm
40	D 40 mm

INDEXABLE DRILLS OVERVIEW
VISION GENERAL DE LAS BROCAS INDEXABLES
VISÃO GERAL DAS BROCAS INDEXÁVEIS
FORETS A PLAQUETTES INDEXABLES

Working length / Longitud util Comprimento útil / Longueur utile	2D	3D	4D	5D	XPET..AP	SCET..-UD	XPET..AP-SD	SCET..-SD
Picture / Foto Foto / Photo								
Coolant / Refrigeración Refrigeração / Refroidissement					–	–	–	–
🕮	H10 – H11	H12 – H14	H15 – H16	H17 – H18	H22	H21	H22	H21
Drill type / Tipo de broca Tipo de broca / Type de foret	802D	803D	804D	805D	–	–	–	–
Drill tolerance / Tolerancia de la broca Tolerância da broca / Tolérance de foret	± 0,05	± 0,05	± 0,05	± 0,05	–	–	–	–
Hole tolerance * / Tolerancia del agujero * Tolerância do furo * / Tolérance de perçage *	0 /+0,2	0 /+0,3	0 /+0,4	0 /+0,5	–	–	–	–
Surface finish * / Acabado superficial * Acabamento da superfície * / Finition de surface *	R_a 2 – 6 µm	R_a 2 – 6 µm	R_a 2 – 6 µm	R_a 2 – 6 µm	–	–	–	–
Diameter range / Campo de diámetros Gama de diâmetros / Plage de diamètres	15,0 – 40,0	15,0 – 58,0	17,0 – 58,0	19,0 – 31,0	–	–	–	–
Application areas Área de aplicación Áreas de aplicação Domaines d'application	P1				■	■	■	■
	P2				■	■	■	■
	P3				■	■	■	■
	P4				■	■	■	■
	M1				□	□	■	■
	M2				□	□	■	■
	M3				□	□	■	■
	M4				□	□	■	■
	K1				◪	■		
	K2				◪	■		
	K3				◪	■		
	K4				◪	■		
	N1						□	□
	N2						□	□
	N3						□	□
	N4						□	□
	S1						◪	◪
	S2						◪	◪
	S3						◪	◪
	S4						◪	◪

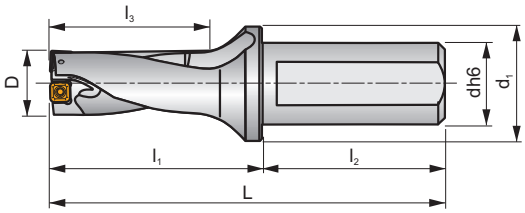
* The tolerance of drilled hole and surface finish are heavily dependent on machining conditions
* La tolerancia del agujero y el acabado superficial dependen en gran medida de las condiciones de mecanizado
* A tolerância do furo e o acabamento superficial dependem maioritáriamente da condições de mecanização
* La tolérance du perçage et de la finition de surface dépendent fortement des caractéristiques de la machine

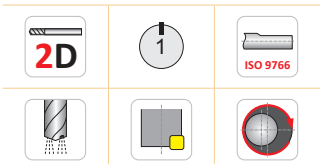
PRAMET

802D

P M K N S

S





ISO	D	h_{max}	L	l_1	l_2	l_3	dh6	d_1	−D	D+				kg	
802D-15-30-S25	15	30	121	65	56	34,5	25	35	0,25	0,35	EP253253	GI300	GI313	0,34	HM001
802D-16-32-S25	16	32	123	67	56	37,0	25	35	0,15	0,45	EP253253	GI300	GI313	0,00	HM001
802D-17-34-S25	17	34	125	69	56	39,5	25	35	0,10	0,50	EP253253	GI300	GI313	0,34	HM001
802D-18-36-S25	18	36	127	71	56	42,0	25	35	0,35	0,25	EP253253	GI301	GI314	0,30	HM002
802D-19-38-S25	19	38	129	73	56	44,5	25	35	0,15	0,45	EP253253	GI301	GI314	0,32	HM002
802D-20-40-S25	20	40	131	75	56	47,0	25	35	0,10	0,45	EP253253	GI302	GI315	0,00	HM003
802D-21-42-S25	21	42	133	77	56	49,5	25	35	0,10	0,50	EP253253	GI302	GI315	0,36	HM003
802D-22-44-S25	22	44	135	79	56	52,0,	25	35	0,45	0,50	EP253253	GI303	GI316	0,34	HM004
802D-23-46-S25	23	46	137	81	56	54,5	25	35	0,35	0,50	EP253253	GI304	GI317	0,38	HM005
802D-24-48-S25	24	48	139	83	56	57,0	25	35	0,15	0,50	EP253253	GI304	GI317	0,40	HM005
802D-25-50-S32	25	50	145	85	60	57,0	32	42	0,15	0,50	EP324058	GI304	GI317	0,00	HM005
802D-26-52-S32	26	52	147	87	60	59,5	32	42	0,10	0,50	EP324058	GI304	GI317	0,56	HM005
802D-27-54-S32	27	54	149	89	60	62,0	32	42	0,50	0,30	EP324058	GI305	GI318	0,62	HM006
802D-28-56-S32	28	56	151	91	60	64,5	32	42	0,30	0,50	EP324058	GI306	GI319	0,60	HM007
802D-29-58-S32	29	58	153	93	60	67,0	32	42	0,20	0,50	EP324058	GI306	GI319	0,64	HM007
802D-30-60-S32	30	60	155	95	60	69,5	32	42	0,15	0,50	EP324058	GI306	GI319	0,00	HM007
802D-32-64-S32	32	64	159	99	60	70,0	32	42	0,50	0,35	EP324058	GI307	GI320	0,72	HM008
802D-32-64-S40	32	64	167	99	68	70,0	40	50	0,50	0,35	–	GI307	GI320	1,07	HM008
802D-34-68-S32	34	68	163	103	60	75,0	32	42	0,25	0,50	EP324058	GI307	GI320	0,77	HM008
802D-34-68-S40	34	68	171	103	68	75,0	40	50	0,25	0,50	–	GI307	GI320	1,11	HM008
802D-36-72-S32	36	72	167	107	60	80	32	42	0,10	0,50	EP324058	GI308	GI321	0,80	HM009
802D-36-72-S40	36	72	173	105	68	77,5	40	50	0,10	0,50	–	GI308	GI321	1,17	HM009
802D-38-76-S32	38	76	171	111	60	85	32	42	0,50	0,50	EP324058	GI308	GI321	0,87	HM009
802D-38-76-S40	38	76	179	111	68	85	40	50	0,50	0,50	–	GI308	GI321	1,20	HM009
802D-40-80-S32	40	80	175	115	60	90	32	42	0,20	0,50	EP324058	GI309	GI322	0,00	HM009
802D-40-80-S40	40	80	183	115	68	90	40	50	0,20	0,50	–	GI309	GI322	1,30	HM009

GI300	XPET 0502AP	SCET 050204-UD
GI301	XPET 0602AP	SCET 050204-UD
GI302	XPET 0602AP	SCET 060204-UD
GI303	XPET 0703AP	SCET 060204-UD
GI304	XPET 0703AP	SCET 070308-UD
GI305	XPET 0903AP	SCET 070308-UD
GI306	XPET 0903AP	SCET 09T308-UD
GI307	XPET 11T3AP	SCET 09T308-UD
GI308	XPET 11T3AP	SCET 120408-UD
GI309	XPET 12T3AP	SCET 120408-UD
GI313	XPET 0502AP-SD	SCET 050204-SD
GI314	XPET 0602AP-SD	SCET 050204-SD
GI315	XPET 0602AP-SD	SCET 060204-SD
GI316	XPET 0703AP-SD	SCET 060204-SD
GI317	XPET 0703AP-SD	SCET 070308-SD
GI318	XPET 0903AP-SD	SCET 070308-SD
GI319	XPET 0903AP-SD	SCET 09T308-SD
GI320	XPET 11T3AP-SD	SCET 09T308-SD
GI321	XPET 11T3AP-SD	SCET 120408-SD
GI322	XPET 12T3AP-SD	SCET 120408-SD

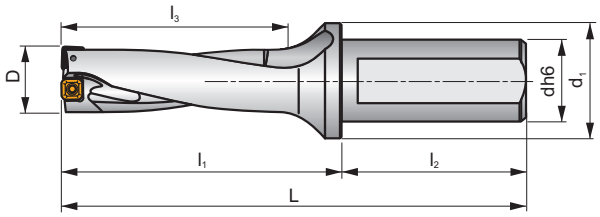
		Nm		Nm	
HM001	US 2245-T07P	0,9	US 2245-T07P	0,9	FLAG T07P
HM002	US 2205-T07P	0,9	US 2245-T07P	0,9	FLAG T07P
HM003	US 2205-T07P	0,9	US 2205-T07P	0,9	FLAG T07P
HM004	US 2506-T07P	1,2	US 2506-T07P	1,2	FLAG T07P
HM005	US 2507-T08P	1,2	US 3007-T08P	2,0	FLAG T08P
HM006	US 3007-T09P	2,0	US 3007-T09P	2,0	FLAG T09P
HM007	US 3007-T09P	2,0	US 3009-T09P	2,0	FLAG T09P
HM008	US 3510-T15P	3,0	US 3508-T15P	3,0	FLAG T15P
HM009	US 3510-T15P	3,0	US 5012-T15P	5,0	FLAG T15P

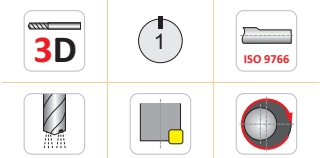
PRAMET

803D

P M K N S

S





ISO	D	h_{max}	L	l_1	l_2	l_3	dh6	d_1	−D	D+				kg	
803D-15-45-S25	15	45	136	80	56	49,5	25	35	0,25	0,35	EP253253	GI300	GI313	0,00	HM001
803D-15,5-46,5-S25	15,5	47	137,5	81,5	56	51,2	25	35	0,30	0,35	EP253253	GI300	GI313	0,34	HM001
803D-16-48-S25	16	48	139	83	56	53,0	25	35	0,15	0,45	EP253253	GI300	GI313	0,34	HM001
803D-16,5-49,5-S25	16,5	50	140,5	84,5	56	54,7	25	35	0,15	0,40	EP253253	GI300	GI313	0,36	HM001
803D-17-51-S25	17	51	142	86	56	56,5	25	35	0,10	0,50	EP253253	GI300	GI313	0,36	HM001
803D-17,5-52,5-S25	17,5	53	143,5	87,5	56	58,2	25	35	0,50	0,50	EP253253	GI301	GI314	0,32	HM002
803D-18-54-S25	18	54	145	89	56	60,0	25	35	0,35	0,25	EP253253	GI301	GI314	0,36	HM002
803D-18,5-55,5-S25	18,5	56	146,5	90,5	56	61,2	25	35	0,35	0,25	EP253253	GI301	GI314	0,34	HM002
803D-19-57-S25	19	57	148	92	56	63,5	25	35	0,15	0,45	EP253253	GI301	GI314	0,38	HM002
803D-19,5-58,5-S25	19,5	59	149,5	93,5	56	63,7	25	35	0,25	0,40	EP253253	GI302	GI315	0,38	HM003
803D-20-60-S25	20	60	151	95	56	67,0	25	35	0,10	0,45	EP253253	GI302	GI315	0,38	HM003
803D-20,5-61,5-S25	20,5	62	152,5	96,5	56	67,2	25	35	0,10	0,50	EP253253	GI302	GI315	0,00	HM003
803D-21-63-S25	21	63	154	98	56	70,5	25	35	0,10	0,50	EP253253	GI302	GI315	0,40	HM003
803D-21,5-64,5-S25	21,5	65	155,5	99,5	56	70,8	25	35	0,35	0,50	EP253253	GI303	GI316	0,38	HM004
803D-22-66-S25	22	66	157	101	56	74,0	25	35	0,45	0,50	EP253253	GI303	GI316	0,42	HM004
803D-22,5-67,5-S25	22,5	68	158,5	102,5	56	74,3	25	35	0,35	0,50	EP253253	GI304	GI317	0,40	HM005
803D-23-69-S25	23	69	160	104	56	77,5	25	35	0,35	0,50	EP253253	GI304	GI317	0,40	HM005
803D-23,5-70,5-S25	23,5	71	161,5	105,5	56	77,6	25	35	0,10	0,50	EP253253	GI304	GI317	0,42	HM005
803D-24-72-S25	24	72	163	107	56	81,0	25	35	0,15	0,50	EP253253	GI304	GI317	0,44	HM005
803D-24,5-73,5-S25	24,5	74	168,5	108,5	60	78,7	25	35	0,10	0,50	EP253253	GI304	GI317	0,44	HM005
803D-25-75-S32	25	75	170	110	60	82,0	32	42	0,15	0,50	EP324058	GI304	GI317	0,64	HM005
803D-25,5-76,5-S32	25,5	77	171,5	111,5	60	82,2	32	42	0,50	0,10	EP324058	GI304	GI317	0,00	HM005
803D-26-78-S32	26	78	173	113	60	85,5	32	42	0,10	0,50	EP324058	GI304	GI317	0,66	HM005
803D-26,5-79,5-S32	26,5	80	174,5	114,5	60	85,7	32	42	0,50	0,10	EP324058	GI305	GI318	0,68	HM006
803D-27-81-S32	27	81	176	116	60	89,0	32	42	0,50	0,30	EP324058	GI305	GI318	0,68	HM006
803D-28-84-S32	28	84	179	119	60	92,5	32	42	0,30	0,50	EP324058	GI306	GI319	0,68	HM007
803D-29-87-S32	29	87	182	122	60	96,0	32	42	0,20	0,50	EP324058	GI306	GI319	0,68	HM007
803D-30-90-S32	30	90	185	125	60	99,5	32	42	0,15	0,50	EP324058	GI306	GI319	0,78	HM007
803D-31-93-S32	31	93	188	128	60	103,0	32	42	0,15	0,50	EP324058	GI306	GI319	0,79	HM007
803D-32-96-S32	32	96	191	131	60	102,0	32	42	0,50	0,30	EP324058	GI307	GI320	0,83	HM008
803D-32-96-S40	32	96	199	131	68	102,0	40	50	0,50	0,30	–	GI307	GI320	1,20	HM008
803D-33-99-S32	33	99	194	134	60	105,5	32	42	0,50	0,50	EP324058	GI307	GI320	0,87	HM008
803D-33-99-S40	33	99	202	134	68	105,5	40	50	0,50	0,50	–	GI307	GI320	1,24	HM008
803D-34-102-S32	34	102	197	137	60	109,0	32	42	0,25	0,50	EP324058	GI307	GI320	0,90	HM008

ISO	D	h_{max}	L	l_1	l_2	l_3	dh6	d_1	−D	D+				kg	
803D-34-102-S40	34	102	205	137	68	109,0	40	50	0,25	0,50	–	GI307	GI320	1,27	HM008
803D-35-105-S32	35	105	200	140	60	112,5	32	42	0,25	0,50	EP324058	GI308	GI321	0,94	HM009
803D-35-105-S40	35	105	208	140	68	112,5	40	50	0,25	0,50	–	GI308	GI321	1,29	HM009
803D-36-108-S32	36	108	203	143	60	116,0	32	42	0,10	0,50	EP324058	GI308	GI321	0,97	HM009
803D-36-108-S40	36	108	211	143	68	116,0	40	50	0,10	0,50	–	GI308	GI321	1,33	HM009
803D-37-111-S32	37	111	206	146	60	119,5	32	42	0,10	0,50	EP324058	GI308	GI321	1,03	HM009
803D-37-111-S40	37	111	214	146	68	119,5	40	50	0,10	0,50	–	GI308	GI321	1,36	HM009
803D-38-114-S32	38	114	199	139	60	124,5	32	42	0,50	0,50	EP324058	GI308	GI321	1,07	HM009
803D-38-114-S40	38	114	217	149	68	123,0	40	50	0,50	0,50	–	GI308	GI321	1,40	HM009
803D-39-117-S32	38	114	209	149	60	123,0	32	42	0,40	0,50	EP324058	GI309	GI322	1,13	HM009
803D-39-117-S40	39	117	220	152	68	126,5	40	50	0,40	0,50	–	GI309	GI322	1,46	HM009
803D-40-120-S32	40	120	215	155	60	130,0	32	42	0,20	0,50	EP324058	GI309	GI322	1,18	HM009
803D-40-120-S40	40	120	223	155	68	130,0	40	50	0,20	0,50	–	GI309	GI322	1,52	HM009
803D-41-123-S40	41	123	219	149	70	133	40	50	0,20	0,50	–	GI309	GI322	1,64	HM009
803D-42-126-S40	42	126	221,5	152	70	136	40	50	0,15	0,50	–	GI309	GI322	1,76	HM009
803D-43-129-S40	43	129	224	154	70	139	40	50	0,10	0,50	–	GI309	GI322	1,79	HM009
803D-44-132-S40	44	132	226,5	157	70	142	40	50	0,50	0,50	–	GI310	GI323	1,85	HM010
803D-45-135-S40	45	135	230,5	161	70	144	40	55	0,50	0,50	–	GI311	GI324	1,93	HM010
803D-46-138-S40	46	138	235	165	70	148	40	55	0,50	0,50	–	GI311	GI324	1,99	HM010
803D-47-141-S40	47	141	237,5	168	70	151	40	55	0,50	0,50	–	GI311	GI324	2,15	HM010
803D-48-144-S40	48	144	240	170	70	154	40	55	0,50	0,50	–	GI311	GI324	2,14	HM010
803D-49-147-S40	49	147	242,5	173	70	157	40	55	0,30	0,50	–	GI311	GI324	2,21	HM010
803D-50-150-S40	50	150	246,5	177	70	160	40	58	0,15	0,50	–	GI311	GI324	2,41	HM010
803D-51-153-S40	51	153	249	179	70	163	40	58	0,15	0,50	–	GI311	GI324	2,42	HM010
803D-52-156-S40	52	156	251,5	182	70	166	40	58	0,50	0,50	–	GI312	GI325	2,49	HM010
803D-53-159-S40	53	159	254	184	70	169	40	58	0,50	0,50	–	GI312	GI325	2,52	HM010
803D-54-162-S40	54	162	257,5	188	70	173	40	58	0,50	0,50	–	GI312	GI325	2,64	HM010
803D-55-165-S40	55	165	260	190	70	176	40	58	0,50	0,50	–	GI312	GI325	2,73	HM010
803D-56-168-S40	56	168	264	194	70	179	40	58	0,50	0,50	–	GI312	GI325	2,81	HM010
803D-57-171-S40	57	171	266,5	197	70	182	40	58	0,35	0,50	–	GI312	GI325	2,95	HM010
803D-58-174-S40	58	174	270	200	70	186	40	58	0,15	0,50	–	GI312	GI325	3,05	HM010

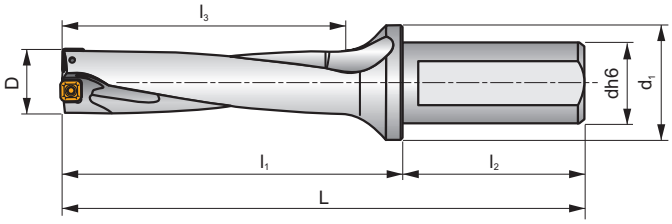
GI300	XPET 0502AP	SCET 050204-UD
GI301	XPET 0602AP	SCET 050204-UD
GI302	XPET 0602AP	SCET 060204-UD
GI303	XPET 0703AP	SCET 060204-UD
GI304	XPET 0703AP	SCET 070308-UD
GI305	XPET 0903AP	SCET 070308-UD
GI306	XPET 0903AP	SCET 09T308-UD
GI307	XPET 11T3AP	SCET 09T308-UD
GI308	XPET 11T3AP	SCET 120408-UD
GI309	XPET 12T3AP	SCET 120408-UD
GI310	XPET 1504AP	SCET 120408-UD
GI311	XPET 1504AP	SCET 150512-UD
GI312	XPET 1904AP	SCET 150512-UD
GI313	XPET 0502AP-SD	SCET 050204-SD
GI314	XPET 0602AP-SD	SCET 050204-SD
GI315	XPET 0602AP-SD	SCET 060204-SD
GI316	XPET 0703AP-SD	SCET 060204-SD
GI317	XPET 0703AP-SD	SCET 070308-SD
GI318	XPET 0903AP-SD	SCET 070308-SD
GI319	XPET 0903AP-SD	SCET 09T308-SD
GI320	XPET 11T3AP-SD	SCET 09T308-SD
GI321	XPET 11T3AP-SD	SCET 120408-SD
GI322	XPET 12T3AP-SD	SCET 120408-SD
GI323	XPET 1504AP-SD	SCET 120408-SD
GI324	XPET 1504AP-SD	SCET 150512-SD
GI325	XPET 1904AP-SD	SCET 150512-SD

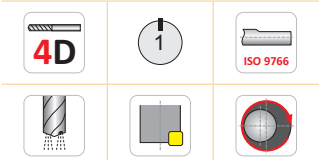
		Nm		Nm	
HM001	US 2245-T07P	0,9	US 2245-T07P	0,9	FLAG T07P
HM002	US 2205-T07P	0,9	US 2245-T07P	0,9	FLAG T07P
HM003	US 2205-T07P	0,9	US 2205-T07P	0,9	FLAG T07P
HM004	US 2506-T07P	1,2	US 2506-T07P	1,2	FLAG T07P
HM005	US 2507-T08P	1,2	US 3007-T08P	2,0	FLAG T08P
HM006	US 3007-T09P	2,0	US 3007-T09P	2,0	FLAG T09P
HM007	US 3007-T09P	2,0	US 3009-T09P	2,0	FLAG T09P
HM008	US 3510-T15P	3,0	US 3508-T15P	3,0	FLAG T15P
HM009	US 3510-T15P	3,0	US 5012-T15P	5,0	FLAG T15P
HM010	US 4011-T15P	3,5	US 5012-T15P	5,0	FLAG T15P

804D

P M K N S

S





ISO	D	h_{max}	L	l_1	l_2	l_3	dh6	d_1	-D	D+				kg	
804D-17-68-S25	17	68	149	93	56	73,0	25	35	0,10	0,50	–	GI300	GI313	0,34	HM001
804D-18-72-S25	18	72	153	97	56	77,0	25	35	0,35	0,25	–	GI301	GI314	0,35	HM002
804D-19-76-S25	19	76	157	101	56	81,5	25	35	0,15	0,45	–	GI301	GI314	0,36	HM002
804D-20-80-S25	20	80	161	105	56	85,0	25	35	0,10	0,45	–	GI302	GI315	0,37	HM003
804D-21-84-S25	21	84	165	109	56	89,5	25	35	0,10	0,50	–	GI302	GI315	0,39	HM003
804D-22-88-S25	22	88	169	113	56	94,0	25	35	0,45	0,50	–	GI303	GI316	0,41	HM004
804D-23-92-S25	23	92	173	117	56	98,5	25	35	0,35	0,50	–	GI304	GI317	0,44	HM005
804D-24-96-S25	24	96	177	121	56	103,0	25	35	0,15	0,50	–	GI304	GI317	0,45	HM005
804D-25-100-S32	25	100	185	125	60	105,0	32	42	0,15	0,50	–	GI304	GI317	0,67	HM005
804D-26-104-S32	26	104	189	129	60	109,5	32	42	0,10	0,50	–	GI304	GI317	0,70	HM005
804D-27-108-S32	27	108	193	133	60	114,0	32	42	0,50	0,30	–	GI305	GI318	0,71	HM006
804D-28-112-S32	28	112	197	137	60	118,5	32	42	0,30	0,50	–	GI306	GI319	0,75	HM007
804D-29-116-S32	29	116	201	141	60	123,0	32	42	0,20	0,50	–	GI306	GI319	0,78	HM007
804D-30-120-S32	30	120	205	145	60	127,5	32	42	0,15	0,50	–	GI306	GI319	0,82	HM007
804D-31-124-S32	31	124	209	149	60	132,0	32	42	0,15	0,50	–	GI306	GI319	0,85	HM007
804D-32-128-S32	32	128	213	153	60	136,5	32	42	0,50	0,30	–	GI307	GI320	0,90	HM008
804D-33-132-S32	33	132	217	157	60	141,0	32	42	0,50	0,50	–	GI307	GI320	0,95	HM008
804D-34-136-S32	34	136	221	161	60	145,5	32	42	0,25	0,50	–	GI307	GI320	0,99	HM008
804D-35-140-S32	35	140	225	165	60	149,0	32	42	0,25	0,50	–	GI308	GI321	1,04	HM009
804D-36-144-S32	36	144	229	169	60	153,5	32	42	0,10	0,50	–	GI308	GI321	1,05	HM009
804D-37-148-S32	37	148	233	173	60	158,0	32	42	0,10	0,50	–	GI308	GI321	1,11	HM009
804D-38-152-S32	38	152	237	177	60	162,5	32	42	0,50	0,50	–	GI308	GI321	1,18	HM009
804D-39-156-S32	39	156	241	181	60	167,0	32	42	0,40	0,50	–	GI309	GI322	1,25	HM009
804D-40-160-S32	40	160	245	185	60	171,5	32	42	0,20	0,50	–	GI309	GI322	1,33	HM009
804D-41-164-S40	41	164	259	189	70	172,0	40	50	0,20	0,50	–	GI309	GI322	1,68	HM009
804D-42-168-S40	42	168	263	193	70	176,5	40	50	0,15	0,50	–	GI309	GI322	1,76	HM009
804D-43-172-S40	43	172	267	197	70	181,0	40	50	0,10	0,50	–	GI309	GI322	1,83	HM009
804D-44-176-S40	44	176	271	201	70	185,5	40	50	0,50	0,50	–	GI310	GI323	1,91	HM010
804D-45-180-S40	45	180	275	205	70	187,5	40	55	0,50	0,50	–	GI311	GI324	2,02	HM010
804D-46-184-S40	46	184	279	209	70	192,0	40	55	0,50	0,50	–	GI311	GI324	2,12	HM010
804D-47-188-S40	47	188	283	213	70	196,5	40	55	0,50	0,50	–	GI311	GI324	2,22	HM010
804D-48-192-S40	48	192	287	217	70	201,0	40	55	0,50	0,50	–	GI311	GI324	2,33	HM010
804D-49-196-S40	49	196	291	221	70	205,5	40	55	0,30	0,50	–	GI311	GI324	2,45	HM010
804D-50-200-S40	50	200	295	225	70	208,5	40	58	0,15	0,50	–	GI311	GI324	2,58	HM010

PRAMET

ISO	D	h_{max}	L	l_1	l_2	l_3	dh6	d_1	-D	D+				kg	
804D-51-204-S40	51	204	299	229	70	213,0	40	58	0,15	0,50	–	GI311	GI324	2,68	HM010
804D-52-208-S40	52	208	303	233	70	217,5	40	58	0,50	0,50	–	GI312	GI325	2,64	HM010
804D-53-212-S40	53	212	307	237	70	222,0	40	58	0,50	0,50	–	GI312	GI325	2,76	HM010
804D-54-216-S40	54	216	311	241	70	226,5	40	58	0,50	0,50	–	GI312	GI325	2,90	HM010
804D-55-220-S40	55	220	315	245	70	231,0	40	58	0,50	0,50	–	GI312	GI325	3,00	HM010
804D-56-224-S40	56	224	319	249	70	235,5	40	58	0,50	0,50	–	GI312	GI325	3,15	HM010
804D-57-228-S40	57	228	323	253	70	240,0	40	58	0,35	0,50	–	GI312	GI325	3,30	HM010
804D-58-232-S40	58	232	327	257	70	244,5	40	58	0,15	0,50	–	GI312	GI325	3,46	HM010

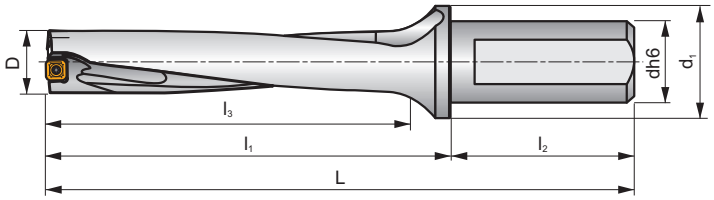
GI300	XPET 0502AP	SCET 050204-UD
GI301	XPET 0602AP	SCET 050204-UD
GI302	XPET 0602AP	SCET 060204-UD
GI303	XPET 0703AP	SCET 060204-UD
GI304	XPET 0703AP	SCET 070308-UD
GI305	XPET 0903AP	SCET 070308-UD
GI306	XPET 0903AP	SCET 09T308-UD
GI307	XPET 11T3AP	SCET 09T308-UD
GI308	XPET 11T3AP	SCET 120408-UD
GI309	XPET 12T3AP	SCET 120408-UD
GI310	XPET 1504AP	SCET 120408-UD
GI311	XPET 1504AP	SCET 150512-UD
GI312	XPET 1904AP	SCET 150512-UD
GI313	XPET 0502AP-SD	SCET 050204-SD
GI314	XPET 0602AP-SD	SCET 050204-SD
GI315	XPET 0602AP-SD	SCET 060204-SD
GI316	XPET 0703AP-SD	SCET 060204-SD
GI317	XPET 0703AP-SD	SCET 070308-SD
GI318	XPET 0903AP-SD	SCET 070308-SD
GI319	XPET 0903AP-SD	SCET 09T308-SD
GI320	XPET 11T3AP-SD	SCET 09T308-SD
GI321	XPET 11T3AP-SD	SCET 120408-SD
GI322	XPET 12T3AP-SD	SCET 120408-SD
GI323	XPET 1504AP-SD	SCET 120408-SD
GI324	XPET 1504AP-SD	SCET 150512-SD
GI325	XPET 1904AP-SD	SCET 150512-SD

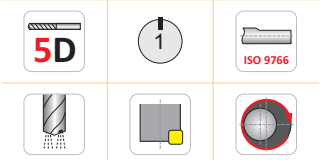
		Nm		Nm	
HM001	US 2245-T07P	0,9	US 2245-T07P	0,9	FLAG T07P
HM002	US 2205-T07P	0,9	US 2245-T07P	0,9	FLAG T07P
HM003	US 2205-T07P	0,9	US 2205-T07P	0,9	FLAG T07P
HM004	US 2506-T07P	1,2	US 2506-T07P	1,2	FLAG T07P
HM005	US 2507-T08P	1,2	US 3007-T08P	2,0	FLAG T08P
HM006	US 3007-T09P	2,0	US 3007-T09P	2,0	FLAG T09P
HM007	US 3007-T09P	2,0	US 3009-T09P	2,0	FLAG T09P
HM008	US 3510-T15P	3,0	US 3508-T15P	3,0	FLAG T15P
HM009	US 3510-T15P	3,0	US 5012-T15P	5,0	FLAG T15P
HM010	US 4011-T15P	3,5	US 5012-T15P	5,0	FLAG T15P

805D

P M K N S

S



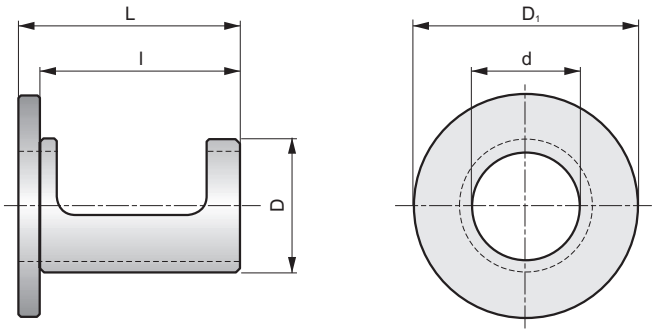


ISO	D	h_{max}	L	l_1	l_2	l_3	dh6	d_1	-D	D+				kg	
805D-19-95-S25	19	95	176	120	56	100,5	25	35	0,15	0,45	–	GI301	GI314	0,38	HM002
805D-20-100-S25	20	100	181	125	56	105,0	25	35	0,10	0,45	–	GI302	GI315	0,40	HM003
805D-21-105-S25	21	105	186	130	56	110,5	25	35	0,10	0,50	–	GI302	GI315	0,42	HM003
805D-22-110-S25	22	110	191	135	56	116,0	25	35	0,45	0,50	–	GI303	GI316	0,45	HM004
805D-23-115-S25	23	115	196	140	56	121,5	25	35	0,35	0,50	–	GI304	GI317	0,48	HM005
805D-24-120-S25	24	120	201	145	56	127,0	25	35	0,15	0,50	–	GI304	GI317	0,49	HM005
805D-25-125-S32	25	125	210	150	60	130,0	32	42	0,15	0,50	–	GI304	GI317	0,72	HM005
805D-26-130-S32	26	130	215	155	60	135,5	32	42	0,10	0,50	–	GI304	GI317	0,75	HM005
805D-27-135-S32	27	135	220	160	60	141,0	32	42	0,50	0,30	–	GI305	GI318	0,78	HM006
805D-28-140-S32	28	140	225	165	60	146,5	32	42	0,30	0,50	–	GI306	GI319	0,82	HM007
805D-29-145-S32	29	145	230	170	60	152,0	32	42	0,20	0,50	–	GI306	GI319	0,86	HM007
805D-30-150-S32	30	150	235	175	60	157,5	32	42	0,15	0,50	–	GI306	GI319	0,90	HM007
805D-31-155-S32	31	155	240	180	60	163,0	32	42	0,15	0,50	–	GI306	GI319	0,95	HM007

GI301	XPET 0602AP	SCET 050204-UD
GI302	XPET 0602AP	SCET 060204-UD
GI303	XPET 0703AP	SCET 060204-UD
GI304	XPET 0703AP	SCET 070308-UD
GI305	XPET 0903AP	SCET 070308-UD
GI306	XPET 0903AP	SCET 09T308-UD
GI314	XPET 0602AP-SD	SCET 050204-SD
GI315	XPET 0602AP-SD	SCET 060204-SD
GI316	XPET 0703AP-SD	SCET 060204-SD
GI317	XPET 0703AP-SD	SCET 070308-SD
GI318	XPET 0903AP-SD	SCET 070308-SD
GI319	XPET 0903AP-SD	SCET 09T308-SD

		Nm		Nm	
HM002	US 2205-T07P	0,9	US 2245-T07P	0,9	FLAG T07P
HM003	US 2205-T07P	0,9	US 2205-T07P	0,9	FLAG T07P
HM004	US 2506-T07P	1,2	US 2506-T07P	1,2	FLAG T07P
HM005	US 2507-T08P	1,2	US 3007-T08P	2,0	FLAG T08P
HM006	US 3007-T09P	2,0	US 3007-T09P	2,0	FLAG T09P
HM007	US 3007-T09P	2,0	US 3009-T09P	2,0	FLAG T09P

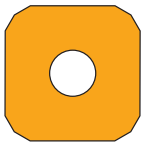
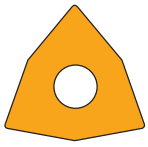
EP



ISO	d	D	D_1	L	l	Dia adjustment range Gama de ajuste en diámetro Gama de ajuste de diâmetros Plage de réglage foret tournant	Center height adjustment range Gama de ajuste de altura del centro Gama de ajuste de altura do centro Plage de réglage en foret fixe	kg
EP253253	25	32	53	53	48	0,4 – -0,2	0,2 – -0,15	0,15
EP324058	32	40	58	58	53	0,4 – -0,2	0,2 – -0,15	0,20

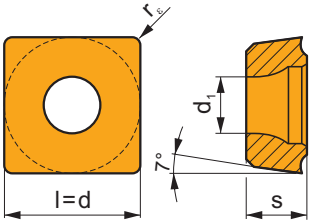
PRAMET

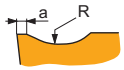
LIST OF INDEXABLE CUTTING INSERTS FOR DRILLING
LISTADO DE PLAQUITAS INTERCAMBIABLES PARA TALADRADO
LISTA DE PASTILHAS INTERCAMBIÁVIS PARA FURAÇÃO
LISTE DES PLAQUETTES INDEXABLES DE PERÇAGE

SCET	XPET	WCMT	WCMX
			
H21	H22	H22	H23

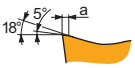
SCET

	d	d_1	l	s
0502	5,556	2,40	5,556	2,38
0602	6,350	2,90	6,350	2,38
0703	7,937	3,50	7,937	3,18
09T3	9,525	4,50	9,525	3,97
1204	12,700	5,60	12,700	4,76
1505	15,875	5,60	15,875	5,56





	a
SCET 050204-UD	0,12
SCET 060204-UD	0,15
SCET 070308-UD	0,15
SCET 09T308-UD	0,15
SCET 120408-UD	0,20
SCET 150512-UD	0,20

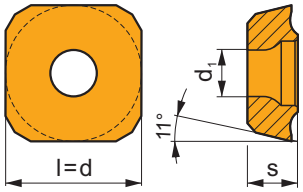


	a
SCET 050204-SD	0,04
SCET 060204-SD	0,06
SCET 070308-SD	0,08
SCET 09T308-SD	0,10
SCET 120408-SD	0,10
SCET 150512-SD	0,10

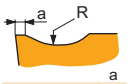
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
SCET 050204-UD	D8330	■	□	■				●	+++	0,4	0,05	0,11	–	–
	D9335	■	□	■				●	+++	0,4	0,05	0,11	–	–
SCET 060204-UD	D8330	■	□	■				●	+++	0,4	0,06	0,15	–	–
	D9335	■	□	■				●	+++	0,4	0,06	0,15	–	–
SCET 070308-UD	D8330	■	□	■				⬢	+++	0,8	0,07	0,18	–	–
	D9335	■	□	■				⬢	+++	0,8	0,07	0,18	–	–
SCET 09T308-UD	D8330	■	□	■				⬢	+++	0,8	0,08	0,20	–	–
	D9335	■	□	■				⬢	+++	0,8	0,08	0,20	–	–
SCET 120408-UD	D8330	■	□	■				⬢	+++	0,8	0,09	0,22	–	–
	D9335	■	□	■				⬢	+++	0,8	0,09	0,22	–	–
SCET 150512-UD	D8330	■	□	■				⬢	+++	1,2	0,10	0,25	–	–
	D9335	■	□	■				⬢	+++	1,2	0,10	0,25	–	–
SCET 050204-SD	D8330	■	■		□	◪		●	+++	0,4	0,05	0,11	–	–
	D9335	■	■			◪		●	+++	0,4	0,05	0,11	–	–
SCET 060204-SD	D8330	■	■		□	◪		●	+++	0,4	0,06	0,15	–	–
	D9335	■	■			◪		●	+++	0,4	0,06	0,15	–	–
SCET 070308-SD	D8330	■	■		□	◪		⬢	+++	0,8	0,07	0,18	–	–
	D9335	■	■			◪		⬢	+++	0,8	0,07	0,18	–	–
SCET 09T308-SD	D8330	■	■		□	◪		⬢	+++	0,8	0,08	0,20	–	–
	D9335	■	■			◪		⬢	+++	0,8	0,08	0,20	–	–
SCET 120408-SD	D8330	■	■		□	◪		⬢	+++	0,8	0,09	0,22	–	–
	D9335	■	■			◪		⬢	+++	0,8	0,09	0,22	–	–
SCET 150512-SD	D8330	■	■		□	◪		⬢	+++	1,2	0,10	0,25	–	–
	D9335	■	■			◪		⬢	+++	1,2	0,10	0,25	–	–

XPET

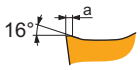
	d	d_1	l	s
0502	5,556	2,40	5,556	2,38
0602	6,350	2,60	6,350	2,38
0703	7,937	2,90	7,937	3,18
0903	9,525	3,50	9,525	3,18
11T3	11,509	3,90	11,509	3,97
12T3	12,700	3,90	12,700	3,97
1504	15,875	4,50	15,875	4,76
1904	19,050	4,50	19,050	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
XPET 0502AP	D8345	■	□	◪				●	+++	–	0,05	0,11	–	–
XPET 0602AP	D8345	■	□	◪				●	+++	–	0,06	0,15	–	–
XPET 0703AP	D8345	■	□	◪				●	+++	–	0,07	0,18	–	–
XPET 0903AP	D8345	■	□	◪				●	+++	–	0,08	0,20	–	–
XPET 11T3AP	D8345	■	□	◪				●	+++	–	0,09	0,22	–	–
XPET 12T3AP	D8345	■	□	◪				●	+++	–	0,09	0,22	–	–
XPET 1504AP	D8345	■	□	◪				●	+++	–	0,10	0,25	–	–
XPET 1904AP	D8345	■	□	◪				●	+++	–	0,10	0,25	–	–
XPET 0502AP-SD	D8345	■	■			◪		●	+++	–	0,05	0,11	–	–
XPET 0602AP-SD	D8345	■	■			◪		●	+++	–	0,06	0,15	–	–
XPET 0703AP-SD	D8345	■	■			◪		●	+++	–	0,07	0,18	–	–
XPET 0903AP-SD	D8345	■	■			◪		●	+++	–	0,08	0,20	–	–
XPET 11T3AP-SD	D8345	■	■			◪		●	+++	–	0,09	0,22	–	–
XPET 12T3AP-SD	D8345	■	■			◪		●	+++	–	0,09	0,22	–	–
XPET 1504AP-SD	D8345	■	■			◪		●	+++	–	0,10	0,25	–	–
XPET 1904AP-SD	D8345	■	■			◪		●	+++	–	0,10	0,25	–	–



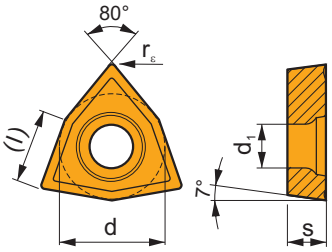
	a
XPET 0502AP	0,10
XPET 0602AP	0,10
XPET 0703AP	0,15
XPET 0903AP	0,25
XPET 11T3AP	0,25
XPET 12T3AP	0,25
XPET 1504AP	0,25
XPET 1904AP	0,25



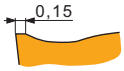
	a
XPET 0502AP-SD	0,04
XPET 0602AP-SD	0,05
XPET 0703AP-SD	0,08
XPET 0903AP-SD	0,10
XPET 11T3AP-SD	0,10
XPET 12T3AP-SD	0,10
XPET 1504AP-SD	0,10
XPET 1904AP-SD	0,12

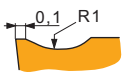
WCMX

	d	d_1	l	s
0302	5,556	2,85	3,80	2,38
0402	6,350	3,15	4,30	2,38
0503	7,938	3,20	5,40	3,18
06T3	9,525	3,72	6,50	3,97
0804	12,700	4,30	8,70	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
WCMX 06T308E-45	D8330	■	◪	■				●	+++	0,8	0,10	0,25	–	–
WCMX 030208E-46	D8330	■	◪	■				●	+++	0,8	0,10	0,20	–	–
WCMX 040208E-46	D8330	■	◪	■				●	+++	0,8	0,10	0,20	–	–

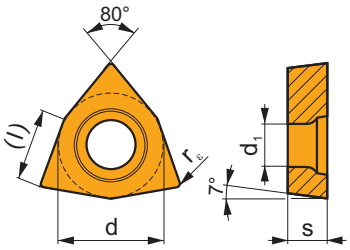




ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
WCMX 050308E-47	D8330	■	◪	■				●	+++	0,8	0,10	0,25	–	–
WCMX 080412E-48	D8330	■	◪	■				⬢	+++	1,2	0,10	0,25	–	–

WCMT-ID

	d	d_1	l	s
0402	6,350	2,80	4,30	2,38
0503	7,938	3,40	5,40	3,18
06T3	9,525	4,40	6,50	3,97
0804	12,700	5,50	8,70	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
WCMT 040208E-46	D8330	■	◪	■				●	+++	0,8	0,10	0,20	–	–
WCMT 050308E-47	D8330	■	◪	■				●	+++	0,8	0,10	0,25	–	–
WCMT 06T308E-45	D8330	■	◪	■				⬢	+++	0,8	0,10	0,25	–	–
WCMT 080412E-48	D8330	■	◪	■				⬢	+++	1,2	0,20	0,70	–	–
WCMT 040208E-UM	D8330	■	◪	■				⬢	+++	0,8	0,08	0,25	–	–
WCMT 050308E-UM	D8330	■	◪	■				⬢	+++	0,8	0,10	0,25	–	–

DRILLING
- TECHNICAL INFORMATION

TALADRADO
- APARTADO TÉCNICO

FURAÇÃO
- INFORMAÇÃO TÉCNICA

PERÇAGE
- INFORMATIONS TECHNIQUES

WORKPIECE MATERIALS – CLASSIFICATION
CLASIFICACIÓN DE MATERIALES MECANIZADOS

Correctly identifying the machined material is one of the most important factors when choosing the tool and the initial machining conditions. To facilitate this, the machined materials are divided into six basic groups, or into twenty–four subgroups, combining materials that qualitatively cause the same type of loading (pressure) on the cutting edge and therefore a similar type of wear.

Thus the first step is to assign the workpiece material to one of the (sub)groups – see table 1. below.

Identificar correctamente el material mecanizado es uno de los factores más importantes al momento de elegir la herramienta y la condiciones iniciales de mecanizado. Para facilitar esto, los materiales mecanizados se dividen en seis grupos básicos, o en veinticuatro subgrupos, combinando materiales que cualitativamente pueden causar el mismo tipo de carga (esfuerzo) en la arista de de corte y por lo tanto un tipo similar de desgaste. Así, el primer paso es asignar el material de la pieza a uno de los (sub) grupos – véase la tabla 1. a continuación.

Table 1 / Tabla 1

Subgroup Sub-grupo		DORMER AMG	Subgroup definition	Definición de sub-grupo	Example Ejemplo	Correction factor Corrección standard
P	P1	1.1, 1.2	Steel and cast steel with very good (enhanced) machinability; automatic steel and low–carbon steel	Acero y fundición de acero con muy buena (mejorado) mecanización, acero automático y de acero bajo en carbono	9SMn28	1,33
	P2	1.3	Non–alloy and low–alloy cast steel and steel with a medium carbon content (0.25 < C < 0.55); rigidity of up to 900 MPa and hardness of 160 – 255 HB	Sin alear y de baja aleación de acero fundido y acero con un contenido de carbono medio (0,25 < C < 0,55); rigidez de hasta 900 MPa y una dureza de 160 – 255 HB	C45	1,00
	P3	1.4	Less machinable non–alloy and low–alloy cast steel and steel with a medium carbon content; rigidity of up to 1000 MPa and hardness of up to 300 HB	Menos mecanizable sin alear y de acero fundido de baja aleación y acero con un contenido de carbono medio; rigidez de hasta 1000 MPa y una dureza de hasta 300 HB	41CrAlMo7	0,80
	P4	1.5	Medium – to high-alloy cast steel and steel (usually with a carbon content of 0.55 < C); rigidity of up to 1270 MPa and hardness of up to 375 HB (resp. 40 HRC)	Medio – alto-aleación de acero fundido y acero (normalmente con un contenido de carbono de 0,55 < C); rigidez de hasta 1270 MPa y una dureza de hasta 375HB (resp. 40 HRC)	X210Cr12	0,60
M	M1	2.1	Ferritic corrosion–resistant steel	Acero resistente a la corrosión ferrítico	X6Cr17	1,09
	M2	(2.1, 2.4)	Martensitic corrosion–resistant steel	Acero resistente a la corrosión martensítico	X 45CrSi 9.3	1,06
	M3	2.2	Austenitic corrosion–resistant steel	Acero resistente a la corrosión austenítico	X 6CrNiTi 18 10	1,00
	M4	2.3, 2.4	Ferritic–austenitic (duplex) and super–austenitic corrosion–resistant steel	Ferrítico-austenítico (dúplex) y super-austenítico acero resistente a la corrosión	X 53 CrMnNiN21 9	0,93
K	K1	3.1, 3.2	Grey cast iron	Gris hierro fundido	GG–25	1,00
	K2	3.1, 3.2	Tempered cast iron	Hierro fundido templado	GTS 45–06	0,95
	K3	3.3	Ductile cast iron ferritic and ferrite–pearlite	Fundición ferrítico hierro y ferrita-perlita	GGG40	0,90
	K4	3.4	Ductile cast iron pearlite–ferritic, pearlite–sorbitic and pearlite	Fundición dúctil de perlita y ferrita, perlita-sorbitic y perlita	GGG–70	0,85
N	N1	7.1	Aluminium and its soft alloys (with a low Si content), particularly formed and cast (non–hardened); hardness of up to 100 HB	Aluminio y sus aleaciones blandas (con bajo contenido de Si), especialmente formado y yeso (no resistente); dureza de hasta 100 HB	AlMgSi1	1,00
	N2	7.2, 7.3, 7.4	Hard Al alloys, particularly cast and hardened (with a high Si content)	Duro aleaciones de Al, en particular emitidos y endurecidos (con un alto contenido de Si)	G–AlSi11	0,65
	N3	6.1, 6.2, 6.3	Soft Cu alloys, automatic brass and other types of soft brass and bronze	Aleaciones Cu suaves, latón automática y otros tipos de latón blando y bronce	G–CuSn5Zn5Pb	0,60
	N4	6.4	Less machinable and hard Cu alloys	Aleaciones Cu menos mecanizables y duros	G–CuAl10Fe	0,40
S	S1	4.1, 4.2, 4.3	Technically pure Ti, alloys α , α+β and β, refined and aged alloys	Técnicamente ti puro, aleaciones α, α+β y β, refinado y aleaciones viejas	TiAl6V4	1,75
	S2	(9.1)	Fe–based alloys	Aleaciones a base de hierro	X10NiCrAlTi3221	1,20
	S3	5.1, 5.2, 5.3	Ni–based alloys	Aleaciones a base de niquel	INCONEL 718	1,00
	S4	(9.1)	Co–based alloys	Aleaciones a base de cobalto	Haynes 25	0,75
H	H1	1.6	Highly rigid and hard tool steel and hardened and refined steel with a hardness of 40 – 50 HRC	Muy rígido y duro y acero para herramientas endurecido y acero refinado, con una dureza de 40 – 50 HRC	X30WCrV9.3	1,15
	H2	–	Hardened and white cast iron 350 – 600 HV	Hierro fundido templado y blanco 350 – 600 HV	G–X 260 NiCr 4 2	1,10
	H3	1.7	Hardened and refined steel with hardness in the 50 – 55 HRC range	Acero templado y refinada con dureza en el 50 – 55 gama HRC	X38CrMoV5.1	1,00
	H4	1.8	Hardened and refined (mostly tool) steel with hardness of more than 55 HRC	Endurecido y refinado (en su mayoría de la herramienta) de acero con dureza de más de 55 HRC	X210Cr12	0,95

CLASSIFICAÇÃO DE MATERIAIS A MECANIZAR
CLASSIFICATION DES GROUPES DE MATÉRIAUX À USINER

A identificação correta do material a maquinar, é um dos fatores mais importantes para a escolha da ferramenta e respetivos parâmetros de arranque para a maquinação. Para facilitar esta questão, os materiais mecanizados dividem-se em seis grupos básicos ou em vinte e quatro sub-grupos, combinando materiais que qualitativamente possam causar o mesmo tipo de carga (esforço) na aresta de corte e portanto um tipo de desgaste semelhante. Assim, o primeiro passo é atribuir o material da peça a um dos sub-grupos – vêr a tabela 1 abaixo indicada.

L'identification du matériau à usiner est l'un des facteurs les plus important pour choisir l'outil et les conditions de coupe de départ. Pour simplifier ce choix, les matériaux usinés sont divisés en six groupes de base, ou vingt quatre sous-groupes. Dans chacun sont associés des matériaux qui causent le même type de charge sur l'arête de coupe et également un type d'usure similaire. C'est pourquoi la première étape consiste à identifier le matériau à usiner parmi les (sous-)groupes référencés – voir tableau N°1 ci-dessous.

Tabela 1 / Tableau 1

Subgrupo Sous-groupe		DORMER AMG	Definição de sub-grupo	Définition du sous-groupe	Exemplo Exemple	Correção Standard Correction à la norme
P	P1	1.1, 1.2	Aço e aço fundido com muito boa (melhorada) maquinabilidade; aço automático e aço com baixo teor de carbono	Acier et acier coulé avec une usinabilité améliorée ; acier de construction et acier à faible teneur en carbone	9SMn28	1,33
	P2	1.3	Aço não ligado, aço fundido de baixa liga e aço com um conteúdo médio de carbono (0,25 < C < 0,55) de até 900 MP e uma dureza de 160 – 255 HB	Acier et acier coulé non allié et faiblement allié à moyenne teneur en carbone (0,25 < C < 0,55); résistance jusqu'à 900 MPa et dureté de 160 – 255 HB	C45	1,00
	P3	1.4	Menos Maquinabilidade sem liga e aço fundido com conteúdo médio de carbono, rigidez até 1000 MPa e uma dureza até 300 HB	Acier et acier coulé non allié et faiblement allié à moyenne teneur en carbone plus difficiles à usiner; résistance jusqu'à 1000 MPa et dureté jusqu'à 300 HB	41CrAlMo7	0,80
	P4	1.5	Liga média/alta de aço fundido e aço (normalmente com um conteúdo de carbono de 0,55 < C); rigidez até 1270 MPa e uma dureza até 275 HB (resp. 40 HRC)	Acier et acier coulé moyennement et fortement allié (généralement avec une teneur en carbonne 0,55 < C); résistance jusqu'à 1270 MPa et dureté jusqu'à 375 HB HRC)	X210Cr12	0,60
M	M1	2.1	Ferrítico, aço resistente à corrosão	Aciers inoxydables ferritiques résistants à la corrosion	X6Cr17	1,09
	M2	(2.1, 2.4)	Martensílico, aço resistente à corrosão	Aciers inoxydables martensitiques résistants à la corrosion	X 45CrSi 9.3	1,06
	M3	2.2	Austenítico, aço resistente à corrosão	Aciers inoxydables austénitiques résistants à la corrosion	X 6CrNiTi 18 10	1,00
	M4	2. , 2.4	Ferrítico-austenítico (duplex) e super austenítico, aço resistente à corrosão	Aciers inoxydables ferritiques-austénitiques (duplex) et super austénitiques résistants à la corrosion	X 53 CrMnNiN21 9	0,93
K	K1	3.1, 3.2	Ferro Fundido cinzento	Fontes grises	GG–25	1,00
	K2	3.1, 3.2	Ferro Fundido temperado	Fontes trempées	GTS 45–06	0,95
	K3	3.3	Ferro fundido ferrítico e ferrite perlita	Fontes ductiles ferritiques et ferritiques-perlitiques	GGG40	0,90
	K4	3.4	Fundição dúctil de de perlita ferrítica, perlita sorbitic, e perlita	Fontes ductiles perlites-ferrites, perlites et de perlites sorbitiques	GGG–70	0,85
N	N1	7.1	Alumínio e suas ligas leves (com baixo conteúdo de Si), especialmente constituído e fundido (não resistente), dureza até 100 HB	L'aluminium et ses alliages doux (à faible teneur en Si), en particulier formés et coulés (non trempé); dureté jusqu'à 100 HB	AlMgSi1	1,00
	N2	7.2, 7.3, 7.4	Ligas de Alumínio duras, paritularmente fundidas e endurecidas (com um elevado teor de Si)	Alliages Al durs, en particulier coulés et traités (à haute teneur en Si)	G–AlSi11	0,65
	N3	6.1, 6.2, 6.3	Ligas leves Cu, latão automática e outros tipos de latão e bronze macios	Alliages Cu doux, laiton automatique et autres types de laiton et de bronze tendre	G–CuSn5Zn5Pb	0,60
	N4	6.4	Ligas de Cu, menos maquináveis e duras	Alliages moins faciles à usiner et alliages durs Cu	G–CuAl10Fe	0,40
S	S1	4.1, 4.2, 4.3	Ti tecnicamente puro, Ligas α, α+β e β, refinados e ligas envelhecidas	Ti techniquement pur, alliages α, α+β et β, alliages affinés et vieillis	TiAl6V4	1,75
	S2	(9.1)	Ligas de ferro	Alliages base Fe	X10NiCrAlTi3221	1,20
	S3	5.1, 5.2, 5.3	Ligas de Níquel	Alliages base Ni	INCONEL 718	1,00
	S4	(9.1)	Ligas de Cobalto	Alliages base Co	Haynes 25	0,75
H	H1	1.6	Aço de ferramenta muito rígido e endurecido, e aço refinado com uma dureza de 40 – 50 HRC	Aciers à outils très résistants durs, trempés, affinés avec une dureté de 40 – 50 HRC	X30WCrV9.3	1,15
	H2	–	Ferro fundido temperado e branco 350 – 600 HV	Fontes trempées et blanches 350 – 600 HV	G–X 260 NiCr 4 2	1,10
	H3	1.7	Aço temperado e refinado com dureza 50 – 55 escala HRC	Aciers trempés et affinés avec une dureté dans la plage 50 – 55 HRC	X38CrMoV5.1	1,00
	H4	1.8	Aço endurecido e refinado (na maioria de ferramenta) com dureza superior a 55 HRC	Aciers trempés et affinés (principalement acier à outil) avec une dureté de plus de 55 HRC	X210Cr12	0,95

DRILLING GRADES
CALIDADES DE TALADRADO
QUALIDADES DE FURAÇÃO
CODIFICATION DES NUANCES

D	8	3	3	0
Application Aplicación Aplicação Application	Coating / Substrate Recubrimiento / Sustrato Revestimento / Substrato Revêtement / Substrat	Sequence number Número de secuencia Número de sequência Numéro de séquence	ISO range Gama ISO Gama ISO Plage ISO	

D	Drilling Taladrado Furação Perçage
M	Milling Fresado Fresagem Fraisage
T	Turning Torneado Torneamento Tournage

0 PVD **1 CVD**	Special application Aplicación especial Aplicação especial Application spéciale
2 PVD **3 CVD**	Free Libre Livre Libre
4 PVD **5 CVD**	Cast iron Fundición Ferro Fundido Fonte
6 PVD **7 CVD**	Group M, S Grupos M, S Grupos M, S Groupes M, S
8 PVD **9 CVD**	Universal Universal Universal Universel
B	CBN
C	Ceramic Cerámica Cerâmica Céramique
D	PCD
T	Cermet Cermet Cermet Cermet

1 – 9

	01 – 50
	01 – 05
	05 – 10
	10 – 20
	20 – 30
	30 – 40
	40 – 50

Table 2
Tabla 2
Tabela 2
Tableau 2

DRILLING GRADES
DESCRIPCIÓN DE CALIDADES
DESCRIÇÃO DE QUALIDADES
CODIFICATION DES NUANCES

Grade Identification Calidad Qualidade Désignation de la nuance	Area of Application Área de aplicación Área de aplicação Domaine d'application	Application / Aplicación/ Avanço/ Application	Feed Avance Avanço Avance	Cutting speed Velocidad de corte Velocidade de corte Vitesse de coupe	Resistance to adverse Working Conditions Resistencia a condiciones de trabajo adversas Resistência a condições de trabalho adversas Résistance aux chocs et aux conditions défavorables	Substrate Sustrato Substrato Substrat	Coating Recubrimiento Revestimento Revêtement	Colour / Color Cór / Couleur	Coolant benefit / Refrigerante Refrigerante / Bénéfice de l'arrosage	Drilling Taladrado Furação Perçage	Boring Mandrinado Mandrilagem Alésage
D9335	P20 - P35 M15 - M30 K15 - K35 S10 - S20 H10 - H20					FGM	MT-CVD		+ + +	✓	
D8330	P20 - P35 M15 - M30 K15 - K35 N10 - N25 S10 - S20 H10 - H20					submicron H	PVD		+ + +	✓	
D8345	P25 - P45 M15 - M35 K15 - K35 S15 - S25 H15 - H25				+	submicron H	PVD		+ + +	✓	

Substrate / Sustrato Substrato / Substrat				
submicron H	WC-Co based substrate fine grained (< 1 µm)	Sustrato de grano fino de base WC-Co (<1 µm)	Substrato de grão fino de base WC-Co (<1 µm)	Substrat base WC-Co à grains fins (< 1 µm)
FGM	Functionally graded substrate	Sustrato de grado funcional	Substrato de grau funcional	Substrat gradient fonctionnel
Coating / Recubrimiento Revestimento / Revêtement				
MT-CVD	Medium-temperature chemical method of coating	Método de recubrimiento químico a media temperatura	Método de revestimento químico a média temperatura	Revêtement par dépôt chimique en phase vapeur à température moyenne
PVD	Low-temperature physical method of coating	Método de recubrimiento físico a baja temperatura	Método de revestimento físico a baixa temperatura	Revêtement par dépôt physique en phase vapeur à basse température

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

RECOMMENDED CUTTING CONDITIONS FOR INDEXABLE DRILLS
CONDICIONES DE CORTE RECOMENDADAS PARA BROCAS CON PLAQUITAS INTERCAMBIABLES
CONDIÇÕES DE CORTE RECOMENDADAS PARA BROCAS COM PASTILHAS INTERCAMBIÁVEIS
CONDITIONS DE COUPE RECOMMANDÉES POUR LES FORETS À PLAQUETTES INDEXABLES

802D, 803D (XPET..AP, SCET..-UD)

	Dormer AMG *	D9335		D8330		D8345	f					
			v_c		v_c		ø 15	ø 20	ø 25	ø 30	ø 40	ø 58
P1	1.1, 1.2	■	335	■	270	■	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,16
P2	1.3	■	250	■	200	■	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	0,28
P3	1.4	■	200	■	160	■	0,13	0,15	0,18	0,20	0,24	0,32
P4	1.5	■	150	■	120	■	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22	0,30
M1	2.1	□	140	□	130	□	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22	0,30
M2	(2.1, 2.4)	□	135	□	125	□	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	0,28
M3	2.2	□	125	□	115	□	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,16
M4	2.3, 2.4	□	120	□	110	□	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,16
K1	3.1, 3.2	■	190	■	150	◪	0,14	0,16	0,19	0,21	0,26	0,34
K2	3.1, 3.2	■	185	■	145	◪	0,14	0,16	0,19	0,21	0,26	0,34
K3	3.3	■	175	■	135	◪	0,14	0,16	0,19	0,21	0,26	0,34
K4	3.4	■	165	■	130	◪	0,14	0,16	0,19	0,21	0,26	0,34

802D, 803D (XPET..AP-SD, SCET..-SD)

	Dormer AMG *	D9335		D8330		D8345	f					
			v_c		v_c		ø 15	ø 20	ø 25	ø 30	ø 40	ø 58
P1	1.1, 1.2	■	335	■	270	■	0,08	0,09	0,10	0,11	0,14	0,18
P2	1.3	■	250	■	200	■	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	0,28
P3	1.4	■	200	■	160	■	0,13	0,15	0,18	0,20	0,24	0,32
P4	1.5	■	–	■	–	■	–	–	–	–	–	–
M1	2.1	■	140	■	130	■	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22	0,30
M2	(2.1, 2.4)	■	135	■	125	■	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	0,28
M3	2.2	■	125	■	115	■	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,16
M4	2.3, 2.4	■	120	■	110	■	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,16
N1	7.1	□	450	□	400	□	0,13	0,15	0,18	0,20	0,24	0,32
N2	7.2, 7.3, 7.4	□	295	□	260	□	0,13	0,15	0,18	0,20	0,24	0,32
N3	6.1, 6.2, 6.3	□	270	□	240	□	0,13	0,15	0,18	0,20	0,24	0,32
N4	6.4	□	180	□	160	□	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22	0,30
S1	4.1, 4.2, 4.3	◪	65	◪	55	◪	0,08	0,09	0,10	0,11	0,14	0,18
S2	5.1, 5.2, 5.3	◪	45	◪	40	◪	0,08	0,09	0,10	0,11	0,14	0,18
S3	5.1, 5.2, 5.3	◪	35	◪	30	◪	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,16
S4	5.1, 5.2, 5.3	◪	30	◪	25	◪	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,16

* The material classification code used by Dormer is added here for cross reference purposes and should be used only as a guide.
* El código de clasificación de materiales utilizado por Dormer se ha añadido aquí como referencia y debe ser utilizado sólo como guía.
*O código de clasificação de materiais utilizado por Dormer foi aqui adicionado como referência e deve ser utilizado apenas como guía.
* Le code de classification des matériaux utilisé par Dormer est ajouté pour permettre une correspondance et peut être utilisé comme un guide.

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

RECOMMENDED CUTTING CONDITIONS FOR INDEXABLE DRILLS
CONDICIONES DE CORTE RECOMENDADAS PARA BROCAS CON PLAQUITAS INTERCAMBIABLES
CONDIÇÕES DE CORTE RECOMENDADAS PARA BROCAS COM PASTILHAS INTERCAMBIÁVEIS
CONDITIONS DE COUPE RECOMMANDÉES POUR LES FORETS À PLAQUETTES INDEXABLES

804D (XPET..AP, SCET..-UD)

	Dormer AMG *	D9335		D8330		D8345	f					
			v_c		v_c		ø 15	ø 20	ø 25	ø 30	ø 40	ø 58
P1	1.1, 1.2	■	335	■	270	■	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,14
P2	1.3	■	250	■	200	■	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	0,25
P3	1.4	■	200	■	160	■	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22	0,30
P4	1.5	■	150	■	120	■	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	0,28
M1	2.1	□	140	□	130	□	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	0,28
M2	(2.1, 2.4)	□	135	□	125	□	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	0,25
M3	2.2	□	125	□	115	□	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,14
M4	2.3, 2.4	□	120	□	110	□	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,14
K1	3.1, 3.2	■	190	■	150	◪	0,13	0,15	0,18	0,20	0,24	0,32
K2	3.1, 3.2	■	185	■	145	◪	0,13	0,15	0,18	0,20	0,24	0,32
K3	3.3	■	175	■	135	◪	0,13	0,15	0,18	0,20	0,24	0,32
K4	3.4	■	165	■	130	◪	0,13	0,15	0,18	0,20	0,24	0,32

804D (XPET..AP-SD, SCET..-SD)

	Dormer AMG *	D9335		D8330		D8345	f					
			v_c		v_c		ø 15	ø 20	ø 25	ø 30	ø 40	ø 58
P1	1.1, 1.2	■	335	■	270	■	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,16
P2	1.3	■	250	■	200	■	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	0,25
P3	1.4	■	200	■	160	■	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22	0,30
P4	1.5	■	–	■	–	■	–	–	–	–	–	–
M1	2.1	■	140	■	130	■	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	0,28
M2	(2.1, 2.4)	■	135	■	125	■	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	0,25
M3	2.2	■	125	■	115	■	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,14
M4	2.3, 2.4	■	120	■	110	■	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,14
N1	7.1	□	450	□	400	□	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22	0,30
N2	7.2, 7.3, 7.4	□	295	□	260	□	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22	0,30
N3	6.1, 6.2, 6.3	□	270	□	240	□	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22	0,30
N4	6.4	□	180	□	160	□	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	0,28
S1	4.1, 4.2, 4.3	◪	65	◪	55	◪	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,16
S2	5.1, 5.2, 5.3	◪	45	◪	40	◪	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,16
S3	5.1, 5.2, 5.3	◪	35	◪	30	◪	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,14
S4	5.1, 5.2, 5.3	◪	30	◪	25	◪	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,14

* The material classification code used by Dormer is added here for cross reference purposes and should be used only as a guide.
* El código de clasificación de materiales utilizado por Dormer se ha añadido aquí como referencia y debe ser utilizado sólo como guía.
*O código de clasificação de materiais utilizado por Dormer foi aqui adicionado como referência e deve ser utilizado apenas como guía.
* Le code de classification des matériaux utilisé par Dormer est ajouté pour permettre une correspondance et peut être utilisé comme un guide.

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

RECOMMENDED CUTTING CONDITIONS FOR INDEXABLE DRILLS
CONDICIONES DE CORTE RECOMENDADAS PARA BROCAS CON PLAQUITAS INTERCAMBIABLES
CONDIÇÕES DE CORTE RECOMENDADAS PARA BROCAS COM PASTILHAS INTERCAMBIÁVEIS
CONDITIONS DE COUPE RECOMMANDÉES POUR LES FORETS À PLAQUETTES INDEXABLES

805D (XPET..AP, SCET..-UD)

	Dormer AMG *	D9335		D8330		D8345	f					
			V_c		V_c		ø 15	ø 20	ø 25	ø 30	ø 40	ø 58
P1	1.1, 1.2	■	270	■	215	■	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,14
P2	1.3	■	200	■	160	■	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	0,25
P3	1.4	■	160	■	130	■	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22	0,30
P4	1.5	■	120	■	100	■	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	0,28
M1	2.1	□	110	□	105	□	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	0,28
M2	(2.1, 2.4)	□	110	□	100	□	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	0,25
M3	2.2	□	100	□	95	□	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,14
M4	2.3, 2.4	□	95	□	90	□	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,14
K1	3.1, 3.2	■	155	■	120	◪	0,13	0,15	0,18	0,20	0,24	0,32
K2	3.1, 3.2	■	145	■	115	◪	0,13	0,15	0,18	0,20	0,24	0,32
K3	3.3	■	140	■	110	◪	0,13	0,15	0,18	0,20	0,24	0,32
K4	3.4	■	130	■	105	◪	0,13	0,15	0,18	0,20	0,24	0,32

805D (XPET..AP-SD, SCET..-SD)

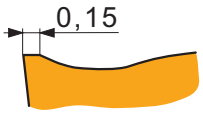
	Dormer AMG *	D9335		D8330		D8345	f					
			V_c		V_c		ø 15	ø 20	ø 25	ø 30	ø 40	ø 58
P1	1.1, 1.2	■	270	■	215	■	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,16
P2	1.3	■	200	■	160	■	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	0,25
P3	1.4	■	160	■	130	■	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22	0,30
P4	1.5	■	–	■	–	■	–	–	–	–	–	–
M1	2.1	■	110	■	105	■	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	0,28
M2	(2.1, 2.4)	■	110	■	100	■	0,10	0,12	0,14	0,16	0,19	0,25
M3	2.2	■	100	■	95	■	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,14
M4	2.3, 2.4	■	95	■	90	■	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,14
N1	7.1	□	360	□	320	□	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22	0,30
N2	7.2, 7.3, 7.4	□	235	□	210	□	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22	0,30
N3	6.1, 6.2, 6.3	□	220	□	195	□	0,12	0,14	0,16	0,18	0,22	0,30
N4	6.4	□	145	□	130	□	0,11	0,13	0,15	0,17	0,21	0,28
S1	4.1, 4.2, 4.3	◪	50	◪	45	◪	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,16
S2	5.1, 5.2, 5.3	◪	35	◪	30	◪	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,16
S3	5.1, 5.2, 5.3	◪	30	◪	25	◪	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,14
S4	5.1, 5.2, 5.3	◪	25	◪	20	◪	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,14

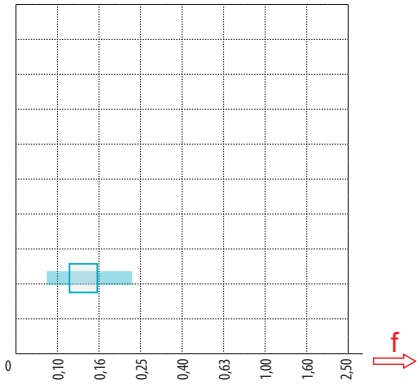
* The material classification code used by Dormer is added here for cross reference purposes and should be used only as a guide.
* El código de clasificación de materiales utilizado por Dormer se ha añadido aquí como referencia y debe ser utilizado sólo como guía.
*O código de clasificação de materiais utilizado por Dormer foi aqui adicionado como referência e deve ser utilizado apenas como guía.
* Le code de classification des matériaux utilisé par Dormer est ajouté pour permettre une correspondance et peut être utilisé comme un guide.

Table 4
Tabla 4
Tabela 4
Tableau 4

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES

45



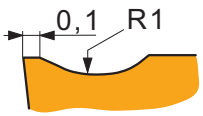


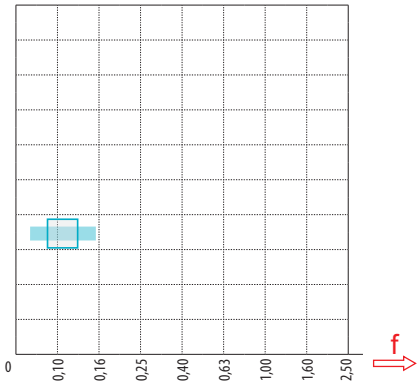
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

f ⇨ See diagram / Consultar diagrama
Consultar Diagrama / Voir diagramme

? WCMT 06, WCMX 06

46



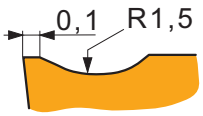


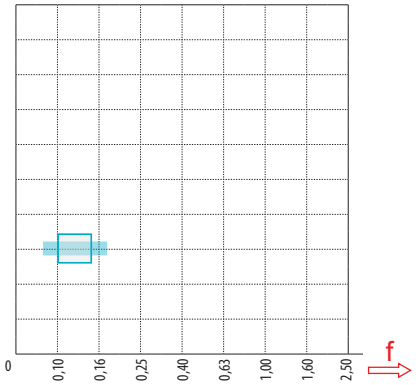
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

f ⇨ See diagram / Consultar diagrama
Consultar Diagrama / Voir diagramme

? WCMT 04, WCMX 03, WCMX 04

47



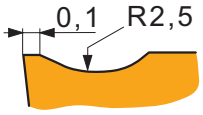


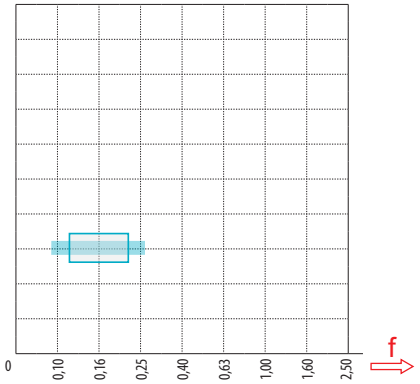
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

f ⇨ See diagram / Consultar diagrama
Consultar Diagrama / Voir diagramme

? WCMT 05, WCMX 05

48





P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

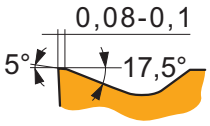
f ⇨ See diagram / Consultar diagrama
Consultar Diagrama / Voir diagramme

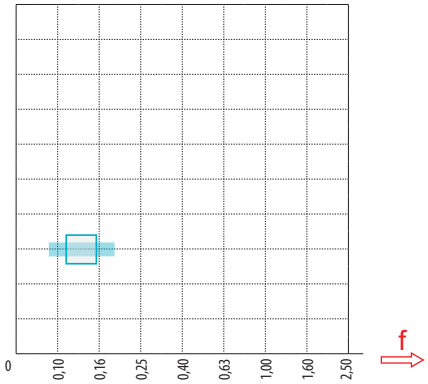
? WCMT 08, WCMX 08

Table 4
Tabla 4
Tabela 4
Tableau 4

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES

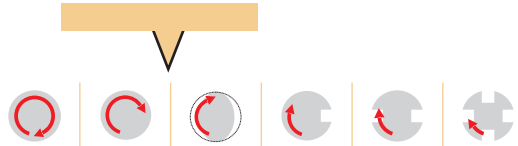
UM





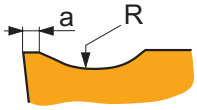
P	M	K	N	S	H
■	◪	■			

f ⇨ See diagram / Consultar diagrama
Consultar Diagrama / Voir diagramme

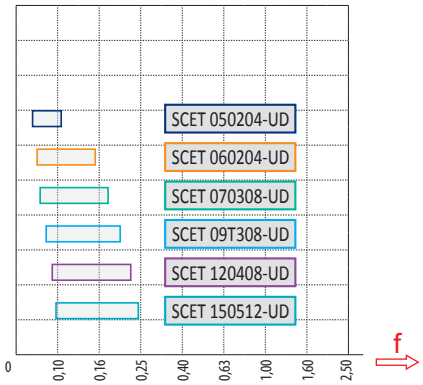


? WCMT 04, WCMT 05

SCET . . . . . – UD

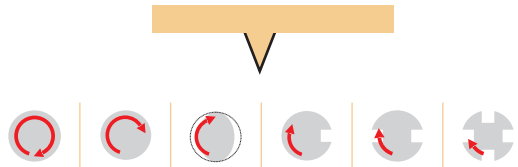


	a
SCET 050204-UD	0,12
SCET 060204-UD	0,15
SCET 070308-UD	0,15
SCET 09T308-UD	0,15
SCET 120408-UD	0,20
SCET 150512-UD	0,20



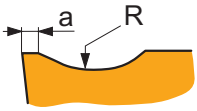
P	M	K	N	S	H
■	□	■			

f ⇨ See diagram / Consultar diagrama
Consultar Diagrama / Voir diagramme

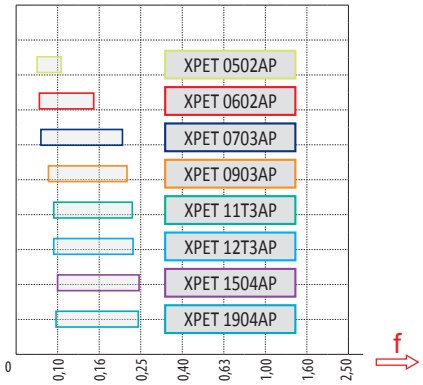


? SCET . . . . . – UD

XPET . . . . AP

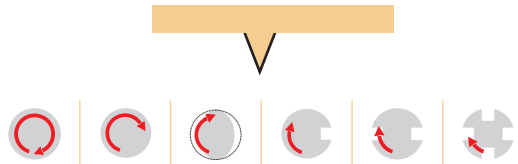


	a
XPET 0502AP	0,10
XPET 0602AP	0,10
XPET 0703AP	0,15
XPET 0903AP	0,25
XPET 11T3AP	0,25
XPET 12T3AP	0,25
XPET 1504AP	0,25
XPET 1904AP	0,25



P	M	K	N	S	H
■	□	◪			

f ⇨ See diagram / Consultar diagrama
Consultar Diagrama / Voir diagramme

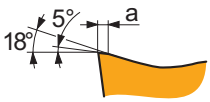


? XPET . . . . AP

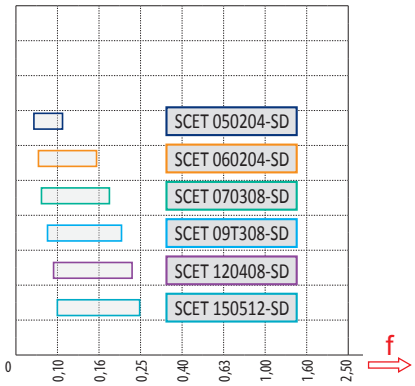
Table 4
Tabla 4
Tabela 4
Tableau 4

GEOMETRY OF CUTTING INSERTS
GEOMETRÍA DE PLAQUITAS DE CORTE
GEOMETRIA DAS PASTILHAS DE CORTE
GÉOMÉTRIE DES PLAQUETTES

SCET .....– SD

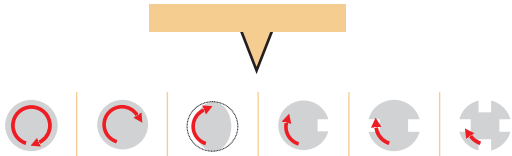


	a
SCET 050204-SD	0,04
SCET 060204-SD	0,06
SCET 070308-SD	0,08
SCET 09T308-SD	0,10
SCET 120408-SD	0,10
SCET 150512-SD	0,10



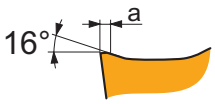
P	M	K	N	S	H
■	■		□	◪	

f ⇨ See diagram / Consultar diagrama
Consultar Diagrama / Voir diagramme

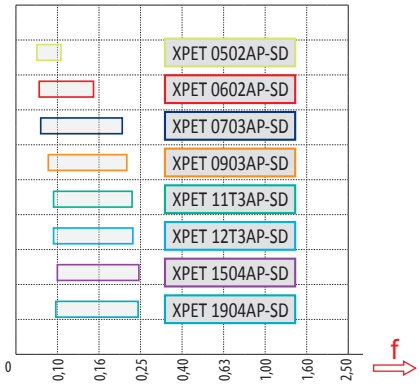


? SCET .....– SD

XPET ....AP- SD

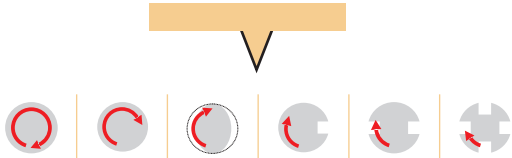


	a
XPET 0502AP-SD	0,04
XPET 0602AP-SD	0,05
XPET 0703AP-SD	0,08
XPET 0903AP-SD	0,10
XPET 11T3AP-SD	0,10
XPET 12T3AP-SD	0,10
XPET 1504AP-SD	0,10
XPET 1904AP-SD	0,12



P	M	K	N	S	H
■	■		□	◪	

f ⇨ See diagram / Consultar diagrama
Consultar Diagrama / Voir diagramme



? XPET .... AP – SD

Table 5
Tabla 5
Tabela 5
Tableau 5

FORMULAE FOR CALCULATION OF CUTTING PARAMETERS
FÓRMULAS DE CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS DE CORTE
FÓRMULAS DE CÁLCULO DOS PARÂMETROS DE CORTE
FORMULES DE CALCUL DES PARAMÈTRES DE COUPE

NOMENCLATURE AND FORMULA / NOMENCLATURA Y FÓRMULAS NOMENCLATURA E FÓRMULAS / NOMENCLATURES ET FORMULES		
Parameter / Parámetro Parâmetro / Paramètre	**Formula / Fórmula Formula / Formule**	**Unit / Unidad Unidade / Unité**
RPM Velocidad del husillo RPM Vitesse de rotation	$n = \frac{v_c \cdot 1000}{D \cdot \pi}$	[rev/min] [rpm/min] [tr/min]
Cutting speed Velocidad de corte Velocidade de corte Vitesse de coupe	$v_c = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000}$	[m/min]
Table feed Velocida de avance Velocidade de avanço Avance de table	$v_f = n \cdot f$	[mm/min]
Cross section area of the hole Área de sección transversal del orificio Secção transversal do furo Section transversale du trou	$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$	[mm²]
Metal removal rate Volumen de viruta Volume de aparas Taux d'enlèvement de métal	$Q = \frac{v_f \cdot A}{1000}$	[cm³/min]
Machining time Tiempo de mecanizado Tempo de mecanização Durée d'usinage	$T_c = \frac{L + h}{v_f}$	[min/pcs] [min / pieza] [min/pcs] [min/pièce]

D	Diameter of drill	[mm]	D	Diámetro de la broca	[mm]
f	Feed per revolution	[mm/rev]	f	Avance por revolución	[mm/rev]
h	Distance from drill point to workpiece before feeding	[mm]	h	Distancia desde el punto de taladrado hasta la pieza que se trabaja antes de avanzar	[mm]
L	Depth of hole	[mm]	L	Profundidad del orificio	[mm]
D	Diâmetro da broca	[mm]	D	Diamètre du foret	[mm]
f	Avanço por rotação	[mm/rev]	f	Avance par rotation	[tr/min]
h	Distância do ponto de furação até à peça de trabalho antes de avançar	[mm]	h	Distance entre la pointe du foret et la pièce à usiner avant l'avance	[mm]
L	Profundidade do furo	[mm]	L	Profondeur du trou	[mm]

Table 6
Tabla 6
Tabela 6
Tableau 6

RECOMMENDED TIGHTENING TORQUES FOR SCREWS
PARES DE APRIETE RECOMENDADOS PARA LOS TORNILLOS
PARES DE APERTO RECOMENDADOS PARA OS PARAFUSOS
COUPLES DE SERRAGE RECOMMANDÉS POUR LES VIS

	Nm					
US 2245-T07P	0,9	FLAG T07P	M 2.2	5.3	D-T7P	MR-0,8-2,0 vario
US 2205-T07P	0,9	FLAG T07P	M2.2	5.4	D-T7P	MR-0,8-2,0 vario
US 2506-T07P	1,2	FLAG T07P	M 2.5	6	D-T7P	MR-0,8-2,0 vario
US 2507-T08P	1,2	FLAG T08P	M 2.5	7	D-T8P	MR-0,8-2,0 vario
US 3007-T08P	2,0	FLAG T08P	M 3	7	D-T8P	MR-1,0-5,0 vario
US 3007-T09P	2,0	FLAG T09P	M 3	7.4	D-T9P	MR-1,0-5,0 vario
US 3009-T09P	2,0	FLAG T09P	M 3	8.7	D-T9P	MR-1,0-5,0 vario
US 3508-T15P	3,0	FLAG T15P	M 3.5	8.3	D-T15P	MR-1,0-5,0 vario
US 3510-T15P	3,0	FLAG T15P	M 3.5	10.6	D-T15P	MR-1,0-5,0 vario
US 4011-T15P	3,5	FLAG T15P	M 4	10.7	D-T15P	MR-1,0-5,0 vario
US 5012-T15P	5,0	FLAG T15P	M 5	12.2	D-T15P	MR-1,0-5,0 vario

Radial adjustment

Hole diameter adjustment and set-up recommendation
Radial adjustment is possible with indexable drills to achieve a smaller or larger hole diameter than the actual drill.
Radial adjustment values are available in the main drill data tables.

Rotating tool
For drilling holes with accuracy IT10 and higher, adjustable holders are recommended when using 802D, 803D, 804D and 805D drills.

Stationary tool
When mounting the drill make sure the drill centre line and workpiece centre are aligned. To achieve a larger hole diameter displace the drill so that the peripheral insert moves in a + away from the workpiece center line (see diagram below).

Ajuste radial

Ajuste del diámetro del orificio y recomendaciones de colocación
Las brocas de plaquita se pueden desplazar fuera del centro para lograr un diámetro del orificio más pequeño o más grande que con la broca. Los valores de ajuste radial se encuentran en la tabla principal de datos de las brocas.

Herramienta giratoria
Para taladrar agujeros con tolerancia IT10 y superior con brocas 802D, 803D, 804D y 805D, se recomienda utilizar soportes ajustables.

Herramienta fija
Al montar la broca, asegúrese de que la línea del centro de la broca y la línea del centro de la pieza que se trabajará están alineadas. Para lograr un diámetro del orificio mayor, desplace la broca de forma que la plaquita periférica se mueva en ese sentido desde la línea del centro de la pieza que se trabajará.

Ajuste radial

Ajuste do diâmetro do furo e recomendações de colocação
O ajuste radial é possível com as brocas de pastilha de forma a obter um furo de diâmetro menor ou maior do que com a broca. Os valores de ajuste radial estão disponíveis na tabela principal de dados das brocas.

Ferramenta giratória
Recomenda-se um suporte regulável para obter uma maior precisão nos furos de diâmetro IT10 ao utilizar a linha 80XD como brocas giratórias.

Ferramenta fixa
Ao montar a broca, assegure-se que a linha do centro da broca e a linha do centro da peça estão alinhadas. Para obter um diâmetro do furo maior, desloque a broca de forma que a pastilha periférica se mova nesse sentido desde a linha do centro da peça que se trabalhará.

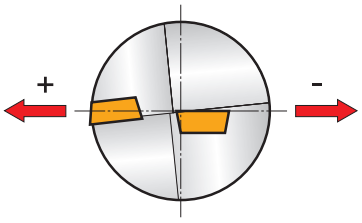
Ajustement radial

Ajustement du diamètre du trou et recommandations de réglage
Il est possible de régler radialement un foret à plaquettes afin d'obtenir un trou de diamètre plus petit ou plus grand que le diamètre de foret. Les valeurs d'ajustement radial sont présentées dans le tableau des caractéristiques générales des forets.

Outil rotatif
Un support ajustable est recommandé pour le réglage du diamètre d'un trou d'une précision IT10 ou plus avec les forets rotatifs de la série 80xD.

Outil fixe
Lors du montage du foret, s'assurer que le centre du foret et le centre de la pièce à usiner sont alignés. Pour un diamètre de trou plus important, déplacer le foret afin que la plaquette périphérique parte de l'axe central de la pièce.

Picture / Imagen / Figura / Image 1



Tool life

Inserts should be changed when flank wear measures 0,2 – 0,4 mm at the largest point. Cutting data recommendations in this catalogue are aimed at achieving tool life of 7 metres drilling depth on the peripheral insert. (20 – 30 mins contact).

Vida útil de la herramienta

No se deberían utilizar plaquitas con un desgaste del flanco superior a 0,2 – 0,4 mm medidos en el punto mayor.
Las recomendaciones acerca de la velocidad de corte que se mencionan en este catálogo se basan en la vida útil de la herramienta en función de plaquitas periféricas de agujeros perforados con una longitud total de 7 m (durabilidad 20 ÷ 30 min).

Tempo de vida útil da ferramenta

Não se deveriam utilizar pastilhas com um desgaste do flanco superior a 0,2 – 0,4 mm no ponto maior.
As recomendações acerca da velocidade de corte que se mencionam neste catálogo baseiam-se no tempo de vida útil da ferramenta em função de pastilhas periféricas de furos com uma profundidade total de 7 m (durabilidade 20 : 30 min).

Duree de vie d'outil

Les plaquettes ne doivent pas être utilisées lorsque l'usure de flanc excède 0,2 ÷ 0,4 mm au point le plus important.
Les recommandations de vitesse de coupe mentionnées dans ce catalogue sont basées sur une durée de vie de plaquette périphérique représentant une longueur totale de trou percé de 7 m (durabilité 20 ÷ 30 min.)

EP

ADJUSTABLE SLEEVE
CASQUILLO AJUSTABLE
CASQUILHO AJUSTÁVEL
BAGUE EXCENTRIQUE

Table 7 / Tabla 7 / Tabela 7 / Tableau 7

Shank dia. / Diám. del mango Diâmetro do Encabadouro / Diam. de queue	Drill dia. / Diám. broca Diâmetro da broca / Diam. de foret	Range / Rango Gama / Plage
25	15 – 24	0,4 – -0,2
32	24,5 – 40	0,4 – -0,2

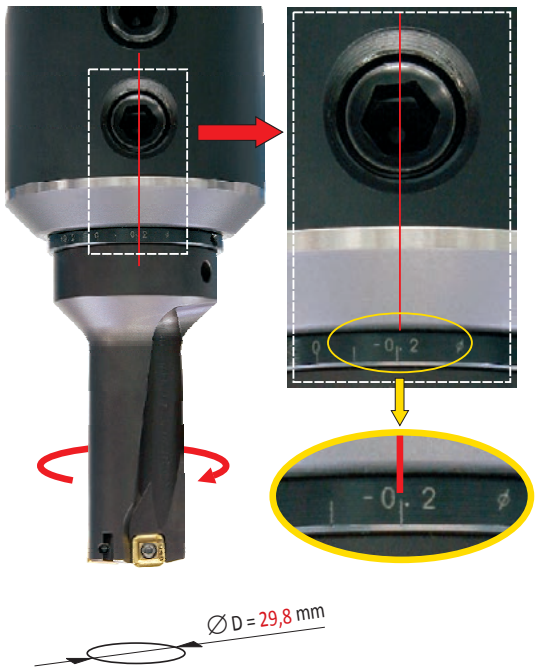
For Milling Machines
Diameter adjustment range

Ajuste do diâmetro para centros de mecanização
Gama de ajuste do diâmetro

Ajuste del diámetro – para centro de mecanizado
Rango de ajuste del diámetro

Ajustement de diamètre pour centre d'usinage
Plage d'ajustement de diamètre

Picture / Imagen / Figura / Image 2



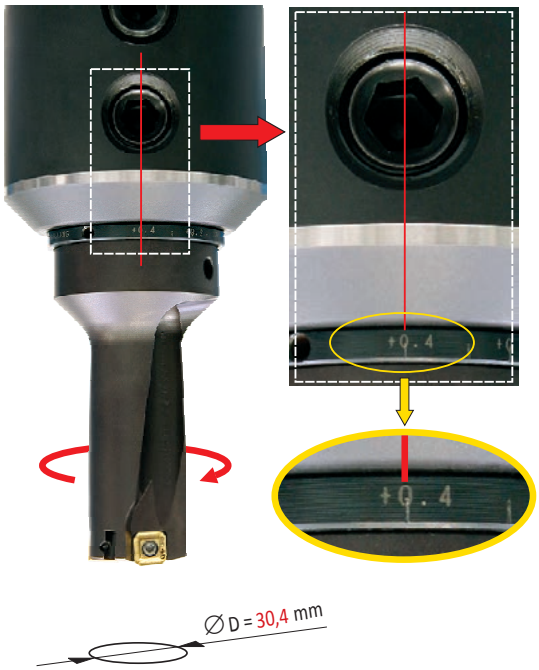
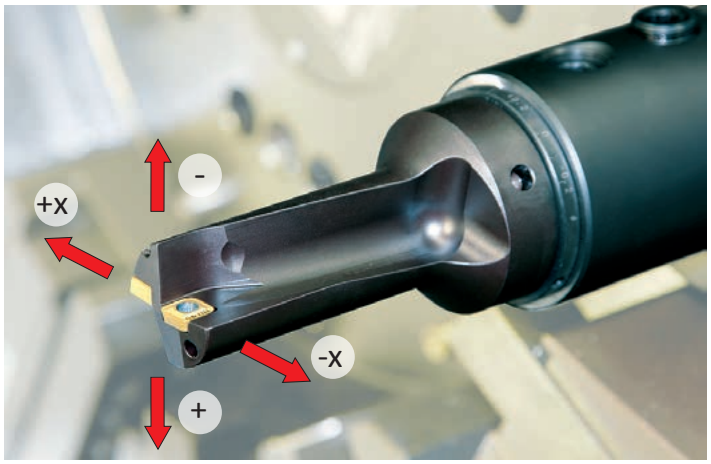


Table 8 / Tabla 8 / Tabela 8 / Tableau 8

Shank dia. / Diám. del mango Diâmetro do Encabadouro / Diam. de queue	**Drill dia. / Diám. broca Diâmetro da broca / Diam. de foret**	**Range / Rango Gama / Plage**
25	15 – 24	0,2 – -0,15
32	24,5 – 40	0,2 – -0,15

Center height adjustment
– for lathe operation
Ajuste de altura centro
– para funcionamiento de torno
Ajuste de altura centro
– para funcionamento de torno
Ajustement de hauteur/centrage
– pour les opérations de tournage

Picture 3
Imagen 3
Figura 3
Image 3

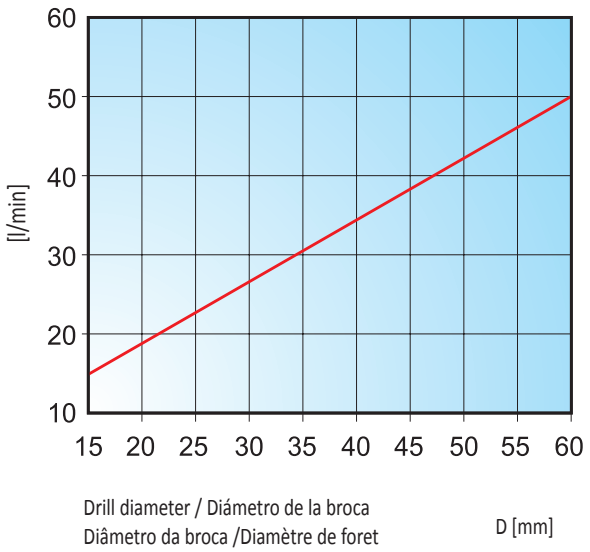


Center height adjustment range
Rango de ajuste de altura centro
Gama de ajuste de altura centro
Plage d'ajustement de hauteur et de centrage

Recommended pressure of supplied cutting fluid
Pressão recomendada do líquido de corte
Presion recomendada del liquido de corte suministrado
Pression recommandée du liquide de coupe

Table / Tabla / Tabela / Tableau 9

Drill diameter Diámetro de la broca Diâmetro da broca Diamètre de foret	D [mm]	Pressure of cutting fluid **p** / Presión del liquido de corte **p** Pressão do líquido de corte **p** / Pression du liquide de coupe **p** Drill length / Longitud de la broca Comprimento da broca / Longueur de foret	
		2,0 – 2,5 D	**3,0 – 5,0 D**
15 – 25		6 bar	12 bar
26 – 40		4,5 bar	9 bar
> 40		3 bar	6 bar



Coolant volume requirement

DRY DRILLING
Pressurised air through the drill is recommended when drilling without coolant in cast iron and steel

Requisito de volumen de refrigerante

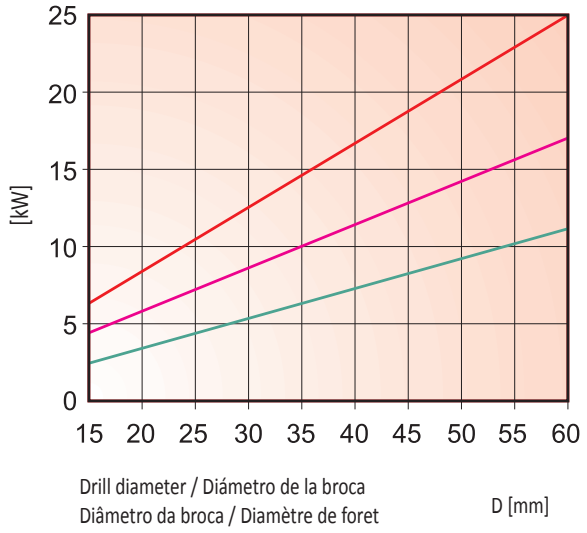
TALADRADO EN SECO
Se puede taladrar fundición o acero sin refrigerante, aunque se necesitará aire presurizado a través de la broca al realizar el taladrado.

Requisito do volume de refrigerante

FURAÇÃO A SECO
É possivel furar ferro fundido ou aço a seco, se bem que seja necessário ar comprimido através da broca ao realizar a furação

Débit de liquide de refroidissement nécessaire

PERÇAGE À SEC
Il est possible de percer sans liquide de refroidissement dans la fonte et l'acier, à condition d'utiliser de l'air comprimé à travers le foret.



Net power consumption
Consumo eléctrico neto
Consumo eléctrico neto
Puissance consommée nette

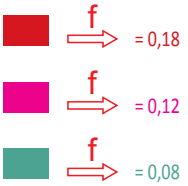


Table 10
Tabla 10

COMMON MACHINING DATA
CARACTERISTICAS COMUNES DE TRABAJO

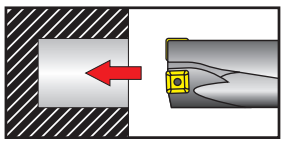
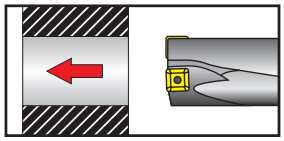
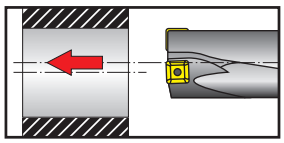
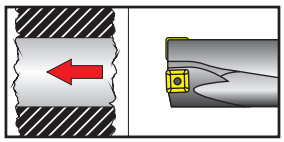
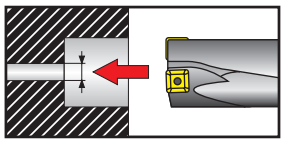
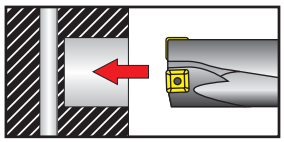
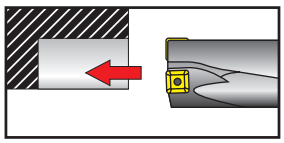
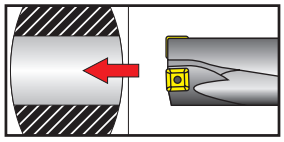
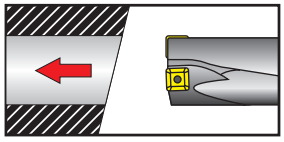
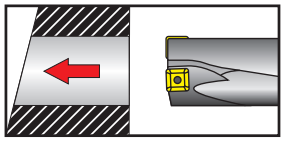
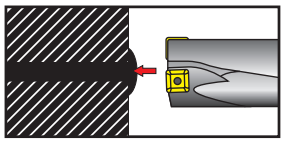
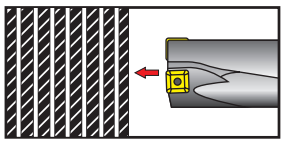
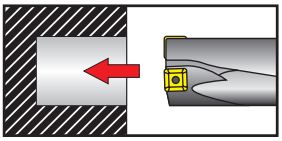
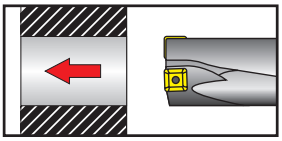
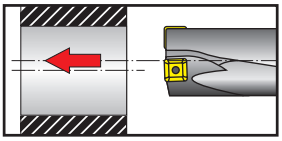
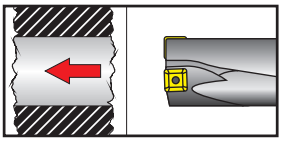
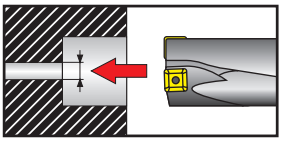
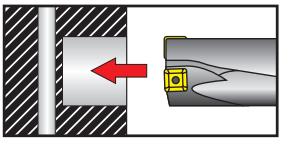
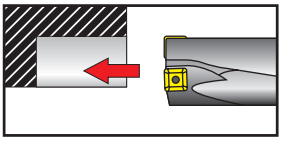
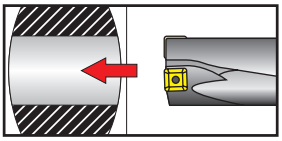
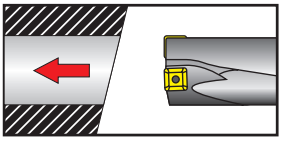
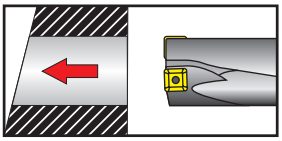
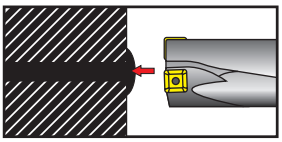
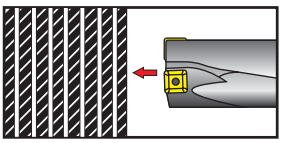
	**BLIND HOLE DRILLING** For drilling holes deeper than 1D internal cooling is necessary.	**TALADRADO DE AGUJERO CIEGO** Para agujeros con una profundidad mayor de 1xD es necesario refrigerante.
	**THROUGH HOLE DRILLING** A disc can be produced when the indexable drill exits the material. This disc can be ejected at high speed when the workpiece is rotating. It is essential that the machine is adequately guarded to ensure operator safety	**TALADRADO DE AGUJERO PASANTE** Se puede producir un disco a la salida de la broca de plaquitas que puede ser proyectado a gran velocidad cuando la pieza esta girando. Es esencial que la máquina esté protegida adecuadamente para garantizar la seguridad del operario.
	**OFF-CENTER DRILLING** Decrease the feed to lower recommended values for particular inserts. See inserts description pages for indexable drills. Do not exceed radial adjustment values.	**BROCA DESCENTRADA** Reducir el avance al mínimo recomendado para las plaquitas utilizadas. Ver la descripción de las plaquitas. No exceder los valores de ajuste radial.
	**STARTING ON UNEVEN AND CAST SURFACES** Decrease the feed by 50% on entrance for indexable drills until both inserts are engaged.	**INICIO DEL TALADRADO EN SUPERFICIES IRREGULARES** Reducir el avance un 50% a la entrada hasta que las dos plaquitas estén dentro del agujero.
	**BORING AND DRILLING INTO PILOT HOLES** If a pre-drilled hole is larger than 1/4 drill diameter, decrease the feed.	**TALADRADO Y MANDRINADO CON AGUJERO PILOTO** Si el agujero piloto es mayor de 1/4 del diámetro de la broca, reducir el avance.
	**DRILLING CROSS HOLES** Decrease the feed by 50% when drilling across an existing hole. The diameter of existing hole should not be larger than 0,25 x D.	**TALADRADO CON AGUJEROS CRUZADOS** Reducir el avance un 50% al taladrar a través de un agujero existente. El diámetro de los agujeros cruzados no debe ser mayor de 0,25xD.
	**INTERRUPTED CUT AND PLUNGING** Decrease the feed to lower recommended feed values for particular insert. See inserts description site for indexable drills.	**CORTE INTERRUMPIDO Y PLUNGING** Reducir el avance al mínimo recomendado para las plaquitas utilizadas. Ver la descripción de las plaquitas.
	**DRILLING ON CURVED SURFACE** Drilling on the center line can be done with reduced feed rate down to 50% during entrance and exit.	**TALADRADO EN SUPERFICIES CURVAS** Se puede taladrar con el centro reduciendo el avance al 50% durante la entrada y la salida.
	**DRILLING ON ANGLED SURFACES** Decrease the feed by 50% on entrance for indexable drills until both inserts are engaged if the angle of entry is more than 5°.	**TALADRADO EN SUPERFICIES INCLINADAS** Reducir el avance un 50% a la entrada hasta que las dos plaquitas estén dentro del agujero si el ángulo de entrada es mayor de 5°.
	**EXIT ON ANGLED SURFACE** Decrease the feed by 50% on exit if angle of exit is more than 5°.	**SALIDA EN SUPERFICIES INCLINADAS** Reducir el avance un 50% a la salida si el ángulo de salida es mayor de 5°.
	**STARTING ON A WELDED SEAM** Facing is recommended before drilling. Decrease the feed by 50% during drilling of the welded material.	**ENTRADA EN SOLDADURA** Se recomienda fresar previamente. Reducir el avance un 50% durante el taladrado del material de soldadura.
	**DRILLING OF STACKED MATERIALS** Avoid spaces larger than 0,2 mm between layers. The component must be securely fixed. If necessary reduce the feed.	**TALADRADO DE PAQUETES** Evitar que el espacio entre piezas sea mayor de 0,2 mm. El paquete debe estar sujeto con mucha seguridad. Reducir el avance si es necesario.

Tabela 10
Tableau N°10

CARACTERÍSTICAS COMUNS DE TRABALHO
DONNÉES D'USINAGE GÉNÉRALES

	**FURAÇÃO DE FURO CEGO** Para furos cegos com uma profundidade superior a 1XD é necessário refrigerante	**PERÇAGE D'UN TROU BORGNE** L'arrosage est nécessaire pour un trou plus profond que 1xD
	**FURAÇÃO DE FURO PASSANTE** Pode produzir-se um disco à saída da broca de pastilhas que pode ser projetado a grande velocidade quando a peça está a girar. É essencial que a máquina esteja protegida adequadamente para garantir a segurança do operário.	**PERÇAGE D'UN TROU DÉBOUCHANT** Une rondelle peut être produite lors de la sortie du foret hors de la pièce. Pour la sécurité de l'opérateur, il est essentiel d'équiper la machine de dispositifs de protection.
	**BROCA DESCENTRADA** Reduzir o avanço ao mínimo recomendado para as pastilhas utilizadas. Ver a descrição das pastilhas. Não exceder os valores de ajuste radial.	**PERÇAGE EXCENTRÉ** Diminuer l'avance jusqu'au plus bas de celle recommandée pour les plaquettes sélectionnées. Voir les pages géométries de plaquettes. Ne pas dépasser les valeurs de réglage radial.
	**INICIO DA FURAÇÃO EM SUPERFÍCIES IRREGULARES** Reduzir o avanço em 50% à entrada até que as duas pastilhas estejam dentro do furo.	**ALÉSAGE SUR DES SURFACES IRREGULIÈRES ET MOULÉES** Diminuer l'avance à la pénétration des forets à plaquettes indexables, jusqu'à ce que les deux plaquettes soient engagées.
	**FURAÇÃO E MANDRILAGEM COM FURO PILOTO** Se o furo piloto é maior do que 1/4 do diâmetro da broca, reduzir o avanço.	**ALÉSAGE ET PERÇAGE DANS UN TROU PRÉ-PERCÉ** Si le trou pré-percé est supérieur à 1/4 du diamètre de foret, diminuer l'avance.
	**FURAÇÃO COM FUROS CRUZADOS** Reduzir o avanço em 50% aao furar através de um furo existente. O diâmetro dos furos cruzados não deve ser maior do que 0,25xD.	**PERÇAGE A TRAVERS UN TROU EXISTANT** Diminuer l'avance de 50% lors d'un perçage à travers un trou existant. Le diamètre du trou existant ne doit pas dépasser 0,25xD .
	**CORTE INTERROMPIDO E MERGULHANDO** Reduzir o avanço ao mínimo recomendado para as pastilhas utilizadas. Ver a descrição das pastilhas.	**COUPE INTERROMPUE ET TRÉFLAGE** Diminuer l'avance jusqu'au plus bas de celle recommandée pour les plaquettes sélectionnées. Voir les pages géométries de plaquettes.
	**FURAÇÃO EM SUPERFÍCIES CURVAS** Pode-se furar com o centro reduzindo o avanço em 50% durante a entrada e a saída.	**PERÇAGE SUR SURFACE INCURVÉE** Le perçage centré peut être effectué avec une avance réduite à 50% en entrée et en sortie.
	**FURAÇÃO EM SUPERFÍCIES INCLINADAS** Reduzir o avanço 50% à entrada até que as duas pastilhas estejam dentro do furo se o ângulo de entrada é maior do que 5°.	**PERÇAGE SUR DES SURFACES INCLINÉES** Diminuer l'avance de 50% à la pénétration des forets à plaquettes indexées, jusqu'à ce que les deux plaquettes soient engagées si l'angle d'entrée est supérieur à 5°.
	**SAÍDA EM SUPERFÍCIES INCLINADAS** Reduzir o avanço 50% à saída se o ângulo de saída é maior do que 5°.	**SORTIE DE SURFACE INCLINÉE** Diminuer l'avance de 50%, si l'angle de sortie est supérieur à 5°.
	**ENTRADA EM SOLDADURA** Recomenda-se fresar previamente. Reduzir o avanço 50% durante a furação do material de soldadura.	**AMORÇAGE SUR UN POINT DE SOUDURE** Un dressage est recommandé avant le perçage. Diminuer l'avance de 50% pendant le perçage du matériau soudé.
	**FURAÇÃO DE MATERIAIS EMPILHADOS** Evitar que o espaço entre peças seja maior do que 0,2 mm. O material empilhado deve estar fixo com muita segurança. Reduzir o avanço se fôr necessário.	**PERÇAGE DE MATÉRIAUX EMPILÉS** Éviter des interstices de plus de 0,2 mm entre les éléments. Le composant doit être correctement fixé. Réduire l'avance si nécessaire.

TROUBLESHOOTING FOR INDEXABLE DRILLS
RESOLUCION DE PROBLEMAS CON BROCAS DE PLAQUITAS INTERCAMBIABLES
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM BROCAS DE PASTILHAS INTERCAMBIÁVEIS
RÉSOLUTION DES PROBLÈMES

LOW PERFORMANCE OF DRIVING MOTOR (LOW SPINDLE POWER) BAJO RENDIMIENTO DEL MOTOR DE IMPULSIÓN (MOMENTO DE TORSIÓN BAJO EN EL EJE) BAIXO RENDIMENTO DO MOTOR DE IMPULSÃO (BAIXA POTÊNCIA NO EIXO) MANQUE DE PUISSANCE DE LA BROCHE	a) reduce cutting speed = reduction of spindle RPM b) reduce feed rate
	a) reducción de la velocidad de corte; reducción de las revoluciones del eje b) reducción del avance
	a) redução da velocidade de corte; redução das rotações do eixo b) redução do avanço
	a) réduire la vitesse de coupe = réduire la vitesse de rotation de la broche b) réduire l'avance

EXCESSIVE WEAR OF PERIPHERAL INSERT DESGASTE EXCESIVO DEL FILO DE LA PLAQUITA DE CORTE PERIFÉRICA DESGASTE EXCESSIVO DO FIO DE CORTE DA PASTILHA PERIFÉRICA USURE EXCESSIVE DE L'ARÊTE DE LA PLAQUETTE DE COUPE PÉRIPHÉRIQUE	a) reduce cutting speed = reduction of spindle RPM b) choose a more wear resistant grade c) increase coolant volume and pressure
	a) reduzca la velocidad de corte; reduzca las revoluciones del eje b) escoja una calidad de plaquita más resistente al desgaste c) aumente el volumen y la presión del líquido de corte
	a) reduzir a velocidade de corte; reduzir as rotações do eixo b) escolha uma qualidade de pastilha mais resistente ao desgaste c) aumento o volume e a pressão do líquido de corte
	a) réduire la vitesse de coupe = réduire la vitesse de rotation de la broche b) choisir une nuance de plaquette plus résistante à l'usure c) augmenter le débit et la pression du liquide de coupe

CHIPPING OF PERIPHERAL INSERT DESPORTILLADO DE LA PLAQUITA PERIFERICA PASTILHA PERIFÉRICA LASCADA ÉCAILLAGE DE LA PLAQUETTE PÉRIPHÉRIQUE	a) reduce feed rate until peripheral insert is fully engaged b) choose a tougher insert grade c) reduce cutting speed
	a) reduzca el avance durante el taladrado (sobre todo en superficies de entrada irregulares de las piezas a mecanizar) b) escoja una plaquita más resistente al desgaste c) reduzca la velocidad de corte
	a) reduza o avanço durante a furação (sobretudo em superfícies de entrada irregular) b) escolha uma pastilha mais resistente ao desgaste c) reduza a velocidade de corte
	a) réduire l'avance jusqu'à l'engagement complet de la plaquette périphérique b) choisir une nuance de plaquette plus tenace c) réduire la vitesse de coupe

Table 11
Tabla 11
Tabela 11
Tableau N°11

TROUBLESHOOTING FOR INDEXABLE DRILLS
RESOLUCION DE PROBLEMAS CON BROCAS DE PLAQUITAS INTERCAMBIABLES
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COM BROCAS DE PASTILHAS INTERCAMBIÁVEIS
RÉSOLUTION DES PROBLÈMES

CHIPPING OF CENTER INSERT DESPORTILLADO DE LA PLAQUITA CENTRAL PASTILHA CENTRAL LASCADA ÉCAILLAGE DE LA PLAQUETTE CENTRALE	a) reduce feed rate during entry b) check the drill and workpiece clamping
	a) reduzca el avance al entrar b) compruebe la fijación de la broca y de la pieza a mecanizar
	a) reduza o avanço à entrada b) verifique a fixação da broca e da peça a maquinar
	a) réduire l'avance à l'entrée b) vérifier le serrage du foret et de la pièce à usiner
CONTINUOUS, BADLY FORMED CHIP VIRUTA DEFORMADA DE FORMA CONTINUADA APARA CONTINUAMENTE MAL FORMADA COPEAU CONTINU MAL FORMÉ	a) adjust feed rate b) increase cutting speed and simultaneously reduce feed rate
	a) cambie el avance b) aumente la velocidad de corte y reduzca a la vez el avance
	a) ajuste o avanço b) aumente a velocidade de corte e simultaneamente reduza o avanço
	a) ajuster l'avance b) augmenter la vitesse de coupe tout en réduisant l'avance.
SWARF CONGESTION IN THE FLUTES ATASCO DE PEQUEÑAS VIRUTAS EN LAS HENDIDURAS PERIFÉRICAS AGLOMERAÇÃO DE PEQUENAS APARAS NAS RANHURAS PERIFÉRICAS ACCUMULATION DE COPEAUX COURTS DANS LES GOUJURES	a) increase coolant volume and pressure b) reduce cutting speed c) adjust feed rate
	a) aumente el volumen y la presión del líquido de corte b) reduzca la velocidad de corte c) cambie el avance
	a) aumente o volume e a pressão do líquido de corte b) reduza a velocidade de corte c) modifique o avanço
	a) augmenter le débit et la pression du liquide de coupe b) réduire la vitesse de coupe c) ajuster l'avance

Table 12
Tabla 12
Tabela 12
Tableau N°12

RECOMMENDED DRILL SIZES FOR TAPPING
MEDIDAS DE BROCAS CON MACHO DE ROSCAR RECOMENDADAS
MEDIDAS DAS BROCAS RECOMENDADAS PARA PRE-FURAÇÃO ANTES DE ROSCAR
DIAMÈTRES DES FORETS RECOMMANDÉS AVANT TARAUDAGE

Metric ISO threads Roscas ISO métricas Roscas ISO métricas Filets métriques ISO		Recommended drill diameter for Diámetro de broca recomendado Diâmetro da broca recomendado Diamètre de foret recommandé pour	
Thread Rosca Rosca Filet	Pitch Paso Passo Pas	Cutting Tap Macho de corte Macho de corte Taraud de coupe	Fluteless Tap Macho de laminación Macho de esmagamento Taraud par déformation
M16 × 1,0	1,00	15,0	15,5
M16 × 0,75	0,75	15,3	–
M17 × 1,0	1,00	16,0	–
M18	2,50	15,5	16,8
M18 × 2,0	2,00	16,0	–
M18 × 1,5	1,50	16,5	17,3
M18 × 1,0	1,00	17,0	–
M20	2,50	17,5	18,8
M20 × 2,0	2,00	18,0	–
M20 × 1,5	1,50	18,5	19,3
M20 × 1,0	1,00	19,0	–
M22	2,50	19,5	20,8
M22 × 2,0	2,00	20,0	–
M22 × 1,5	1,50	20,5	21,3
M22 × 1,0	1,00	21,0	–
M24	3,00	21,0	22,5
M24 × 2,0	2,00	22,0	–
M24 × 1,5	1,50	22,5	23,3
M27	3,00	24,0	–
M27 × 2,0	2,00	25,0	–
M30	3,50	26,5	–
M30 × 2,0	2,00	28,0	–
M33	3,50	29,5	–
M36	4,00	32,0	–
M36 × 3,0	3,00	33,0	–
M39	4,00	35,0	–
M42	4,50	37,5	–
M42 × 3,0	3,00	39,0	–
M45	4,50	40,5	–
M48	5,00	43,0	–
M48 × 3,0	3,00	45,0	–
M52	5,00	47,0	–
M52 × 3,0	3,00	48,0	–

Inch threads UNF Roscas pulgadas UNF Roscas em polegadas UNF Filet unifié (pouces) UNF		Recommended drill diameter for Diámetro de broca recomendado Diâmetro da broca recomendado Diamètre de foret recommandé pour	
Thread Rosca Rosca Filet	Pitch Paso Passo Pas	Cutting Tap Macho de corte Macho de corte Taraud de coupe	Fluteless Tap Macho de laminación Macho de esmagamento Taraud par déformation
3/4	16	17,5	18,3
7/8	14	20,5	21,3
1	12	23,4	24,3
1 1/8	12	26,5	–
1 1/4	12	29,8	–
1 3/8	12	33,0	–
1 1/2	12	36,0	–

Inch threads UNC Roscas pulgadas UNC Roscas em polegadas UNC Filets en pouce UNF		Recommended drill diameter for Diámetro de broca recomendado Diâmetro da broca recomendado Diamètre de foret recommandé pour	
Thread Rosca Rosca Filet	Pitch Paso Passo Pas	Cutting Tap Macho de corte Macho de corte Taraud de coupe	Fluteless Tap Macho de laminación Macho de esmagamento Taraud par déformation
3/4	10	16,7	17,8
7/8	9	19,5	20,8
1	8	22,2	23,8
1 1/8	7	25,0	–
1 1/4	7	28,2	–
1 3/8	6	31,0	–
1 1/2	6	34,0	–
1 3/4	5	39,5	–
2	4 1/2	45,2	–
2 1/4	4 1/2	51,6	–
2 1/2	4	57,2	–

Whitworth pipe threads Roscas Whitworth en tubo Roscas Withwort em tubo Filets Whitworth		Recommended drill diameter for Diámetro de broca recomendado Diâmetro da broca recomendado Diamètre de foret recommandé pour	
Thread Rosca Rosca Filet	Pitch Paso Passo Pas	Cutting Tap Macho de corte Macho de corte Taraud de coupe	Fluteless Tap Macho de laminación Macho de esmagamento Taraud par déformation
G 3/8	19	15,3	16,0
G 1/2	14	19,0	20,0
G 5/8	14	21,0	22,0
G 3/4	14	24,5	25,5
G 7/8	14	28,3	29,3
G 1	11	30,8	32,0
G 1 1/8	11	35,5	–
G 1 1/4	11	39,5	–
G 1 3/8	11	41,8	–
G 1 1/2	11	45,3	–
G 1 3/4	11	51,0	–
G 2	11	57,0	–

PART II – BORING
PARTE II – MANDRINADO
PARTE II – MANDRILAGEM
PARTIE II – ALÉSAGE

INSTRUCTIONS
INSTRUCCIONES
INSTRUÇÕES
INSTRUCTIONS
H48 – H53

NAVIGATOR
NAVEGADOR
NAVEGADOR
NAVIGATEUR
H54 – H56

BORING HEADS
CABEZAS DE MANDRINADO
CABEÇAS DE MANDRILAGEM
TÊTES D'ALÉSAGE
H57 – H73

ACCESSORIES
ACCESORIOS
ACCESSÓRIOS
ACCESSOIRES
H74 – H75

INDEXABLE INSERTS
PLAQUITAS INTERCAMBIABLES
PASTILHAS INTERCAMBIÁVEIS
PLAQUETTES INDEXABLES
H76 – H90

ARBORS
CONOS
CONES
ATTACHEMENTS
H91 – H103

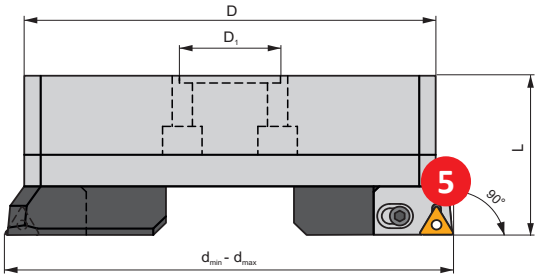
BORING KITS
KITS DE MANDRINADO
KITS DE MANDRILAGEM
KITS D'ALÉSAGE
H104 – H112

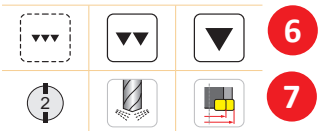
TECHNICAL INFORMATION
INFORMACIÓN TÉCNICA
INFORMÇÃO TÉCNICA
INFORMATIONS TECHNIQUES
H113 – H126

1 D90-BB

P M K N S H 2

3 S(P)

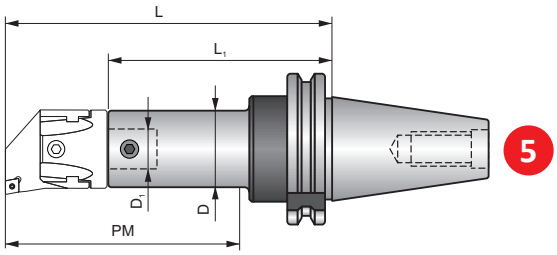




ISO	Size	d_{min}	d_{max}	D	D_1	L										kg
D 30090 300	300	220	320	202	60	90	3CT 90 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 4	9,37
D 30090 402	300	220	320	202	60	90	3CT 90 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 5	HXK 4	9,37
D 3[illegible]02 N	[illegible]	220	320	[illegible]	60	90	3CT [illegible] N	U[illegible]	[illegible]	C[illegible]	US [illegible]25	H[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
D 40090 300	[illegible]	290	400	[illegible]	60	90	3CT 90 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 4	12,98

9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

1 69871-BS



ISO		Size	D	D_1	L	L_1	PM			kg
AS 330 022 100 R	30	22	22	12	138	104	100	✓	US 0608	0,70
AS 330 027 055 R	30	27	27	15	90	48	55	✓	US 0609	0,56
AS 3[illegible]100 R	[illegible]	[illegible]	27	15	[illegible]	96	100	[illegible]	U[illegible]	[illegible]
AS 330 032 060 R	[illegible]	[illegible]	32	20	[illegible]	51	60	[illegible]	US 0810	[illegible]
AS 330 032 100 R	30	32	32	20	138	93	100	✓	US 0810	0,80

9 23 10 11 21 22 20

Typical page with boring head and arbor displayed – specific page details will differ.
Típica página con una cabeza de mandrinado y un cono mostrados – Los detalles específicos en cada página son diferentes.
Página típica ilustrando um porta ferramentas de torneamento – os detalhes na página específica serão diferentes
Page typique illustrant une tête à aléser et un attachement – La page finale peut varier avec des détails spécifiques

PAGE OVERVIEW – BORING TOOLS AND ARBORS
VISIÓN GENERAL – HERRAMIENTAS DE MANDRINADO Y CONOS
VISÃO GERAL – FERRAMENTAS DE MANDRILAGEM E CONES
VUE D'ENSEMBLE – OUTILS A ALÉSER ET ATTACHEMENTS

1	Designation of boring head/arbor Designación de la cabeza de mandrinar/cono Designação da cabeça de mandrilar/cone Désignation de la tête à aléser/attachement
2	Material group recommendations Gupos de material Gupos de material Groupes de matériaux pour lesquels l'outil est indiqué
3	Clamping system of insert Sistema de fijación de la plaquita Sistema de fixação da pastilha Système de fixation de la plaquette
4	Illustrative picture Esquema Ilustrativo Esquema Ilustrativo Image pour illustration
5	Schematic drawing of tool Esquema de la herramienta Esquema da ferramentas Dessin schématique de l'outil
6	Achievable quality of surface Calidad superficial alcanzable Qualidade de superfície alcançável État de surface pouvant être atteint
7	Basic parameters of tool Parámetros básicos Parâmetros básicos Paramètres de base de l'outil
8	Possible applications Posibilidades tecnológicas de la herramienta Possibilidades tecnológicas da ferramenta Possibilités technologiques de l'outil
9	Tool code [1] Codificación [1] Codificação [1] Code outil [1]
10	Size code of head/arbor [2] Código de tamaño de la cabeza/barra [2] Código da medida da cabeça/mandril [2] Code de la taille de tête/attachement [2]
11	Tool dimensions [mm] Dimensiones [mm] Dimensões [mm] Dimensions de l'outil [mm]
12	Cartridge Cartuchos Cartuchos Cartouche
13	Cartridge screw Tornillo de cartucho Parafuso de cartucho Vis de cartouche
14	Key for cartridge screw LLave para tornillo de cartucho Chave para parafuso de cartucho Clé pour vis de cartouche
15	Group of compatible inserts Grupo de plaquitas compatibles Grupo de pastilhas compatíveis Groupe de plaquettes compatibles
16	Insert screw Tornillo de plaquita Parafuso de pastilha Vis de plaquette
17	Key for insert screw LLave para tornillo de plaquita Chave para parafuso de pastilha Clé pour vis de plaquette
18	Adjusting key for head LLave de ajuste para la cabeza Chave de ajuste para a cabeça Clé de réglage pour la tête
19	Locking key for head LLave de bloqueo para cabeza Chave de bloqueio para a cabeça Clé de serrage pour la tête
20	Weight [kg] Peso [kg] Peso [kg] Poids [kg]
21	Internal supply of coolant Refrigeración interna Refrigeração interna Alimentation interne de liquide de refroidissement
22	Clamping screw for head Tornillo de amarre para cabeza Parafuso de fixação para cabeça Vis de fixation de la tête
23	Arbor size [3] Tamaño de cono [3] Medida do cone [3] Taille d'attachement [3]

[1] Tool code designation is included in product pages
[2] Boring head and arbor have to have the same size code to guarantee compatibility.
[3] See schematic drawing for type of arbor.

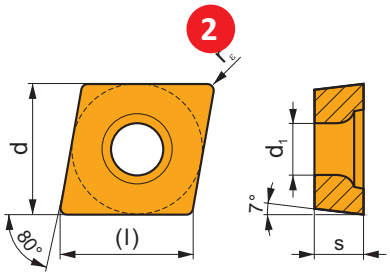
[1] La codificación está incluida en la parte técnica
[2] La cabeza y la barra deben tener el mismo código de tamaño para garantizar su compatibilidad.
[3] Ver esquema para tipo de cono

[1] A codificação está incluída na parte técnica
[2] A cabeça e o cone têm que ter o mesmo código de tamanho para garantir a sua compatibilidade.
[3] Ver esquema para tipo de cone

[1] La désignation du code outil est présentée dans la partie technique.
[2] La tête d'alésage et son attachement doivent avoir le même code de taille pour que leur compatibilité soit garantie.
[3] Voir le dessin schématique pour le type d'attachement.

1 CCMW

	d	d_1	l	s
0602	6,350	2,80	6,4	2,38
09T3	9,525	4,40	9,7	3,97
1204	12,700	5,50	12,9	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCMW 060202	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,2	0,10	0,15	0,2	4,2
CCMW 060204	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	4,2
CCMW 09T304	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	6,3
CCMW 09T308	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,8	0,10	0,35	0,8	6,3
CCMW 120404	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	8,4
CCMW 120408	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,8	0,10	0,40	0,8	8,4

1	Designation of insert Designación Designação da pastilha Désignation de la plaquette
2	Schematic drawing of insert Esquema de la plaquita Esquema da pastilha Dessin schématique de la plaquette
3	Table with insert sizes [mm] Tabla con tamaños de plaquita [mm] Tabela com tamanhos de pastilha [mm] Tableau des tailles de plaquettes [mm]
4	Icons – specific features, cutting edge type and picture of representative insert Iconos – características específicas, tipo de filo de corte y foto representativa de la plaquita Iconos – características específicas, tipo de fio de corte e imagem ilustrativa da pastilha Icônes – caratéristiques spécifiques, type d'arête de coupe et photo d'une plaquette représentative
5	Profile of main cutting edge Perfil del filo de corte Perfil do fio de corte Profil de l'arête de coupe principale
6	ISO code of insert Codificación ISO de plaquitas Codificação ISO de pastilhas Code ISO de la plaquette
7	Grade Calidad Qualidade Nuance
8	Application area of insert Área de aplicación Área de aplicação Domaine d'application de la plaquette
9	Suitability of insert use with respect to specific working conditions Uso de plaquitas en función de las condiciones de trabajo Uso de pastilhas em função das condições de trabalho Possibilité d'utilisation de la plaquette en fonction des conditions de travail spécifiques
10	Influence of use of cutting fluids in continual cut Influencia del uso de fluidos de corte en corte contínuo Influência do uso de fluidos de corte em corte contínuo Influence de l'usage du fluide en coupe continue
11	Insert radii [mm] Radio de plaquita [mm] Raio de pastilha [mm] Rayon de plaquette [mm]
12	Maximum range of cutting depth [mm] and feed [mm/rev] Gama máxima de profundidad de corte [mm] y avance [mm/rot] Gama máxima de profundidade de corte [mm] e avanço [mm/rot] Plage de profondeurs de passe [mm] et d'avances [mm/tr]

ICONS AND SYMBOLS – BORING
ICONOS Y SÍMBOLOS – MANDRINADO
ICONOS E SÍMBOLOS – MANDRILAGEM
ICÔNES ET SYMBOLES – ALÉSAGE

Priority use
Uso prioritario
Utilização prioritária
Utilisation prioritaire

Possible use
Uso posible
Utilização possível
Utilisation possible

Icon absence – tool is not recommended for specific operation or group of materials or it does not have specific feature
Ausencia de icono – la herramienta no se recomienda para la operación específica, grupo de materiales o no tiene ninguna característica específica
Ausência de icono – a ferramenta não se recomenda para a operação específica, grupo de materiais ou não tem qualquer característica específica
Absence d'icône – outil non recommandé pour l'opération spécifique ou pour le groupe de matériaux ou parce qu'il ne possède pas de caractéristiques spécifiques

Icons – drills / Iconos – herramientas
Iconos – ferramentas / Icônes – forets

General features of tools / Características generales de las herramientas Características gerais das ferramentas / Caractéristiques principales des outils				
P M K N S H / P M K N H S	Material groups	Grupos de materiales	Grupos de materiais	Groupe de matériaux
▼▼▼ ▼▼▼	Finishing – very good surface quality	Acabado – calidad superficial muy buena	Acabamento – qualidade superficial muito boa	Finition – très bonne qualité de surface
▼▼ ▼▼	Medium machining – good surface quality	Mecanizado medio – calidad superficial buena	Mecanização média – qualidade superficial boa	Usinage moyen – bonne qualité de surface
▼ ▼	Roughing – unlimited surface roughness	Desbaste – rugosidad superficial ilimitada	Desbaste – rugosidade superficial ilimitada	Ébauche – Rugosité de surface non limitée
1 2	Number of effective cutting teeth per revolution	Número de dientes efectivos por revolución	Número de dentes efetivos por rotação	Nombre d'arêtes de coupe effectives par révolution
	External cooling	Refrigeración externa	Refrigeração externa	Arrosage externe
	Adjustable diameter of tool	Diámetro ajustable	Diâmetro ajustável da ferramenta	Diamètre réglable de l'outil
Technological possibilities of tools / Posibilidades tecnológicas de la herramienta Possibilidades tecnológicas da ferramenta / Possibilités technologiques des outils				
	Through hole boring	Mandrinado de agujero pasante	Mandrilagem de furo passante	Alésage d'un trou débouchant
	Blind hole boring	Mandrinado de agujero ciego	Mandrilagem de furo cego	Alésage d'un trou borgne
	Boring up to a shoulder	Mandrinado a escuadra	Mandrilagem à esquadria	Alésage jusqu'à un épaulement
	Chamfering (beveling) in hole	Achaflanado en el agujero (beveling)	Chanfrar no furo (beveling)	Chanfreinage (fraisurage) dans un trou
	Boring through cross holes	Mandrinado en agujeros cruzados	Mandrilagem em furos cruzados	Alésage à travers des trous
	Chamfering (beveling)	Achaflanado (beveling)	Chanfrar (beveling)	Chanfreinage (fraisurage)

Icons and symbols – inserts / Iconos y símbolos – plaquitas
Iconos e símbolos – pastilhas / Icônes et symboles – plaquettes

Features / Características Características / Caractéristiques				
F	Sharp edge	Filo vivo	Fio vivo	Arête vive

ICONS AND SYMBOLS – BORING
ICONOS Y SÍMBOLOS – MANDRINADO
ICONOS E SÍMBOLOS – MANDRILAGEM
ICÔNES ET SYMBOLES – ALÉSAGE

E	Rounded edge	Filo redondeado	Fio arredondado	Arête arrondie
T	Edge with facet	Filo con faceta	Fio com faceta	Arête avec listel
S	Rounded edge with facet	Filo redondeado con faceta	Fio arredondado com faceta	Arête arrondie avec listel
K	Edge with double facet	Filo con doble faceta	Fio com faceta dupla	Arête avec double listel
P	Rounded edge with double facet	Filo redondeado con doble faceta	Fio arredondado com faceta dupla	Arête arrondie avec double listel
	Large overhang	Gran voladizo	Grande balanço	Long porte-à-faux
	For short chipping materials	Para materiales de viruta corta	Para materiais de apara curta	Pour matériaux à copeaux courts
	For tough materials (long chipping)	Para materiales difíciles (viruta larga)	Para materiais difíceis (apara com-prida)	Pour matériaux tenaces (copeaux longs)
	Heavy working conditions	Condiciones de trabajo pesadas	Condições de trabalho pesadas	Conditions de travail très difficiles
1	First choice	Primera elección	Primeira escolha	Premier choix
U	Universal wide range option	Gama comleta universal	Gama universal completa	Large gamme de solution universelle
	Thin-walled and slim workpieces	Piezas delgadas y de paredes delgadas	Peças finas e de paredes finas	Paroies fines et pièces minces
HSC	High Speed Cutting	Alta velocidad	Alta velocidade	Usinage grande vitesse
Conditions of use / Condiciones de uso Condições de utilização / Conditions d'utilisation				
■	Main application	Aplicación principal	Aplicação principal	Application principale
◪	Secondary application	Aplicación secundaria	Aplicação secundária	Application secondaire
□	Supplementary application	Aplicación suplementaria	Aplicação suplementar	Application supplémentaire
●	Stable working conditions	Condiciones estables	Condições estáveis	Conditions de travail stables
	Unstable working conditions	Condiciones inestables	Condições instáveis	Conditions de travail instables
	Very unstable working conditions	Condiciones muy inestables	Condições muito instáveis	Conditions de travail très instables
- – -	Very negative effect on tool life – cooling is not recommended	Efecto muy negativo en la vida de filo – no se recomienda refrigerante	Efeito muito negativo na vida do fio - não se recomenda refrigerante	Effet très négatif sur la durée de vie de l'outil – L'arrosage n'est pas recommandé

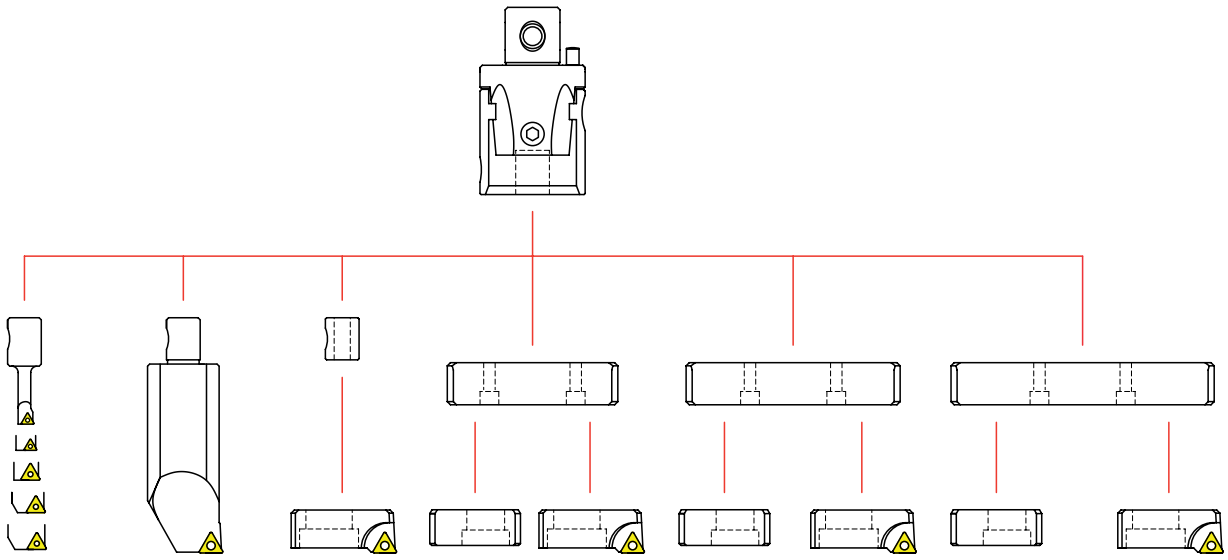
ICONS AND SYMBOLS – BORING
ICONOS Y SÍMBOLOS – MANDRINADO
ICONOS E SÍMBOLOS – MANDRILAGEM
ICÔNES ET SYMBOLES – ALÉSAGE

- -	Negative effect on tool life – cooling is not recommended	Efecto negativo en la vida de filo – no se recomienda refrigerante	Efeito negativo na vida do fio – não se recomenda refrigerante	Effet négatif sur la durée de vie de l'outil – L'arrosage n'est pas recommandé
-	Slightly negative effect on tool life	Efecto ligeramente negativo en la vida de filo	Efeito ligeiramente negativo na vida do fio	Effet légèrement négatif sur la durée de vie de l'outil
+ / -	Influence of cooling may be both positive and negative – decisive factor is specific working conditions	La influencia del refrigerante puede ser positiva o negativa – depende de las condiciones de trabajo	A influência do refrigerante pode ser positiva ou negativa – depende das condições de trabalho	L'influence de l'arrosage peut être positive ou négative – les conditions spécifiques de travail sont le facteur décisif
+	Slightly positive effect on tool life	Efecto ligeramente positivo en la vida de filo	Efeito ligeiramente positivo na vida do fio	Effet légèrement positif sur la durée de vie de l'outil
+ +	Positive effect on tool life – cooling is recommended	Efecto positivo en la vida de filo – se recomienda refrigerante	Efeito positivo na vida do fio – recomenda-se refrigerante	Effet positif sur la durée de vie de l'outil – L'arrosage est recommandé
+ + +	Very positive effect on tool life – cooling is recommended	Efecto muy positivo en la vida de filo – se recomienda refrigerante	Efeito muito positivo na vida do fio – recomenda-se refrigerante	Effet très positif sur la durée de vie de l'outil – L'arrosage est recommandé

BORING SYSTEMS
SISTEMA DE MANDRINADO
SISTEMA DE MANDRILAGEM
SYSTÈME D'ALÉSAGE

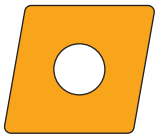
	ROUGHING HEADS / CABEZALES DE DESBASTE CABEÇAS DE DESBASTE / TÊTES D'ÉBAUCHE		
Description / Descripción Descrição / Description	**D75 / D90**	**D75-C/D90-C**	**D75-BB/D90-BB**
Boring diameter / Diámetro de mandrinado Diâmetro de Mandrilagem / Diamètre d'alésage	24 – 82	80 – 220	220 – 500
Hole tolerance / Tolerancia del agujero Tolerância do furo / Tolérance de trou	IT9	IT9	IT9
Max. Boring depth / Profundidad de mandrinado máxima Profundidade máxima de mandrilagem / Profondeur d'alésage max.	5xD	4xD	360 mm
Entry angle / Angulo de entrada Ângulo de entrada / Angle d'attaque	75° / 90°	75° / 90°	75° / 90°
Adjustment precision (mm/Ø) / Precisión de ajuste (mm/Ø) Pressão de ajuste (mm/Ø) / Précision d'ajustement	–	–	–
🕮	H58, H61	H59, H62	H60, H63

BORING KITS – Page H104 – H112
KITS DE MANDRINADO -Página H104 – H112
KITS DE MANDRILAGEM – PÁGINA H104 – H112
KITS D'ALÉSAGE – PAGE H104 – H112



FINISHING HEADS / CABEZALES DE ACABADO CABEÇAS DE ACABAMENTO / TÊTES DE FINITION			MICRO BORING HEADS / CABEZALES MICRO MICRO CABEÇAS DE MANDRILAGEM / TÊTES DE MICRO-ALÉSAGE
F75/F90	**F75-C/F90-C**	**F75-BB/F90-BB**	**MB-H**
24 – 82	80 – 220	220 – 500	8 – 38
IT7	IT7	IT7	IT6
5xD	4xD	–	104 mm
75° / 90°	75° / 90°	75° / 90°	–
0,002	0,002	0,002	0,002
H64, H67	H65, H68	H66, H69	H70

BORING BARS / BARRAS DE MANDRINAR / BARRAS DE MANDRILAR / BARRES D'ALÉSAGE

ISO BARS BARRES ISO	ISO BARS A042 BARRES ISO A042	CHAM-BS TÊTES DE CHANFREINAGE	CART-BS CARTOUCHES	INSERTS PLAQUITAS INSERTOS PLAQUETTES
📖 H71	📖 H72	📖 H73	📖 H74 – H75	📖 H76 – H90
				

BORING SYSTEMS
SISTEMA DE MANDRINADO
SISTEMA DE MANDRILAGEM
SYSTÈME D'ALÉSAGE

ARBORS / CONOS PORTAHERRAMIENTAS / CONES PORTA FERRAMENTAS / MANDRINS

69871-BS	BT-BS	HSK-BS	2080-BS	MOR-BS	WEL-BS
ISO 30, 40, 50	ISO 30, 40, 50	50A, 63A, 100A	ISO 40, 50	MORSE	WELDON
H92 - H93	H94 - H95	H96	H97 - H98	H99	H100

ACCESSORIES / ACCESORIOS / ACESSÓRIOS / ACCESSOIRES

EXT-BS	RED-BS	LA-BS
H101	H102	H103

BORING KITS – Page H104 – H112
KITS DE MANDRINADO – Página H104 – H112
KITS DE MANDRILAGEM – PAGE H104 – H112
KIT D'ALÉSAGE – PAGE H104 – H112

Boring head description
Descrição

Descripción
Désignation de la tête à aléser

1	2	3	4
D	042	75	402N

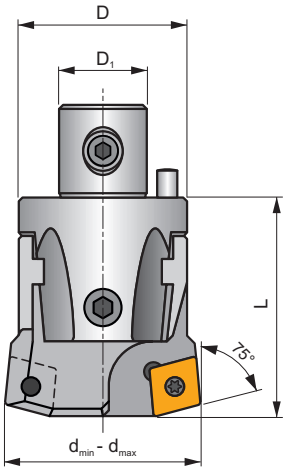
1		2	3	4	
Type of tool Tipo de herramienta Tipo de ferramenta Type d'outil		Size Tamaño Tamanho Taille	Cutting edge angle Ángulo de posición Ângulo de posição Angle d'attaque	Inserts pocket code Código de asiento de plaquita Código de assento de pastilhas Code du logement de plaquette	
D	Roughing Desbaste Desbaste Ébauche	022	75	300	TC..16T3.
		027	90	400	CC..0602..
		032		401	CC..0803..
		042		402	CC..1204..
A	Finishing Acabado Acabamento Finition	054		409	CC..09T3..
		068		402N	CN..1204..
		085			
		100			
		200			
		300			
		400			
		500			

PRAMET

D75

P M K N S H

S(P)

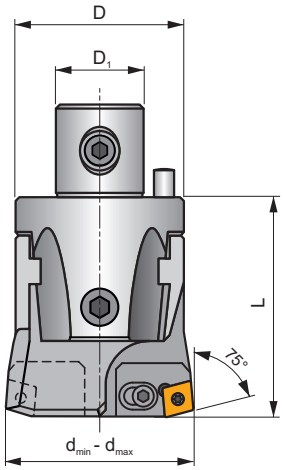


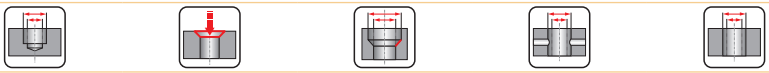
ISO	Size	d_{min}	d_{max}	D	D_1	L						kg
D 02275 400	22	24	30	22	12	34	CC.. 0602..	US 0206-T08P	SDR T08P	HXK 2	HXK 3	0,10
D 02775 401	27	29	40	27	15	42	CC.. 0803..	US 0307-T10P	SDR T10P	HXK 2	HKX 4	0,18
D 02775 409	27	29	40	27	15	42	CC.. 09T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	HXK 2	HKX 4	0,17
D 03275 401	32	39	50	32	20	45	CC.. 0803..	US 0307-T10P	SDR T10P	HXK 2.5	HKX 4	0,28
D 03275 409	32	39	50	32	20	45	CC.. 09T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	HXK 2.5	HKX 4	0,27
D 04275 300	42	49	65	42	24	56	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 3	HXK 5	0,54
D 04275 402	42	49	65	42	24	56	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 3	HXK 5	0,54
D 04275 402N	42	53	65	42	24	56	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 3	HXK 5	0,60
D 05475 300	54	63	82	54	28	66	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 3	HXK 6	1,07
D 05475 402	54	63	82	54	28	66	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 3	HXK 6	1,10
D 05475 402N	54	63	82	54	28	66	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 3	HXK 6	1,10

D75-C

P M K N S H

S(P)





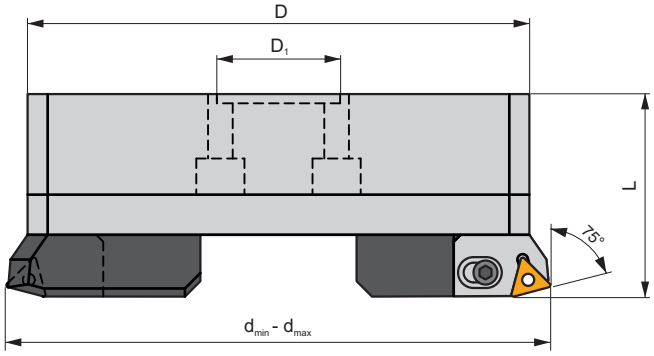
ISO	Size	d_{min}	d_{max}	D	D_1	L									kg
D 06875 300	68	80	102	68	36	86	2CT 75 300	US 0616	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	HXK 4	HXK 8	2,29
D 06875 402	68	80	102	68	36	86	2CT 75 402	US 0616	HXK 5	CC.. 1204..	US 0509-T20P	SDR T20P	HXK 4	HXK 8	2,15
D 06875 402N	68	80	102	68	36	86	2CT 75 402 N	US 0616	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 4	HXK 8	2,15
D 08575 300	85	100	125	85	50	100	3CT 75 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 8	4,15
D 08575 402	85	100	125	85	50	100	3CT 75 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 5	HXK 8	4,13
D 08575 402N	85	100	125	85	50	100	3CT 75 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 5	HXK 8	4,15
D 10075 300	100	125	160	110	60	100	3CT 75 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 8	6,75
D 10075 402	100	125	160	110	60	100	3CT 75 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 5	HXK 8	6,55
D 10075 402N	100	125	160	110	60	100	3CT 75 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 5	HXK 8	6,57
D 20075 300	200	160	220	145	60	100	3CT 75 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 8	8,95
D 20075 402	200	160	220	145	60	100	3CT 75 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 5	HXK 8	8,88
D 20075 402N	200	160	220	145	60	100	3CT 75 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 5	HXK 8	8,95

PRAMET

D75-BB

P M K N S H

S(P)

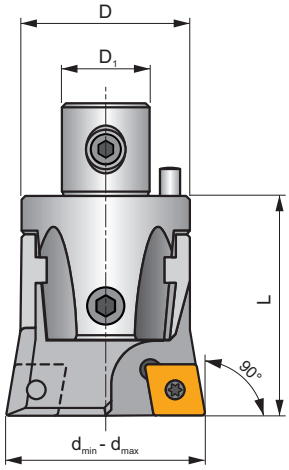


ISO	Size	d_{min}	d_{max}	D	D_1	L										kg
D 30075 300	300	220	320	202	60	90	3CT 75 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 4	9,37
D 30075 402	300	220	320	202	60	90	3CT 75 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 5	HXK 4	9,37
D 30075 402N	300	220	320	202	60	90	3CT 75 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 5	HXK 4	9,37
D 40075 300	400	290	400	272	60	90	3CT 75 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 4	12,98
D 40075 402	400	290	400	272	60	90	3CT 75 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 5	HXK 4	12,98
D 40075 402N	400	290	400	272	60	90	3CT 75 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 5	HXK 4	12,98
D 50075 300	500	370	500	352	60	90	3CT 75 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 4	16,74
D 50075 402	500	370	500	352	60	90	3CT 75 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 5	HXK 4	16,74
D 50075 402N	500	370	500	352	60	90	3CT 75 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 5	HXK 4	16,74

D90

P M K N S H

S(P)



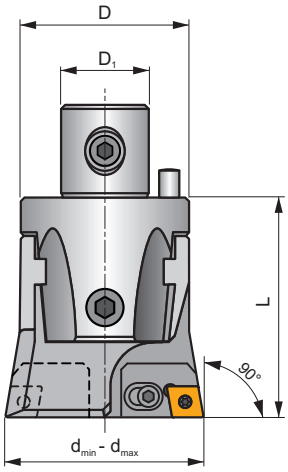
ISO	Size	d_{min}	d_{max}	D	D_1	L						kg
D 02290 400	22	24	30	22	12	34	CC.. 0602..	US 0206-T08P	SDT T08P	HXK 2	HXK 3	0,10
D 02790 401	27	29	40	27	15	42	CC.. 0803..	US 0307-T10P	SDR T10P	HXK 2	HXK 4	0,17
D 02790 409	27	29	40	27	15	42	CC.. 09T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	HXK 2	HXK 4	0,17
D 03290 401	32	39	50	32	20	45	CC.. 0803..	US 0307-T10P	SDR T10P	HXK 2.5	HXK 4	0,03
D 03290 409	32	39	50	32	20	45	CC.. 09T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	HXK 2.5	HXK 4	0,27
D 04290 300	42	49	65	42	24	56	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 3	HXK 5	0,54
D 04290 402	42	49	65	42	24	56	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 3	HXK 5	0,54
D 04290 402N	42	53	65	42	24	56	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 3	HXK 5	0,53
D 05490 300	54	63	82	54	28	66	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 3	HXK 6	1,06
D 05490 402	54	63	82	54	28	66	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 3	HXK 6	1,06
D 05490 402N	54	63	82	54	28	66	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 3	HXK 6	1,10

PRAMET

D90-C

P M K N S H

S(P)

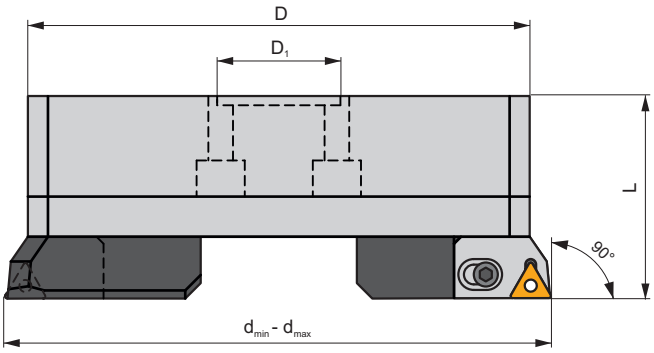


ISO	Size	d_{min}	d_{max}	D	D_1	L									kg
D 06890 300	68	80	102	68	36	86	2CT 90 300	US 0616	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	HXK 4	HXK 8	2,17
D 06890 402	68	80	102	68	36	86	2CT 90 402	US 0616	HXK 5	CC.. 1204..	US 0509-T20P	SDR T20P	HXK 4	HXK 8	2,15
D 06890 402N	68	80	102	68	36	86	2CT 90 402 N	US 0616	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 4	HXK 8	2,18
D 08590 300	85	100	125	85	50	100	3CT 90 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 8	4,15
D 08590 402	85	100	125	85	50	100	3CT 90 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 5	HXK 8	4,12
D 08590 402 N	85	100	125	85	50	100	3CT 90 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 5	HXK 8	4,17
D 10090 300	100	125	160	110	60	100	3CT 90 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 8	6,60
D 10090 402	100	125	160	110	60	100	3CT 90 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 5	HXK 8	6,54
D 10090 402 N	100	125	160	110	60	100	3CT 90 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 5	HXK 8	6,30
D 20090 300	200	160	220	145	60	100	3CT 90 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 8	8,95
D 20090 402	200	160	220	145	60	100	3CT 90 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 5	HXK 8	8,95
D 20090 402 N	200	160	220	145	60	100	3CT 90 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 5	HXK 8	8,95

D90-BB

P M K N S H

S(P)



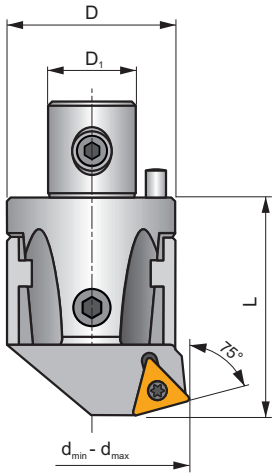
ISO	Size	d_{min}	d_{max}	D	D_1	L									kg
D 30090 300	300	220	320	202	60	90	3CT 90 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 4	9,37
D 30090 402	300	220	320	202	60	90	3CT 90 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 5	HXK 4	9,37
D 30090 402 N	300	220	320	202	60	90	3CT 90 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 5	HXK 4	9,37
D 40090 300	400	290	400	272	60	90	3CT 90 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 4	12,98
D 40090 402	400	290	400	272	60	90	3CT 90 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 5	HXK 4	12,98
D 40090 402 N	400	290	400	272	60	90	3CT 90 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 5	HXK 4	12,98
D 50090 300	500	370	500	352	60	90	3CT 90 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 4	16,74
D 50090 402	500	370	500	352	60	90	3CT 90 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 5	HXK 4	16,74
D 50090 402 N	500	370	500	352	60	90	3CT 90 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 5	HXK 4	16,74

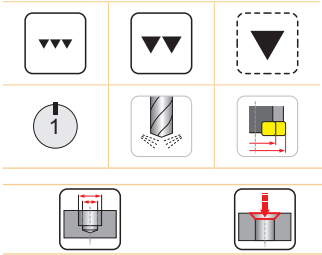
PRAMET

F75

P M K N S H

S



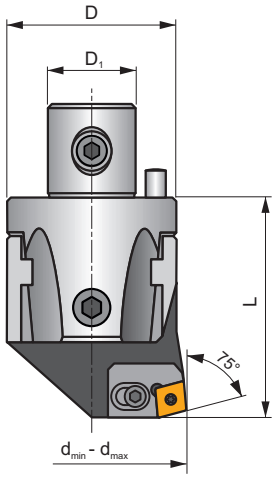


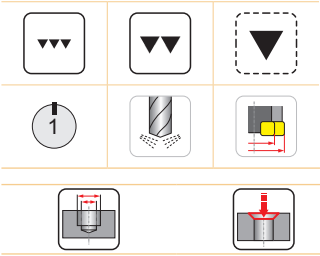
ISO	Size	d_{min}	d_{max}	D	D_1	L						kg
A 02275 400	22	24	30	22	12	34	CC.. 0602..	US 0206-T08P	SDR T08P	HXK 2	HXK 3	0,10
A 02775 401	27	29	40	27	15	42	CC.. 0803..	US 0307-T10P	SDR T10P	HXK 2	HXK 4	0,17
A 02775 409	27	29	40	27	15	42	CC.. 09T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	HXK 2	HXK 4	0,17
A 03275 401	32	39	50	32	20	45	CC.. 0803..	US 0307-T10P	SDR T10P	HXK 2.5	HXK 4	0,26
A 03275 409	32	39	50	32	20	45	CC.. 09T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	HXK 2.5	HXK 4	0,26
A 04275 300	42	49	65	42	24	56	TC.. 16T3..	US 0307-T10P	SDR T10P	HXK 3	HXK 5	0,51
A 05475 300	54	63	82	54	28	66	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 3	HXK 6	1,05

F75-C

P M K N S H

S(P)





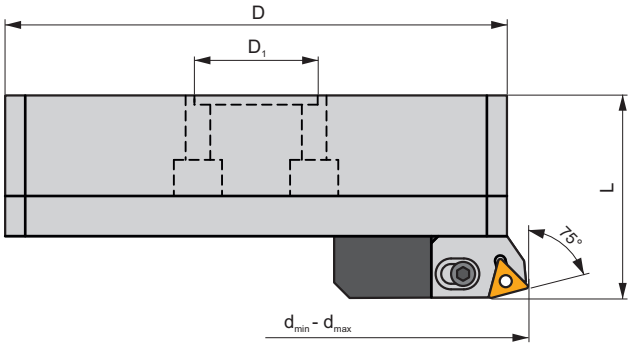
ISO	Size	d_{min}	d_{max}	D	D_1	L									kg
A 06875 300	68	80	102	68	36	86	2CT 75 300	US 0616	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 8	2,02
A 06875 402	68	80	102	68	36	86	2CT 75 402	US 0616	HXK 5	CC.. 1204..	US 0509-T20P	SDR T20P	HXK 5	HXK 8	2,03
A 06875 402 N	68	80	102	68	36	86	2CT 75 402 N	US 0616	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 5	HXK 8	2,04
A 08575 300	85	100	125	85	50	100	3CT 75 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 6	HXK 8	3,89
A 08575 402	85	100	125	85	50	100	3CT 75 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 6	HXK 8	3,88
A 08575 402 N	85	100	125	85	50	100	3CT 75 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 6	HXK 8	3,90
A 10075 300	100	125	160	110	60	100	3CT 75 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 6	HXK 8	6,22
A 10075 402	100	125	160	110	60	100	3CT 75 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 6	HXK 8	6,24
A 10075 402 N	100	125	160	110	60	100	3CT 75 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 6	HXK 8	6,25
A 20075 300	200	160	220	145	60	100	3CT 75 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 6	HXK 8	8,33
A 20075 402	200	160	220	145	60	100	3CT 75 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 6	HXK 8	8,33
A 20075 402 N	200	160	220	145	60	100	3CT 75 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 6	HXK 8	8,33

PRAMET

F75-BB

P M K N S H

S(P)

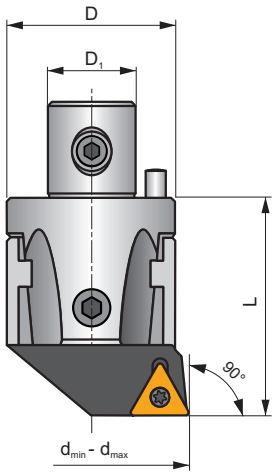


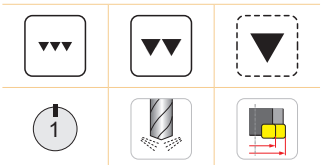
ISO	Size	d_{min}	d_{max}	D	D_1	L										kg
A 30075 300	300	220	320	202	60	90	3CT 75 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 4	8,75
A 30075 402	300	220	320	202	60	90	3CT 75 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 5	HXK 4	8,75
A 30075 402 N	300	220	320	202	60	90	3CT 75 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 5	HXK 4	8,75
A 40075 300	400	290	400	272	60	90	3CT 75 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 4	12,20
A 40075 402	400	290	400	272	60	90	3CT 75 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 5	HXK 4	12,20
A 40075 402 N	400	290	400	272	60	90	3CT 75 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 5	HXK 4	12,20
A 50075 300	500	370	500	352	60	90	3CT 75 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 4	16,31
A 50075 402	500	370	500	352	60	90	3CT 75 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 5	HXK 4	16,31
A 50075 402 N	500	370	500	352	60	90	3CT 75 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 5	HXK 4	16,31

F90

P M K N S H

S(P)





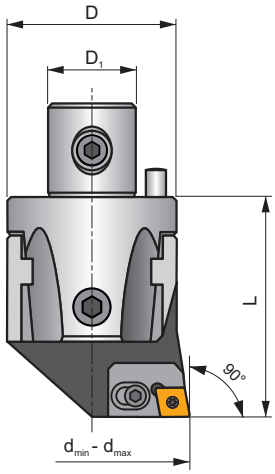
ISO	Size	d_{min}	d_{max}	D	D_1	L						kg
A 02290 400	22	24	30	22	12	34	CC.. 0602..	US 0206-T08P	SDR T08P	HXK 2	HXK 3	0,98
A 02790 401	27	29	40	27	15	42	CC.. 0803..	US 0307-T10P	SDR T10P	HXK 2	HXK 4	0,17
A 02790 409	27	29	40	27	15	42	CC.. 09T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	HXK 2	HXK 4	0,16
A 03290 300	32	39	50	32	20	45	TC.. 16T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	HXK 2.5	HXK 4	0,26
A 03290 401	32	39	50	32	20	45	CC.. 0803..	US 0206-T08P	SDR T08P	HXK 2.5	HXK 4	0,26
A 03290 409	32	39	50	32	20	45	CC.. 09T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	HXK 2.5	HXK 4	0,26
A 04290 300	42	49	65	42	24	56	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 3	HXK 5	0,51
A 04290 402	42	49	65	42	24	56	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 3	HXK 5	0,51
A 04290 402 N	42	49	65	42	24	56	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 3	HXK 5	0,50
A 05490 300	54	63	82	54	28	66	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 3	HXK 6	1,01
A 05490 402	54	63	82	54	28	66	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 3	HXK 6	1,03
A 05490 402 N	54	63	82	54	28	66	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 3	HXK 6	1,01

PRAMET

F90-C

P M K N S H

S(P)

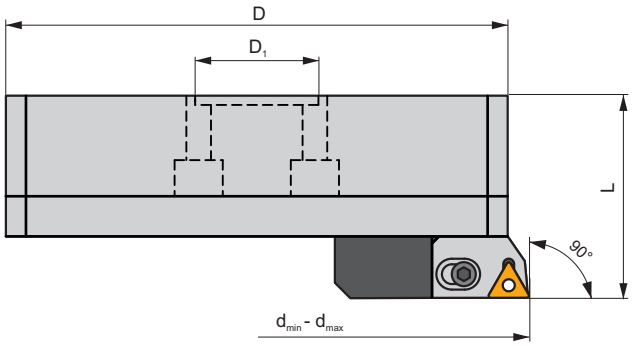


ISO	Size	d_{min}	d_{max}	D	D_1	L										kg
A 06890 300	68	80	102	68	36	86	2CT 90 300	US 0616	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 8	2,03
A 06890 402	68	80	102	68	36	86	2CT 90 402	US 0616	HXK 5	CC.. 1204..	US 0509-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 8	4,23
A 06890 402 N	68	80	102	68	36	86	2CT 90 402 N	US 0616	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 5	HXK 8	2,60
A 08590 300	85	100	125	85	50	100	3CT 90 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 6	HXK 8	3,90
A 08590 402	85	100	125	85	50	100	3CT 90 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 6	HXK 8	3,90
A 08590 402 N	85	100	125	85	50	100	3CT 90 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 6	HXK 8	3,90
A 10090 300	100	125	160	100	60	100	3CT 90 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 6	HXK 8	6,24
A 10090 402	100	125	160	100	60	100	3CT 90 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 6	HXK 8	6,25
A 10090 402 N	100	125	160	100	60	100	3CT 90 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 6	HXK 8	6,25
A 20090 300	200	160	220	200	60	100	3CT 90 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 6	HXK 8	8,30
A 20090 402	200	160	220	200	60	100	3CT 90 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 6	HXK 8	8,33
A 20090 402 N	200	160	220	200	60	100	3CT 90 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 6	HXK 8	8,33

F90-BB

P M K N S H

S(P)



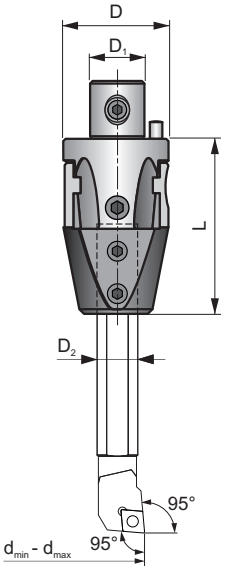
ISO	Size	d_{min}	d_{max}	D	D_1	L									kg
A 30090 300	300	220	320	300	60	90	3CT 90 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 4	8,75
A 30090 402	300	220	320	300	60	90	3CT 90 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 5	HXK 4	8,75
A 30090 402 N	300	220	320	300	60	90	3CT 90 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 5	HXK 4	8,75
A 40090 300	400	290	400	400	60	90	3CT 90 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 4	12,20
A 40090 402	400	290	400	400	60	90	3CT 90 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 5	HXK 4	12,20
A 40090 402 N	400	290	400	400	60	90	3CT 90 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 5	HXK 4	12,20
A 50090 300	500	370	500	500	60	90	3CT 90 300	US 0625	HXK 5	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	HXK 5	HXK 4	16,31
A 50090 402	500	370	500	500	60	90	3CT 90 402	US 0625	HXK 5	CC.. 1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 5	HXK 4	16,31
A 50090 402 N	500	370	500	500	60	90	3CT 90 402 N	US 0625	HXK 5	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	HXK 5	HXK 4	16,31

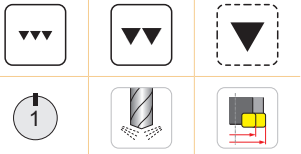
PRAMET

MB-H

P M K N S H

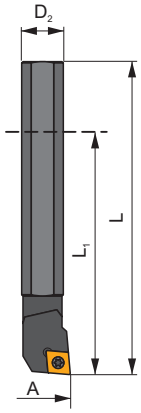
S





ISO	Size	d_{min}	d_{max}	D	D_1	D_2	L			kg
A 027 006	27	8	20	27	15	6	50	HXK 2	HXK 4	0,20
A 027 008	27	10	21	27	15	8	50	HXK 2	HXK 4	0,20
A 032 008	32	10	21	32	20	8	58	HXK 2.5	HXK 4	0,32
A 032 010	32	13	25	32	20	10	58	HXK 2.5	HXK 4	0,32
A 042 010	42	13	29	42	24	10	70	HXK 3	HXK 5	0,65
A 042 012	42	16	34	42	24	12	70	HXK 3	HXK 5	0,64
A 042 016	42	20	38	42	24	16	70	HXK 3	HXK 5	0,62

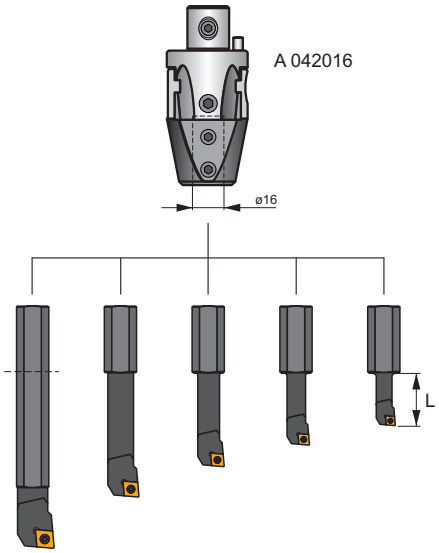
ISO BARS



ISO	D_2	A	L	L_1				Carbide	kg
S06E SELPR 05-B	6	8	70	46	EP.. 0502..	US 0205-T07P	SDR T07P	–	0,09
S08F SCLCR 06-B	8	10	80	50	CC.. 0602..	US 0205-T08P	SDR T08P	–	0,04
S10G SCLCR 06-B	10	13	90	54	CC.. 0602..	US 0206-T08P	SDR T08P	–	0,06
S12H SCLCR 06-B	12	16	100	64	CC.. 0602..	US 0206-T08P	SDR T08P	–	0,11
S16J SCLCR 09-B	16	20	110	74	CC.. 09T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	–	0,18
S16J STFCR 09-B	16	20	110	74	TC.. 0902..	US 0206-T07P	SDR T07P	–	0,18
S16J STFCR 16-B	16	20	110	74	TC.. 16T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	–	0,18
C08G SCLCR 06	8	10	90	60	CC.. 0602..	US 0205-T08P	SDR T08P	✓	1,00
C10J SCLCR 06	10	13	110	74	CC.. 0602..	US 0206-T08P	SDR T08P	✓	0,13
C12K SCLCR 06	12	16	125	89	CC.. 0602..	US 0206-T08P	SDR T08P	✓	1,20
C16RL SCLCR 09	16	20	140	104	CC.. 09T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	✓	1,50

PRAMET

ISO BARS A042

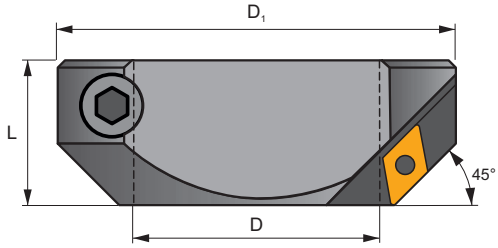


ISO	d_{min}	d_{max}	L				kg
S06/16 SELPR 05	8	26	25	EP.. 0502..	US 0205-T07P	SDR T07P	0,08
S06/16 STFCR 06	8	26	25	TC.. 06T1..	US 0405-T06P	SDR T06P	0,08
S08/16 SCLCR 06	10	28	35	CC.. 0602..	US 0205-T08P	SDR T08P	0,09
S08/16 STFCR 06	10	28	35	TC.. 06T1..	US 0405-T06P	SDR T06P	0,10
S10/16 SCLCR 06	13	31	45	CC.. 0602..	US 0206-T08P	SDR T08P	0,10
S10/16 STFCR 09	13	31	45	TC.. 0902..	US 0206-T07P	SDR T07P	0,11
S12/16 SCLCR 06	16	34	57	CC.. 0602..	US 0206-T08P	SDR T08P	0,13
S12/16 STFCR 09	16	34	57	TC.. 0902..	US 0206-T07P	SDR T07P	0,14
S16/16 SCLCR 09	20	38	73	CC.. 09T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	0,18
S16/16 STFCR 09	20	38	73	TC.. 0902..	US 0206-T07P	SDR T07P	0,18
S16/16 STFCR 16	20	38	73	TC.. 0902..	US 0408-T15P	SDR T15P	0,20

CHAM-BS

P M K N S

S



ISO	Size	D	D_1	L					kg
CH 022	22	22	43	24	DC.. 11T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	HXK 4	0,14
CH 027	27	27	48	24	DC.. 11T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	HXK 4	0,16
CH 032	32	32	62	30	DC.. 11T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	HXK 5	0,30
CH 042	42	42	72	30	DC.. 11T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	HXK 5	0,40
CH 054	54	54	94	40	DC.. 1504..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 6	0,91
CH 068	68	68	110	40	DC.. 1504..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 8	1,23
CH 085	85	85	145	55	DC.. 1504..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 10	2,70
CH 100	100	100	170	60	DC.. 1504..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 14	4,14
CH 200	200	200	200	60	DC.. 1504..	US 0513-T20P	SDR T20P	HXK 14	5,80

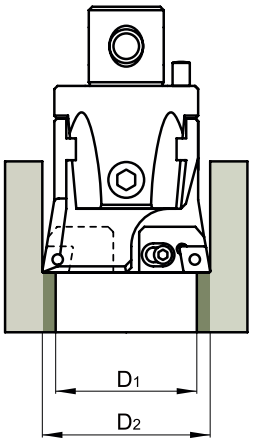
Cartridges description
Descrição de cartuchos

Descripción de cartuchos
Désignation du cartouche

1	2	3	4
2CT	90	402 N	S

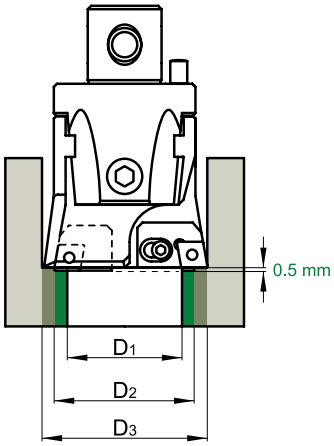
1	2	3		4	
Type of tool Tipo de herramienta Tipo de ferramenta Type d'outil	Cutting edge angle Ángulo de posición Ângulo de posição Angle d'attaque	Inserts pocket code Código de asiento de plaquita Código de assento de pastilhas Code du logement de plaquette		Variant Variante Variante Version	
2CT	30	300	TC..16T3.	S	Staggered Escalonado Escalonado Décalé
3CT	45	402	CC..1204..		
	75	402N	CN..1204..		
	90				

Symmetrical boring / Mandrinado simétrico
Mandrilagem simétrica / Alésage symétrique



2CT □□ □□□ + 2CT □□ □□□
3CT □□ □□□ + 3CT □□ □□□

Staggered boring / Mandrinado escalonado
Mandrilagem escalonada / Alésage décalé



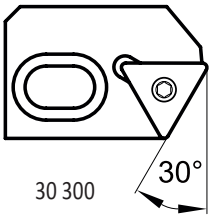
2CT □□ □□□S + 2CT □□ □□□
3CT □□ □□□S + 3CT □□ □□□

CART-BS

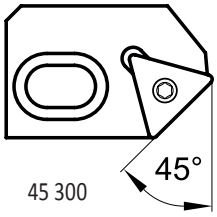
P M K N S

S(P)

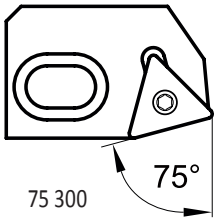
Type / Tipo / Type / Type



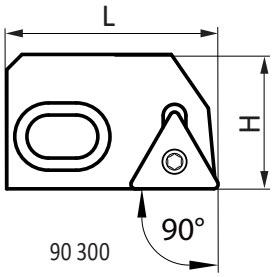
30 300



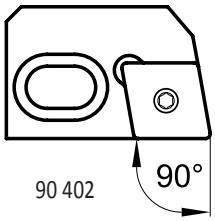
45 300



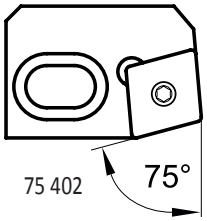
75 300



90 300



90 402



75 402

ISO	H	L								kg
2CT 30 300	22,5	35	US 0616	HXK 5	US 0430	HXK 2	TC.. 16T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	0,05
2CT 45 300	22,5	35	US 0616	HXK 5	US 0430	HXK 2	TC.. 16T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	0,05
2CT 75 300	22,5	35	US 0616	HXK 5	US 0430	HXK 2	TC.. 16T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	0,05
2CT 75 402	22,5	35	US 0616	HXK 5	US 0430	HXK 2	CC..1204..	US 0509-T20P	SDR T20P	0,05
2CT 75 402 N	22,5	35	US 0616	HXK 5	US 0430	HXK 2	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	0,05
2CT 90 300	22,5	35	US 0616	HXK 5	US 0430	HXK 2	TC.. 16T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	0,05
2CT 90 402	22,5	35	US 0616	HXK 5	US 0430	HXK 2	CC..1204..	US 0509-T20P	SDR T20P	0,05
2CT 90 402 N	22,5	35	US 0616	HXK 5	US 0430	HXK 2	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	0,05
2CT 90 300 S	23	33	US 0616	HXK 5	US 0430	HXK 2	TC.. 16T3..	US 0408-T15P	SDR T15P	0,05
2CT 90 402 N S	23	33	US 0616	HXK 5	US 0430	HXK 2	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	0,07
2CT 90 402 S	23	33	US 0616	HXK 5	US 0430	HXK 2	CC..1204..	US 0509-T20P	SDR T20P	0,05
3CT 30 300	28	39	US 0625	HXK 5	US 0635	HXK 3	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	0,10
3CT 45 300	28	39	US 0625	HXK 5	US 0635	HXK 3	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	0,10
3CT 75 300	28	39	US 0625	HXK 5	US 0635	HXK 3	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	0,10
3CT 75 402	28	39	US 0625	HXK 5	US 0635	HXK 3	CC..1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	0,10
3CT 75 402 N	28	39	US 0625	HXK 5	US 0635	HXK 3	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	0,10
3CT 90 300	28	39	US 0625	HXK 5	US 0635	HXK 3	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	0,10
3CT 90 402	28	39	US 0625	HXK 5	US 0635	HXK 3	CC..1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	0,10
3CT 90 402 N	28	39	US 0625	HXK 5	US 0635	HXK 3	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	0,10
3CT 90 300 S	28,5	37	US 0625	HXK 5	US 0635	HXK 3	TC.. 16T3..	US 0415-T15P	SDR T15P	0,10
3CT 90 402 N S	28,5	37	US 0625	HXK 5	US 0635	HXK 3	CN.. 1204..	US 0613-H25	HXK 2.5	0,12
3CT 90 402 S	28,5	37	US 0625	HXK 5	US 0635	HXK 3	CC..1204..	US 0513-T20P	SDR T20P	0,10

PRAMET

LIST OF INDEXABLE CUTTING INSERTS FOR BORING
LISTADO DE PLAQUITAS INTERCAMBIABLES PARA MANDRINADO
LISTA DE PASTILHAS INTERCAMBIÁVEIS PARA MANDRILAGEM
LISTE DES PLAQUETTES INDEXABLES POUR ALÉSAGE

CCGT

H78

CCMT

H79

CCMW

H81

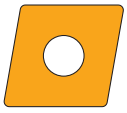
CNGG

H82

CNMA

H82

CNMG



H83

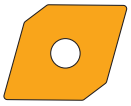
DCMT

H84

DCMW

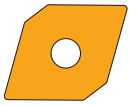
H85

EPGX



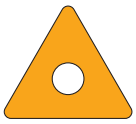
H86

EPMT



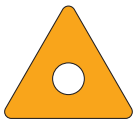
H86

TCGT



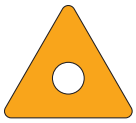
H87

TCMT



H88

TCMW



H89

CNGA CER

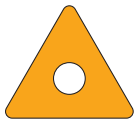
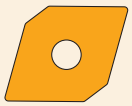
H89

CCGW CBN

H90

CNGA CBN

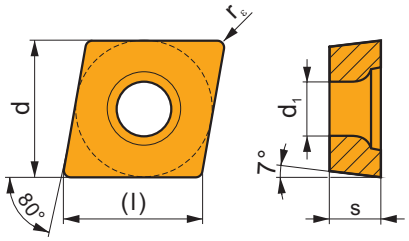
H90

Shape / Forma Forma / Forme	Pocket designation / Denominación del alojamiento Designação do alojamento / Désignation de poche	ISO code / Código ISO Código ISO / Code ISO
	300	TC.. 16T3..
	400 401 402 409	CC.. 0602.. CC.. 0803.. CC.. 1204.. CC.. 09T3..
	402N	CN.. 1204..
		EP.. 0502..
		DC..11T3.. DC..1504..

More options on inserts can be found in the Turning product pages. Details about geometries can also be found in the Turning section.
Se pueden encontrar más opciones de plaquitas en la parte de producto de Torneado. Los detalles de sus geometrías se encuentran también en Torneado.
Podem-se encontrar mais opções de pastilhas na parte de produto de torneamento. Os detalhes das suas geometrias também se encontram no torneamento.
D'autres options de plaquettes peuvent être trouvées dans la partie tournage. Les détails des géométries sont également dans la partie tournage.

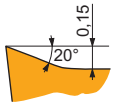
CCGT

	d	d_1	l	s
0602	6,350	2,80	6,4	2,38
0602-SF3	6,350	2,80	6,4	2,58
0803-AL	7,940	3,40	8,1	3,43
0803-SF3	7,940	3,40	8,1	3,43
09T3	9,525	4,40	9,7	3,97
09T3-SF3	9,525	4,40	9,7	4,22
1204	12,700	5,50	12,9	4,76
1204-SF3	12,700	5,50	12,9	5,01



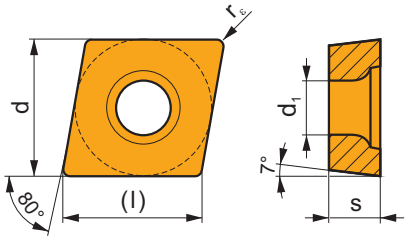
ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCGT 060202F-AL	T0315				■			●	+ / -	0,2	0,06	0,15	0,3	3,0
	HF7				■			●	+ / -	0,2	0,06	0,15	0,3	3,0
CCGT 060204F-AL	T0315				■			●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	3,5
	HF7				■			●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	3,5
CCGT 080302F-AL	T0315				■			●	+ / -	0,2	0,05	0,15	0,3	2,5
CCGT 080304F-AL	T0315				■			●	+	0,4	0,05	0,30	0,4	2,5
	HF7				■			●	+	0,4	0,05	0,30	0,4	2,5
CCGT 09T302F-AL	T0315				■			●	+ / -	0,2	0,10	0,15	0,3	4,0
	HF7				■			●	+ / -	0,2	0,10	0,15	0,3	4,0
CCGT 09T304F-AL	T0315				■			●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	4,5
	HF7				■			●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	4,5
CCGT 09T308F-AL	T0315				■			●	+	0,8	0,15	0,60	0,8	5,0
	HF7				■			●	+	0,8	0,15	0,60	0,8	5,0
CCGT 120404F-AL	T0315				■			●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	7,0
	HF7				■			●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	7,0
CCGT 120408F-AL	T0315				■			●	+	0,8	0,15	0,60	0,8	7,0
	HF7				■			●	+	0,8	0,15	0,60	0,8	7,0
CCGT 080302E-AL	T8310				◪			●	+	0,2	0,05	0,15	0,3	2,5
CCGT 080304E-AL	T8310				◪			●	+	0,4	0,05	0,30	0,4	2,5
CCGT 09T302E-FF2	T7325	◪	◪					●	+	0,2	0,04	0,15	0,2	2,5
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,2	0,04	0,15	0,2	2,5

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCGT 060202E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,2	0,02	0,15	0,2	1,6
	T8315		■		◪	□		●	+ / -	0,2	0,02	0,15	0,2	1,6
	H07		◪		◪	■		●	+	0,2	0,02	0,15	0,2	1,6
CCGT 060204E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,4	0,02	0,20	0,2	2,0
	T8315		■		◪	□		●	+ / -	0,4	0,02	0,20	0,2	2,0
	H07		◪		◪	■		●	+	0,4	0,02	0,20	0,2	2,0
CCGT 080302E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,2	0,02	0,15	0,2	2,0
	T8315		■		◪	□		●	+ / -	0,2	0,02	0,15	0,2	2,0
CCGT 080304E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,4	0,02	0,22	0,2	2,5
	T8315		■		◪	□		●	+ / -	0,4	0,02	0,22	0,2	2,5
	H07		◪		◪	■		●	+	0,4	0,02	0,22	0,2	2,5
CCGT 09T302E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,2	0,02	0,15	0,2	2,0
	T8315		■		◪	□		●	+ / -	0,2	0,02	0,15	0,2	2,0
	H07		◪		◪	■		●	+	0,2	0,02	0,15	0,2	2,0
CCGT 09T304E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,4	0,02	0,25	0,2	2,8
	T8315		■		◪	□		●	+	0,4	0,02	0,25	0,2	2,8
	H07		◪		◪	■		●	+	0,4	0,02	0,25	0,2	2,8
CCGT 09T308E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,8	0,08	0,30	0,6	3,2
	T8315		■		◪	□		⬌	+	0,8	0,08	0,30	0,6	3,2
	H07		◪		◪	■		●	+	0,8	0,08	0,30	0,6	3,2
CCGT 120408E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,8	0,10	0,35	0,6	4,0
	T8315		■		◪	□		⬌	+	0,8	0,10	0,35	0,6	4,0
	H07		◪		◪	■		●	+	0,8	0,10	0,35	0,6	4,0
CCGT 060202EL-SI	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,2	0,08	0,15	0,4	1,6
CCGT 060204EL-SI	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,08	0,25	0,5	1,5
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,08	0,25	0,5	1,5
CCGT 09T304EL-SI	T8315	◪	■	□	□	□		●	+	0,4	0,14	0,30	0,8	2,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,14	0,30	0,8	2,0
CCGT 120408EL-SI	T8330	■	■	□	□	◪		⬌	+ +	0,8	0,22	0,44	1,0	4,0

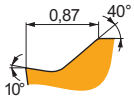


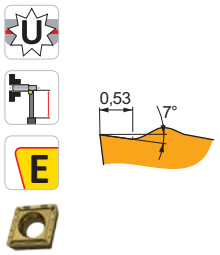
CCMT

	d	d_1	l	s
0602	6,350	2,80	6,4	2,38
0803	7,940	3,40	8,1	3,18
09T3	9,525	4,40	9,7	3,97
1204	12,700	5,50	12,9	4,76

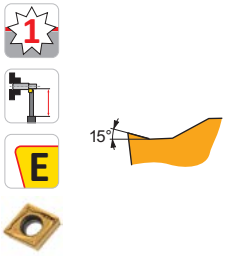


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCMT 060202E-FF	T8330	■	■	◪	□	□		●	+	0,2	0,05	0,15	0,2	2,0
CCMT 060204E-FF	T8330	■	■	◪	□	□		●	+	0,4	0,05	0,23	0,4	2,0
CCMT 09T304E-FF	T8330	■	■	◪	□	□		●	+	0,4	0,05	0,23	0,4	2,0

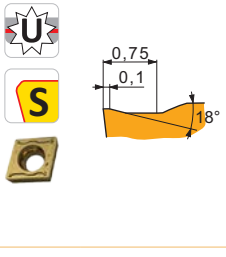




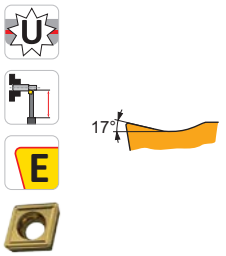
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCMT 060202E-FF2	T9325	■	■	◪				●	+	0,2	0,02	0,12	0,2	1,5
	T8330	■	◪	■				●	+	0,2	0,02	0,12	0,2	1,5
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,02	0,12	0,2	1,5
CCMT 060204E-FF2	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,05	0,20	0,3	2,5
	T8330	■	◪	■				●	+	0,4	0,05	0,20	0,3	2,5
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,05	0,20	0,3	2,5
CCMT 080302E-FF2	T9325	■	■	◪				●	+	0,2	0,10	0,15	0,2	1,5
	T8330	■	◪	■				●	+	0,2	0,04	0,15	0,2	1,5
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,04	0,15	0,2	1,5
CCMT 080304E-FF2	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,15	0,23	0,4	2,5
	T8330	■	◪	■				●	+	0,4	0,06	0,23	0,3	2,5
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,06	0,23	0,4	2,5
CCMT 080308E-FF2	T9325	■	■	◪				●	+	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
	T8330	■	◪	■				⬢	+	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
CCMT 09T304E-FF2	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
	T8330	■	◪	■				●	+	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
CCMT 09T308E-FF2	T9325	■	■	◪				●	+	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
	T8330	■	◪	■				⬢	+	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0



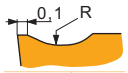
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCMT 060202E-FM	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,2	0,10	0,15	0,2	1,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,2	0,08	0,15	0,2	1,0
CCMT 060204E-FM	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,20	0,3	1,5
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,08	0,20	0,3	1,5
CCMT 060208E-FM	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,30	0,5	2,0
	T8330	■	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,12	0,30	0,5	2,0
CCMT 09T302E-FM	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,2	0,10	0,15	0,2	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,2	0,08	0,15	0,2	1,5
CCMT 09T304E-FM	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,3	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,3	3,0
CCMT 09T308E-FM	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
	T8330	■	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,15	0,35	0,5	3,0
CCMT 120404E-FM	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,4	4,0
	T8330	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	4,0
CCMT 120408E-FM	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,8	0,15	0,35	0,5	4,0
	T8330	■	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,15	0,35	0,5	4,0



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCMT 080304E-FM2	T9325	■	◪	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,25	0,4	2,7
	T8330	■	◪	■		□	□	●	+	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
CCMT 080308E-FM2	T9325	■	◪	◪		□		⬢	+	0,8	0,15	0,40	0,8	4,0
	T8330	■	◪	■		□	□	⬢	+	0,8	0,10	0,40	0,6	3,0
CCMT 09T304E-FM2	T9325	■	◪	◪		□		●	+	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
	T8330	■	◪	■		□	□	●	+	0,4	0,04	0,25	0,3	2,7
CCMT 09T308E-FM2	T9325	■	◪	◪		□		⬢	+	0,8	0,10	0,35	0,8	3,5
	T8330	■	◪	■		□	□	⬢	+	0,8	0,10	0,35	0,8	3,5
CCMT 120408E-FM2	T9325	■	◪	◪		□		⬢	+	0,8	0,15	0,35	0,8	4,0
	T8330	■	◪	■		□	□	⬢	+	0,8	0,15	0,35	0,8	4,0



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCMT 060202E-NF2	T9325	■	■	◪				●	+	0,2	0,08	0,15	0,2	1,5
	T6310	◪	■	◪		■		●	+	0,2	0,08	0,15	0,2	1,5
	H07		◪	◪		■		●	+	0,2	0,08	0,15	0,2	1,5
CCMT 060204E-NF2	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,10	0,20	0,2	2,0
	T6310	◪	■	◪		■		●	+	0,4	0,10	0,20	0,2	2,0
	H07		◪	◪		■		●	+	0,4	0,10	0,20	0,2	2,0
CCMT 080304E-NF2	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,15	0,25	0,5	3,6
CCMT 080308E-NF2	T9325	■	■	◪				●	+	0,8	0,17	0,40	1,0	4,0
	H07		◪	◪		■		●	+	0,8	0,12	0,40	0,6	4,0
CCMT 09T304E-NF2	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,10	0,25	0,2	3,6
	T6310	◪	■	◪		■		●	+	0,4	0,10	0,25	0,2	3,6
	H07		◪	◪		■		●	+	0,4	0,10	0,25	0,2	3,6
CCMT 09T308E-NF2	T9325	■	■	◪				⬢	+	0,8	0,12	0,35	0,6	4,0
	T6310	◪	■	◪		■		⬢	+	0,8	0,12	0,35	0,6	4,0
	H07		◪	◪		■		⬢	+	0,8	0,12	0,35	0,6	4,0

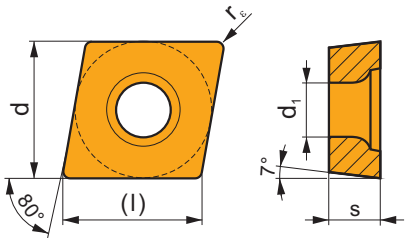


I.C.	R
6,35	1,0
9,525	1,5
12,7	2,5

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCMT 060202E-RF	T7335	◪	■					●	+ +	0,2	0,10	0,15	1,0	3,0
CCMT 060204E-RF	T5315	◪	□	■				●	+	0,4	0,10	0,30	1,0	3,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,30	1,0	3,0
CCMT 09T304E-RF	T7335	◪	■					●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,8	4,0
CCMT 09T308E-RF	T5315	◪	□	■				●	+	0,8	0,10	0,40	0,8	4,0
	T7335	◪	■					●	+ +	0,8	0,15	0,40	0,8	4,0
CCMT 120408E-RF	T5315	◪	□	■				●	+ +	0,8	0,20	0,60	1,0	8,0
	T7335	◪	■					⬢	+ +	0,8	0,20	0,60	1,0	8,0
CCMT 09T304E-RM	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,30	1,0	4,0
	T8330	■	■	■		◪	□	●	+	0,4	0,15	0,30	1,0	4,0
CCMT 09T308E-RM	T9325	■	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,20	0,40	1,5	4,0
	T8330	■	■	■		◪	□	⬢	+	0,8	0,20	0,40	1,5	4,0
CCMT 120408E-RM	T9325	■	■	◪		□		⬢	+	0,8	0,20	0,40	1,5	4,5
	T8330	■	■	■		◪	□	⬢	+	0,8	0,20	0,40	1,5	4,5
CCMT 120404E-RM3	T9325	■	◪	◪				●	+	0,4	0,25	0,30	0,4	3,6
CCMT 120408E-RM3	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	0,8	0,25	0,40	0,8	4,0
	T6310	◪	◪	◪				⬢	+	0,8	0,25	0,40	0,8	4,0
CCMT 060202E-UR	T8330	■	■	■	□			●	+	0,2	0,08	0,15	0,2	2,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,2	0,08	0,15	0,2	2,0
CCMT 060204E-UR	T8330	■	■	■	□			●	+	0,4	0,08	0,30	0,4	2,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,4	0,08	0,30	0,4	2,0
CCMT 060208E-UR	T8330	■	■	■	□			⬢	+	0,8	0,08	0,50	0,8	2,0
CCMT 09T302E-UR	TT310	■	◪					●	+ / -	0,2	0,08	0,15	0,2	3,0
CCMT 09T304E-UR	T8330	■	■	■	□			●	+	0,4	0,08	0,30	0,4	2,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,4	0,08	0,30	0,4	3,0
CCMT 09T308E-UR	T8330	■	■	■	□			⬢	+	0,8	0,08	0,50	0,8	3,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,8	0,08	0,50	0,8	3,0
CCMT 120404E-UR	T8330	■	■	■	□			●	+	0,4	0,08	0,30	0,4	3,0
CCMT 120408E-UR	T8330	■	■	■	□			⬢	+	0,8	0,08	0,50	0,8	4,0

CCMW

	d	d_1	l	s
0602	6,350	2,80	6,4	2,38
09T3	9,525	4,40	9,7	3,97
1204	12,700	5,50	12,9	4,76

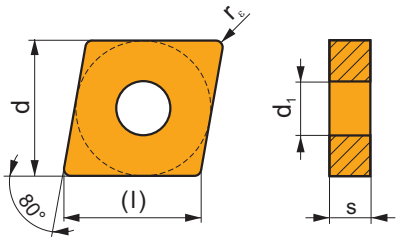


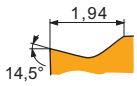
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCMW 060202	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,2	0,10	0,15	0,2	4,2
CCMW 060204	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	4,2
CCMW 09T304	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	6,3
CCMW 09T308	T5315	◪	□	■			□	⬢	+	0,8	0,10	0,35	0,8	6,3
CCMW 120404	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	8,4
CCMW 120408	T5315	◪	□	■			□	⬢	+	0,8	0,10	0,40	0,8	8,4

PRAMET

CNGG

	d	d_1	l	s
1204	12,700	5,16	12,9	4,76

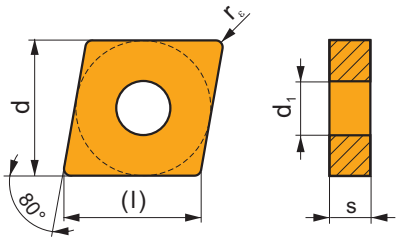




ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNGG 120402E-SF	T6310	◪	■			■		●	+	0,2	0,08	0,15	0,2	2,5
	T8330	◪	■			◪		●	+	0,2	0,08	0,15	0,2	2,5
	H07		◪			■		●	+	0,2	0,08	0,15	0,2	2,5

CNMA

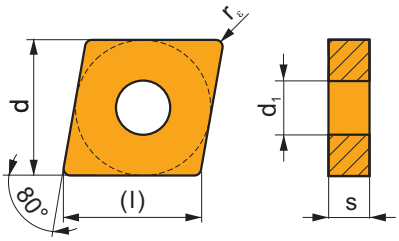
	d	d_1	l	s
1204	12,700	5,16	12,9	4,76



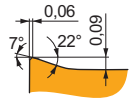
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMA 120404	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	8,4
CNMA 120408	T5315	◪	□	■			□	⬌	+ +	0,8	0,10	0,60	0,8	8,4
CNMA 120412	T5315	◪	□	■			□	⬌	+ +	1,2	0,10	0,60	1,2	8,4

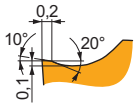
CNMG

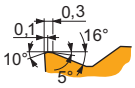
	d	d_1	l	s
1204	12,700	5,16	12,9	4,76

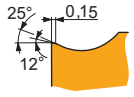


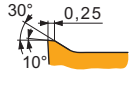
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMG 120404E-FF	T7325	◪	■			□		●	+	0,4	0,10	0,15	0,4	1,5
	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+ / -	0,4	0,06	0,15	0,4	1,5
CNMG 120408E-FF	T7325	◪	■			□		●	+	0,8	0,15	0,20	0,8	1,5
	T8315	◪	■	◪	□	□		●	+ / -	0,8	0,08	0,20	0,8	1,5
CNMG 120404E-FM	T9325	■	■	◪		□		●	+	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,4	0,10	0,30	0,5	3,0
CNMG 120408E-FM	T9325	■	■	◪		□		●	+ +	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
	TT310	■	◪					●	+ / -	0,8	0,15	0,45	0,8	3,0
CNMG 120404E-M	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,17	0,30	0,8	6,0
	T9325	■	◪	◪				●	+	0,4	0,17	0,30	0,8	6,0
CNMG 120408E-M	T5315	◪	□	■			□	⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	6,0
	T9325	■	◪	◪				⬢	+ +	0,8	0,17	0,60	0,8	6,0
CNMG 120404E-NF	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,4	3,0
	T8330	■	■		□	◪		●	+	0,4	0,13	0,30	0,4	3,0
CNMG 120408E-NF	T7325	◪	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
	T8330	■	■		□	◪		⬢	+	0,8	0,15	0,35	0,8	3,5
CNMG 120404E-NM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,15	0,30	0,5	3,0
CNMG 120408E-NM	T7325	◪	■			■		⬢	+ +	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
	T8330	■	■	□	□	◪		⬢	+	0,8	0,20	0,40	0,8	3,0
CNMG 120404E-NMR	T7325	◪	■			◪		●	+ +	0,4	0,20	0,30	0,4	4,0
	T8330	■	■			◪		⬢	+	0,4	0,20	0,30	0,4	4,0
CNMG 120408E-NMR	T7325	◪	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,55	0,8	5,0
	T8330	■	■			◪		⬢	+ +	0,8	0,20	0,55	0,8	5,0

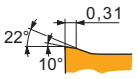


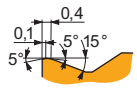




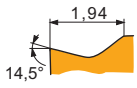




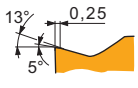




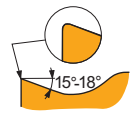
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMG 120408E-R	T5315	◪	□	■			□	●	+ +	0,8	0,25	0,60	2,0	6,0
	T9325	■	◪	◪				●	+ +	0,8	0,25	0,60	2,0	6,0



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMG 120404E-SF	T6310	◪	■			■		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	2,7
	H07		◪			■		●	+	0,4	0,10	0,30	0,4	2,7
CNMG 120408E-SF	T6310	◪	■			■		●	+	0,8	0,12	0,30	0,8	3,0
	H07		◪			■		●	+	0,8	0,12	0,30	0,8	3,0



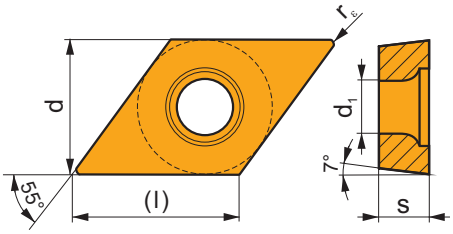
ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMG 120404E-SM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,18	0,30	0,4	4,0
	T6310	◪	■	□		■		●	+	0,4	0,18	0,30	0,4	4,0
CNMG 120408E-SM	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,45	0,8	4,0
	T6310	◪	■	□		■		●	+	0,8	0,20	0,45	0,8	4,0

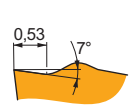


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNMG 120404EL-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,4	0,20	0,30	0,8	5,0
CNMG 120408EL-SI	T7325	◪	■			■		●	+ +	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0
	T8330	■	■	□	□	◪		●	+	0,8	0,20	0,50	0,8	5,0

DCMT

	d	d_1	l	s
11T3	9,525	4,40	11,6	3,97
1504	12,700	5,50	15,5	4,76



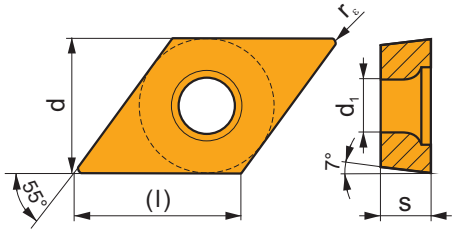


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DCMT 11T308E-FF2	T7325	◪	◪					●	+ +	0,8	0,08	0,25	0,6	3,0
	T8330	■	◪	■				●	+	0,8	0,08	0,25	0,6	3,0

ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DCMT 150408E-FM2	T9325	■	◪	◪		□		●	+	0,8	0,10	0,30	0,6	3,5
	T9335	■	◪			□		●	+ +	0,8	0,10	0,30	0,6	3,5
DCMT 11T308E-RF	T5315	◪	□	■				●	+ +	0,8	0,10	0,40	0,8	3,3
	T7335	◪	■					●	+++	0,8	0,15	0,40	0,8	3,3

DCMW

	d	d_1	l	s
11T3	9,525	4,40	11,6	3,97

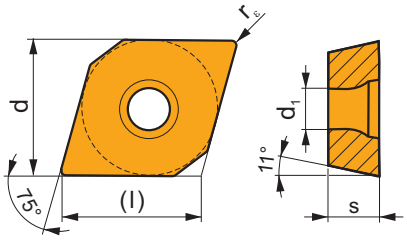


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
DCMW 11T304	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	2,9
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+	0,4	0,05	0,24	0,4	2,9
DCMW 11T308	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,8	0,10	0,35	0,8	2,9
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+	0,8	0,05	0,35	0,8	2,9

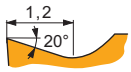
PRAMET

EPGX

	d	d_1	l	s
0502	5,560	2,50	5,7	2,38

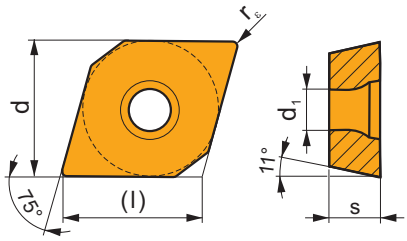


ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
EPGX 050202FL-JZ	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,01	0,10	0,1	0,5



EPMT

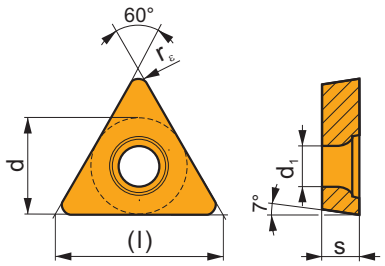
	d	d_1	l	s
0502	5,560	2,50	5,7	2,38



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
EPMT 050202E-NF2	T7325	◪	◪					●	+	0,2	0,10	0,15	1,0	2,5
	T7335	◪	■					●	+ +	0,2	0,10	0,15	1,0	2,5
	T9315	■		◪				●	+	0,2	0,10	0,15	1,0	2,5
	T9325	■	■	◪				●	+	0,2	0,10	0,15	1,0	2,5
	T9335	◪	■			◪		●	+ +	0,2	0,05	0,15	0,2	2,5
	H07		◪	◪		■		●	+	0,2	0,05	0,15	0,2	2,5
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,05	0,15	1,0	2,5

TCGT

	d	d_1	l	s
06T1	3,970	2,20	6,9	1,98
0902	5,560	2,50	9,6	2,38
16T3	9,525	4,40	16,5	3,97
16T3-SF3	9,525	4,40	16,5	4,22

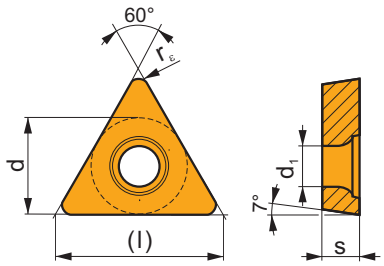


ISO		P	M	K	N	S	H	?		r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TCGT 090202F-AL	T0315				■			●	+	0,2	0,06	0,12	0,3	3,0
	HF7				■			●	+	0,2	0,06	0,12	0,3	3,0
TCGT 090204F-AL	T0315				■			●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	3,0
	HF7				■			●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	3,0
TCGT 16T304F-AL	T0315				■			●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	5,3
	HF7				■			●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	5,3
TCGT 16T308F-AL	T0315				■			●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	5,3
	HF7				■			●	+ +	0,8	0,15	0,48	0,8	5,3
TCGT 06T102E-FF2	T8330	■	◪	■				●	+	0,2	0,02	0,12	0,2	2,0
	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,02	0,12	0,2	2,0
TCGT 090202E-FF2	TT010	■	◪					●	+ / -	0,2	0,04	0,12	0,2	1,5
TCGT 16T304E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,4	0,04	0,24	0,2	2,5
	H07		◪		◪	■		●	+	0,4	0,04	0,24	0,2	2,5
TCGT 16T308E-SF3	T6310		■		◪	■		●	+	0,8	0,08	0,30	0,6	3,2
	H07		◪		◪	■		●	+	0,8	0,08	0,30	0,6	3,2

PRAMET

TCMT

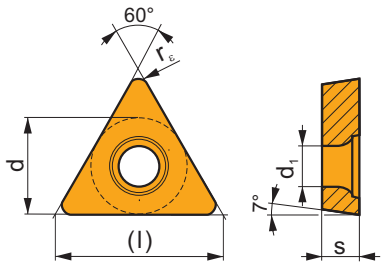
	d	d_1	l	s
06T1	3,970	2,20	6,9	1,98
0902	5,560	2,50	9,6	2,38
16T3	9,525	4,40	16,5	3,97



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TCMT 06T102E-FF2	T9315	■		◪				●	++	0,2	0,08	0,12	0,2	1,5
	T8330	■	◪	■				●	+	0,2	0,02	0,12	0,2	2,0
TCMT 06T104E-FF2	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,15	0,23	0,4	2,0
	T8330	■	◪	■				●	+	0,4	0,06	0,24	0,3	2,0
TCMT 090204E-FF2	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,15	0,23	0,4	2,5
	T8330	■	◪	■				●	+	0,4	0,06	0,24	0,3	2,5
TCMT 16T304E-FF2	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
	T8330	■	◪	■				●	+	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
	TT010	■	◪					●	+/-	0,4	0,06	0,24	0,3	3,0
TCMT 16T308E-FF2	T9325	■	■	◪				●	++	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
	T8330	■	◪	■				●	+	0,8	0,08	0,28	0,6	3,0
TCMT 16T304E-FM	T7325	◪	■			□		●	++	0,4	0,15	0,24	0,3	3,0
	T8330	■	■	◪		□		●	x	0,4	0,10	0,25	–	–
TCMT 16T308E-FM2	T9325	■	◪	◪		□		●	++	0,8	0,10	0,35	0,8	3,5
	T8330	■	◪	■		□	□	●	++	0,8	0,10	0,35	0,8	3,5
TCMT 16T308E-RM	T5315	◪	□	■			□	●	++	0,8	0,15	0,40	1,0	4,0
	T8330	■	■	■		◪	□	●	++	0,8	0,15	0,40	1,0	4,0
TCMT 16T304E-UR	T9325	■	■	◪				●	+	0,4	0,15	0,24	0,4	3,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	0,4	0,08	0,24	0,4	3,0
	TT310	■	◪					●	+/-	0,4	0,08	0,24	0,4	3,0
TCMT 16T308E-UR	T9325	■	■	◪				●	+	0,8	0,15	0,30	0,8	3,0
	T8330	■	■	■	□			●	+	0,8	0,08	0,30	0,8	3,0

TCMW

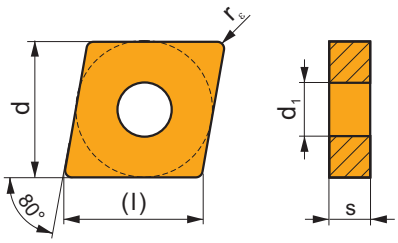
	d	d_1	l	s
16T3	9,525	4,40	16,5	3,97



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
TCMW 16T304	T5305	□		■			◪	●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	4,8
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,4	0,10	0,24	0,4	4,8
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+	0,4	0,05	0,24	0,4	4,8
TCMW 16T308	T5305	□		■			◪	●	+	0,8	0,10	0,35	0,8	4,8
	T5315	◪	□	■			□	●	+	0,8	0,10	0,35	0,8	4,8
	T6310	◪	□	◪			◪	●	+	0,8	0,05	0,35	0,8	4,8

CNGA CER

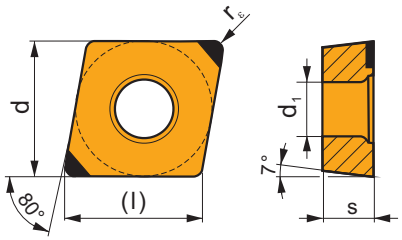
	d	d_1	l	s
1204	12,700	5,16	12,9	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNGA 120404 T02020	TC100			■		◪	□	●	-	0,40	0,05	0,17	0,4	6,0
CNGA 120408 T01020	TC100			■		◪	□	●	-	0,80	0,05	0,33	0,8	6,0
CNGA 120408 T02020	SN100			■				●	-	0,80	0,05	0,33	0,8	6,0

CCGW CBN

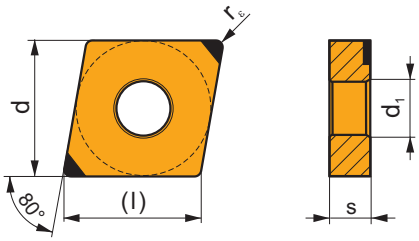
	d	d_1	l	s
0602	6,350	2,80	6,5	2,38
09T3	9,525	4,50	9,7	3,97



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CCGW 060204E-B	TB310					◪	■	●	- - -	0,4	–	–	0,1	2,7
CCGW 09T304E-B	TB310					◪	■	●	- - -	0,4	–	–	0,1	2,7
CCGW 060204S01020B	TB310					◪	■	●	- - -	0,4	–	–	0,1	2,7
CCGW 09T304S01020B	TB310					◪	■	●	- - -	0,4	–	–	0,1	2,7

CNGA CBN

	d	d_1	l	s
1204	12,700	5,16	12,9	4,76



ISO		P	M	K	N	S	H			r_ε	f_{min}	f_{max}	$a_{p\,min}$	$a_{p\,max}$
CNGA 120404S01020B	TB310					◪	■	●	- - -	0,4	–	–	0,1	2,7
CNGA 120408S01020B	TB310					◪	■	●	- - -	0,8	–	–	0,1	2,7

Arbors description
Descrição

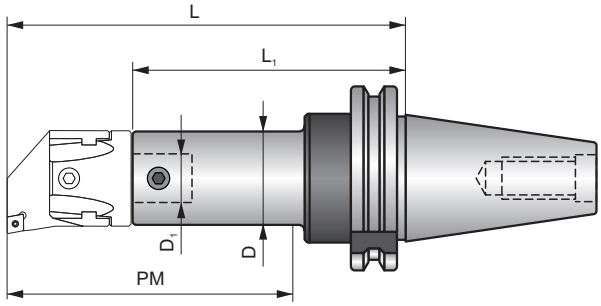
Descripción
Désignation de l'attachement

1	2	3	4	5
AS 3	30	022	100	R

1		2	3	4		5	
Arbor type Tipo de cono Tipo de cone Type d'attachement		Cone Cono Cone Cône	Size Tamaño Tamanho Taille	Length PM Longitud PM Comprimento PM Longueur PM		Variant Variante Variante Version	
AS 3	DIN 69871	30	022	055	55 mm	R	internal coolant Refrigeración interna Refrigeração interna Arrosage interne
BT 3	MAS BT	40	027	100	100 mm		
HSK	HSK	63A	032				
OTT 3	DIN 2080	50	042				
3	MORSE	05	054				
B	WELDON	25	068				
P	EXTENSION EXTENSIÓN EXTENSÃO EXTENSION		085				
			100				
R	REDUCTION REDUCCIÓN REDUÇÃO RÉDUCTION		200				
			300				
ADT	ADAPTOR ADAPTADOR ADAPTADOR ADAPTATEUR		400				
			500				

PRAMET

69871-BS

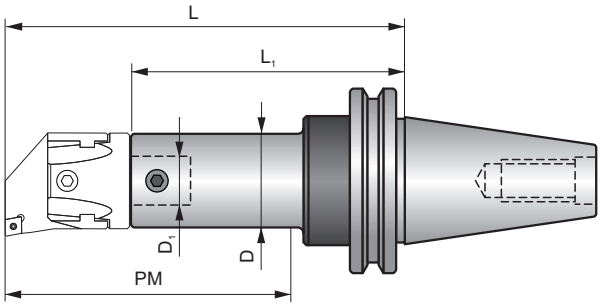


ISO		Size	D	D_1	L	L_1	PM			kg
AS 330 022 100 R	30	22	22	12	138	104	100	✓	US 0608	0,70
AS 330 027 055 R	30	27	27	15	90	48	55	✓	US 0609	0,56
AS 330 027 100 R	30	27	27	15	138	96	100	✓	US 0609	0,74
AS 330 032 060 R	30	32	32	20	96	51	60	✓	US 0810	0,54
AS 330 032 100 R	30	32	32	20	138	93	100	✓	US 0810	0,80
AS 340 022 080 R	40	22	22	12	118	84	80	✓	US 0608	1,25
AS 340 022 100 R	40	22	22	12	138	104	100	✓	US 0608	1,24
AS 340 027 055 R	40	27	27	15	90	48	55	✓	US 0609	1,09
AS 340 027 100 R	40	27	27	15	138	96	100	✓	US 0609	1,30
AS 340 027 130 R	40	27	27	15	168	126	130	✓	US 0609	1,43
AS 340 032 060 R	40	32	32	20	96	51	60	✓	US 0810	1,10
AS 340 032 100 R	40	32	32	20	138	93	100	✓	US 0810	1,35
AS 340 032 130 R	40	32	32	20	168	123	130	✓	US 0810	1,52
AS 340 042 075 R	40	42	42	24	112	56	75	✓	US 1014	1,16
AS 340 042 160 R	40	42	42	24	182	126	160	✓	US 1014	1,90
AS 340 042 200 R	40	42	42	24	222	166	200	✓	US 1014	2,50
AS 340 054 120 R	40	54	54	28	142	76	120	✓	US 1219	1,60
AS 340 054 160 R	40	54	54	28	182	116	160	✓	US 1219	2,28
AS 340 054 200 R	40	54	54	28	222	156	200	✓	US 1219	3,11
AS 340 068 160 R	40	68	68	36	183	97	160	✓	US 1625	2,42
AS 340 068 200 R	40	68	68	36	223	137	200	✓	US 1625	3,63
AS 340 085 200 R	40	85	85	50	224	124	200	✓	US 1630	4,23
AS 340 100 200 R	40	100, 200	100	60	224	124	200	✓	US 2032	5,16
AS 350 022 080 R	50	22	22	12	118	84	80	✓	US 0608	3,45
AS 350 022 100 R	50	22	22	12	138	104	100	✓	US 0608	3,40
AS 350 027 055 R	50	27	27	15	90	48	55	✓	US 0609	3,30
AS 350 027 100 R	50	27	27	15	138	96	100	✓	US 0609	3,48
AS 350 027 130 R	50	27	27	15	168	126	130	✓	US 0609	3,70
AS 350 032 060 R	50	32	32	20	96	51	60	✓	US 0810	2,98
AS 350 032 130 R	50	32	32	20	168	123	130	✓	US 0810	3,71
AS 350 032 160 R	50	32	32	20	198	153	160	✓	US 0810	3,98
AS 350 042 075 R	50	42	42	24	112	56	75	✓	US 1014	3,39
AS 350 042 160 R	50	42	42	24	198	142	160	✓	US 1014	4,26
AS 350 042 200 R	50	42	42	24	238	182	200	✓	US 1014	5,15
AS 350 054 090 R	50	54	54	28	128	62	90	✓	US 1219	3,55
AS 350 054 160 R	50	54	54	28	198	132	160	✓	US 1219	4,74
AS 350 054 200 R	50	54	54	28	238	172	200	✓	US 1219	5,50
AS 350 068 115 R	50	68	68	36	151	65	115	✓	US 1625	3,66
AS 350 068 200 R	50	68	68	36	223	137	200	✓	US 1625	5,80

ISO		Size	D	D_1	L	L_1	PM			kg
AS 350 068 260 R	50	68	68	36	283	197	260	✓	US 1625	7,54
AS 350 085 200 R	50	85	85	50	224	124	200	✓	US 1630	6,20
AS 350 085 260 R	50	85	85	50	284	184	260	✓	US 1630	9,30
AS 350 085 320 R	50	85	85	50	344	244	320	✓	US 1630	11,65
AS 350 100 190 R	50	100, 200	100	60	214	114	190	✓	US 2032	6,60
AS 350 100 260 R	50	100, 200	100	60	284	184	260	✓	US 2032	11,50
AS 350 100 320 R	50	100, 200	100	60	344	244	320	✓	US 2032	14,60
AS 550 160	50	300, 400, 500	100	60	160	70	125	–	US 1240	5,55

PRAMET

BT-BS

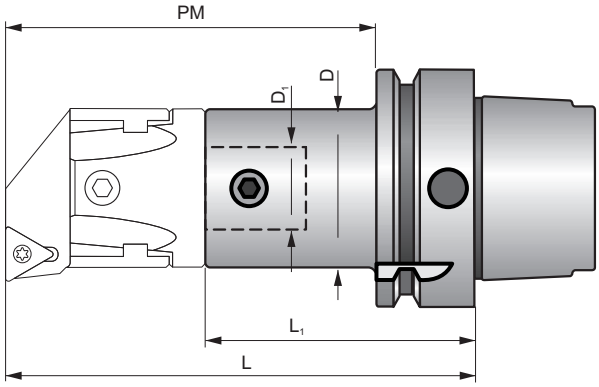


ISO		Size	D	D_1	L	L_1	PM			kg
BT 330 022 100 R	30	22	22	12	125	91	100	✓	US 0608	0,60
BT 330 027 055 R	30	27	27	15	77	35	55	✓	US 0609	0,50
BT 330 027 100 R	30	27	27	15	125	83	100	✓	US 0609	0,65
BT 330 032 060 R	30	32	32	20	83	38	60	✓	US 0810	0,49
BT 330 032 100 R	30	32	32	20	125	80	100	✓	US 0810	0,70
BT 330 042 075 R	30	42	42	24	100	44	75	✓	US 1014	0,59
BT 340 022 050 R	40	22	22	12	80	46	50	✓	US 0608	1,12
BT 340 022 080 R	40	22	22	12	110	76	80	✓	US 0608	1,16
BT 340 022 100 R	40	22	22	12	130	96	100	✓	US 0608	1,25
BT 340 027 055 R	40	27	27	15	82	40	55	✓	US 0609	1,06
BT 340 027 100 R	40	27	27	15	130	88	100	✓	US 0609	1,26
BT 340 027 130 R	40	27	27	15	160	118	130	✓	US 0609	1,39
BT 340 032 060 R	40	32	32	20	88	43	60	✓	US 0810	1,08
BT 340 032 100 R	40	32	32	20	130	85	100	✓	US 0810	1,31
BT 340 032 130 R	40	32	32	20	160	115	130	✓	US 0810	1,50
BT 340 042 075 R	40	42	42	24	104	48	75	✓	US 1014	1,14
BT 340 042 160 R	40	42	42	24	190	134	160	✓	US 1014	2,05
BT 340 042 200 R	40	42	42	24	230	174	200	✓	US 1014	2,69
BT 340 054 090 R	40	54	54	28	120	54	90	✓	US 1219	1,13
BT 340 054 160 R	40	54	54	28	190	124	160	✓	US 1219	2,60
BT 340 054 200 R	40	54	54	28	230	164	200	✓	US 1219	3,10
BT 340 068 160 R	40	68	68	36	181	95	160	✓	US 1625	2,80
BT 340 068 200 R	40	68	68	36	221	135	200	✓	US 1625	4,00
BT 340 085 200 R	40	85	85	50	220	120	200	✓	US 1630	4,13
BT 340 100 200 R	40	100, 200	100	60	220	120	200	✓	US 2032	4,83
BT 350 022 080 R	50	22	22	12	121	87	80	✓	US 0608	3,95
BT 350 022 100 R	50	22	22	12	141	107	100	✓	US 0608	4,00
BT 350 027 055 R	50	27	27	15	93	51	55	✓	US 0609	3,87
BT 350 027 100 R	50	27	27	15	141	99	100	✓	US 0609	4,00
BT 350 027 130 R	50	27	27	15	171	129	130	✓	US 0609	4,14
BT 350 032 060 R	50	32	32	20	99	54	60	✓	US 0810	2,98
BT 350 032 130 R	50	32	32	20	171	126	130	✓	US 0810	4,24
BT 350 032 160 R	50	32	32	20	201	156	160	✓	US 0810	4,50
BT 350 042 075 R	50	42	42	24	115	59	75	✓	US 1014	3,84
BT 350 042 160 R	50	42	42	24	201	145	160	✓	US 1014	3,87
BT 350 042 200 R	50	42	42	24	241	185	200	✓	US 1014	5,25
BT 350 054 090 R	50	54	54	28	131	65	90	✓	US 1219	4,20
BT 350 054 160 R	50	54	54	28	201	135	160	✓	US 1219	5,00
BT 350 054 200 R	50	54	54	28	241	175	200	✓	US 1219	5,98
BT 350 068 115 R	50	68	68	36	154	68	115	✓	US 1625	4,28

ISO		Size	D	D_1	L	L_1	PM			kg
BT 350 068 200 R	50	68	68	36	242	156	200	✓	US 1625	6,66
BT 350 068 260 R	50	68	68	36	302	216	260	✓	US 1625	8,53
BT 350 085 200 R	50	85	85	50	242	142	200	✓	US 1630	7,40
BT 350 085 260 R	50	85	85	50	302	202	260	✓	US 1630	10,49
BT 350 085 320 R	50	85	85	50	362	262	320	✓	US 1630	13,00
BT 350 100 170 R	50	100, 200	100	60	195	95	170	✓	US 2032	5,71
BT 350 100 260 R	50	100, 200	100	60	302	202	260	✓	US 2032	11,50
BT 350 100 320 R	50	100, 200	100	60	362	262	320	✓	US 2032	16,08
BT 550 160	50	300, 400, 500	100	60	160	70	125	–	US 1240	6,30

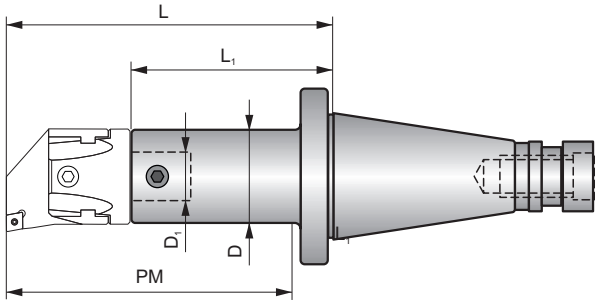
PRAMET

HSK-BS



ISO		Size	D	D_1	L	L_1	PM			kg
HSK 050A 022 055	50	22	22	12	81	47	55	–	US 0608	0,49
HSK 050A 027 065	50	27	27	15	91	49	65	–	US 0609	0,57
HSK 050A 032 075	50	32	32	20	101	56	75	–	US 0810	0,66
HSK 050A 042 090	50	42	42	24	116	60	90	–	US 1014	0,73
HSK 063A 022 055	63	22	22	12	81	47	55	–	US 0608	0,75
HSK 063A 027 065	63	27	27	15	91	49	65	–	US 0609	0,78
HSK 063A 032 075	63	32	32	20	101	56	75	–	US 0810	0,82
HSK 063A 042 090	63	42	42	24	116	60	90	–	US 1014	0,96
HSK 063A 054 110	63	54	54	28	136	70	110	–	US 1219	1,30
HSK 063A 068 145	63	68	68	36	171	85	145	–	US 1625	1,85
HSK 100A 022 055	100	22	22	12	89	55	55	–	US 0608	2,28
HSK 100A 027 065	100	27	27	15	99	57	65	–	US 0609	2,35
HSK 100A 032 075	100	32	32	20	104	59	75	–	US 0810	2,33
HSK 100A 042 090	100	42	42	24	119	63	90	–	US 1014	2,47
HSK 100A 054 110	100	54	54	28	139	73	110	–	US 1219	2,80
HSK 100A 068 145	100	68	68	36	174	88	145	–	US 1625	3,51
HSK 100A 085 165	100	85	85	50	194	94	165	–	US 1630	0,01
HSK 100A 100 185	100	100, 200	100	60	214	114	185	–	US 2032	5,67
HSK 550 160	100	300, 400, 500	100	60	170	80	140	–	US 1240	5,24

2080-BS

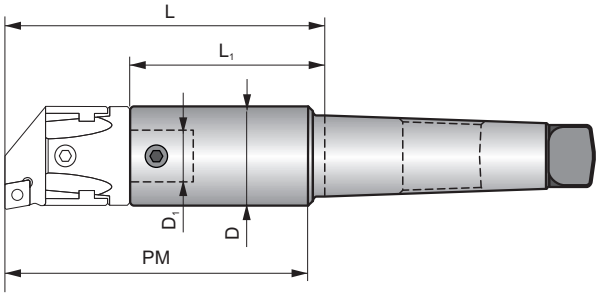


ISO		Size	D	D_1	L	L_1	PM			kg
OTT 340 022 080 R	40	22	22	12	95	61	80	✓	US 0608	0,98
OTT 340 022 100 R	40	22	22	12	115	81	100	✓	US 0608	1,20
OTT 340 027 055 R	40	27	27	15	67	25	55	✓	US 0609	0,90
OTT 340 027 100 R	40	27	27	15	115	73	100	✓	US 0609	1,11
OTT 340 027 130 R	40	27	27	15	145	103	130	✓	US 0609	1,25
OTT 340 032 060 R	40	32	32	20	73	28	60	✓	US 0810	0,90
OTT 340 032 100 R	40	32	32	20	115	70	100	✓	US 0810	1,16
OTT 340 032 130 R	40	32	32	20	145	100	130	✓	US 0810	1,36
OTT 340 042 075 R	40	42	42	24	89	33	75	✓	US 1014	0,97
OTT 340 042 160 R	40	42	42	24	175	119	160	✓	US 1014	1,91
OTT 340 042 200 R	40	42	42	24	215	159	200	✓	US 1014	2,39
OTT 340 054 090 R	40	54	54	28	105	39	90	✓	US 1219	1,10
OTT 340 054 160 R	40	54	54	28	175	109	160	✓	US 1219	2,37
OTT 340 054 200 R	40	54	54	28	215	149	200	✓	US 1219	3,14
OTT 340 068 160 R	40	68	68	36	175	90	160	✓	US 1625	2,57
OTT 340 068 200 R	40	68	68	36	216	130	200	✓	US 1625	3,73
OTT 340 085 200 R	40	85	85	50	211	111	200	✓	US 1630	4,11
OTT 340 100 200 R	40	100, 200	100	60	211	111	200	✓	US 2032	5,01
OTT 350 022 080 R	50	22	22	12	99	65	80	✓	US 0608	2,98
OTT 350 022 100 R	50	22	22	12	119	85	100	✓	US 0608	3,01
OTT 350 027 055 R	50	27	27	15	71	29	55	✓	US 0609	2,93
OTT 350 027 100 R	50	27	27	15	119	77	100	✓	US 0609	3,01
OTT 350 027 130 R	50	27	27	15	149	107	130	✓	US 0609	3,20
OTT 350 032 060 R	50	32	32	20	77	32	60	✓	US 0810	2,84
OTT 350 032 130 R	50	32	32	20	149	104	130	✓	US 0810	3,32
OTT 350 032 160 R	50	32	32	20	179	134	160	✓	US 0810	3,51
OTT 350 042 075 R	50	42	42	24	93	37	75	✓	US 1014	2,92
OTT 350 042 160 R	50	42	42	24	179	123	160	✓	US 1014	3,87
OTT 350 042 200 R	50	42	42	24	219	163	200	✓	US 1014	4,38
OTT 350 054 090 R	50	54	54	28	109	43	90	✓	US 1219	3,10
OTT 350 054 160 R	50	54	54	28	179	113	160	✓	US 1219	4,38
OTT 350 054 200 R	50	54	54	28	219	153	200	✓	US 1219	5,10
OTT 350 068 115 R	50	68	68	36	132	46	115	✓	US 1625	3,29
OTT 350 068 200 R	50	68	68	36	220	134	200	✓	US 1625	5,82
OTT 350 068 260 R	50	68	68	36	280	194	260	✓	US 1625	7,59
OTT 350 085 200 R	50	85	85	50	221	121	200	✓	US 1630	6,50
OTT 350 085 260 R	50	85	85	50	281	181	260	✓	US 1630	9,56
OTT 350 085 320 R	50	85	85	50	341	241	320	✓	US 1630	11,84
OTT 350 100 170 R	50	100, 200	100	60	193	93	170	✓	US 2032	5,68

PRAMET

ISO		Size	D	D_1	L	L_1	PM			kg
OTT 350 100 260 R	50	100, 200	100	60	281	181	260	✓	US 2032	11,25
OTT 350 100 320 R	50	100, 200	100	60	341	241	320	✓	US 2032	15,10
OTT 550 160	50	300, 400, 500	100	60	160	70	125	–	US 1240	5,91

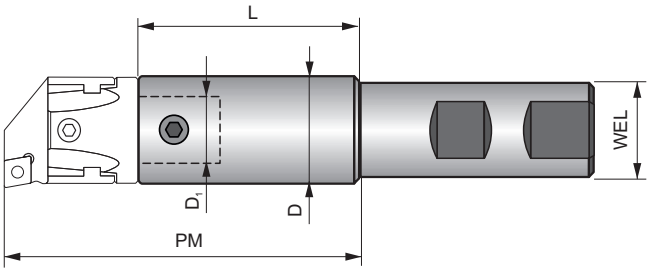
MOR-BS



ISO	Morse	Size	D	D_1	L	L_1	PM			kg
305 022 100	5	22	22	12	112	78	100	–	US 0608	1,68
305 022 130	5	22	22	12	142	108	130	–	US 0608	1,76
305 027 055	5	27	27	15	65	23	55	–	US 0609	1,58
305 027 100	5	27	27	15	113	71	100	–	US 0609	1,72
305 027 130	5	27	27	15	143	101	130	–	US 0609	1,86
305 032 060	5	32	32	20	70	25	60	–	US 0810	1,56
305 032 130	5	32	32	20	143	98	130	–	US 0810	1,97
305 032 160	5	32	32	20	173	128	160	–	US 0810	2,16
305 042 075	5	42	42	24	83	27	75	–	US 1014	1,52
305 042 130	5	42	42	24	188	86	130	–	US 1014	2,20
305 042 160	5	42	42	24	218	116	160	–	US 1014	2,52
305 054 160	5	54	54	28	172	106	160	–	US 1219	3,04
305 054 200	5	54	54	28	212	146	200	–	US 1219	3,77
305 068 140	5	68	68	36	146	60	140	–	US 1625	2,56
305 068 200	5	68	68	36	212	126	200	–	US 1625	4,47
305 068 260	5	68	68	36	272	186	260	–	US 1625	6,56
305 085 200	5	85	85	50	216	116	200	–	US 1630	5,40
305 085 260	5	85	85	50	276	176	260	–	US 1630	8,45
305 085 320	5	85	85	50	336	236	320	–	US 1630	0,02
305 100 260	5	100, 200	100	60	276	176	260	–	US 2032	8,44
305 100 320	5	100, 200	100	60	336	236	320	–	US 2032	11,43
505 160	5	300, 400, 500	100	60	146	56	140	–	US 2032	4,70

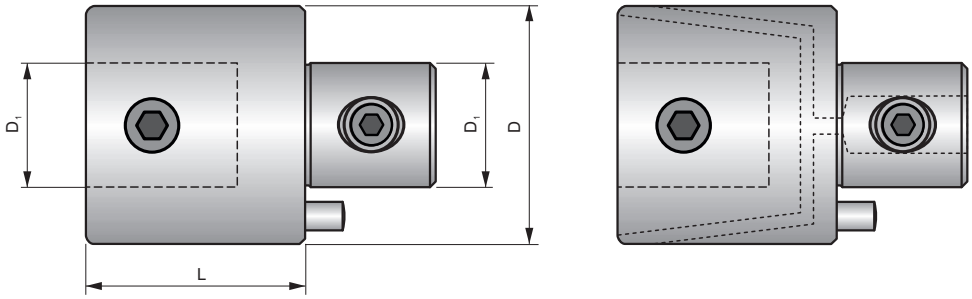
PRAMET

WEL-BS



ISO	WEL	Size	D	D_1	L	PM			kg
B 020 022 050	20	22	22	12	16	50	–	US 0608	0,17
B 020 022 100	20	22	22	12	70	100	–	US 0608	0,34
B 025 027 055	25	27	27	15	14	55	–	US 0609	0,41
B 025 027 100	25	27	27	15	58	95	–	US 0609	0,46
B 032 032 060	32	32	32	20	18	60	–	US 0810	0,44
B 032 032 100	32	32	32	20	58	100	–	US 0810	0,70
B 032 032 160	32	32	32	20	118	160	–	US 0810	1,15
B 032 042 090	32	32	32	24	40	90	–	US 0810	0,73
B 040 042 090	40	42	42	24	36	60	–	US 1014	1,00
B 040 042 160	40	42	42	24	106	160	–	US 1014	1,82

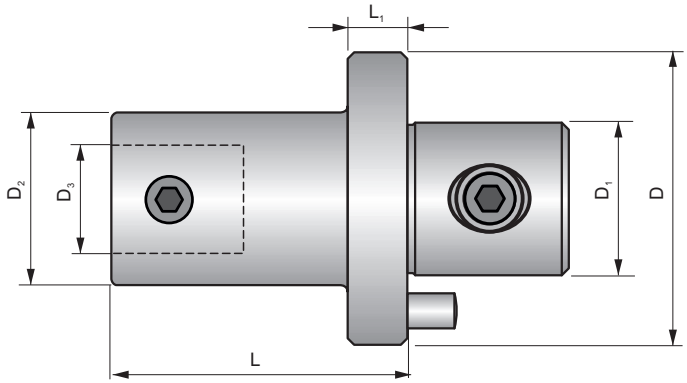
EXT-BS



ISO	Size	D	D_1	D_2	L			kg
P 022 030 R	22	22	12	12	30	✓	US 0608	0,09
P 027 030 R	27	27	15	15	30	✓	US 0609	0,13
P 032 035 R	32	32	20	20	35	✓	US 0810	0,20
P 042 040 R	42	42	24	24	40	✓	US 1014	0,40
P 054 050 R	54	54	28	28	50	✓	US 1219	0,85
P 068 060 R	68	68	36	36	60	✓	US 1625	1,61
P 085 070 R	85	85	50	50	70	✓	US 1630	2,88
P 100 080 R	100, 200	100	60	60	80	✓	US 2032	4,48
P 022 020	22	22	12	12	20	–	US 0608	0,06
P 022 030	22	22	12	12	30	–	US 0608	0,09
P 027 030	27	27	15	15	30	–	US 0609	0,13
P 027 045	27	27	15	15	45	–	US 0609	0,19
P 032 035	32	32	20	20	35	–	US 0810	0,20
P 032 052	32	32	20	20	52	–	US 0810	0,30
P 042 040	42	42	24	24	40	–	US 1014	0,40
P 042 060	42	42	24	24	60	–	US 1014	0,60
P 054 050	54	54	28	28	50	–	US 1219	0,87
P 054 075	54	54	28	28	75	–	US 1219	1,30
P 068 060	68	68	36	36	60	–	US 1625	1,63
P 068 090	68	68	36	36	90	–	US 1625	2,45
P 085 070	85	85	50	50	70	–	US 1630	2,86
P 085 105	85	85	50	50	105	–	US 1630	4,46
P 100 080	100, 200	100	60	60	80	–	US 2032	4,44
P 100 120	100, 200	100	60	60	120	–	US 2032	6,91

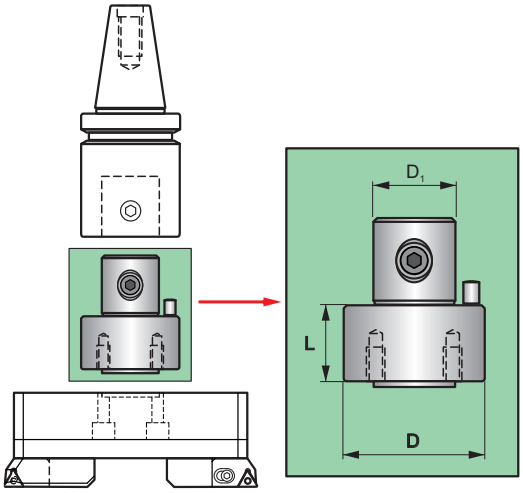
PRAMET

RED-BS



ISO	Size	D	D_1	D_2	D_3	L	L_1			kg
R 027 022 036	22	27	15	22	12	26	10	–	US 0608	0,13
R 042 022 058	22	42	24	22	12	48	10	–	US 0608	0,32
R 032 022 040	22	32	20	22	12	30	10	–	US 0608	0,18
R 054 022 086	22	54	28	22	12	76	10	–	US 0608	0,51
R 068 022 102	22	68	36	22	12	90	12	–	US 0608	0,90
R 054 027 080	27	54	28	27	15	70	10	–	US 0609	0,64
R 032 027 034	27	32	20	27	15	24	10	–	US 0609	0,19
R 042 027 050	27	42	24	27	15	40	10	–	US 0609	0,34
R 068 027 095	27	68	36	27	15	83	12	–	US 0609	0,98
R 042 032 046	32	42	24	32	20	36	10	–	US 0810	0,36
R 054 032 076	32	54	28	32	20	66	10	–	US 0810	0,70
R 068 032 090	32	68	36	32	20	78	12	–	US 0810	1,09
R 054 042 070	42	54	28	42	24	60	10	–	US 1014	0,88
R 068 042 082	42	68	36	42	24	70	12	–	US 1014	1,31
R 085 042 095	42	85	50	42	24	83	12	–	US 1014	2,05
R 068 054 072	54	68	36	54	28	60	12	–	US 1219	1,52
R 085 054 090	54	85	50	54	28	78	12	–	US 1219	2,46
R 085 068 100	68	85	50	68	36	88	12	–	US 1625	3,33
R 100 085 100	85	100	60	85	50	88	12	–	US 1630	5,60

LA-BS



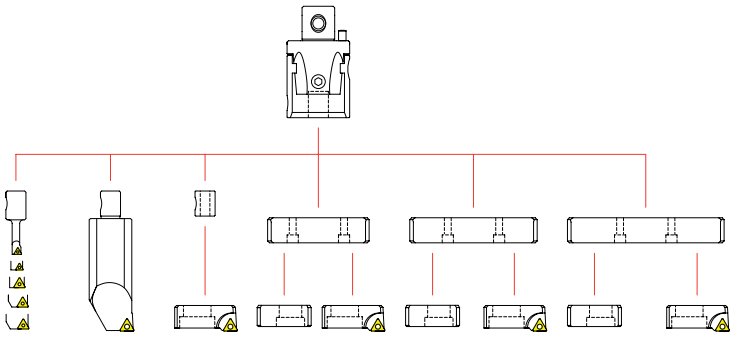
ISO	Size	D	D_1	L			kg
ADT 100 050	300, 400, 500	100	60	50	–	US 1240	0,35

Boring kits description
Descrição dos Kits de mandrilagem

Descripción kits de mandrinado
Désignation des kits d'alésage

1	2	3	4	5
BS	54	KIT	RC	8-043

1		2	3		4		5
Type of tool Tipo de herramienta Tipo de ferramenta Type d'outil		Size Tamaño Tamanho Taille	Type Tipo Tipo Type		ISO BARS type Tipo de barra ISO Tipo de barra ISO Type de barre ISO		Hole diameter range Gama de diámetros de agujero Gama de diâmetros de furos Plage de diamètre d'alésage
BS	Boring systems Sistemas de mandrinado Sistemas de mandrilagem Système d'alésage	54	KIT	Set of tools Juego de herramientas Jogo de ferramentas Set d'outils	RC	for insert shape C para plaquita forma C para pastilha forma C pour forme plaquette C κ = 95°	8-043 [mm] 8-100 [mm]
					TC	for insert shape T para plaquita forma T para pastilha forma T pour forme plaquette T κ = 90°	8-170 [mm] 8-210 [mm]



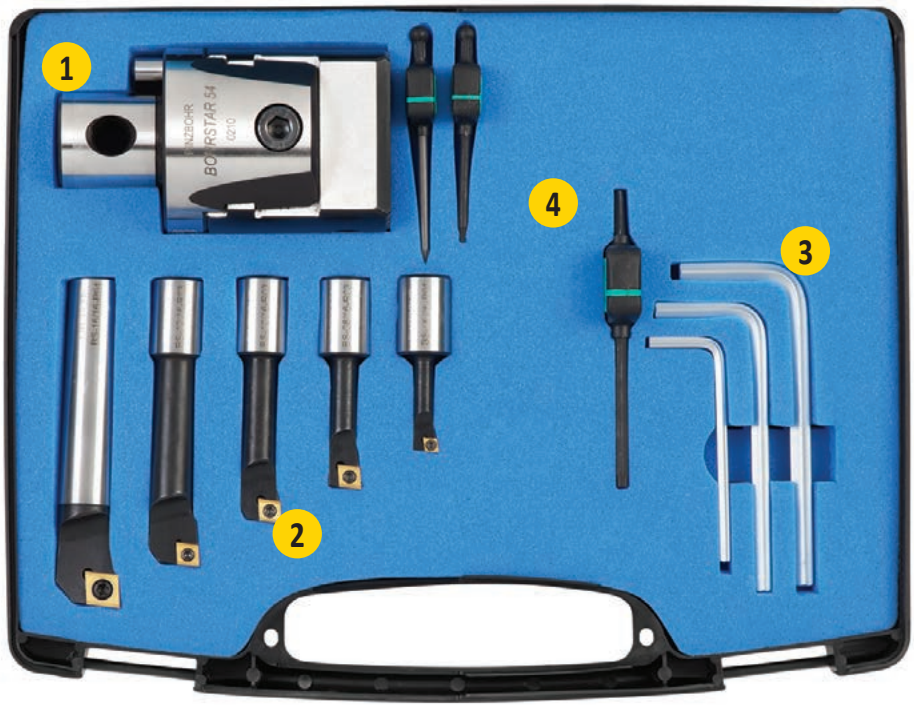
from / de / à partir de	Ø 8	Ø 38	Ø 56	Ø 85	Ø 125	Ø 165
to / lo / ele / à	Ø 43	Ø 59	Ø 100	Ø 130	Ø 170	Ø 210

Range Rango Gama Plage	Components Componentes Componentes Composants	Order reference Referencia Referência Référence	📖
Ø 8 ~ Ø 43		BS 54 KIT RC 8-043	H105
		BS 54 KIT TC 8-043	H109
Ø 8 ~ Ø 100		BS 54 KIT RC 8-100	H106
		BS 54 KIT TC 8-100	H110
Ø 8 ~ Ø 170		BS 54 KIT RC 8-170	H107
		BS 54 KIT TC 8-170	H111
Ø 8 ~ Ø 210		BS 54 KIT RC 8-210	H108
		BS 54 KIT TC 8-210	H112

BS 54 KIT RC 8-043
Ø 8 – 043

BORING KITS
KITS DE MANDRINADO
KITS DE MANDRILAGEM
KITS D'ALÉSAGE

ORDER REFERENCE: / NÚMERO DE PEDIDO:
ORDERING NUMBER: / RÉFÉRENCE:



	Description	Descripción	Descrição	Description	Marking / Identificación Identificação / Marquage	Insert / Plaquita Pastilha / Plaquette	pcs. / pieza pcs. / Piè.
1	Bohrstar head	Cabezal	Cabeça de Mandrilar	Tête d'alésage	**BS 054 16**		1
2	Boring bar 6 mm	Barrita mandrinar 6 mm	Barra de mandrilar 6 mm	Barre d'alésage 6 mm	**BS 06 16 R02**	EP.. 0502..	1
	Boring bar 8 mm	Barrita mandrinar 8 mm	Barra de mandrilar 8 mm	Barre d'alésage 8 mm	**BS 08 16 R03**	CC.. 0602..	1
	Boring bar 10 mm	Barrita mandrinar 10 mm	Barra de mandrilar 10 mm	Barre d'alésage 10 mm	**BS 10 16 R03**	CC.. 0602..	1
	Boring bar 12 mm	Barrita mandrinar 12 mm	Barra de mandrilar 12 mm	Barre d'alésage 12 mm	**BS 12 16 R03**	CC.. 0602..	1
	Boring bar 16 mm	Barrita mandrinar 16 mm	Barra de mandrilar 16 mm	Barre d'alésage 16 mm	**BS 16 16 R04**	CC.. 09T3..	1
3	Hexagonal key 3	Llave hexagonal 3	Chave haxagonal 3	Clé hexagonale 3	**HK 03**		1
	Hexagonal key 5	Llave hexagonal 5	Chave haxagonal 5	Clé hexagonale 5	**HK 05**		1
	Hexagonal key 6	Llave hexagonal 6	Chave haxagonal 6	Clé hexagonale 6	**HK 06**		1
4	Torx key 7	Llave torx 7	Chave torx 7	Clé Torx 7	**TK07**		1
	Torx key 8	Llave torx 8	Chave torx 8	Clé Torx 8	**TK08**		1
	Torx key 15	Llave torx 15	Chave torx 15	Clé Torx 15	**TK15**		1

PRAMET

BS 54 KIT RC 8-100
Ø 8 – 100

BORING KITS
KITS DE MANDRINADO
KITS DE MANDRILAGEM
KITS D'ALÉSAGE

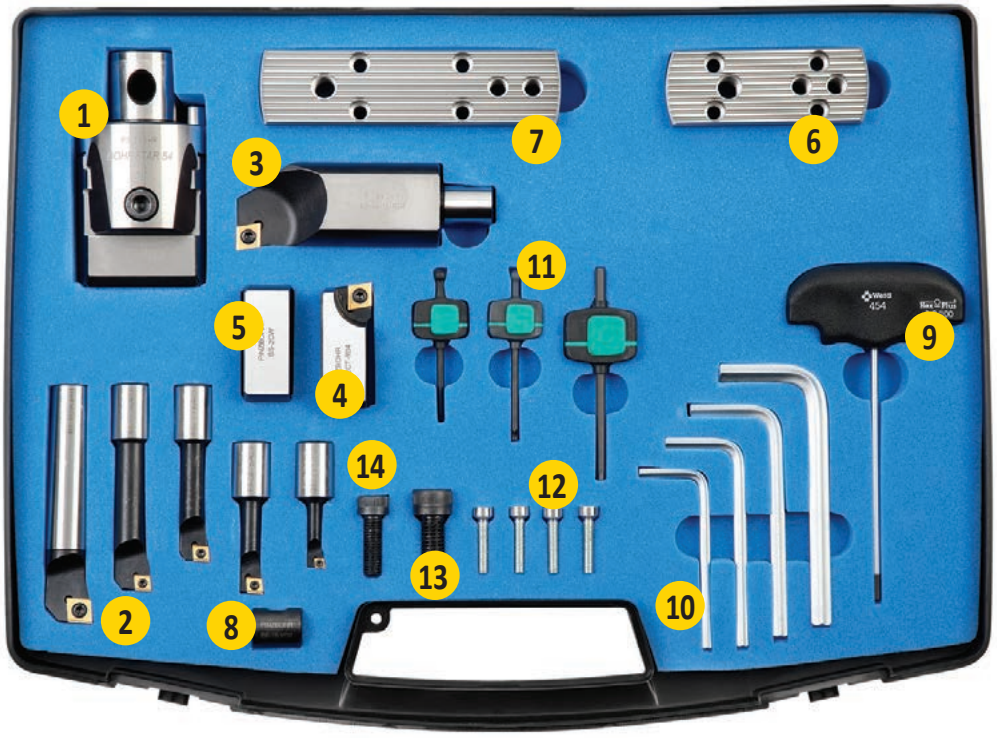
ORDER REFERENCE: / NÚMERO DE PEDIDO:
ORDERING NUMBER: / RÉFÉRENCE:

	Description	Descripción	Descrição	Description	Marking / Identificación Identificação / Marquage	Insert / Plaquita Pastilha / Plaquette	pcs. / pieza pcs. / Piè.
1	Bohrstar head	Cabezal	Cabeça de Mandrilar	Tête d'alésage	BS 054 16		1
2	Boring bar 6 mm	Barrita mandrinar 6 mm	Barra de mandrilar 6 mm	Barre d'alésage 6 mm	BS 06 16 R02	EP.. 0502..	1
	Boring bar 8 mm	Barrita mandrinar 8 mm	Barra de mandrilar 8 mm	Barre d'alésage 8 mm	BS 08 16 R03	CC.. 0602..	1
	Boring bar 10 mm	Barrita mandrinar 10 mm	Barra de mandrilar 10 mm	Barre d'alésage 10 mm	BS 10 16 R03	CC.. 0602..	1
	Boring bar 12 mm	Barrita mandrinar 12 mm	Barra de mandrilar 12 mm	Barre d'alésage 12 mm	BS 12 16 R03	CC.. 0602..	1
	Boring bar 16 mm	Barrita mandrinar 16 mm	Barra de mandrilar 16 mm	Barre d'alésage 16 mm	BS 16 16 R04	CC.. 09T3..	1
3	Boring bar 34 mm	Barrita mandrinar 34 mm	Barra de mandrilar 34 mm	Barre d'alésage 34 mm	BS 34 16 R04	CC.. 09T3..	2
4	Cartridge	Cartucho	Cartucho	Cartouche	BS 2CT R04	CC.. 09T3..	1
5	Location sleeve	Casquillo de posicionamiento	Casquilho de posicionamento	Manchon de positionnement	BS 16 M10		1
6	Hexagonal key 3	Llave hexagonal 3	Chave haxagonal 3	Clé hexagonale 3	HK 03		1
	Hexagonal key 5	Llave hexagonal 5	Chave haxagonal 5	Clé hexagonale 5	HK 05		1
	Hexagonal key 6	Llave hexagonal 6	Chave haxagonal 6	Clé hexagonale 6	HK 06		1
	Hexagonal key 8	Llave hexagonal 8	Chave haxagonal 8	Clé hexagonale 8	HK 08		1
7	Torx key 7	Llave torx 7	Chave torx 7	Clé Torx 7	TK07		1
	Torx key 8	Llave torx 8	Chave torx 8	Clé Torx 8	TK08		1
	Torx key 15	Llave torx 15	Chave torx 15	Clé Torx 15	TK15		1
8	Cartridge screw	Tornillo de cartucho	Parafuso do cartucho	Vis de cartouche	CS 10 25		1

BS 54 KIT RC 8-170
Ø 8 – 170

BORING KITS
KITS DE MANDRINADO
KITS DE MANDRILAGEM
KITS D'ALÉSAGE

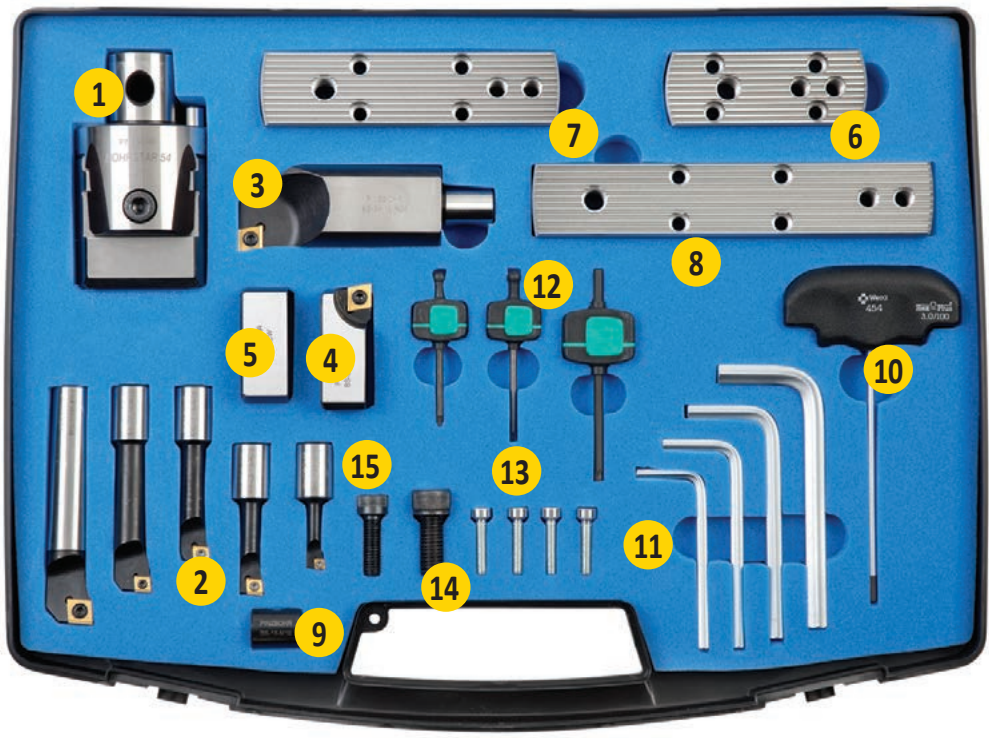
ORDER REFERENCE: / NÚMERO DE PEDIDO:
ORDERING NUMBER: / RÉFÉRENCE:



	Description	Descripción	Descrição	Description	Marking / Identificación Identificação / Marquage	Insert / Plaquita Pastilha / Plaquette	pcs. / pieza pcs. / Piè.
1	Bohrstar head	Cabezal	Cabeça de Mandrilar	Tête d'alésage	BS 054 16		1
2	Boring bar 6 mm	Barrita mandrinar 6 mm	Barra de mandrilar 6 mm	Barre d'alésage 6 mm	BS 06 16 R02	EP.. 0502..	1
	Boring bar 8 mm	Barrita mandrinar 8 mm	Barra de mandrilar 8 mm	Barre d'alésage 8 mm	BS 08 16 R03	CC.. 0602..	1
	Boring bar 10 mm	Barrita mandrinar 10 mm	Barra de mandrilar 10 mm	Barre d'alésage 10 mm	BS 10 16 R03	CC.. 0602..	1
	Boring bar 12 mm	Barrita mandrinar 12 mm	Barra de mandrilar 12 mm	Barre d'alésage 12 mm	BS 12 16 R03	CC.. 0602..	1
	Boring bar 16 mm	Barrita mandrinar 16 mm	Barra de mandrilar 16 mm	Barre d'alésage 16 mm	BS 16 16 R04	CC.. 09T3..	1
3	Boring bar 34 mm	Barrita mandrinar 34 mm	Barra de mandrilar 34 mm	Barre d'alésage 34 mm	BS 34 16 R04	CC.. 09T3..	2
4	Cartridge	Cartucho	Cartucho	Cartouche	BS 2CT R04	CC.. 09T3..	1
5	Counterweight	Contrapeso	Contrapeso	Contrepoids	BS 2CW		1
6	Small plate	Pletina pequeña	Placa pequena	Petite plaque	BS SP 85 130		1
7	Medium plate	Pletina mediana	Placa média	Plaque moyenne	BS SP 125 170		1
8	Location sleeve	Casquillo de posicionamiento	Casquilho de posicionamento	Manchon de positionnement	BS 16 M10		1
9	Adjusting key	Llave de reglaje	Chave de ajuste	Clé de réglage	AK 03		1
10	Hexagonal key 4	Llave hexagonal 4	Chave haxagonal 4	Clé hexagonale 4	HK 04		1
	Hexagonal key 5	Llave hexagonal 5	Chave haxagonal 5	Clé hexagonale 5	HK 05		1
	Hexagonal key 6	Llave hexagonal 6	Chave haxagonal 6	Clé hexagonale 6	HK 06		1
	Hexagonal key 8	Llave hexagonal 8	Chave haxagonal 8	Clé hexagonale 8	HK 08		1
11	Torx key 7	Llave torx 7	Chave torx 7	Clé Torx 7	TK07		1
	Torx key 8	Llave torx 8	Chave torx 8	Clé Torx 8	TK08		1
	Torx key 15	Llave torx 15	Chave torx 15	Clé Torx 15	TK15		1
12	Insert fixing screws	Tornillo fijación pletina	Parafusos de fixação de placa	Vis de fixation de plaque	D 27 21		4
13	Cartridge screw	Tornillo de cartucho	Parafuso do cartucho	Vis de cartouche	CS 10 25		1
14	Counterweight screw	Tornillo del contrapeso	Parafuso de contrapeso	Vis de contrepoids	CS 08 25		1

BS 54 KIT RC 8-210
Ø 8 – 210

ORDER REFERENCE: / NÚMERO DE PEDIDO:
ORDERING NUMBER: / RÉFÉRENCE:

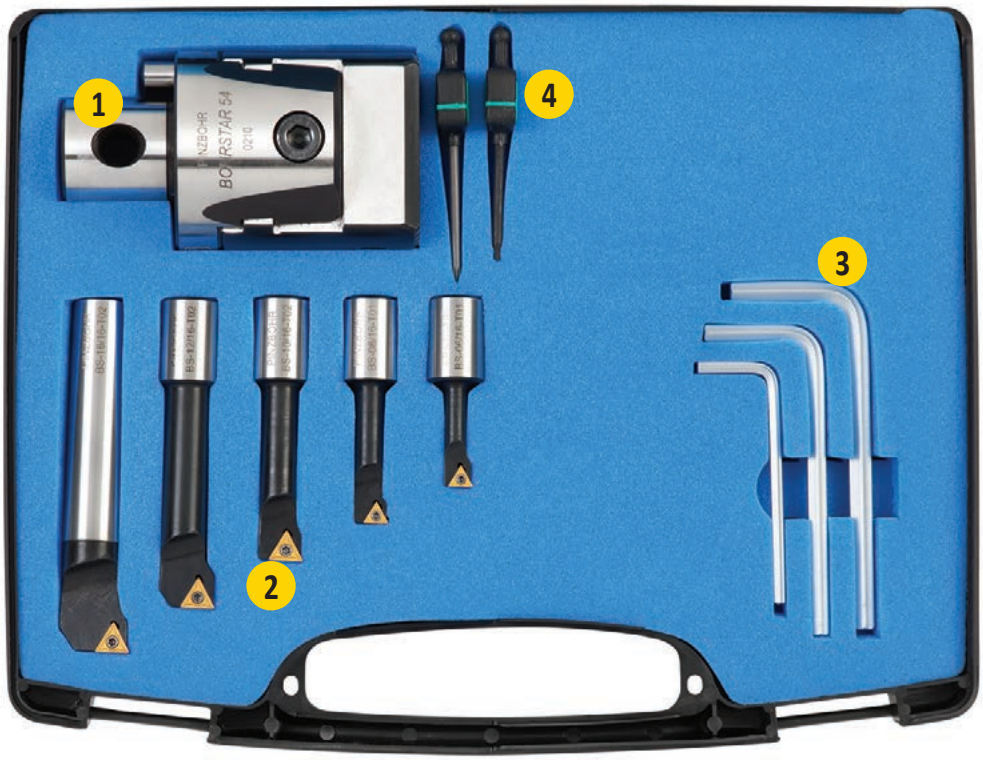


	Description	Descripción	Descrição	Description	Marking / Identificación Identificação / Marquage	Insert / Plaquita Pastilha / Plaquette	pcs. / pieza pcs. / Piè.
1	Bohrstar head	Cabezal	Cabeça de Mandrilar	Tête d'alésage	BS 054 16		1
2	Boring bar 6 mm	Barrita mandrinar 6 mm	Barra de mandrilar 6 mm	Barre d'alésage 6 mm	BS 06 16 R02	EP.. 0502..	1
	Boring bar 8 mm	Barrita mandrinar 8 mm	Barra de mandrilar 8 mm	Barre d'alésage 8 mm	BS 08 16 R03	CC.. 0602..	1
	Boring bar 10 mm	Barrita mandrinar 10 mm	Barra de mandrilar 10 mm	Barre d'alésage 10 mm	BS 10 16 R03	CC.. 0602..	1
	Boring bar 12 mm	Barrita mandrinar 12 mm	Barra de mandrilar 12 mm	Barre d'alésage 12 mm	BS 12 16 R03	CC.. 0602..	1
	Boring bar 16 mm	Barrita mandrinar 16 mm	Barra de mandrilar 16 mm	Barre d'alésage 16 mm	BS 16 16 R04	CC.. 09T3..	1
3	Boring bar 34 mm	Barrita mandrinar 34 mm	Barra de mandrilar 34 mm	Barre d'alésage 34 mm	BS 34 16 R04	CC.. 09T3..	2
4	Cartridge	Cartucho	Cartucho	Cartouche	BS 2CT R04	CC.. 09T3..	1
5	Counterweight	Contrapeso	Contrapeso	Contrepoids	BS 2CW		1
6	Small plate	Pletina pequeña	Placa pequena	Petite plaque	BS SP 85 130		1
7	Medium plate	Pletina mediana	Placa média	Medium plate	BS SP 125 170		1
8	Large plate	Pletina grande	Placa grande	Longue plaque	BS SP 165 210		1
9	Location sleeve	Casquillo de posicionamiento	Casquilho de posicionamento	Manchon de positionnement	BS 16 M10		1
10	Adjusting key	Llave de reglaje	Chave de ajuste	Clé de réglage	AK 03		1
11	Hexagonal key 4	Llave hexagonal 4	Chave haxagonal 4	Clé hexagonale 4	HK 04		1
	Hexagonal key 5	Llave hexagonal 5	Chave haxagonal 5	Clé hexagonale 5	HK 05		1
	Hexagonal key 6	Llave hexagonal 6	Chave haxagonal 6	Clé hexagonale 6	HK 06		1
	Hexagonal key 8	Llave hexagonal 8	Chave haxagonal 8	Clé hexagonale 8	HK 08		1
12	Torx key 7	Llave torx 7	Chave torx 7	Clé Torx 7	TK07		1
	Torx key 8	Llave torx 8	Chave torx 8	Clé Torx 8	TK08		1
	Torx key 15	Llave torx 15	Chave torx 15	Clé Torx 15	TK15		1
13	Insert fixing screws	Tornillo fijación pletina	Parafusos de fixação de placa	Vis de fixation de plaque	D 27 21		4
14	Cartridge screw	Tornillo de cartucho	Parafuso do cartucho	Vis de cartouche	CS 10 25		1
15	Counterweight screw	Tornillo del contrapeso	Parafuso de contrapeso	Vis de contrepoids	CS 08 25		1

BS 54 KIT TC 8-043
Ø 8 – 043

BORING KITS
KITS DE MANDRINADO
KITS DE MANDRILAGEM
KITS D'ALÉSAGE

ORDER REFERENCE: / NÚMERO DE PEDIDO:
ORDERING NUMBER: / RÉFÉRENCE:



	Description	Descripción	Descrição	Description	Marking / Identificación Identificação / Marquage	Insert / Plaquita Pastilha / Plaquette	pcs. / pieza pcs. / Piè.
1	Bohrstar head	Cabezal	Cabeça de Mandrilar	Tête d'alésage	BS 054 16		1
2	Boring bar 6 mm	Barrita mandrinar 6 mm	Barra de mandrilar 6 mm	Barre d'alésage 6 mm	BS 06 16 T01	TC.. 06T1..	1
	Boring bar 8 mm	Barrita mandrinar 8 mm	Barra de mandrilar 8 mm	Barre d'alésage 8 mm	BS 08 16 T01	TC.. 06T1..	1
	Boring bar 10 mm	Barrita mandrinar 10 mm	Barra de mandrilar 10 mm	Barre d'alésage 10 mm	BS 10 16 T02	TC.. 0902..	1
	Boring bar 12 mm	Barrita mandrinar 12 mm	Barra de mandrilar 12 mm	Barre d'alésage 12 mm	BS 12 16 T02	TC.. 0902..	1
	Boring bar 16 mm	Barrita mandrinar 16 mm	Barra de mandrilar 16 mm	Barre d'alésage 16 mm	BS 16 16 T02	TC.. 0902..	1
3	Hexagonal key 3	Llave hexagonal 3	Chave haxagonal 3	Clé hexagonale 3	HK 03		1
	Hexagonal key 5	Llave hexagonal 5	Chave haxagonal 5	Clé hexagonale 5	HK 05		1
	Hexagonal key 6	Llave hehxagonal 6	Chave haxagonal 6	Clé hexagonale 6	HK 06		1
4	Torx key 6	Llave torx 6	Chave torx 6	Clé Torx 6	TK06		1
	Torx key 7	Llave torx 7	Chave torx 7	Clé Torx 7	TK07		1

BS 54 KIT TC 8-100
Ø 8 – 100

BORING KITS
KITS DE MANDRINADO
KITS DE MANDRILAGEM
KITS D'ALÉSAGE

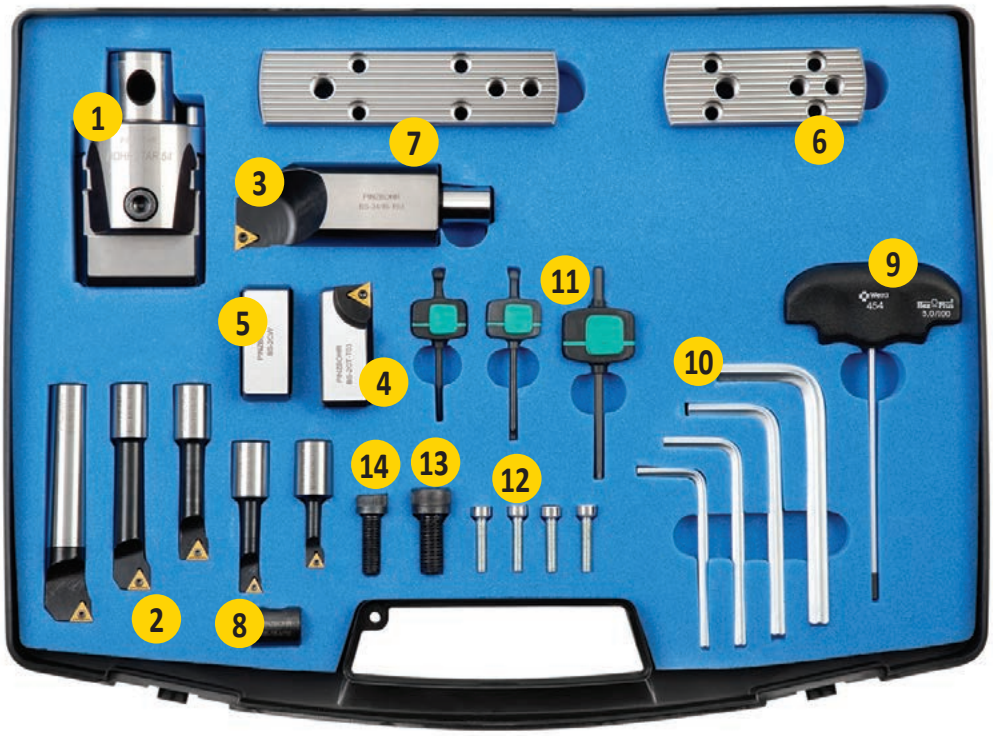
ORDER REFERENCE: / NÚMERO DE PEDIDO:
ORDERING NUMBER: / RÉFÉRENCE:

	Description	Descripción	Descrição	Description	Marking / Identificación Identificação / Marquage	Insert / Plaquita Pastilha / Plaquette	pcs. / pieza pcs. / Piè.
1	Bohrstar head	Cabezal	Cabeça de Mandrilar	Tête d'alésage	BS 054 16		1
2	Boring bar 6 mm	Barrita mandrinar 6 mm	Barra de mandrilar 6 mm	Barre d'alésage 6 mm	BS 06 16 T01	TC.. 06T1..	1
	Boring bar 8 mm	Barrita mandrinar 8 mm	Barra de mandrilar 8 mm	Barre d'alésage 8 mm	BS 08 16 T01	TC.. 06T1..	1
	Boring bar 10 mm	Barrita mandrinar 10 mm	Barra de mandrilar 10 mm	Barre d'alésage 10 mm	BS 10 16 T02	TC.. 0902..	1
	Boring bar 12 mm	Barrita mandrinar 12 mm	Barra de mandrilar 12 mm	Barre d'alésage 12 mm	BS 12 16 T02	TC.. 0902..	1
	Boring bar 16 mm	Barrita mandrinar 16 mm	Barra de mandrilar 16 mm	Barre d'alésage 16 mm	BS 16 16 T02	TC.. 0902..	1
3	Boring bar 34 mm	Barrita mandrinar 34 mm	Barra de mandrilar 34 mm	Barre d'alésage 34 mm	BS 34 16 T04	TC.. 16T3..	1
4	Cartridge	Cartucho	Cartucho	Cartouche	BS 2CT T04	TC.. 16T3..	1
5	Location sleeve	Casquillo de posicionamiento	Casquilho de posicionamento	Manchon de positionnement	BS 16 M10		1
6	Hexagonal key 3	Llave hexagonal 3	Chave haxagonal 3	Clé hexagonale 3	HK 03		1
	Hexagonal key 5	Llave hexagonal 5	Chave haxagonal 5	Clé hexagonale 5	HK 05		1
	Hexagonal key 6	Llave hexagonal 6	Chave haxagonal 6	Clé hexagonale 6	HK 06		1
	Hexagonal key 8	Llave hexagonal 8	Chave haxagonal 8	Clé hexagonale 8	HK 08		1
7	Torx key 6	Llave torx 6	Chave torx 6	Clé Torx 6	TK06		1
	Torx key 7	Llave torx 7	Chave torx 7	Clé Torx 7	TK07		1
	Torx key 15	Llave torx 15	Chave torx 15	Clé Torx 15	TK15		1
8	Cartridge screw	Tornillo de cartucho	Parafuso do cartucho	Vis de cartouche	CS 10 25		1

BS 54 KIT TC 8-170
Ø 8 – 170

BORING KITS
KITS DE MANDRINADO
KITS DE MANDRILAGEM
KITS D'ALÉSAGE

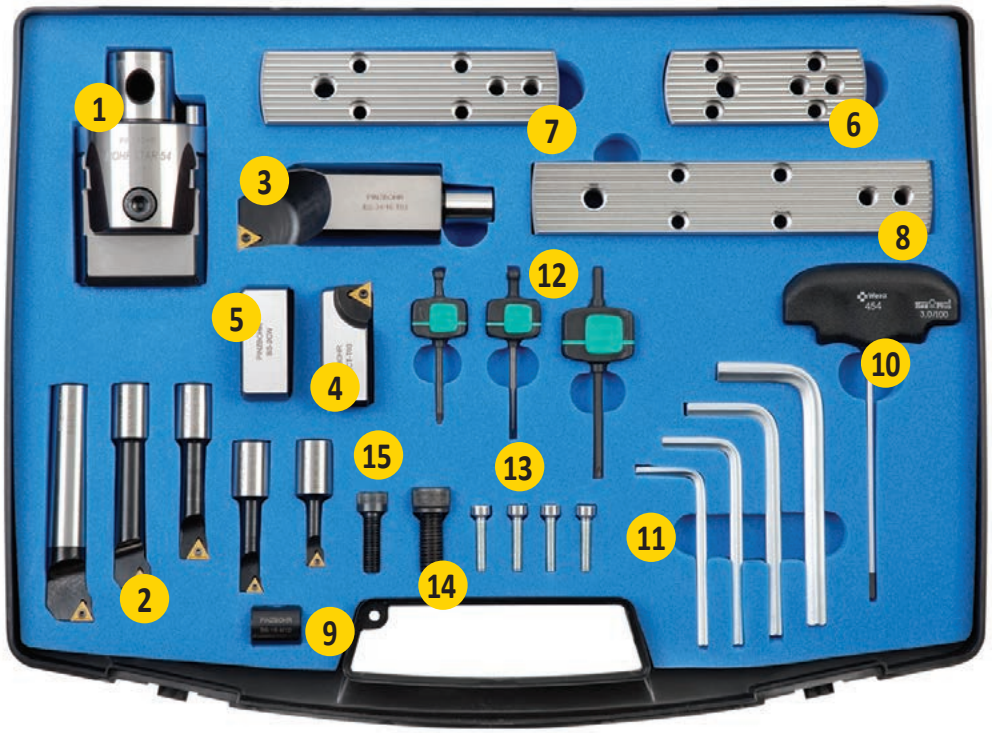
ORDER REFERENCE: / NÚMERO DE PEDIDO:
ORDERING NUMBER: / RÉFÉRENCE:



	Description	Descripción	Descrição	Description	Marking / Identificación Identificação / Marquage	Insert / Plaquita Pastilha / Plaquette	pcs. / pieza pcs. / Piè.
1	Bohrstar head	Cabezal	Cabeça de Mandrilar	Tête d'alésage	BS 054 16		1
2	Boring bar 6 mm	Barrita mandrinar 6 mm	Barra de mandrilar 6 mm	Barre d'alésage 6 mm	BS 06 16 T01	TC.. 06T1..	1
	Boring bar 8 mm	Barrita mandrinar 8 mm	Barra de mandrilar 8 mm	Barre d'alésage 8 mm	BS 08 16 T01	TC.. 06T1..	1
	Boring bar 10 mm	Barrita mandrinar 10 mm	Barra de mandrilar 10 mm	Barre d'alésage 10 mm	BS 10 16 T02	TC.. 0902..	1
	Boring bar 12 mm	Barrita mandrinar 12 mm	Barra de mandrilar 12 mm	Barre d'alésage 12 mm	BS 12 16 T02	TC.. 0902..	1
	Boring bar 16 mm	Barrita mandrinar 16 mm	Barra de mandrilar 16 mm	Barre d'alésage 16 mm	BS 16 16 T02	TC.. 0902..	1
3	Boring bar 34 mm	Barrita mandrinar 34 mm	Barra de mandrilar 34 mm	Barre d'alésage 34 mm	BS 34 16 T04	TC.. 16T3..	1
4	Cartridge	Cartucho	Cartucho	Cartouche	BS 2CT T04	TC.. 16T3..	1
5	Counterweight	Contrapeso	Contrapeso	Contrepoids	BS 2CW		1
6	Small plate	Pletina pequeña	Placa pequena	Petite plaque	BS SP 85 130		1
7	Medium plate	Pletina mediana	Placa média	Plaque moyenne	BS SP 125 170		1
8	Location sleeve	Casquillo de posicionamiento	Casquilho de posicionamento	Manchon de positionnement	BS 16 M10		1
9	Adjusting key	Llave de reglaje	Chave de ajuste	Clé de réglage	AK 03		1
10	Hexagonal key 4	Llave hexagonal 4	Hexagonal key 4	Clé hexagonale 4	HK 04		1
	Hexagonal key 5	Llave hexagonal 5	Hexagonal key 5	Clé hexagonale 5	HK 05		1
	Hexagonal key 6	Llave hexagonal 6	Hexagonal key 6	Clé hexagonale 6	HK 06		1
	Hexagonal key 8	Llave hexagonal 8	Hexagonal key 8	Clé hexagonale 8	HK 08		1
11	Torx key 6	Llave torx 6	Chave torx 6	Clé Torx 6	TK06		1
	Torx key 7	Llave torx 7	Chave torx 7	Clé Torx 7	TK07		1
	Torx key 15	Llave torx 15	Chave torx 15	Clé Torx 15	TK15		1
12	Insert fixing screws	Tornillo fijación pletina	Parafusos de fixação de placa	Vis de fixation de plaque	D 27 21		4
13	Cartridge screw	Tornillo de cartucho	Parafuso do cartucho	Vis de cartouche	CS 10 25		1
14	Counterweight screw	Tornillo del contrapeso	Parafuso de contrapeso	Vis de contrepoids	CS 08 25		1

BORING KITS
KITS DE MANDRINADO
KITS DE MANDRILAGEM
KITS D'ALÉSAGE

ORDER REFERENCE: / NÚMERO DE PEDIDO:
ORDERING NUMBER: / RÉFÉRENCE:



	Description	Descripción	Descrição	Description	Marking / Identificación Identificação / Marquage	Insert / Plaquita Pastilha / Plaquette	pcs. / pieza pcs. / Piè.
1	Bohrstar head	Cabezal	Cabeça de Mandrilar	Tête d'alésage	BS 054 16		1
2	Boring bar 6 mm	Barrita mandrinar 6 mm	Barra de mandrilar 6 mm	Barre d'alésage 6 mm	BS 06 16 T01	TC.. 06T1..	1
	Boring bar 8 mm	Barrita mandrinar 8 mm	Barra de mandrilar 8 mm	Barre d'alésage 8 mm	BS 08 16 T01	TC.. 06T1..	1
	Boring bar 10 mm	Barrita mandrinar 10 mm	Barra de mandrilar 10 mm	Barre d'alésage 10 mm	BS 10 16 T02	TC.. 0902..	1
	Boring bar 12 mm	Barrita mandrinar 12 mm	Barra de mandrilar 12 mm	Barre d'alésage 12 mm	BS 12 16 T02	TC.. 0902..	1
	Boring bar 16 mm	Barrita mandrinar 16 mm	Barra de mandrilar 16 mm	Barre d'alésage 16 mm	BS 16 16 T02	TC.. 0902..	1
3	Boring bar 34 mm	Barrita mandrinar 34 mm	Barra de mandrilar 34 mm	Barre d'alésage 34 mm	BS 34 16 T04	TC.. 16T3..	1
4	Cartridge	Cartucho	Cartucho	Cartouche	BS 2CT T04	TC.. 16T3..	1
5	Counterweight	Contrapeso	Contrapeso	Contrepoids	BS 2CW		1
6	Small plate	Pletina pequeña	Placa pequena	Petite plaque	BS SP 85 130		1
7	Medium plate	Pletina mediana	Placa média	Plaque moyenne	BS SP 125 170		1
8	Large plate	Pletina grande	Placa grande	Large plate	BS SP 165 210		1
9	Location sleeve	Casquillo de posicionamiento	Casquilho de posicionamento	Manchon de positionnement	BS 16 M10		1
10	Adjusting key	Llave de reglaje	Chave de ajuste	Clé de réglage	AK 03		1
11	Hexagonal key 4	Llave hexagonal 4	Hexagonal key 4	Clé hexagonale 4	HK 04		1
	Hexagonal key 5	Llave hexagonal 5	Hexagonal key 5	Clé hexagonale 5	HK 05		1
	Hexagonal key 6	Llave hexagonal 6	Hexagonal key 6	Clé hexagonale 6	HK 06		1
	Hexagonal key 8	Llave hexagonal 8	Hexagonal key 8	Clé hexagonale 8	HK 08		1
12	Torx key 6	Llave torx 6	Chave torx 6	Clé Torx 6	TK06		1
	Torx key 7	Llave torx 7	Chave torx 7	Clé Torx 7	TK07		1
	Torx key 15	Llave torx 15	Chave torx 15	Clé Torx 15	TK15		1
13	Insert fixing screws	Tornillo fijación pletina	Parafusos de fixação de placa	Vis de fixation de plaque	D 27 21		4
14	Cartridge screw	Tornillo de cartucho	Parafuso do cartucho	Vis de cartouche	CS 10 25		1
15	Counterweight screw	Tornillo del contrapeso	Parafuso de contrapeso	Vis de contrepoids	CS 08 25		1

BORING
- TECHNICAL INFORMATION

MANDRINADO
- APARTADO TÉCNICO

MANDRILAGEM
- INFORMAÇÃO TÉCNICA

ALÉSAGE
- INFORMATIONS TECHNIQUES

WORKPIECE MATERIALS – CLASSIFICATION
CLASIFICACIÓN DE MATERIALES MECANIZADOS

Correctly identifying the machined material is one of the most important factors when choosing the tool and the initial machining conditions. To facilitate this, the machined materials are divided into six basic groups, or into twenty–four subgroups, combining materials that qualitatively cause the same type of loading (pressure) on the cutting edge and therefore a similar type of wear.

Thus the first step is to assign the workpiece material to one of the (sub)groups – see table 1. below.

Identificar correctamente el material mecanizado es uno de los factores más importantes al momento de elegir la herramienta y la condiciones iniciales de mecanizado. Para facilitar esto, los materiales mecanizados se dividen en seis grupos básicos, o en veinticuatro subgrupos, combinando materiales que cualitativamente pueden causar el mismo tipo de carga (esfuerzo) en la arista de de corte y por lo tanto un tipo similar de desgaste. Así, el primer paso es asignar el material de la pieza a uno de los (sub) grupos - véase la tabla 1. a continuación.

Table 1 / Tabla 1

Subgroup Sub-grupo		DORMER AMG	Subgroup definition	Definición de sub-grupo	Example Ejemplo	Correction factor Corrección standard
P	P1	1.1, 1.2	Steel and cast steel with very good (enhanced) machinability; automatic steel and low–carbon steel	Acero y fundición de acero con muy buena (mejorado) mecanización, acero automático y de acero bajo en carbono	9SMn28	1,33
	P2	1.3	Non–alloy and low–alloy cast steel and steel with a medium carbon content (0.25 < C < 0.55); rigidity of up to 900 MPa and hardness of 160 – 255 HB	Sin alear y de baja aleación de acero fundido y acero con un contenido de carbono medio (0,25 < C < 0,55); rigidez de hasta 900 MPa y una dureza de 160 – 255 HB	C45	1,00
	P3	1.4	Less machinable non–alloy and low–alloy cast steel and steel with a medium carbon content; rigidity of up to 1000 MPa and hardness of up to 300 HB	Menos mecanizable sin alear y de acero fundido de baja aleación y acero con un contenido de carbono medio; rigidez de hasta 1000 MPa y una dureza de hasta 300 HB	41CrAlMo7	0,80
	P4	1.5	Medium – to high-alloy cast steel and steel (usually with a carbon content of 0.55 < C); rigidity of up to 1270 MPa and hardness of up to 375 HB (resp. 40 HRC)	Medio – alto-aleación de acero fundido y acero (normalmente con un contenido de carbono de 0,55 < C); rigidez de hasta 1270 MPa y una dureza de hasta 375HB (resp. 40 HRC)	X210Cr12	0,60
M	M1	2.1	Ferritic corrosion–resistant steel	Acero resistente a la corrosión ferrítico	X6Cr17	1,09
	M2	(2.1, 2.4)	Martensitic corrosion–resistant steel	Acero resistente a la corrosión martensítico	X 45CrSi 9.3	1,06
	M3	2.2	Austenitic corrosion–resistant steel	Acero resistente a la corrosión austenítico	X 6CrNiTi 18 10	1,00
	M4	2.3, 2.4	Ferritic–austenitic (duplex) and super–austenitic corrosion–resistant steel	Ferrítico-austenítico (dúplex) y super-austenítico acero resistente a la corrosión	X 53 CrMnNiN21 9	0,93
K	K1	3.1, 3.2	Grey cast iron	Gris hierro fundido	GG–25	1,00
	K2	3.1, 3.2	Tempered cast iron	Hierro fundido templado	GTS 45–06	0,95
	K3	3.3	Ductile cast iron ferritic and ferrite–pearlite	Fundición ferrítico hierro y ferrita-perlita	GGG40	0,90
	K4	3.4	Ductile cast iron pearlite–ferritic, pearlite–sorbitic and pearlite	Fundición dúctil de perlita y ferrita, perlita-sorbitic y perlita	GGG–70	0,85
N	N1	7.1	Aluminium and its soft alloys (with a low Si content), particularly formed and cast (non–hardened); hardness of up to 100 HB	Aluminio y sus aleaciones blandas (con bajo contenido de Si), especialmente formado y yeso (no resistente); dureza de hasta 100 HB	AlMgSi1	1,00
	N2	7.2, 7.3, 7.4	Hard Al alloys, particularly cast and hardened (with a high Si content)	Duro aleaciones de Al, en particular emitidos y endurecidos (con un alto contenido de Si)	G–AlSi11	0,65
	N3	6.1, 6.2, 6.3	Soft Cu alloys, automatic brass and other types of soft brass and bronze	Aleaciones Cu suaves, latón automática y otros tipos de latón blando y bronce	G–CuSn5Zn5Pb	0,60
	N4	6.4	Less machinable and hard Cu alloys	Aleaciones Cu menos mecanizables y duros	G–CuAl10Fe	0,40
S	S1	4.1, 4.2, 4.3	Technically pure Ti, alloys α , α+β and β, refined and aged alloys	Técnicamente ti puro, aleaciones α, α+β y β, refinado y aleaciones viejas	TiAl6V4	1,75
	S2	(9.1)	Fe–based alloys	Aleaciones a base de hierro	X10NiCrAlTi3221	1,20
	S3	5.1, 5.2, 5.3	Ni–based alloys	Aleaciones a base de niquel	INCONEL 718	1,00
	S4	(9.1)	Co–based alloys	Aleaciones a base de cobalto	Haynes 25	0,75
H	H1	1.6	Highly rigid and hard tool steel and hardened and refined steel with a hardness of 40 – 50 HRC	Muy rígido y duro y acero para herramientas endurecido y acero refinado, con una dureza de 40 – 50 HRC	X30WCrV9.3	1,15
	H2	–	Hardened and white cast iron 350 – 600 HV	Hierro fundido templado y blanco 350 – 600 HV	G–X 260 NiCr 4 2	1,10
	H3	1.7	Hardened and refined steel with hardness in the 50 – 55 HRC range	Acero templado y refinada con dureza en el 50 – 55 gama HRC	X38CrMoV5.1	1,00
	H4	1.8	Hardened and refined (mostly tool) steel with hardness of more than 55 HRC	Endurecido y refinado (en su mayoría de la herramienta) de acero con dureza de más de 55 HRC	X210Cr12	0,95

CLASSIFICAÇÃO DE MATERIAIS A MECANIZAR
CLASSIFICATION DES GROUPES DE MATÉRIAUX À USINER

A identificação correta do material a maquinar, é um dos fatores mais importantes para a escolha da ferramenta e respetivos parâmetros de arranque para a maquinação. Para facilitar esta questão, os materiais mecanizados dividem-se em seis grupos básicos ou em vinte e quatro sub-grupos, combinando materiais que qualitativamente possam causar o mesmo tipo de carga (esforço) na aresta de corte e portanto um tipo de desgaste semelhante. Assim, o primeiro passo é atribuir o material da peça a um dos sub-grupos – vêr a tabela1 abaixo indicada.

L'identification du matériau à usiner est l'un des facteurs les plus important pour choisir l'outil et les conditions de coupe de départ. Pour simplifier ce choix, les matériaux usinés sont divisés en six groupes de base, ou vingt quatre sous-groupes. Dans chacun sont associés des matériaux qui causent le même type de charge sur l'arête de coupe et également un type d'usure similaire. C'est pourquoi la première étape consiste à identifier le matériau à usiner parmi les (sous-)groupes référencés - voir tableau N°1 ci-dessous.

Tabela 1 / Tableau 1

Subgrupo Sous-groupe		DORMER AMG	Definição de sub-grupo	Définition du sous-groupe	Exemplo Exemple	Correção Standard Correction à la norme
P	P1	1.1, 1.2	Aço e aço fundido com muito boa (melhorada) maquinabilidade; aço automático e aço com baixo teor de carbono	Acier et acier coulé avec une usinabilité améliorée ; acier de construction et acier à faible teneur en carbone	9SMn28	1,33
	P2	1.3	Aço não ligado, aço fundido de baixa liga e aço com um conteúdo médio de carbono (0,25 < C < 0,55) de até 900 MP e uma dureza de 160 – 255 HB	Acier et acier coulé non allié et faiblement allié à moyenne teneur en carbone (0,25 < C < 0,55); résistance jusqu'à 900 MPa et dureté de 160 – 255 HB	C45	1,00
	P3	1.4	Menos Maquinabilidade sem liga e aço fundido com conteúdo médio de carbono, rigidez até 1000 MPa e uma dureza até 300 HB	Acier et acier coulé non allié et faiblement allié à moyenne teneur en carbone plus difficiles à usiner; résistance jusqu'à 1000 MPa et dureté jusqu'à 300 HB	41CrAlMo7	0,80
	P4	1.5	Liga média/alta de aço fundido e aço (normalmente com um conteúdo de carbono de 0,55 < C); rigidez até 1270 MPa e uma dureza até 275 HB (resp. 40 HRC)	Acier et acier coulé moyennement et fortement allié (généralement avec une teneur en carbonne 0,55 < C); résistance jusqu'à 1270 MPa et dureté jusqu'à 375 HB HRC)	X210Cr12	0,60
M	M1	2.1	Ferrítico, aço resistente à corrosão	Aciers inoxydables ferritiques résistants à la corrosion	X6Cr17	1,09
	M2	(2.1, 2.4)	Martensílico, aço resistente à corrosão	Aciers inoxydables martensitiques résistants à la corrosion	X 45CrSi 9.3	1,06
	M3	2.2	Austenítico, aço resistente à corrosão	Aciers inoxydables austénitiques résistants à la corrosion	X 6CrNiTi 18 10	1,00
	M4	2.3, 2.4	Ferrítico-austenítico (duplex) e super austenítico, aço resistente à corrosão	Aciers inoxydables ferritiques-austénitiques (duplex) et super austénitiques résistants à la corrosion	X 53 CrMnNiN21 9	0,93
K	K1	3.1, 3.2	Ferro Fundido cinzento	Fontes grises	GG–25	1,00
	K2	3.1, 3.2	Ferro Fundido temperado	Fontes trempées	GTS 45–06	0,95
	K3	3.3	Ferro fundido ferrítico e ferrite perlita	Fontes ductiles ferritiques et ferritiques-perlitiques	GGG40	0,90
	K4	3.4	Fundição dúctil de de perlita ferrítica, perlita sorbitic, e perlita	Fontes ductiles perlites-ferrites, perlites et de perlites sorbitiques	GGG–70	0,85
N	N1	7.1	Alumínio e suas ligas leves (com baixo conteúdo de Si), especialmente constituído e fundido (não resistente), dureza até 100 HB	L'aluminium et ses alliages doux (à faible teneur en Si), en particulier formés et coulés (non trempé); dureté jusqu'à 100 HB	AlMgSi1	1,00
	N2	7.2, 7.3, 7.4	Ligas de Alumínio duras, paritularmente fundidas e endurecidas (com um elevado teor de Si)	Alliages Al durs, en particulier coulés et traités (à haute teneur en Si)	G–AlSi11	0,65
	N3	6.1, 6.2, 6.3	Ligas leves Cu, latão automática e outros tipos de latão e bronze macios	Alliages Cu doux, laiton automatique et autres types de laiton et de bronze tendre	G–CuSn5Zn5Pb	0,60
	N4	6.4	Ligas de Cu, menos maquináveis e duras	Alliages moins faciles à usiner et alliages durs Cu	G–CuAl10Fe	0,40
S	S1	4.1, 4.2, 4.3	Ti tecnicamente puro, Ligas α, α+β e β, refinados e ligas envelhecidas	Ti techniquement pur, alliages α, α+β et β, alliages affinés et vieillis	TiAl6V4	1,75
	S2	(9.1)	Ligas de ferro	Alliages base Fe	X10NiCrAlTi3221	1,20
	S3	5.1, 5.2, 5.3	Ligas de Níquel	Alliages base Ni	INCONEL 718	1,00
	S4	(9.1)	Ligas de Cobalto	Alliages base Co	Haynes 25	0,75
H	H1	1.6	Aço de ferramenta muito rígido e endurecido, e aço refinado com uma dureza de 40 – 50 HRC	Aciers à outils très résistants durs, trempés, affinés avec une dureté de 40 – 50 HRC	X30WCrV9.3	1,15
	H2	–	Ferro fundido temperado e branco 350 – 600 HV	Fontes trempées et blanches 350 – 600 HV	G–X 260 NiCr 4 2	1,10
	H3	1.7	Aço temperado e refinado com dureza 50 – 55 escala HRC	Aciers trempés et affinés avec une dureté dans la plage 50 – 55 HRC	X38CrMoV5.1	1,00
	H4	1.8	Aço endurecido e refinado (na maioria de ferramenta) com dureza superior a 55 HRC	Aciers trempés et affinés (principalement acier à outil) avec une dureté de plus de 55 HRC	X210Cr12	0,95

DRILLING GRADES
DESCRIPCIÓN DE CALIDADES
DESCRIÇÃO DE QUALIDADES
CODIFICATION DES NUANCES

T	8	3	3	0
Application Aplicación Aplicação Application	Coating / Substrate Recubrimiento / Sustrato Revestimento / Substrato Revêtement / Substrat	Sequence number Número de secuencia Número de sequência Numéro de séquence	ISO range Gama ISO Gama ISO Plage ISO	

D	Drilling Taladrado Furação Perçage
M	Milling Fresado Fresagem Fraisage
T	Turning Torneado Torneamento Tournage

0 PVD **1 CVD**	Special application Aplicación especial Aplicação especial Application spéciale
2 PVD **3 CVD**	Free Libre Livre Libre
4 PVD **5 CVD**	Cast iron Fundición Ferro Fundido Fonte
6 PVD **7 CVD**	Group M, S Grupos M, S Grupos M, S Groupes M, S
8 PVD **9 CVD**	Universal Universal Universal Universel
B	CBN
C	Ceramic Cerámica Cerâmica Céramique
D	PCD
T	Cermet Cermet Cermet Cermet

1 - 9

	01 - 50
	01 - 05
	05 - 10
	10 - 20
	20 - 30
	30 - 40
	40 - 50

Table 2
Tabla 2
Tabela 2
Tableau 2

DRILLING GRADES
DESCRIPCIÓN DE CALIDADES
DESCRIÇÃO DE QUALIDADES
CODIFICATION DES NUANCES

Grade Identification Calidad Qualidade Désignation de la nuance	Area of Application Área de aplicación Área de aplicação Domaine d'application	Application / Aplicación/ Avanço/ Application	Feed Avance Avanço Avance	Cutting speed Velocidad de corte Velocidade de corte Vitesse de coupe	Resistance to adverse Working Conditions Resistencia a condiciones de trabajo adversas Resistência a condições de trabalho adversas Résistance aux chocs et aux conditions défavorables	Substrate Sustrato Substrato Substrat	Coating Recubrimiento Revestimento Revêtement	Colour / Color Cor / Couleur	Coolant benefit / Refrigerante Refrigerante / Bénéfice de l'arrosage	Drilling Taladrado Furação Perçage	Boring Mandrinado Mandrilagem Alésage
T9315	P05 - P25 K05 - K25 H10 - H20	■ ◪ ◪				FGM	MT-CVD		+ +		✓
T9325	P15 - P35 M10 - M30 K15 - K35 S10 - S20	■ ■ ◪ ◪				FGM	MT-CVD		+ +		✓
T9335	P20 - P45 M15 - M40 S15 - S25	■ ■ ◪				FGM	MT-CVD		+ + +		✓
T7325	P15 - P35 M10 - M25 S10 - S25	◪ ■ ■				FGM	MT-CVD		+ + +		✓
T7335	P20 - P40 M20 - M40 S15 - S25	◪ ■ ◪				FGM	MT-CVD		+ + +		✓
T5305	P05 - P15 K01 - K15 H15 - H20	◪ ■ ■				H	MT-CVD		+		✓
T5315	P10 - P25 M05 - M15 K10 - K25 H15 - H25	◪ □ ■ ◪				H	MT-CVD		+		✓
T6310	P05 - P15 M01 - M15 K05 - K15 N01 - N15 S01 - S15 H01 - H15	◪ ■ ◪ ◪ ■ ◪				ultra submicron H	PVD		+ + +		✓
T8310	P05 - P15 M01 - M15 K05 - K15 N01 - N15 S01 - S15 H01 - H15	□ ■ □ ◪ ■ ◪				ultra submicron H	PVD		+ +		✓
T8315	P05 - P20 M05 - M20 K05 - K25 N05 - N25 S05 - S15 H05 - H15	◪ ■ ■ ■ □ ■				submicron H	PVD		+ +		✓
T8330	P25 - P40 M20 - M35 K20 - K40 N15 - N30 S15 - S25 H15 - H25	■ ■ ■ □ ◪ □				submicron H	PVD		+ + +		✓
T0315	N05 - N30	■				submicron H	PVD		+ +		✓

Table 2
Tabla 2
Tabela 2
Tableau 2

DRILLING GRADES
DESCRIPCIÓN DE CALIDADES
DESCRIÇÃO DE QUALIDADES
CODIFICATION DES NUANCES

Grade Identification / Calidad / Qualidade / Désignation de la nuance	Area of Application / Área de aplicación / Área de aplicação / Domaine d'application	Application / Aplicación/ Avanço/ Application	Feed / Avance / Avanço / Avance	Cutting speed / Velocidad de corte / Velocidade de corte / Vitesse de coupe	Resistance to adverse Working Conditions / Resistencia a condiciones de trabajo adversas / Resistência a condições de trabalho adversas / Résistance aux chocs et aux conditions défavorables	Substrate / Sustrato / Substrato / Substrat	Coating / Recubrimiento / Revestimento / Revêtement	Colour / Color / Côr / Couleur	Coolant benefit / Refrigerante / Refrigerante / Bénéfice de l'arrosage	Drilling / Taladrado / Furação / Perçage	Boring / Mandrinado / Mandrilagem / Alésage
HF7	M10 - M20	□				submicron H	X		+ +		✓
	K10 - K25	■									
	N10 - N25	■									
	S10 - S20	◪									
	H10 - H20	□									
H07	M05 - M15	◪				H	X		+ +		✓
	K10 - K25	■									
	N10 - N30	◪									
	S01 - S20	■									
TT310	P10 - P25	■				cermet	PVD		0		✓
	M15 - M25	◪									
TT010	P01 - P10	■				cermet	X		0		✓
	M01 - M15	■									
TC100	K01 - K15	■		+		ceramics	X		- -		✓
	S01 - S05	□									
	H05 - H20	□									
SN100	K05 - K15	■		+		ceramics	X		- 0 +		✓
TB310	H01 - H10	■		+		CBN	X		- -		✓

Substrate / Sustrato/ Substrato / Substrat				
H	WC-Co based substrate	Sustrato de base WC-Co	Substrato de base WC-Co	Substrat de base WC-Co
submicron H	WC-Co based substrate fine grained (< 1 µm)	Sustrato de grano fino de base WC-Co (<1 µm)	Substrato de grão fino de base WC-Co (<1 µm)	Substrat base WC-Co à grains fins (< 1 µm)
ultra submicron H	WC-Co based substrate very fine grained (< 0,5 µm)	Sustrato de grano muy fino de base WC-Co (< 0,5 µm)	Substrato de grão muito fino de base WC-Co (< 0,5 µm)	Substrat à grains très fins base WC-Co (< 0,5 µm)
FGM	Functionally graded substrate	Sustrato de grado funcional	Substrato de grau funcional	Substrat gradient fonctionnel
cermet	Cemented carbide without WC	Carburo sin WC	Metal Duro sem WC	Carbure cémenté sans WC
ceramics	Cutting ceramics	Cerámica	Cerâmica	Céramique
CBN	Cubic Boron Nitride	Nitruro de Boro Cúbico	Nitreto de Boro Cúbico	Nitrure de Bore Cubique
Coating / Recubrimiento /Revestimento / Revêtement				
MT-CVD	Medium-temperature chemical method of coating	Método de recubrimiento químico a media temperatura	Método de revestimento químico a média temperatura	Revêtement par dépôt chimique en phase vapeur à température moyenne
PVD	Low-temperature physical method of coating	Método de recubrimiento físico a baja temperatura	Método de revestimento físico a baixa temperatura	Revêtement par dépôt physique en phase vapeur à basse température
X	Uncoated grade	Sin recubrimiento	Sem revestimento	Nuance non revêtue

Table 3
Tabla 3
Tabela 3
Tableau 3

TABLE OF CUTTING CONDITIONS FOR BORING
TABLA DE CONDICIONES DE CORTE PARA MANDRINADO
TABELA DE CONDIÇÕES DE CORTE PARA MANDRILAGEM
TABLEAU DES CONDITIONS DE COUPE POUR L'ALÉSAGE

Material Material Material Matériau	Finish boring (with single insert) / Mandrinado de acabado (con inserto único) Mandrilagem de acabamento (com pastilha única) / Alésage de finition (avec une plaquette)				Rough boring (with double inserts) / Mandrinado de desbaste (con plaquitas dobles) Mandrilagem de desbaste (com pastilhas duplas) / Alésage d'ébauche (avec deux plaquettes)			
	Diameter Diámetro Diâmetro Diamètre	Cutting speed v_c Velocidad de corte v_c Velocidade de corte v_c Vitesse de coupe v_c	Feed f_z Avance f_z Avanço f_z Avance f_z	Cutting depth a_p Profundidad de corte a_p Profundidade de corte a_p Profondeur de coupe a_p	Diameter Diámetro Diâmetro Diamètre	Cutting speed v_c Velocidad de corte v_c Velocidade de corte v_c Vitesse de coupe v_c	Feed f_z Avance f_z Avanço f_z Avance f_z	Max Cutting depth a_p max Prof. de corte máx. a_p Profundidade de corte máx a_p Prof. de coupe max a_p
CARBON STEEL ACERO AL CARBONO AÇO AO CARBONO ACIER AU CARBONE	24 – 30	110 – 140	0,05 – 0,15	0,05 – 0,30	24 – 30	110 – 140	0,15 – 0,25	4,2
	29 – 40	115 – 150			29 – 40	105 – 140	0,15 – 0,30	5,7
	39 – 50			0,06 – 0,35	39 – 50	105 – 150	0,20 – 0,30	
	49 – 102		0,10 – 0,20		49 – 102		0,25 – 0,35	6,3
	100 – 220			0,07 – 0,50	100 – 220		0,30 – 0,40	
	220 – 500				220 – 500			
STEEL ALLOYS ALEACIONES DE ACERO LIGAS DE AÇO ALLIAGES D'ACIER	24 – 30	100 – 130	0,05 – 0,15	0,05 – 0,30	24 – 30	90 – 120	0,15 – 0,25	4,2
	29 – 40	110 – 140			29 – 40	100 – 130	0,15 – 0,30	5,7
	39 – 50	110 – 150		0,06 – 0,35	39 – 50		0,20 – 0,30	
	49 – 102		0,10 – 0,20		49 – 102		0,25 – 0,35	6,3
	100 – 220			0,07 – 0,50	100 – 220		0,30 – 0,40	
	220 – 500				220 – 500			
STAINLESS STEEL ACERO INOXIDABLE AÇO INOXIDÁVEL ACIER INOXYDABLE	24 – 30	70 – 110	0,07 – 0,15	0,12 – 0,35	24 – 30	69 – 90	0,12 – 0,20	4,2
	29 – 40	80 – 110			29 – 40	70 – 100	0,15 – 0,25	5,7
	39 – 50			0,20 – 0,50	39 – 50			
	49 – 102		0,10 – 0,20		49 – 102		0,20 – 0,30	6,3
	100 – 220		0,12 – 0,20	0,25 – 0,75	100 – 220		0,25 – 0,35	
	220 – 500				220 – 500			
CAST IRON FUNDICION FERRO FUNDIDO FONTE	24 – 30	150 – 300	0,07 – 0,15	0,12 – 0,35	24 – 30	60 – 110	0,20 – 0,30	4,2
	29 – 40	150 – 360			29 – 40		0,25 – 0,35	5,7
	39 – 50			0,20 – 0,50	39 – 50			
	49 – 102		0,12 – 0,20		49 – 102		0,30 – 0,40	6,3
	100 – 220			0,25 – 0,75	100 – 220		0,30 – 0,45	
	220 – 500				220 – 500			
ALUMINIUM, ALUMINIUM ALLOYS ALUMINIO, ALEACIONES DE ALUMINIO ALUMÍNIO E LIGAS DE ALUMÍNIO ALUMINIUM, ALLIAGES D'ALUMINIUM	24 – 30	30 – 40	0,05 – 0,15	0,12 – 0,35	24 – 30	120 – 300	0,20 – 0,30	4,2
	29 – 40	30 – 45	0,10 – 0,20		29 – 40	150 – 370	0,25 – 0,35	5,7
	39 – 50			0,20 – 0,50	39 – 50			
	49 – 102				49 – 102		0,30 – 0,40	6,3
	100 – 220		0,10 – 0,25	0,25 – 0,75	100 – 220		0,30 – 0,45	
	220 – 500				220 – 500		0,30 – 0,40	
TITANIUM TITANIO TITÂNIO TITANE	24 – 30	30 – 40	0,07 – 0,15	0,12 – 0,35	24 – 30	25 – 35	0,12 – 0,20	4,2
	29 – 40	30 – 45			29 – 40	30 – 40	0,15 – 0,25	5,7
	39 – 50			0,20 – 0,50	39 – 50			
	49 – 102		0,10 – 0,20		49 – 102		0,20 – 0,30	6,3
	100 – 220			0,25 – 0,75	100 – 220		0,20 – 0,35	
	220 – 500				220 – 500			
HARDENED ALLOYS ALEACIONES ENDURECIDAS LIGAS ENDURECIDAS ALLIAGES TREMPÉS	24 – 30	30 – 40	0,07 – 0,15	0,12 – 0,35	24 – 30	25 – 35	0,12 – 0,20	4,2
	29 – 40	30 – 45			29 – 40	30 – 40	0,15 – 0,25	5,7
	39 – 50			0,20 – 0,50	39 – 50			
	49 – 102		30 – 45		49 – 102		0,20 – 0,30	6,3
	100 – 220			0,25 – 0,75	100 – 220		0,20 – 0,35	
	220 – 500				220 – 500			

Adjustment instructions – roughing heads

- Mount new inserts into pockets.
- Loosen slide block locking screw(s) and tighten very lightly.
- Turn adjusting screw to move slide blocks to smaller than required diameter.
- Reverse rotation on adjusting screw and set slide blocks to required diameter.
- Setting can be done with head and holder mounted in machine, out of machine or in a tool pre-setter.
- Tighten locking screw(s) in a tool pre-setter

Instrucciones de ajuste – cabezas de desbaste

- Montar plaquitas nuevas en los asientos.
- Aflojar el tornillo(s) de bloqueo de la corredera y apretar (tensar) muy suave.
- Girar el tornillo de ajuste para mover la(s) corredera(s) a un diámetro menor que el requerido.
- Girar en sentido contrario el tornillo de ajuste y colocar la(s) corredera(s) al diámetro requerido.
- El reglaje se puede hacer con la herramienta montada en la máquina, fuera de la máquina o en un banco de pre-reglaje.
- Apretar el tornillo(s) de bloqueo en un útil de pre-reglaje.

Instruções de ajuste - cabeças de desbaste

- Montar pastilhas novas nos assentos
- Afrouxar o parafuso(s) de bloqueio da corrediça e apertar muito suavemente.
- Girar o parafuso de ajuste para mover a(s) corrediça(s) a um diâmetro inferior ao pretendido.
- Girar em sentido contrário o parafuso de ajuste e colocar a(s) corrediça(s) ao diâmetro pretendido.
- A regulação pode fazer-se com a ferramenta montada na máquina, fora da máquina ou num banco de pre-regulação.
- Apertar o parafuso(s) de bloqueio numa ferramenta de pre-regulação.

Instructions de réglage – têtes d'ébauche

- Équiper l'outil de plaquettes neuves.
- Déserrer la/les vis de blocage du coulisseau et la/les serrer **très légèrement.**
- Tourner la vis de réglage pour déplacer le coulisseau en dessous du diamètre visé.
- Inverser la rotation de la vis de réglage pour positionner le coulisseau au diamètre visé.
- Le réglage peut s'effectuer l'outil monté sur la machine, hors de la machine ou sur un banc de pré-réglage.
- Serrer la/les vis de fixation sur un banc de pré-réglage.

Picture / Imagen / Figura / Image 1

For heads sizes 68 and larger (cartridge style)

- Cartridges have individual radial adjusting screws.
- Loosen the lock screw of one of the two cartridges.
- By turning the adjusting (socket head set) screw, set the cartridge until both inserts are centered. (R1 = R2)

Para cabezas de 68 y superiores (tipo cartucho)

- Los cartuchos tienen un tornillo individual para su ajuste radial.
- Soltar el tornillo de bloqueo de uno de los dos cartuchos.
- Girando el tornillo de ajuste (cabezas), mover el cartucho hasta que ambas plaquitas esten centradas. (R1 = R2)

Para cabeças de 68 e superiores (tipo cartucho)

- Os cartuchos têm um parafuso individual para o seu ajuste radial.
- Soltar o parafuso de bloqueio de um dos dois cartuchos.
- Girando o parafuso de ajuste (cabeça de encaixe) ajuste o cartucho até ambas as pastilhas estarem centradas. (R1 = R2)

Pour les têtes de 68 et plus (à cartouches)

- Les cartouches ont des vis individuelles de réglage radial.
- Desserrer la vis de fixation de l'une des deux cartouches.
- En tournant la vis de réglage micrométrique, positionner le cartouche jusqu'à ce que les 2 plaquettes soient centrées (R1 = R2).

Adjustment instructions – finishing heads

- All Finish and Micro heads have micrometer adjustment with 0.002 mm. graduation.
- Mount new inserts into pockets.
- Setting should be done preferably in comparator or tool pre-setter
- Loosen slide block locking screw(s) and tighten **very lightly**.
- Turn adjusting screw to move slide block to smaller than required diameter.
- Reverse rotation on adjusting screw and set slide block to required diameter by lining up insert O.D. corner with cross hair.
- Tighten locking screw(s).
- On applications which may present a challenge to holding a specified hole tolerance, we recommend to set the head initially to a smaller diameter, bore a hole and measure. Then adjust by the appropriate amount using the micrometer dial on the head and make another pass.

Instrucciones de ajuste – cabezas de acabado

- Todas las cabezas de acabado y micro cabezas tienen un ajuste micrométrico con una graduación de 0,002 mm.
- Montar plaquitas nuevas en los asientos.
- El reglaje debería ser realizado preferiblemente en un comparador o en un útil de pre-reglaje.
- Montar plaquitas nuevas en **los asientos.**
- Aflojar el tornillo(s) de bloqueo de la corredera y apretar (tensar) muy suave.
- Girar el tornillo de ajuste para mover la(s) corredera(s) a un diámetro menor que el requerido.
- Girar en sentido contrario el tornillo de ajuste y colocar la(s) corredera(s) al diámetro requerido.
- Apretar tornillo(s) de bloqueo.
- En aplicaciones en las que sea dificil mantener una tolerancia especificada, recomendamos ajustar la cabeza inicialmente a un diámetro menor, mandrinar un agujero y medir. Después ajustar al diámetro apropiado utilizando el micrómetro de la cabeza y hacer otra pasada.

Instruções de ajuste - cabeças de acabamento

- Todas as cabeças de acabamento e micro cabeças têm um ajuste micrométrico com uma graduação de 0,002 mm.
- Montar pastilhas novas nos assentos.
- A regulação deve ser realizada preferívelmente num comparador ou numa ferramenta de pré-regulação.
- Montar pastilhas novas nos assentos.
- Afrouxar o parafuso(s) de bloqueio da corrediça e apertar muito suavemente.
- Girar o parafuso de ajuste para mover a(s) corrediça(s) a um diâmetro menor que o pretendido.
- Girar em sentido contrário o parafuso de ajuste e colocar a(s) corrediça(s) ao diâmetro pretendido.
- Apertar parafuso(s) de bloqueio.
- Em aplicações onde seja difícil manter uma tolerância especificada, recomendamos ajustar a cabeça inicialmente a um diâmetro menor, mandrilar um furo e medir. Depois ajustar ao diâmetro apropiado utilizando o micrómetro da cabeça e fazer outra passagem.

Instructions de réglage – têtes de finition

- Toutes les têtes de finition et de micro-alésage possèdent un réglage micrométrique avec une graduation de 0.002 mm.
- Équiper l'outil de plaquettes neuves.
- Le réglage doit être fait de préférence au comparateur ou sur un banc de pré-réglage.
- Desserrer la/les vis de blocage du coulisseau et la serrer très légèrement.
- Tourner la vis de réglage pour déplacer le coulisseau en dessous du diamètre visé.
- Inverser la rotation de la vis de réglage pour positionner le coulisseau en alignement de la pointe de la plaquette au diamètre visé.
- Serrer la/les vis de fixation.
- Pour les applications qui nécessitent une tolérance de trou particulière et difficle à obtenir, nous recommandons de régler la tête à un diamètre légèrement inférieur, de réaliser un alésage et de le mesurer. Ensuite régler de nouveau la valeur d'écart mesurée en utilisant le micromètre de la tête et faire une nouvelle passe.

Picture / Imagen / Figura / Image 2

Lead angle choice
Eleição do ângulo de posição

Elección del ángulo de posición
Choix de l'angle d'attaque

Picture / Imagen / Picture / Image 3

75°

- Through holes
- Heavy roughing at elevated feed rates
- Tendency to follow existing hole (core shift, out of location?)
- Deep holes - long boring tools (self-centering effect helps on entry!)

- Agujeros pasantes
- Desbaste pesado a avances elevados
- Tendencia a „seguir" el agujero existente (descentramiento, etc)
- Agujeros profundos - herramientas de mandrinado largas (el efecto auto-centrante ayuda a la entrada)

- Furos passantes
- Desbaste pesado a avanço elevados
- Tendência a „seguir" o furo existente (descentramento, etc)
- Furos profundos - ferramentas de mandrilagem grandes (o efeito auto-centrante ajuda à entrada)

- Trous débouchants
- Ébauche lourde avec des avances élevées
- Tendance à suivre le trou existant
- Trous profonds - outils d'alésage longs (l'auto-centrage facilite l'entrée!)

Picture / Imagen / Figura / Image 4

90°

- Blind holes
- Step bores with 90° shoulder
- Shallow holes - short boring tools (straightening and re-locating shifted holes)
- Boring with staggered cartridges (size 68 and larger)

- Agujeros ciegos
- Mandrinados escalonados con escuadra a 90°
- Agujeros cortos - herramientas de mandrinado cortas (recolocado y corrección de agujeros desplazados)
- Mandrinado con cartuchos escalonados (cartuchos 68 y superiores)

- Furos cegos
- Mandrilagem escalonada com esquadria a 90°
- Furos curtos - ferramentas de mandrilagem curtas (recolocar e endireitar furos deslocados)
- Mandrilagem com cartuchos escalonados (cartuchos 68 e superiores)

- Trous borgnes
- Alésages étagés avec épaulements à 90°
- Trous peu profonds - outils d'alésage courts (redresser et repositionner les trous décalés)
- Alésage avec cartouches décalés (taille 68 et plus)

These types of boring heads can be equipped with **one** symmetrical cartridge and **one** staggered cartridge. Note that staggered cartridges have a letter **"S"** at the end of the description.
Examples: 2CT 90 402 N **S**; 2CT 90 300 **S**; 2CT 90 402 **S**

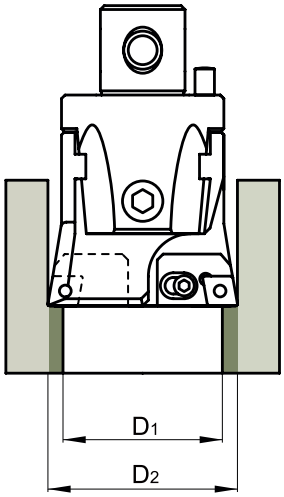
Este tipo de cabezas de mandrinado pueden ir equipadas con **un** cartucho simétrico y **un** cartucho escalonado. Es necesario tener en cuenta que los cartuchos escalonados tienen la letra „**S**" al final de la descripción.
Ejemplos: 2CT 90 402 N **S**; 2CT 90 300 **S**; 2CT 90 402 **S**

Estes tipos de cabeças de mandrilagem podem ser equipados com um cartucho simétrico e um cartucho escalonado. É necessário ter em consideração que os cartuchos escalonados têm a letra **"S"** no final da descrição.
Exemplos: 2CT 90 402 N **S**; 2CT 90 300 **S**; 2CT 90 402 **S**

Ces types de têtes d'alésage peuvent être équipées avec **un** cartouche symétrique et **un** cartouche décalé. Notez que les cartouches décalés ont la lettre **"S"** à la fin de leur désignation.
Exemples: 2CT 90 402 N **S**; 2CT 90 300 **S**; 2CT 90 402 **S**

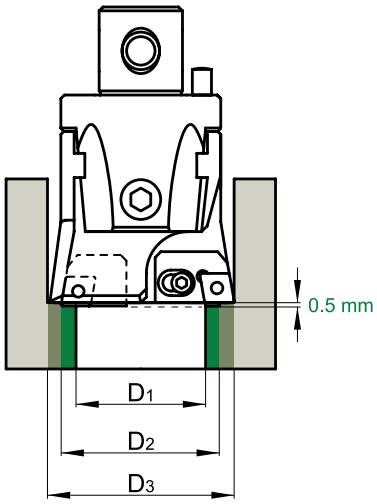
Picture / Imagen / Figura / Image 5

Symmetrical boring / Mandrinado simétrico
Mandrilagem simétrica / Alésage symétrique



2CT □□ □□□ + 2CT □□ □□□
3CT □□ □□□ + 3CT □□ □□□

Staggered boring / Mandrinado escalonado
Mandrilagem escalonada / Alésage décalé



2CT □□ □□□ S + 2CT □□ □□□
3CT □□ □□□ S + 3CT □□ □□□

Staggered boring allows an increase in metal removal rate between D1 and D3 during one pass, approximately 4 to 6 mm compared with symmetrical boring.
Be aware that for staggered boring the feed per minute should be calculated as for a **single tooth tool**.

El mandrinado escalonado permite un incremento en el volumen de arranque de viruta entre D1 y D3 durante una pasada, aproximadamente de 4 a 6 mm en comparación con el mandrinado simétrico.
Es necesario tener en cuenta que para mandrinado escalonado, el avance por minuto debe ser calculado como para una herramienta de un sólo diente.

A mandrilagem escalonada permite um aumento em volume de arranque de apara entre D1 e D3 durante uma passagem, aproximadamente de 4 a 6 mm em comparação com a mandrilagem simétrica.
É necessário ter em conta que para mandrilagem escalonada, o avanço por minuto deve ser calculado como para uma ferramenta de um só dente.

L'alésage décalé permet d'enlever plus de matière en une passe entre les diamèrtres D1 et D3, approximativement 4 à 6 mm comparé avec l'alésage symétrique.
Notez que pour l'alésage décalé l'avance par minute doit être calculée comme pour un outil ayant **une seule dent.**

ASSEMBLY SYSTEM FOR LARGE BORING HEADS
SISTEMA DE MONTAJE DE CABEZALES DE MANDRINAR DE GRAN DIÁMETRO
SISTEMA DE MONTAGEM DE CABEÇAS DE MANDRILAR DE GRANDE DIÂMETRO
SYSTÈME D'ASSEMBLAGE POUR GRANDES TÊTES D'ALÉSAGE

Attention: During the entire mounting process the brake screw (pos. 2) must be released.

How to fit the large diameter boring head on the taper

Remove the position screws (pos. 1) and push along the slides until the four coupling screw sockets appear. Put together the taper face with the four screw sockets over the head's back end, then fit and tighten the 4 coupling screws.

Mounting the slides on the head

Insert both slides into the V guides, push them along until they face the nut thread holes. Fit the screws (pos. 1) and tight them lightly. The function of these screws is dual, fixing the slide into the V guides and linking both the slide with the bronze lead nut. Finally check that the slide (slides in roughing) glides smoothly.

Atención: durante todo el proceso de montaje, el tornillo de bloqueo (pos. 2) debe estar aflojado.

Cómo acoplar un cabezal de mandrinar de gran diámetro en el cono

Extraiga los tornillos de posición (pos. 1) y empuje las correderas hasta que visualice los cuatro orificios donde insertar los tornillos de acoplamiento. Junte la cara plana del cono con los cuatro orificios roscados por el extremo posterior del cabezal y, a continuación, coloque y apriete los 4 tornillos de acoplamiento.

Montaje de las correderas en el cabezal

Coloque ambas correderas en las guías en forma de V y deslícelas hasta que coincidan con los orificios roscados. Coloque los tornillos (pos.1) y apriételos ligeramente. Estos tornillos tienen una función doble: fijar la corredera dentro de las guías V y unir ambas correderas con la tuerca de avance de bronce. Por último, compruebe que la corredera (o correderas para el desbaste) se deslizan suavemente.

Atenção: durante todo o processo e montagem, o parafuso de bloqueio (pos.2) deve estar aliviado.

Como acoplar uma cabeça de mandrilar de grande diâmetro no cone

Remover os parafusos de posição (pos.1) empurrar as corrediças até visualizar os quatro orifícios onde inserir os parafusos de acoplamento. Junte a face plana do cone com os quatro orifícios roscados pelo extremo posterior da cabeça e então, coloque e aperte os 4 parafusos de acoplamento.

Montagem das corrediças na cabeça

Coloque ambas as corrediças nas guias em forma de V e deslize-as até coincidirem com os orifícios roscado. Coloque os parafusos (pos.1) e aperte-os ligeiramente. Estes parafusos têm uma função dupla: fixar a corrediça dentro das guias V e unir ambas as corrediças com a porca de avanço de bronze. Por último, confirme que a corrediça (ou corrediças para o desbaste) desliza (m) suavemente.

Attention: Pendant le processus de montage, la vis de blocage (pos. 2) doit être desserrée.

Mise en place de la grande tête d'alésage sur le mandrin

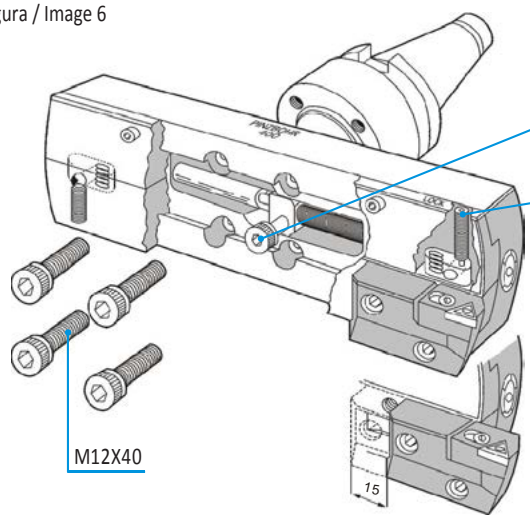
Retirer les vis de positionnement (pos. 1) pousser les coulisseaux jusqu'à ce que les quatre vis d'assemblage apparaissent. Assembler la face de mandrin avec les quatre vis sur l'arrière de la tête, puis installer et serrer les 4 vis d'assemblage.

Installation des coulisseaux sur la tête

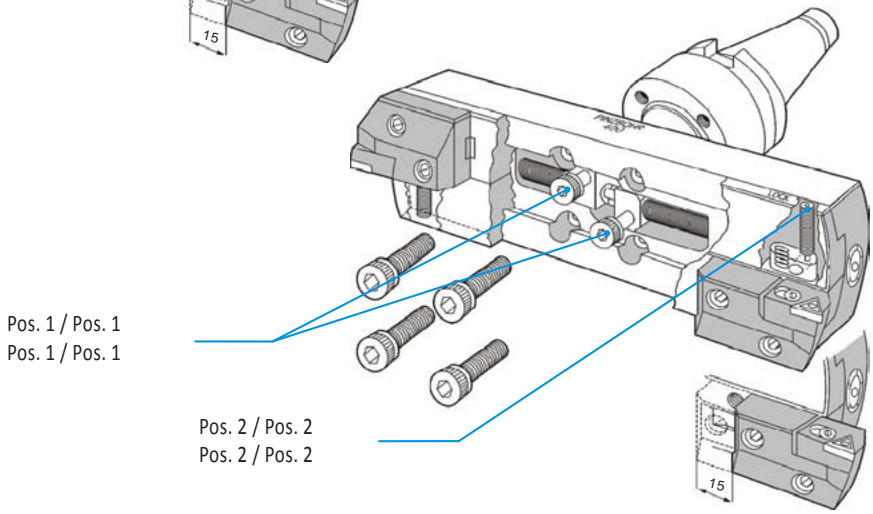
Insérer les deux coulisseaux dans les guides en V, les pousser jusqu'à les aligner avec les trous filetés d'écrou. Mettre en place les vis (pos. 1) et serrer fermement. Ces vis ont une double fonction, car elles fixent le coulisseau dans les guides en V et relient le coulisseau et l'écrou en bronze. Enfin, vérifier que le coulisseau (coulisseaux d'ébauche) glisse doucement.

Picture / Imagen / Figura / Image 6

FINISHING
ACABADO
ACABAMENTO
FINITION



ROUGHING
DESBASTE
DESBASTE
ÉBAUCHE



Speeds and feeds
Ultimate or optimum speeds and feeds will depend upon material, machine and setup conditions, as well as tool overhang

Boring depth - tool overhang for roughing and finishing
Under conditions suited for carbide tooling depths of 5x Ø for rough boring and 3x Ø for finish boring are achievable. With the increasing overhang, the mechanical stability of the tool body decreases. Overlength tools will have a tendency for deflections as well as harmonic (high pitch) chatter. Harmonic chatter can cause movement of adjusting components inside the boring head leading to off-size or tapered holes.
In many cases the high pitch harmonic chatter can be dampened by increasing the feed and (or) lowering the cutting speed.
Please note that the cutting behavior will also change with the amount of slide block (insert holder) extension from the boring head requiring adjustments regarding speeds and feeds.

Boring depth - tool overhang for micro boring heads
The maximum boring depth with steel boring bars should not exceed 5x bar diameter and 7x bar diameter with solid carbide bars. We recommend to shorten the bars to the shortest overhang necessary according to the required boring depth.
For heavy duty roughing applications the largest available corner radius should be selected unless otherwise specified. For finish boring with very little stock removal the smallest available corner radius is most advantageous to minimize lateral tool deflection. This can be especially important on applications involving long overhangs.

Rough boring head 75° vs. 90°
The 75° rough boring head should be used whenever a lot of stock is being removed and no square shoulder is required inside blind or stepped bores. The 75° lead has a tendency to self-center to the pre-existing hole and therefore are very stable. If this pre-existing hole is off-center, shifted or off-angle then it is recommended to use the 90° boring head since the 90° lead angle will have less tendency to follow the pre-existing hole.

Amount of stock removal
The maximum stock removal for rough boring may have to be decreased on very tough materials, extended overhangs as well as for extended slide blocks.

Insert corner radius
For heavy duty roughing applications the largest available corner radius should be selected unless otherwise specified. For finish boring with very little stock removal the smallest available corner radius is most advantageous to minimize lateral tool deflection. This can be especially important on applications involving long overhangs.

4 Cutting edges per insert
The 80° diamond shaped insert normally provides two cutting edges. However, all four cutting edges can be used if a 75° and a 90° rough boring head within the same size range is utilized. The same is possible between a 75° rough boring head and a 90° finish boring head

Velocidades y avances
Las velocidades óptimas o máximas y los avances dependerán del material, la máquina, el montaje y el voladizo de la herramienta.

Profundidad de mandrinado - voladizo para desbaste y acabado
En condiciones adecuadas se pueden alcanzar profundidades de 5xD para desbaste y 3xD para acabado. Al aumentar el voladizo, la estabilidad mecánica del cuerpo de la herramienta disminuye. Las herramientas demasiado largas tienen tendencia a flexiones, así como vibraciones armónicas (alta frecuencia). Esta vibración puede causar el movimiento de los componentes internos de ajuste de la cabeza, produciendose agujeros cónicos fuera de medida.
En muchos casos las vibraciones armónicas de alta frecuencia se pueden amortiguar incrementando el avance y/o reduciendo la velocidad de corte.
Conviene tener en cuenta que el comportamiento del corte cambiará con el número extensiones de correderas (porta plaquitas) desde la cabeza, siendo necesario realizar ajustes en función de velocidades y avances.

Profundidad de mandrinado - voladizo para micro cabezas de mandrinado
La máxima profundidad de mandrinado con barras de mandrinar de acero no deberían exceder de 5 veces el diámetro de la barra y 7 veces el diámetro de la barra con barras de metal duro. Recomendamos acortar el voladizo de la barra al mínimo imprescindible para la profundidad del agujero.
Para aplicaciones de desbaste pesado se debe seleccionar el mayor radio de punta disponible, a menos que exista otra especificación. Para mandrinado en acabado con muy pocas creces, es mucho más ventajoso seleccionar el menor radio de punta disponible para minimizar la flexión lateral. Esto puede ser especialmente importante en aplicaciones con largos voladizos.

Cabezas de desbaste de 75° contra 90°
Las cabezas de desbaste de 75° se deben utilizar cuando hay que quitar mucho material y no hay que escuadrar al fondo de un agujero ciego o en agujeros con varios diámetros. El ángulo de posición de 75° tiene tendencia a auto centrarse con el agujero existente y por tanto corta de forma muy estable. Si el agujero previo esta descentrado, movido o no esta recto entonces la recomendación es utilizar un ángulo de posición de 90°ya que éste tiene menos tendencia a „seguir“ el agujero existente.

Creces del material
Las creces máximas para mandrinado en desbaste se deben disminuir cuando se mecanizan materiales difíciles, con voladizos largos o con extensiones de correderas.

Radio de plaquita
Para aplicaciones de desbaste pesado se debe seleccionar el mayor radio de punta disponible, a menos que exista otra especificación. Para mandrinado en acabado con muy pocas creces, es mucho más ventajoso seleccionar el menor radio de punta disponible para minimizar la flexión lateral. Esto puede ser especialmente importante en aplicaciones con largos voladizos.

4 Filos de corte por plaquita
Las plaquitas rómbicas de 80°ofrecen normalmente dos filos de corte. Sin embargo, se pueden utilizar los cuatro filos si se usan cabezas de desbaste de 75° y 90° del mismo tamaño. Lo mismo es posible entre una cabeza de desbaste de 75° y una cabeza de acabado de 90°.

Velocidades e avanços
As velocidades óptimas ou máximas e os avanços dependem do material, da máquina, montagem e o balanço da ferramenta.

Profundidade de mandrilagem - balanço para desbaste e acabamento
Em condições adequadas podem alcançar-se profundidades de 5xD para desbaste e 3xD para acabamento. Aumentando o balanço, a estabilidade mecânica do corpo da ferramenta diminui. as ferramentas demasiado grandes têm tendência a flexões, assim como vibrações armónicas (tom alto). Esta vibração pode causar o movimento dos componentes internos de ajuste da cabeça, originando furos cónicos fora de medida.
Em muitos casos as vibrações armónicas de alta frequência podem amortecer aumentando o avanço e/ou reduzindo a velocidade de corte.
Convém ter em conta que o comportamento do corte mudará com o número de extensões das corrediças (porta pastilhas) desde a cabeça, sendo necessário realizar ajustes em função de velocidades e avanços.

Profundidade de mandrilagem - balanço para micro cabeças de mandrilagem
A máxima profundidade de mandrilagem com barras de mandrilar de aço no deveriam exceder em 5 vezes o diâmetro da barra e em 7 vezes o diâmetro da barra com barras de metal duro. Recomendamos encortar o balanço das barras ao mínimo necessário para a profundidade de mandrilagem pretendida.
Para aplicações de desbaste pesado deve-se selecionar o maior raio de ponta disponível, a menos que exista outra especificação. Para mandrilagem em acabamento com muito pouca remoção de material, é muito mais vantajoso selecionar o menor raio de ponta disponível para minimizar a flexão lateral. Isto pode ser especialmente importante em aplicações com balanços grandes.

Cabeças de desbaste de 75° vs 90°
As cabeças de desbaste de 75° devem ser utilizadas quando é necessário retirar muito material e não é necessária esquadria no fundo de um furo cego ou em furos com vários diâmetros. O ângulo de posição de 75° tem tendência a auto centrar-se com o furo existente e portanto corta de forma muito estável. Se o furo prévio está descentrado, movido ou não está reto então a recomendação é utilizar um ângulo de posição de 90° pois este tem menos tendência a „seguir" o furo existente.

Quantidade de remoção de material
As quantidades máximas de remoção de material para mandrilagem em desbaste devem diminuir quando se mecanizam materiais difíceis, com balanços grandes ou com extensões de corrediças.

Raio da pastilha
Para aplicações de desbaste pesado deve ser selecionado o maior raio de ponta disponível, a menos que exista outra especificação. Para mandrilagem de acabamento com muito pouca remoção de material, é muito mais vantajoso selecionar o menor raio de ponta disponível para minimizar flexão lateral. Isto pode ser especialmente importante em aplicações com balanços grandes.

4 Fios de corte por pastilha
As pastilhas rombicas de 80° oferecem normalmente dois fios de corte. No entanto, podem utilizar-se os quatro fios se se utilizam cabeças de desbaste de 75° e 90° do mesmo tamanho. O mesmo é possível entre uma cabeça de desbaste de 75° e uma cabeça de acabamento de 90°.

Vitesses et avances
Les vitesses et les avances ultimes ou optimales dépendront de la matière à enlever, de la machine et des conditions de réglage, ainsi que du porte-à-faux de l'outil.

Profondeur d'alésage – porte-à-faux de l'outil pour l'ébauche et la finition
Dans les conditions indiquées pour des outillages en carbure on peut atteindre des profondeurs de 5xØ pour l'alésage d'ébauche et 3xØ pour l'alésage de finition fine. En augmentant le porte-à-faux, la stabilité mécanique du corps de l'outil diminue. Les outils de grande longueur auront une tendance à la déviation et à une vibration harmonique. Une vibration harmonique peut provoquer le déplacement des composants réglés dans la tête d'alésage avec pour conséquence un trou hors-dimension ou conique. Dans beaucoup de cas la vibration harmonique peut être atténuée en augmentant l'avance et/ou en diminuant la vitesse de coupe.
Notez que le comportement de la tête d'alésage changera aussi lorsqu'on écartera les coulisseaux. Il faudra alors ajuster la vitesse de coupe et l'avance.

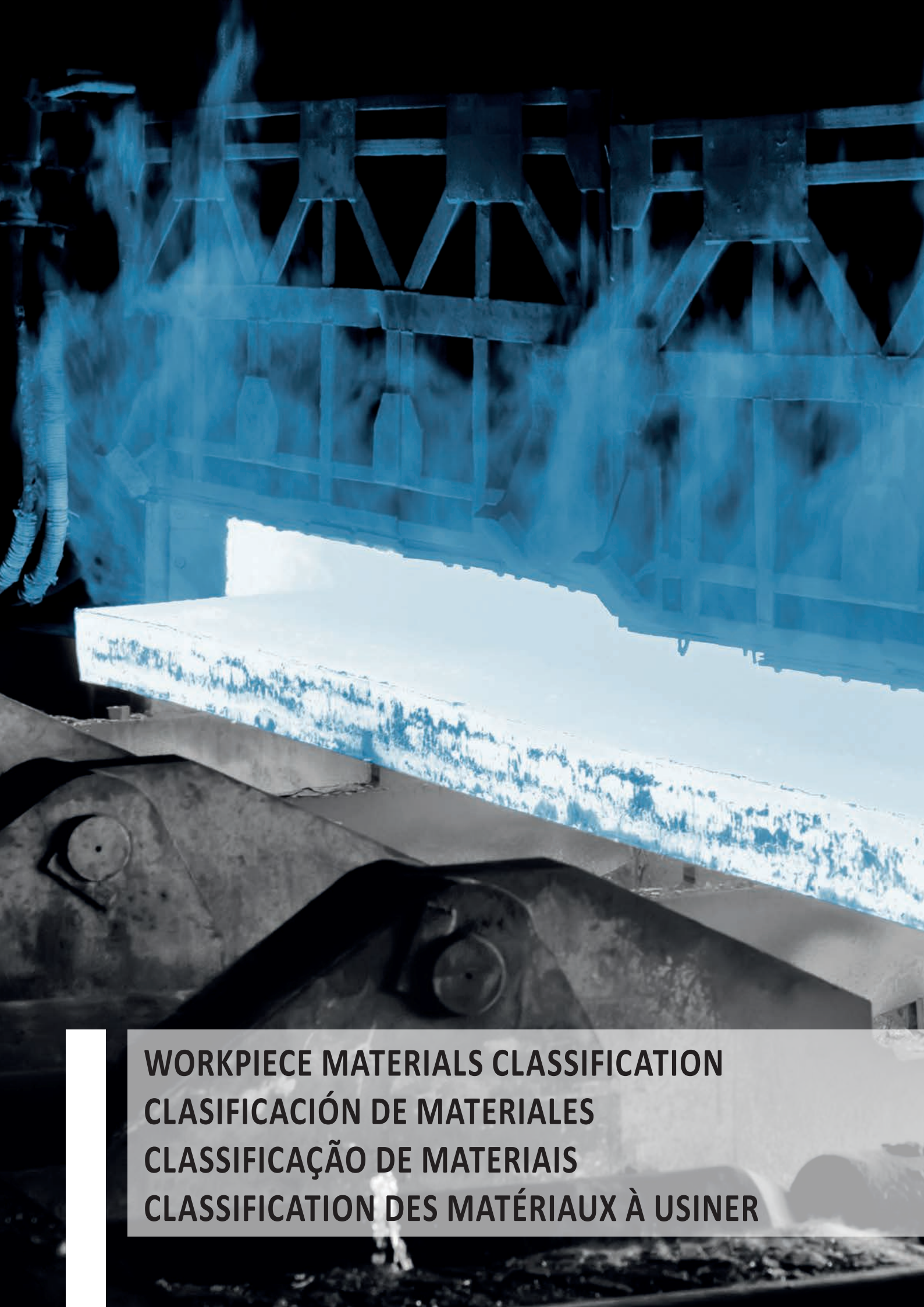
Profondeur d'alésage - porte-à-faux de l'outil pour les têtes de micro-alésage
La profondeur maximum d'alésage avec des barres d'alésage en acier ne devrait pas dépasser 5 fois le diamètre de la barre et 7 fois le diamètre pour les barres d'alésage en carbure. Nous recommandons de réduire au maximum le porte-à-faux de la barre conformément à la profondeur d'alésage exigée.
Pour une ébauche lourde on devra sélectionner le plus grand rayon de plaquette possible, sauf cas spécifiques.
Pour un alésage de finition avec un faible enlèvement de matière, le plus petit rayon de plaquette disponible est plus avantageux pour minimiser la déviation latérale de l'outil. Ceci est d'autant plus important pour des applications avec des porte-à-faux très longs.

Tête pour alésage d'ébauche à 75° vs 90°
La tête pour alésage d'ébauche à 75° devra être utilisée lorsqu'on devra enlever beaucoup de matière et quand le trou borgne ou étagé ne comprendra aucun épaulement.
La tête à 75° aura tendance à s'auto-centrer dans le trou pré-existant et, par conséquent, coupera de façon stable. Si le trou pré-existant est désaxé, il est alors recommandé d'utiliser la tête d'alésage à 90° car l'angle d'attaque à 90° aura moins tendance à suivre le trou pré-existant.

Quantité d'enlèvement de matière
La quantité maximum de matière à enlever en alésage d'ébauche devra être diminuée dans les matériaux tenaces, des porte-à-faux ou des écartements de coulisseaux importants.

Rayon de pointe de la plaquette
Pour une ébauche lourde on devra sélectionner le plus grand rayon de plaquette possible, sauf cas spécifiques.
Pour un alésage de finition avec un faible enlèvement de matière, le plus petit rayon de plaquette disponible est indiqué pour minimiser la déviation latérale de l'outil. Ceci est d'autant plus important pour des applications avec des porte-à-faux très longs.

4 arêtes de coupe par plaquette
La plaquette rhombique à 80° possède normalement deux arêtes de coupe. Cependant on peut utiliser les 4 arêtes si l'on utilise des têtes pour alésage lourd à 75° et à 90° dans la même gamme de dimensions. La même chose est possible entre une tête pour alésage lourd à 75° et une tête pour alésage léger à 90°.



WORKPIECE MATERIALS CLASSIFICATION
CLASIFICACIÓN DE MATERIALES
CLASSIFICAÇÃO DE MATERIAIS
CLASSIFICATION DES MATÉRIAUX À USINER

PRAMET

International equivalents / Equivalentes internacionales / Equivalentes internacionais / Équivalences internationales

ISO 513	Subgrupo / Subgrupo / Subgrupo / Subgruppe	CZ	PRC	EU	ISO	F	I	J	D	D	PL	A	RUS	S	GB	USA	E
		ČSN	GB	EN	ISO	AFNOR	UNI	JIS	DIN	W.-nr	PN	ONORM	GOST	SS	BS	AISI/SAE	
P	1	10 000		S 185	Fe 310	A 33	Fe 320		ST 33.1			ST 00H	St 0	1300-00	S 185	Gr.A	S 185
	1	10 004	Q 195	S 185	Fe 310-0	A 33	Fe 320		St 33-2	1.0035	St 0 S	St 00 H	St 0	1300	15 HR, HS	Gr.A	AE 235 B
	1	10 216		Fe B22		Fe E24			IG				A I				
	1	11 109		11SMn28	Type 2	S 250	CF 9 SMn 28	SUM 22	9SMn28	1.0715	A 10X			1912-04	230M07	1213	11SMn28
	1	11 110	Y12	10S20		10F1	CF10S20		10S20	1.0721	A11		A12	1912	210M15	Gr.1108	10S20
	1	11 120	Y20			20F2			22S20	1.0724							
	2	11 140	Y35	35S20	35S20	35 MF 6	CF 35 Smn 10		35S20		A 35		A 30	1957-03	212M36	1140	35 MnS 6
	1	11 300					3CD5	SWRM6	D6-2	1.0314		UC6	05kp			Gr.1005	
	1	11 301		FeP 02	Cr 04			SPCD	USt 13	1.0333		St 03F		1146	2HR,HS,CR,CS	1008	
	1	11 304	08 F	FeP 03						USt 14	1.0336						
	1	11 305		FeP04	Cr 04	ES		SPCE	St14	1.0338	08J		08Ju	1147	1 HR,HS,CR,CS	A619	DC04
	1	11 320			Cr 03	Fd 4			St 14	1.0322	08X		08kp	1144			
	1	11 321		DC 01	Cr 01	FeP 01	DC 01/FeP 01	SPCC	St 12			St 02F	08Ju	1142	DC 01/FeP 01	1008	DC 01
	1	11 325						SPCE									AP 04
	1	11 330			Cr 0			SPC Cl.2	St 3				08J		Cr 2		
	1	11 331		FeP01/DC01	CR1	DC01/FeP01	FeP01/DC01	SPCC	St2	1.0330		St02F		1142	3CR	366	FeP01/DC01
	1	11 343	A3	S235JRG1		A34-2	Fe330	SS 330	St34-2	1.0028	St3SX	St34RG	16D	1312	CEW2BK	Gr.C	S235JRG1
	1	11 353					Fe360	STKM12A	St35	1.0308	R35		10	1233	CFS3	1120	
	1	11 364		P235GH		A 37 AP,CP	FeE235	SPV 450	H 1	1.0345	St 36 K	St 35 KW	12K	1330	141-360	Gr.55	F.6304
	1	11 366		P235GH	P 3	A 37 AP	Fe 360-1KG,KW	SGV 410	H I	1.0345	St 36K	St 35KW	12K	1330	141-360	Gr. A	A 37RCI
	1	11 368			P 5	A 37 AP	Fe 360-1 KG	SGV 410	ASt 35			St 35 KW	15 K	1330			A 37 RBII
	1	11 369				A37FP	Fe 360-2KG	STPL380	ASt35				15K	1332		Gr.1	A37RBII
	1	11 373		S235JRG1	Fe360 B	S235JRG1	Fe360BFU	STKM12A	USt37-2	1.0036	St3SX	St37F	St3kp	1311	Fe360B	Gr.C	S235JRG1
	1	11 375	Q235C	S235JRG2	Fe360B	E24-2NE	S235JRG2	SS330	S235JRG2		St3S	RSt360B	St3sp	1312	S235JRG-2	Gr.36	S235JRG2
	1	11 378		Fe37B1, FN, FU	Fe 360C	E 24-3	Fe 360C		St 37-3		St 3W	St 37TK	16D	1312	40 D	Gr.58	AE 235D
	1	11 379		S235JRG2Cu					RSt 37-2 Cu3	1.0167	St 3 SCu						
	1	11 381				A37FP	Fe360-2KG		ASt35							Gr.55	A37RBII
	1	11 416		P265GH	F 5	A 42 AP	Fe 410KG,KT,KW	SG 295	H II	1.0425	St 41K	St 41KW	16K	1430	151-400	Gr.A	A 42RCII
	1	11 418		P265GH	F7	A 42F	P 265 GH	SG 295	St 45.8			St 41KW	20K	1430	161-430	Gr.60	A 42RBII
	1	11 419		P310NB		A 42 FP1	Fe 410-2KG		ASt 41	1.0437					224-400	Gr.60	A 42 RBII
	1	11 423				E 28-2		SS 41	USt 42.2		St 3 SX	St 42 RG,RGT	VSt 4 kp,ps		43/25 HR,HS	1020	
	1	11 425	Q225A	S275JR		E28-2	Fe430B	SS400	RSt42-2		St4V	St42F	St4	1411	161-430	Gr.D	AE275B
	1	11 428				E 28-3	Fe 430 C	SM 400 C	St 42-3		St 4 W	St 44 T	VSt 4 sp	1411	43 C	Gr.70	AE 275 D
	1	11 431				A 42 F	Fe 410-2 KG,KW	SLA 2	ASt 41	1.0426	St 3M		20K		400-22	X 42	F.6310
	1	11 443		Fe 42B	Fe 430B	E 28-2			St 44-2	1.0044			St 4sp		43B,C		
	1	11 453						STKM 13B	St 45		R 45				430	1035	
	1	11 474		P 295 NH	P 11	A 48 CP	Fe 460-1 KG		H IV	1.0445			16 GS		223-490	Gr.F	
	1	11 478		P 295 GH	P 11	A 48 FP	Fe 460-1 KG,KW	SG 365	ASt 45				14G2		224-460 B	Gr.B, C	P 295 GH
	1	11 481		P295GH		A 48 AP,FP	Fe 510-1 KG,KW	SPV 315	ASt 45	1.0436		17Mn4KW	18K	2103	430 LT	X 46	A 47 RCI
	1	11 483	16Mn	S355J2G3	Fe510D	E36-3	Fe 510	SM490	ST52-3	1.0570	G355	St52F	S345	2132	50C	Gr.50 type1 až 4	S355J2G3
	1	11 484				A 48FP1											
	2	11 500	Q275	E295	Fe490	A50	Fe490	SS490	St50-2	1.0050	St5	St50F	S285	2172	43/35HS	Gr.50	A490-2
	1	11 523	16Mn	Fe510	Fe510	E36-3	Fe510	SM520C	St52-3	1.0570	16G2	St510D	17GS	2132	50/35HR	Gr.15180	S355J2G3
	1	11 529		S355J2G3Cu					St 52-3 Cu3	1.0585	1862 A-Cu		1062 BD				
	1	11 531		Fe 510 D2		A 52 FP	S355J2G4		ASt 52	1.0577					224-460	Gr.A	AE 355 D
	2	11 550		S355JOCu	R50-NBK		Fe 540	STKM 16 A	ST 55	1.0507	R 55		BSt 5 ps		CDS 7	1050	
	2	11 600		E355	Fe590	E335	E335	SM570	E335	1.0060	MSt6	St60F	St6sp	1650	E335	Gr.65	Fe590-2FN
	3	11 700		E360	Fe690	A70	Fe690		St70-2	1.0070	St7	St70F	S375	1655	E360		E360
	1	12 010	10	2C10	C10	XC10	C10	S9CK	C10	1.1121	10	RC12	08	1265	045A10	Gr. 1010,1011,M1010	C10k
	1	12 011											08				
	1	12 014									E2		10880				

International equivalents / Equivalentes internacionales / Equivalentes internacionais / Équivalences internationales

ISO 513	Subgroup / Subgrupo / Subgroupe	CZ	PRC	EU	ISO	F	I	J	D	D	PL	A	RUS	S	GB	USA	E
		ČSN	GB	EN	ISO	AFNOR	UNI	JIS	DIN	W.-nr	PN	ONORM	GOST	SS	BS	AISI/SAE	
P	1	12 014									E2		10880				
	1	12 020	15	C15E	C15E4	C18RR	C15		C15	1.1141				1370-40	080M15	Gr.1016	C16k
	1	12 021			TS 5		C 14	STB 340	St 35.8	1.0305	K 10		10			Gr.A	
	1	12 022			TS 14		C 18	STB 410	St 45.8	1.0405	K 18		20		430	Gr.B	
	1	12 023	15	C15E	C15E4	XC15	C15	S15C	C15	1.1141	15	RC15	15		040A15	Gr.1015	
	1	12 024	20	C 22	C 25	XC 18	C 21	S 22C	C 22	1.0402	20		20	1450	070M20	1020	
	3	12 030	25	2C25	C25E4	XC25	C25	S28C	C25	1.0406	25		25		070M26	Gr.1025	C25k
	1	12 031	30	C 30	C 30 E4	XC 32	C 30	S 30 C	Ck 30	1.0528			30		080M32	1030	
	3	12 040	35	C35	C35E4	C35	C35	S35C	C35	1.0501	35	C35	35	1550	40HS	Gr.1035	C35
	3	12 041	40	C 40	C 40E4	XC 42 HI	C 40	S 40C	Ck 40	1.0511	40		40		080M40	1040	C 40
	1	12 042	35 B	C 35 BKD		38 B3	C 35 BKB	SWRCHB 234	35 B2								F.1295
	2	12 050	45	C45	C60E4	C45	C45	S45C	C45	1.0503	45	C45SW	45	1650	50HS	Gr.1043	C45k
	2	12 051	50	C 50	C50E4	XC 48 H1	C 50	S 50 C	Ck 50	1.1206			50	1674	080M50	1050	1 C 50
	3	12 060	55	C55	C55E4	C54	C55	S55C	C55	1.0535	55		50	1655	50	Gr.1055	C55
	4	12 061	60	2 C 60	C 60 E4	C 60	C 60	S 58 C	Ck 60	1.0601	60		60	1665	60 HS,CS	1060	C60
	2	12 071		1 CS67		C 68	C 67	S 70C-CSP	Ck 67				65		080A67	Gr.1070	
	2	12 081	75	1CS75	CS75	XC75	C75		Ck75	1.1248	75		75	1774	80HS	Gr.1078	
	3	12 090	85	2 CS 85	CS 85	C 90RR	C 85	SK 5-CSP	C 85E	1.1269	85		85		80HS,CS	1086	
	2	13 141	30Mn2	28Mn6	28Mn6	35M5	C28Mn	SCMn2	28Mn6	1.1165	30G2		30G2		120M36	Gr.1330	30Mn5
	2	13 151				45 S 7			46 Si 7	1.5024	45 S					9250	46 Si 7
	4	13 180							80Mn4		65G		70G				
	3	13 240	35SiMn			38MS5			37MnSi5	1.5122	35SG		35SG				
	3	13 242							42MnV7	1.5223							
	4	13 251		45Si7	Type 3	45S7			46Si7	1.5024	45S		50S2		250A53	9250	F.1451
	4	13 270	60Si2Mn	60Si7		60S7	60Si7	SUP6	60Si7	1.5028	60S2		60S2		251A58	Gr.9260H	60Si7
	3	14 100	G Cr15	100Cr6	Type 1-0	100C6	100Cr6	SUJ 2	100Cr6		LH 15		Šch 15	2258	534A99	52100	F.1310
	2	14 109	GCr 15	100Cr6	Type 1-0	100Cr6	100Cr6	SUJ 2	100Cr6	1.3505	LH 15		ŠCh15	2258	535 A99	52100	100Cr6
	1	14 120	15Cr	15Cr2	37Cr4	12C8		SCr 415	15Cr3	1.7015	15 H		15Ch		523M15	5015	
	2	14 140	35Cr	37Cr4	TYPE 2	37Cr4	38Cr4	SCr435H	37Cr4	1.7034	40H	41Cr4SP	38ChA	2245	530A36	Gr.5135	37Cr4
	3	14 160				55 C 3							50ChG				
	3	14 209	Cr9SiMn	100CrMn6	TYPE 3	100CM6		SUJ3	100CrMn6	1.3520	LH15SG		ŠCh15SG		535A99	Gr.2	100CrMn6
	1	14 220	15CrMn	16MnCr5	TYPE 5	16MC5	16MnCr5		16MnCr5	1.7131	15HG		18ChG	2127	527M17	No.5115	16MnCr5
	1	14 221	20CrMn	20MnCr5	Type 7	20MC5	20MnCr5	SMnC 420 H	20MnCr5	1.7147	18HGT		18ChG			5120	F.150.D
	1	14 223											18ChGT				
	3	14 230											27ChGR				
	3	14 231											30ChGT				
	3	14 240	35Mn2					SMn438	36Mn5	1.5067			35G2			Gr.1340H	
	3	14 260	60Si2CrA			54SiCr6	48Si7	SUP7	54SiCr6	1.7102	60S2		60S2ChA	2090	250A61	9260	
	3	14 331									30HGS		30ChGSA				
	3	14 340							34CrAl6	1.8504			38Ch2Ju				
	3	14 341									37HS		38ChS				
	1	15 020		16Mo3	F26,P26,TS26	15D3	15Mo3	STBA12	15Mo3	1.5415	16M	15Mo3KW		2912	240	Gr.A	16Mo3
	1	15 121	12CrMo	13CrMo4-5	F32,P32,TS26	15CD4-5	14CrMo3	SFVAF12	13CrMo4-4	1.7335	15HM	13CrMo44KW	12ChM	2216	620-440	Gr.P12	14CrMo45
	1	15 124		18CrMo4	18CrMo4	18CrMo4	18CrMo4	SCM418	18CrMo4		18HGM		20ChM		708H20		18CrMo4-1
	1	15 128		13MoCrV6	TS33,P33,F33				14MoV6-3	1.7715	13HMF				660-460	Gr.P24	13MoCrV6
	2	15 130	30CrMo	25CrMo4	25CrMo4	25CD4	25CrMo4	SCM 430	25CrMo4		25 HM	24CrMo5 S	20ChM	2225	708A25	4130	25CrMo4
	3	15 131	30CrMo	34CrMo4KD		25CD4	30CrMo4	SCM 420	34CrMo4	1.7220	26HM		30ChM	2225	708A25	4130	AM 34CrMo4
	2	15 142	42CrMo	41CrMo4	TYPE 3	42CD4	38CrMo4KB	SCM440	41CrMo4	1.7225	40HM	42CrMo4SP	38ChM	2244	708M40	Gr.4140	42CrMo4
	1	15 217	09CuPCrNi-A	S355JOWP	Fe 355W-1A	E 36W-A3	S355JOWP	SPA-H	9CrNiCuP 324	1.8962	10 H				WR 50A,B,C	Gr.1	
	1	15 221											15ChF			Gr.6118	
	1	15 223													CDS 109	Gr.B	

International equivalents / Equivalentes internacionales / Equivalentes internacionais / Équivalences internationales

ISO 513	Subgrupo / Subgrupo / Subgruppe / Sous-groupe	CZ	PRC	EU	ISO	F	I	J	D	D	PL	A	RUS	S	GB	USA	E
		ČSN	GB	EN	ISO	AFNOR	UNI	JIS	DIN	W.-nr	PN	ONORM	GOST	SS	BS	AISI/SAE	
P	2	15 230								1.7361							
	3	15 231							27MnCrV4	1.8162							
	2	15 236	25Cr2MoVA						24CrMoV55	1.7733			25Ch1MF				
	2	15 240											40ChFA			6135	
	2	15 241							42CrV6								
	2	15 260	50CrVA	51CrV4	TYPE 13	51CrV4	50CrV4	SUP 10	50CrV4	1.8159	50HF		50ChFA	2230	735A50	Gr.6150	51CrV4
	3	15 261							58CrV4	1.8159							
	1	15 313	12CrMo	10CrMo9-10	P34, TS34,F34	10CD9.10	12CrMo910	SCMV4	10CrMo9-10	1.7380	10H2M	10CrMo910KW		2218	622	Gr.P22	12CrMo910
	3	15 320					24CrMoV55		24CrMoV55	1.7733		24CrMoV55	20ChMFL		671-850		
	1	15 323							17CrMoV10	1.7766							
	2	15 330					31CrMoV10		30CrMoV9	1.7707	30H2MF		30Ch3MF				31CrMoV10
	3	15 340	38CrMoAl			40CAD 6.12	41CrAlMo7	SACM 645	41CrAlMo7	1.8509	38HMJ		38Ch2MJuA		905M39	Cl. A	41CrAlMo7
	3	15 341			42CrMo4			SCM 4	42CrMo4								
	1	15 412							10CrMo11	1.7276							
	1	15 423							20CrMoV 1 3 5	1.7779							
	1	16 220	12CrNi2	15NiCr6		16NC6	16CrNi4		15CrNi6	1.5713	15HN		12ChN2	2512	815M17	Gr.4320	16NiCr4
	1	16 222				1,5 Ni											
	1	16 231				20NC6	20CrNi4		19CrNi8				20Ch2N4A		822M17	3120	
	3	16 240				35NC6		SNC 236	36NiCr6	1.5710			40ChN			3135	
	1	16 320					18Ni14						12ChN3		En 33		
	3	16 341		36CrNiMo4		40NCD3	38NiCrMo4KB	SCNM439	36CrNiMo4		36HNM		40ChN2MA		817A37	Gr.9840	35NiCrMo4
	3	16 342		34CrNiMo6	36CrNiMo6	35NCD6	35NiCrMo6 KB	SNCM 447	34CrNiMo6				40ChNMA		817M40	4340	
	3	16 343		34CrNiMo6	Type 3	35NCD6	35CrNiMo6	SNCM 447	34CrNiMo6	1.6582	34 HNM		38Ch2N2MA	2541	817M40	4340	34CrNiMo6
	1	16 420				13NiCr14		SNC815	14NiCr14	1.5752			12Ch2N4A		655H13	E3310X	
	3	16 431							26NiCrMo8-5	1.6931							
	3	16 440				30NC12		SNC 836	31NiCr14	1.5755	37HN3A		30ChN3A				
	3	16 444		34CrNiMo6	Type 3	35NCD6	35NiCrMo6 KB	SNCM 447	34CrNiMo6		34HNM		36Ch2N2MFA	2541	817M40	4340	34CrNiMo6
	3	16 532									30HGSNA		30ChGSN2A				
	3	16 540											34ChN3MA				
	3	16 640				40NC17			35NiCr18						835M30		
	1	16 720									18H2N4WA		18Ch2N4MA				
	1	19 065							C35W3								
	2	19 083				Y342			C45W3	1.1730		K945					F5131
	2	19 103				Y355		SK7	C60W3	1.1740	N5	K960					
	2	19 125				Y3 65		SK 7	C67W	1.1744	N6						
	2	19 132	T 7	CT 70	C 70 U	C70 E2U	C 70 KU	SK 6	C 70 W2		N7	K 970	U7-1			W 1-7	F.5103
	2	19 133	T7	CT70	C70U	Y170	C70KU	SK6	C70W	1.1620	N7	K970	U7				C70U
	2	19 152	T8	CT80	C80U	Y180	C80KU	SK5	C80W2	1.1625	N8	K980	U8-1		BW1A	W1Gr.A	C80U
	2	19 191	T10A	CT105	C105U	C105E2U	C100KU	SK3	C105W1	1.1645	N10E	K990	U101	1880	BW1B	W5	C102U
	2	19 192	T 10	CT 105	C 90 U	C 105 E2U	C 100 KU	SK 3	C 105 W2		N 10	K990	U 10-1			W 110	F.5117
	3	19 221	T11	CT120	C120U	Y2120	C120KU		C110W2	1.1654	N12	K990	U12-1		BW1C		F-5123
	4	19 255		CT 120	TC 120	C120 E3U	C120 KU	SK 2	C125 W	1.1663	N 12	K 995	U 13-1			W 112	C120 U
	3	19 312		90MnV8	90MnCrV8	90MnV8	90MnVCr8KU		90MnCrV8	1.2842	NMV	K720	9G2V		B02	02	90 MnCrV 8
	3	19 313		90MnV8	90MnCrV8	90MnV8	90MnVCr8 KU		90MnCrV8		NMV	K 720	9GF2		BO 2	02	90MnCrV8
	3	19 340		60SiMn7		60Si8	56SiMn7 KU		70Si7					No 22			
	2	19 356		100 V2	TCV 105	C 105 E2 UV1	102 V2 KU	SKS 43	100 V1	1.2833	NV	K 760			BW 2	W 210	100 V2
	3	19 418							80CrV5		NCV 1		8Ch				80CrV2
	3	19 419							80CrV2		NCV 1		8Ch				80CrV2
	4	19 420	Cr 06			Y2 140 C		SKS 8	140Cr2	1.2008	NC 5	K 205	13Ch				140Cr2
	3	19 421		107CrV3			107CrV3KU		115CrV3	1.2210		K510				L2	120CrV2
	3	19 422							145Cr6		NC 6	K 505					

International equivalents / Equivalentes internacionales / Equivalentes internacionais / Équivalences internationales

ISO 513	Subgroup / Subgrupo / Subgroupe / Sous-groupe	CZ	PRC	EU	ISO	F	I	J	D	D	PL	A	RUS	S	GB	USA	E
		ČSN	GB	EN	ISO	AFNOR	UNI	JIS	DIN	W.-nr	PN	ONORM	GOST	SS	BS	AISI/SAE	
P	2	19 423						SKC 11	90Cr3	1.2056			9ChF			L 2	
	2	19 426	9CV2						85Cr7			K 201	9Ch1				
	3	19 434		X21Cr13		X20Cr13	X21Cr13KU		X20Cr13 1.2082	1.2082							X20Cr13 F5261
	3	19 435		X41Cr13	X40Cr14	X40Cr14	X41Cr13KU	SUS 420 J2	X42Cr13		4H13		40Ch13	2314	420S45		F.5263
	4	19 436		X210Cr12	C210Cr12	Z200C12	X205Cr12KU	SKD1	X210Cr12	1.2080	NC11	K100	Ch12		BD3	D3	X210Cr12
	4	19 437		X210CrW 12-1	X210CrW12	X210CrW 12-1	215CrW 12-1 KU		X210CrW12					2313			2313
	3	19 452				Y60SC7			58SiCr8	1.2103		K244					
	1	19 487							21MnCr5	1.2162							
	4	19 512				45CDV6	35CrMo8 KU		48CrMoV 6 7								
	4	19 520		35CrMo8	35CrMo7	40CrMnMo8	35CrMo8KU		40CrMnMo7		WLB						40CrMnMo7
	2	19 541		30CrMoV12-11	32CrMoV12-28	32CDV12-28	30CrMoV12-27KU	SKD7	X32CrMoV33	1.2365	WLV	W320	3Ch3M3F		BH10	H10	30CrMoV12
	3	19 552	4Cr5MoSiV	X37CrMoV5-1	X37CrMoV5 1	Z38CDV5	X37CrMoV51KU	SKD6	X38CrMoV5.1	1.2343	WCL	W300	4Ch5MFS		BH11	H11	X37CrMoSiV5
	3	19 553	4Cr5MoSiV	X37CrMoV5-1	X37CrMoV5 1	Z38CDV5	X37CrMoV51KU	SKD6	X38CrMoV5.1	1.2343	WCL	W300	4Ch5MFS		BH11	H11	
	3	19 554	4Cr5MoSiV1	X40CrMoV511	40CrMoV5 1	X40CrMoV5	X40CrMoV511KU	SKF61	X40CrMoV51	1.2344	WCLV	W302	4Ch5MF1S	2214	BH 13	H13	X37CrMoSiV5
	3	19 561														H 42	
	3	19 571	Cr5Mo1V	X100CrMoV 5 1	X100CrMoV5	Z100CDV5	X100CrMOV51KU	SKD 12	X100CrMoV 5 1		NCLV	K 305	9Ch5VF	2260	BA 2	A 2	F.5227
	3	19 572		X160CrMoV 12 1		Z160CDV12	C165CrMoV12KU	SKD 11	x165cRmOv 12			k 105	Ch12 MF	2310		D 2	F.5211
	4	19 581														A7	
	3	19 614							55NiCr10	1.2718		K 605		2550			F.5224
	3	19 642		40NiCrMoV16			40NiCrMoV16 KU		35NiMo16			W 502			BP 30		35NiCrMo16
	3	19 655		40NiCrMo16	45NiCrMo16	40NCDV16	40NiCrMoV16KU		X45NiMo4II1.2	1.2767		K 600					
	3	19 662	5CrNiMo	55NiCrMoV7		55NCDV7	44NiCrMoV7 KU	SKT 4	55NiCrMoV6	1.2711	WNL	W 502	5ChNM		BH 224/5	L 6	F.520.S
	3	19 663		55NiCrMoV7	55NiCrMoV7	55NCDV7	56NiCrMoV7KU	SKT4	56NiCrMoV7	1.2714	WNLV	W501	5ChNV		BH224/5	L6	55NiCrMoV7
	4	19 675							28NiCrMoV10	1.2740							
	4	19 680							X50NiCrWV 13-13								
	3	19 710	W					SKS 7M	120 W 4	1.2414	NW 1	K 405				F 1	F.5238
	3	19 711					110W4 KU	SKS 2	120 WV 4	1.2516			ChV 1		BF 1		F.520C
	3	19 712							110WCrV5				ChV6				
	3	19 714						SKS 11	X 130W5			K 400	ChV 4F			F 2	
	2	19 720	30W4Cr2VA	X30WCrV 5 3	30WCrV5	X32WCrV5	X30WCrV 5 3KU	SKD 4	30WCrV 5.3			W 105					
	3	19 721	3Cr2W8V	X30WCrV93	X30WCrV9-3	Z30WCV9	X30WCrV93KU	SKD5	X30WCrV9.3	1.2581	WWW	W100	3Ch2V8F		BH21	H21	X30WCrV9
	3	19 723									WWN 1	W-103			BH 21A		
	3	19 732		45WCrSiV8	50WCrV8	45WCV20	45WCrV8KU		45WCrV7	1.2542	NZ2	K450	50ChV2SF	2710	BS1	S1	45 WCrSiV8
	3	19 733		55WCrV8	60WCrV8	55WC20	55WCrV8 KU		60WCrV7		NZ 3	K 455	5ChV2S		BS 1	S 1	60WCrSiV8
	3	19 740							30 WCrV 151	1.2564	WWS 1	W 106					F.527
	3	19 802						SKH6	S 12-1-2	1.3318	SW12		R12F3				
	4	19 810				Z130WV 13.4			S 12-1-4	1.3302	SW12		R9F5				
	3	19 824	W18Cr4V	HSv18-0-1	HS 18-0-1	Z80WCV18-04-01	HS 18-0-1	SKH 2	HS 18-0-1	1.3355	SW18	S 200	R18	2750	BT1	T1	HS 18-0-1
	4	19 830	W6Mo5Cr4V2	HS 6-5-2	HS 6-5-2	Z85WDCV06-05-04-02	HS 6-5-2	SKH51	HS 6-5-2	1.3343	SW7M	S600	R6M5	2722	BM2	M2	HS 6-5-2
	4	19 852	W6Mo5Cr4V2Co5	HS 6-5-2-5	HS 6-5-2-5	Z85WDKCV06-05-04-02	HS 6-5-2-5	SKH55	HS 6-5-2-5	1.3243	SK5M	S705	R6M5K5	2723	BM35		HS 6-5-2-5
	4	19 855	W18Cr4VCo4	HS18-1-1-5		Z 80WKCV 18-05-04-01	HS 18-1-1-5	SKH 3	HS 18-1-2-5			S 305	R18k5F2		BT 4	T 4	F.5530
	4	19 856											R9K5				
	4	19 858	W12Cr4V5Co5	HS12-1-5-5	HS12-1-5-5	HS 12-1-5-5	HS12-1-5-5	SKH 10	HS 12-1-4-5	1.3202	SK 5V	S 308	R13F4K5		BT 15	T 15	HS12-1-5-5
	4	19 861		HS 10-4-3-10		Z130WKCDV	HS 10-4-3-10	SKH57	HS 10-4-3-10	1.3207	SK10V	S700	R12F3K10M3-Š	2736	BT42		HS 10-4-3-10
	1	422630		C18D	20-40	20-40M	FeG400	SC37	GS38	1.0416	LII400	GS38	15L-I		AM1	Gr.N1	
	1	422633				A 42 C-M	FeG38VR	SC 360	GS-38.3	1.0416	L II 400	GS-38	15 L-III	1306	AM 1	Gr.N 1	
	1	422640			23-45	A 48 M1	FeG 45	SC 46	GS-45	1.0443	LII 400	GS-45	25 L	1305	161-430 A	N 1	
	1	422643			33-45	FB-M	GC20	SC450	GS-45	1.0443	L20	GS45	20L		430A	Gr.WCA	
	1	422650			26-52	E26-52-M	FeG49-1	SC480	GS-52	1.0551	LII500	GS52	30L		161Gr400A	Gr.N-2	
	2	422653															
	2	422660	ZG 310-570		30-57	30M6M	FeG 570	SCC 3	GS-60	1.0553	LII 600	GS-60	45L2	1606	A 3	Gr.80-40	

International equivalents / Equivalentes internacionales / Equivalentes internacionais / Équivalences internationales

ISO 513	Subgrupo / Subgroupe	CZ	PRC	EU	ISO	F	I	J	D	D	PL	A	RUS	S	GB	USA	E
		ČSN	GB	EN	ISO	AFNOR	UNI	JIS	DIN	W.-nr	PN	ONORM	GOST	SS	BS	AISI/SAE	
P	2	422670				E26-52-M		SCC5	GS-62	1.0554			55L		AW3	Gr.105-85	
	2	422709				35M5		SCMn2	GS-20Mn5		L20G		35G		Gr.A	Gr.80-40	AM30Mn5
	1	422712				20 M 6 M	FeG 49-2	SCW 480	GS-20Mn5		L 20G		20 GL	2172	161-540 A	Gr.A	F.8310
	1	422713		G17Mn5		20 M5M			GS-16Mn5						G17Mn5	WCC	G17Mn5
	1	422714		G-21 Mn5			G 22mN3	SCA 1	GS-20Mn5	1.1133	L20G	GS-21Mn5	20GL		Gr.A	LCB	AM 22Mn5
	3	422715	Z640Mn			35M5		SCMn3	GS-36Mn5	1.1167			35G2				36Mn5
	3	422719													Gr.A		
	3	422724											30ChGSFL				
	3	422726									L35HGS		35ChGSL				
	1	422733							GS 24CrV42								
	1	422744		GS-17CrMo55		15CD5-05M	G 15CrMo55	SCPH 21	GS-17CrMo55		L18HM	GS-17CrMo55	20ChMFL		621	Gr.WC6	AM-18CrMo05-05
	1	422745		G17CrMoV511		15CDV4-10M		SCPH23	GS-17CrMo511		L15HMF	GS-17CrMoV511				Gr.9	
	3	422750											40 ChNL				
	1	422771				Z15CD 505-M	GX15CrMo5	SCPH 61					20Ch5ML		625	C 5	AM-X18CrMo5
	4	422992											R9				

International equivalents / Equivalentes internacionales / Equivalentes internacionais / Équivalences internationales

ISO 513	Subgrupo / Subgroupe	CZ	PRC	EU	ISO	F	I	J	D	D	PL	A	RUS	S	GB	USA	E
		ČSN	GB	EN	ISO	AFNOR	UNI	JIS	DIN	W.-nr	PN	ONORM	GOST	SS	BS	AISI/SAE	
M	1	17 020	0Cr13	X6Cr13	TYPE 1	Z6C13	X6Cr13	SUS410S	X7Cr14	1.4000	0H13		08Ch13	2301	403S17	Type 403	X6Cr13
	1	17 021	1Cr12	X10Cr13	Type3	Z12C13	X12Cr13	SUS 410	X10Cr13	1.4006	1H13		12Ch13	2302	410S2	Type 410	X12Cr13
	2	17 022	2Cr13	X20Cr13	Type 4	X20Cr13	X20Cr13	SUS420J1	X20Cr13	1.4021	2H13		12Ch13	2302	420S37	Type 420	X20Cr13
	2	17 023	3Cr13	X30Cr13	Type 5	Z30Cr13	X30Cr13	SUS420J2	X30Cr13	1.4028	3H13		30Ch13	2304-03	420S45	Type 420	2304-03
	2	17 024	4C13	X39Cr13	Type 6	Z40C13	X40Cr14		X39Cr13	1.4031	4H13		40Ch13		X39Cr13	Type 420	X39Cr13
	2	17 029								1.4034							
	1	17 040	1Cr15	X6Cr17	Type 8	Z8C17	X8Cr17	SUS 430	X6Cr17	1.4016	H17		12Ch17	2320	430S18	Type 430	X6Cr17
	1	17 041	1Cr15	X8Cr17	TYPE 8	Z8C17	X8Cr17	SUS430	X6Cr17	1.4016	H17		12Ch17	2320	430S15	Type 430	X6Cr17
	2	17 042									H18		95Ch18			440 C	
	1	17 102	10MoCr50	5CrMo16	TS 37	Z10CD5-05	A16CrMo 25 5 KG, KW	SFVAB 5 A,B	12CrMo1 9 5	1.7362	H5M		15Ch5M		625	Type 501, 502	F.240B
	1	17 113		X10CrAlSi7		Z8CA7	X7AL		X10CrAlSi7	1.4713			15Ch6Ju				X10CrAl7
	2	17 115	4Cr9Si2	X 45CrSi8	TYPE 1	Z 45CS9	X 45CrSi8	SUH 1	X 45CrSi 9.3	1.4718	H9S2		40Ch9S2		401S45	HNV 3	F.3220
	2	17 116			TS38		X12Cr9KG	SFVAF9	X12CrMo9-1					2203	629-470	Gr.F9	
	2	17 125	OCr13Al	X10CrAl13	TYPE H3	Z 13C13	X 10CrAl12		X10CrAl13	1.4724	H13JS		10Ch13SJu			TYPE 405	F.3152
	2	17 134			TS40	Z21CDV12	X20CrMoNi201KG,KW		X20CrMoV121		23H11MNF	X22CrMoV121S		2317			
	2	17 153	1Cr25Ti			Z10C24	X16Cr26	SUH446	X8CrTi25				15Ch25T	2322		446	
	3	17 240	OCr18Ni9	X5CrNi18-10	Type11	X5CrNi18-10	X5CrNi18-10	SUS304	X5CrNi18-10	1.4301	OH18N9	X5CrNi18-10S	08Ch18N10	2333-02	304S31	Type 304	X5CrNi1810
	3	17 241					X10CrNi18 09	SUS 302	X12CrNi 18 8	1.4300	1H18N9					302	
	3	17 242				Z10CN1809	X15CrNi1809		X12CrNi188		1H18N9		17Ch18N9		302S25	Gr.302	
	3	17 246	1Cr18Ni9Ti	X10CrNiTi18-10	TYPE 15	Z6CNT18-10	X8CrNiTi1811	SUS321	X12CrNiTi189	1.4878	1H18N9T	X6CrNiTi1810KKW	08Ch18N10T	2337-02	321S12	321	X6CrNiTi1810
	3	17 247	0Cr18Ni10Ti	X 6CrNiTi 18-10	TYPE 15	Z 6CNT 18-10	X 6CrNiTi 18 11	SUS 321	X 6CrNiTi 18 10	1.4541		X 6CrNiTi 18 10 S	08Ch18N10T	2337	321S31	Type 321	F.3523
	3	17 248	0Cr18Ni10Ti	X6CrNiTi18-10	Type 15	Z6CNT18-10	X6CrNiTi1811	SUS321	X6CrNiTi1810	1.4541	0H18N10T	X6CrNiTi1810KKW	08Ch18N10T	2337	321S31	Type 321	X6CrNiTi18-10
	3	17 249	00Cr19Ni10	X2CrNi 18 10	Type 15	Z3CN 18-11	X2CrNi 18.11	SUS 304	X2CrNi 19 11	1.4306		X2CrNi19 11 KKW	03Ch18N11	2352	304S11	304 L	X2CrNi 18 10
	3	17 251	1Cr20Ni14Si2	X 15CrNiSi 20 12	TYPE H13	Z 17CNS 20 12	X 16CrNi 23 14	SUH 309	X 15CrNiSi 20 12	1.4828	H20N12S2		20Ch20N14S2		309S24	TYPE 309	F.3312
	3	17 253	1Cr16Ni35	X12NiCrSi35-16	H17	Z12NCS37.18		SUH330	X12NiCrSi36-16		H16N36S2					330	X12CrNiSi36-16
	4	17 254											12Ch21N5T				
	3	17 255	1Cr25Ni20Si2	X8CrNi25-21	H16	Z8CN25-20	X6CrNi2520	SUS310S	X8CrNi25-21	1.4845	H25N20S2		20Ch23N18	2361	310S31	310S	X15CrNiSi25-20

PRAMET

International equivalents / Equivalentes internacionales / Equivalentes internacionais / Équivalences internationales

ISO 513	Subgroup / Subgrupo / Sous-groupe	CZ	PRC	EU	ISO	F	I	J	D	D	PL	A	RUS	S	GB	USA	E
		ČSN	GB	EN	ISO	AFNOR	UNI	JIS	DIN	W.-nr	PN	ONORM	GOST	SS	BS	AISI/SAE	
M	3	17 322											4Cr14Ni14W2Mo		331S42	Ev9	
	3	17 335											ChN35 VT				
	3	17 341			TS 63	Z6CND17-13B	X5CrNiMo1712		X6CrNiMo1713	1.4919		X5CrNiMo17122S			316S51	TP316H	X5CrNiMo17122
	3	17 346	0Cr17Ni12Mo2	X 5CrNiMo 17 12 2	TYPE 20	Z 6CND 17.11	X 5CrNiMo 17 12	SUS 316	X 5CrNiMo 17 12 2	1.4401		X 5CrNIMo 17 12 2 KW		2347	316S31	TYPE 316	X 5CrNiMo 17 12 2
	3	17 347															
	3	17 348	0Cr18Ni12Mo2Ti	X6CrNiMoTi17-12-2	21	Z6CNDT17-12	X6CrNiMoTi17-12	SUS316Ti	X6CrNiMoTi17-12-2		H17N13M2T	X6CrNiMoTi17122S	10Ch17N13M2T	2350-02	321S12	316Ti	X6CrNiMoTi17122
	3	17 349	00Cr17Ni14Mo2	X2CrNiMo 17-12-2	Type 19	Z3CND 18-12-02	X2CrNiMo 17 12	SUS 316	X2CrNiMo 17 13 2	1.4404	00H17N14M2	X2CrNiMo 17 13 2KKW	03Ch17N14M2	2348	316S11	316 L	X2CrNiMo 17 13 2
	3	17 350	00Cr17Ni14Mo2	X2CrNiMo18-14-3	TYPE 19a	Z3CND 17-12-03	X2CrNiMo1713	SUS 316L	X2CrNiMo18-14-3	1.4435		X2CrNiMo18143KW	03Ch17N14M2	2353	316S14	TP316L	X2CrNiMo18143
	4	17 351			TYPE 7											TYPE 635	
	4	17 351.9			TYPE 7											TYPE 635	
	3	17 352	0Cr17Ni12Mo2	X3CrNiMo 17-13-3	Type 20a	Z7CND 18-12-3	X5CrNiMo 17 13	SUS 316	X5CrNiMo 17 13 3	1.4436		X5CrNiMo 17 13 3 KW		2343	316S31	316	X5CrNiMo 17 13 3
	3	17 356	1Cr18Ni12Mo3Ti				X6CrNiMoTi17-13	316Ti	X10CrNiMoT18-12		H17N13M2T		08Ch17N13M2T		320S33	316Ti	
	3	17 436							X40MnCr18	1.3817							
	3	17 460								1.3965	1H17N4G9		12Ch17G9AN4			Gr.202	
	4	17 465	5Cr21Mn9Ni4N	X 53 CrMnNiN21 9	Type 9	Z 52 CMN 21.09	X 53CrMnNiN 21 9	SUH 35	X 53 CrMnNiN21 9	1.4871	50 H21G9N4		55Ch20G9AN4		349S54	EV 12	F.3217
	3	17 536							Ni 36	1.3912	FeNi36Pr		36N		NILO 36	NILO 36	
	4	17 618.4				Z120M12			X120Mn12	1.3401			110G13L	2183			
	1	422904	ZG1Cr13			Z6CN12-1M	GX12Cr13	SCS1	GX8CrNi13	1.4008			10Ch12NPL		410C21		
	1	422905	ZG1Cr13			Z12C13-M	G X12Cr13	SCS 1	G-X12Cr13		LOH 13		15 Ch13L		410C21	Gr.CA-15	F.8401
	2	422906	Z G2Cr13			Z20C13-M	G X30Cr13	SCS 2	G-X20Cr14	1.4027	LH 14		20Ch13 1		420C24	Gr.CA-40	F.8387
	2	422911	ZG1Cr17			Z20CN17-2	GX35Cr17		G-X22CrNi17						ANC 2	Gr.CB30	
	2	422912							G-X40CrSi17								
	2	422913				Z40C28 M		SCH 2	G-X40CrSi23		LH 26				452C11	Gr.HC	
	2	422914	Z GCr28			Z40C28-M	G X35Cr28	SCH 2	G-X70Cr29		LH 26		75Ch28L		452C11	Gr.HC	
	2	422916		G-X22CrMoV12-1					G-X22CrMoV12-1	1.4922		G-X22CrMoV12-1	20Ch12WNMFL			Gr.CA28MnV	
	2	422917		GX8CrNi12		Z6CN12-1M			GX8CrNi12			G-X8CrNi12	20Ch12WNMFL				
	4	422920	ZGMn13-1-4			Z120M12M	XG120Mn12	SCHMnH1 až 3	G-X120Mn13	1.3802	C120G13	AöMn10	110G13L		BW 10	B-1 až 4	AM-X120Mn12
	4	422921				Z120M12-M	G X120MnCr 12 02	SCMnH 11			L120G13H					Gr.C	
	3	422931	ZG1Cr18Ni9			Z6CN 18-10M	G X6CrNi 20 10	SCS 12	G-X10CrNi 18 8	1.4312	LH18N9		10Ch18N9L	2333	302C25	CF-16F	
	3	422932				Z 25CN 20-10 M	G X30CrNi 20 10		G X25CrNiSi 18 9	1.4825					302C35	CF 20	
	3	422933				Z6CNNb1810-M	GX8CrNiNb2011	SCS21	G-X7CrNiNb189		LH18N9T	G-X5CrNiNb189	10Ch18N9TL		347C17	CF-8C	AM-X7CrNiNb2010
	3	422934						SCH 12	G X40CrNiSi 22 9	1.4826	LH23N18C		40Ch24N12SL		309C30	HF	
	3	422936				Z40CN 25-12 M	G X35CrNi 25 12	SCH 13A	G-X40CrNiSi 25 12	1.4837			40Ch24N12SL		309C35	HH	
	2	422938											12Ch21N5G2STL				
	3	422941				Z 6CNDNb 18 12-M	G X6CrNiMoNb 20 11	SCS 22			LH18N10M2T	G-X5CrNiMoNb 18 10	10Ch18N12M3T		318C17	CF 3 MN	
	3	422942				Z6CND 18-12 M	G X6CrNiMo 20 11	SCS 14	G-X10CrNiMo 18 9	1.4410	LH18N10M2			2243	315C16	CF-8M	
	3	422944					G X35CrNi 28 09	SCH 17							309C40	HE	
	3	422952				Z40CN 25-20 M	G X40CrNi 26 20	SCH 22	G-X40CrNiSi 25 20	1.4848	LH25N19S2		20Ch25N19S2L		310C40	HK	F.8452
	3	422953									LH21N5		12Ch21N5G2SL				
	3	422955					G X50NiCr 39 19	SCH 20	G-X40NiCrSi 35 25						331C40	HU	
	3	422958				Z 6NCDV 25-20-04 M	G X5NiCrCuMo 29 21	SCS 15	G X7CrNiMoCuNb 18 18					2564		CN-7M	

International equivalents / Equivalentes internacionales / Equivalentes internacionais / Équivalences internationales

ISO 513	Subgrupo / Subgrupo / Subgruppe / Sous-groupe	CZ	PRC	EU	ISO	F	I	J	D	D	PL	A	RUS	S	GB	USA	E
		ČSN	GB	EN	ISO	AFNOR	UNI	JIS	DIN	W.-nr	PN	ONORM	GOST	SS	BS	AISI/SAE	
K	3	422303				FGS 370-71	GS 370-17	FCD 370	GGG-35.3		Zs 35022		VČ 38-17	0717-15	Gr.350/22		FGE 38-17
	3	422304			400-12	FGS400-12	GS400-12	FCD40	GGG40		Zs40015		VČ40	0717-00	Gr.420-12	Gr.60-40-18	FGE 42-12
	3	422305		GJS 500-7	500-7	FGS 500-7	GS 500-7	FCD 500	GGG-50		Zs 50007	GGG 500	VČ 50-2	0727-02	500/7	65-45-12	FGE 50-7
	4	422306			600-3	FGS600-3	GS600-3	FCD60	GGG60		Zs60003	GGG600	VČ60	0732-03	Gr.600/3	Gr.80-55-06	FGE60-2
	4	422307		GJS-700-2	700-2	FGS 700-2	GS 700-2	FCD 700	GGG-70		Zs70002	GGG-700	VČ 70-3	0737-01	Gr.700/2	100-70-03	FGE 70-2
	4	422308			800-2	FGS800-2	GS800-2	FCD80	GGG80		ZS80002		VČ80		Gr.800/2	Gr.120-90-02	FGE 80-2
	1	422410			Gr.100	Ft10	G10	FC-100	GG10		Zl100	GG100	SČ10	0110-00		Class 20B	FG10
	1	422415				FGL 150	G 15	FC 150	GG-15		Zl 150	GG 150	SČ 15	0115-00	Gr.150	C1.25B	FG 15
	1	422420		FG20	Gr.200	Ft20	G20	FC-20	GG20		Zl200	GG200	SČ20	0120-00	Gr.220	Class 30B	FG20
	1	422425				FGL 250	G 25	FC 250	GG-25		Zl 250	GG-250	SČ 25	0125-00		C1.35B	FG 26
	1	422430			Gr.300	Ft 30	G 30	FC 300	GG-30		Z1 300	GG-300	SČ 30	0130-00	Gr. 300	No. 45	FG 30
	1	422435				Ft35	G35	FC35	GG35		Zl350	GG-350	SČ35	0135-00	Gr.350	Class50B	FGG35
	1	422456				FBO							AČS-15		1C		
	1	422465									ZlSi5		ŽČS5				
	1	422472											ŽČCh 2			Type D, C1.III	
	1	422481									ZlAL7Cr		ŽČJu7Ch2				
	2	422532				MN 32-8	B 32-12	FCMB 310			Zcc 32000		KČ 33-8	0815-00	B 310/10		Type B
	2	422533			B-35-10	MN35-10	B35-10	FCMB35	GTS35-10		Zcc35010	GTS-350	KČ35-10	0815-00	B35-12	Gr.32510	Type A
	2	422534															
	2	422536			W35-04	MB35-7	GMN35	FCMN34	GTW35-04		Zcb 35004	GTW-350			W35-04		Type B
	2	422540			W 40-05	MB 400-5	GMN 40	FCMW 370	GTW 40-05		Zcb 40005	GTW 400			W 40-05		42 2540
	2	422545			P45-06	MN 450-6	P45-06	FCMP 440	GTS 45-06		Zcp 45006	GTS-450	KČ 45-7	0854-00	P45-06	Gr.45006	Type E
	2	422555			P55-04	MN 550-4	P55-04	FCMP 540	GTS 55-04		Zcp55004		KČ 55-4		P55-04	6004	Type C

International equivalents / Equivalentes internacionales / Equivalentes internacionais / Équivalences internationales

ISO 513	Subgroup / Subgrupo / Subgroupe / Sous-groupe	CZ	PRC	EU	ISO	F	I	J	D	D	PL	A	RUS	S	GB	USA	E
		ČSN	GB	EN	ISO	AFNOR	UNI	JIS	DIN	W.-nr	PN	ONORM	GOST	SS	BS	AISI/SAE	
N	4	423001		Cu-ETP	Cu-ETP	Cu-a1	Cu9	C1100	E2-Cu58		Cu99,9E	Cu-E	Cu99,9	5010	C101	C110000	
	4	423001		Cu-ETP	Cu-ETP	Cu-a1	Cu9	C1100	E2-Cu58		Cu99,9E	Cu-E	Cu99,9	5010	C101	C110000	
	4	423001		Cu-ETP	Cu-ETP	Cu-a1	Cu9	C1100	E2-Cu58		Cu99,9E	Cu-E	Cu99,9	5010	C101	C110000	
	4	423001		Cu-ETP	Cu-ETP	Cu-a1	Cu9	C1100	E2-Cu58		Cu99,9E	Cu-E	Cu99,9	5010	C101	C110000	
	4	423001		Cu-ETP	Cu-ETP	Cu-a1	Cu9	C1100	E2-Cu58		Cu99,9E	Cu-E	Cu99,9	5010	C101	C110000	
	4	423001		Cu-ETP	Cu-ETP	Cu-a1	Cu9	C1100	E2-Cu58		Cu99,9E	Cu-E	Cu99,9	5010	C101	C110000	
	4	423001		Cu-ETP	Cu-ETP	Cu-a1	Cu9	C1100	E2-Cu58		Cu99,9E	Cu-E	Cu99,9	5010	C101	C110000	
	4	423001		Cu-ETP	Cu-ETP	Cu-a1	Cu9	C1100	E2-Cu58		Cu99,9E	Cu-E	Cu99,9	5010	C101	C110000	
	4	423001		Cu-ETP	Cu-ETP	Cu-a1	Cu9	C1100	E2-Cu58		Cu99,9E	Cu-E	Cu99,9	5010	C101	C110000	
	4	423004						C1821			Cu99,7G	Cu-C	M2				
	4	423005							C-Cu		Cu 99,56		M3		C107	C 14200	
	4	423016		CuSn6	CuSn6	CuSn6P		C5191	CuSn6		CuSn6	CuSn6	BrOF6,5-0,15	CuSn6	PB102	C51900	
	4	423018		CuSn8	CuSn8	CuSn9P	P-CuSn8	C5212	CuSn8		CuSn8	CuSn8	BrOF-0,2		PB104	C52100	CuSn8P
	4	423042		CuAl5As	CuAl5	CuAl6	P-CuAl5		CuAl5As		CuAl5As	CuAl5As	BrA5			C60800	CuAl5
	4	423044			CuAl9Mn2				CuAl9Mn2				BrAMc9-2				CuAl9Mn2
	4	423045			CuAl8Fe3								BrAZ9-4			C61900	
	4	423046		CuAl10Fe3Mn2	CuAl10Fe3				CuAl10Fe3Mn2		CuAl10Fe3Mn2	CuAl10Fe3Mn2	BrZMc10-3-1,5				CuAl10Fe3Mn2
	4	423047		CuAl10Ni5Fe4	CuAl10Ni5Fe4	CuAl9Ni5Fe3	P-CuAl10Fe5Ni5	C6301	CuAl10Ni5Fe4		CuAl10Ni5Fe4	CuAl10Ni5Fe4	BrAZN10-4-4		CA104	C63000	CuAl10Fe5Ni5
	4	423048															
	4	423053		CuSi3Mn1	CuSi3Mn1		P-CuSi3Mn1				CuSi3Mn1	CuSi3Mn	BrKMc3-1		CS101	C65500	CuSi3Mn1
	3	423058			CuCd1						CuCd1		BrKd1		C108	C16200	
	3	423064							CuNi30Mn								
	4	423065			CuNi44Mn1	CuNi44Mn	P-CuNi44Mn1		CuNi44Mn1		CuNi44Mn1	CuNi44Mn1	MNMc43-0,5				CuNi44Mn1
	3	423115			CuSn5												
	3	423119		CuSn10-C	CuSn10	CuSn8	G-CuSn10		G-CuSn10		CuSn10			CuSn10	CT1	C90700	CuSn10
	4	423120		CuSn11P-C	CuSn10P				CuSn10P		CuSn10P		Br O10F1		PB1		
	4	423120		CuSn11P-C	CuSn10P				CuSn10P		CuSn10P		Br O10F1		PB1		
	3	423121						C2	G-CuPb5Sn							C92700	
	3	423122		CuSn10Pb10-C	CuPb10Sn10	CuSn10Pb10	G CuPb10Sn10	LBC3	G-CuPb10Sn		CuPb10Sn10		BrO10S10	CuPb10Sn10	LB2	C93700	CuPb10Sn10
	4	423123		CuSn12-C	CuSn12	CuSn12	G-CuSn12		G-CuSn12					CuSn12	PB2	C91700	CuSn12
	4	423123		CuSn12-C	CuSn12	CuSn12	G-CuSn12		G-CuSn12					CuSn12	PB2	C91700	CuSn12
	4	423123		CuSn12-C	CuSn12	CuSn12	G-CuSn12		G-CuSn12					CuSn12	PB2	C91700	CuSn12
	3	423135		CuSn5Zn5Pb5-C	CuPb5Sn5Zn5	CuSn5Pb5Zn5	G-CuSn5Zn5Pb5	BC6	G-CuSn5Zn5Pb		CuSn5Zn5Pb5		BrO5C5S5	CuSn5Pb5Zn5	LG2	C83600	CuSn5Zn5Pb5
	3	423135		CuSn5Zn5Pb5-C	CuPb5Sn5Zn5	CuSn5Pb5Zn5	G-CuSn5Zn5Pb5	BC6	G-CuSn5Zn5Pb		CuSn5Zn5Pb5		BrO5C5S5	CuSn5Pb5Zn5	LG2	C83600	CuSn5Zn5Pb5
	3	423135		CuSn5Zn5Pb5-C	CuPb5Sn5Zn5	CuSn5Pb5Zn5	G-CuSn5Zn5Pb5	BC6	G-CuSn5Zn5Pb		CuSn5Zn5Pb5		BrO5C5S5	CuSn5Pb5Zn5	LG2	C83600	CuSn5Zn5Pb5
	3	423138			CuSn10Zn2		G-CuSn10Zn2	BC3	G-CuSn10Zn		CuSn10Zn2		BrO10C2	CuSn10Zn2	B1	C90500	CuSn10Zn2
	3	423138			CuSn10Zn2		G-CuSn10Zn2	BC3	G-CuSn10Zn		CuSn10Zn2		BrO10C2	CuSn10Zn2	B1	C90500	CuSn10Zn2
	4	423144											BrA9Mc2L				
	4	423144											BrA9Mc2L				
	4	423145		CuAl10Fe2-C	CuAl10Fe3	CuAl10Fe3	G-CuAl10Fe3	AlBC1	G-CuAl10Fe		CuAl10Fe3		BrA9Z3L	CuAl10Fe3	AB1	C95200	CuAl10Fe3
	4	423145		CuAl10Fe2-C	CuAl10Fe3	CuAl10Fe3	G-CuAl10Fe3	AlBC1	G-CuAl10Fe		CuAl10Fe3		BrA9Z3L	CuAl10Fe3	AB1	C95200	CuAl10Fe3
	4	423146									CuAl10Fe3Mn2		BrA10Zn3Mc2				
	4	423146									CuAl10Fe3Mn2		BrA10Zn3Mc2				
	4	423147		CuAl10Fe5Ni5-C	CuAl10Fe5Ni5	CuAl10Fe5Ni5		AlBC3	G-CuAl10Ni		CuAl10Fe4Ni4		BrAl10Z4N4L	CuAl10Fe5Ni5	AB2	C95500	CuAl10Fe4Ni5
	4	423147		CuAl10Fe5Ni5-C	CuAl10Fe5Ni5	CuAl10Fe5Ni5		AlBC3	G-CuAl10Ni		CuAl10Fe4Ni4		BrAl10Z4N4L	CuAl10Fe5Ni5	AB2	C95500	CuAl10Fe4Ni5
	3	423183							G-CuPb22Sn								
	3	423184			CuPb30			KJ3	CuPb30				BrS30				
	3	423200		CuZn5	Cu-Zn5	CuZn5		C21000	CuZn5		CuZn5		L 96		CZ125	Cu-5Zn	CuZn5
	3	423201		CuZn10	CuZn10	CuZn10	P-CuZn10	C2200	CuZn10		CuZn10	CuZn10	L90		CZ101	C22000	CuZn10
	3	423202		CuZn15	CuZn15	CuZn15	P-CuZn15	C2300	CuZn15		CuZn15	CuZn15	L85	CuZn15	CZ102	C23000	CuZn15
	3	423203		CuZn20	CuZn20	CuZn20		C2400	CuZn20		CuZn20	CuZn20	L80	CuZn20	CZ103	C24000	CuZn20

International equivalents / Equivalentes internacionales / Equivalentes internacionais / Équivalences internationales

ISO 513 — N

Subgrupo / Subgrupo / Sous-groupe	CZ	PRC	EU	ISO	F	I	J	D	D	PL	A	RUS	S	GB	USA	E
	ČSN	GB	EN	ISO	AFNOR	UNI	JIS	DIN	W.-nr	PN	ONORM	GOST	SS	BS	AISI/SAE	
3	423210		CuZn30	CuZn30	CuZn30	P-CuZn30	C2600	CuZn30		CuZn30	CuZn30	L70	CuZn30	CZ106	C26000	CuZn30
4	423212		CuZn33		CuZn33	P-CuZn33	C2680	CuZn33		CuZn33	CuZn33	L68				CuZn33
3	423213		CuZn36	CuZn37	CuZn36	P-CuZn37	C2720	CuZn37		CuZn37	CuZn37	L63	CuZn37	CZ108	C27400	CuZn37
4	423214		CuZn35Pb1	CuZn35Pb1	CuZn35Pb2	P-CuZn35Pb2	C3501	CuZn36Pb1,5		CuZn36Pb1,5	CuZn36Pb1,5	LS63-2		CZ 118	C34000	CuZn35Pb2
4	423220		CuZn40	CuZn40	CuZn40	P-CuZn40	C2801	CuZn40		CuZn40	CuZn40	L60		CZ109	C28000	CuZn40
4	423221		CuZn37Pb1	CuZn37Pb1	CuZn39Pb0,8	P-CuZn39Pb1	C3501	CuZn39Pb0,5				LS60-1	CuZn40Pb	CZ123	C36500	CuZn40Pb
4	423222		CuZn38Pb1	CuZn39Pb1			C3710	CuZn38Pb1,5		CuZn38Pb1,5	CuZn38Pb1	LS 59-1	CUZN38Pb1	CZ129	C37000	CuZn39Pb1
4	423223		CuZn39Pb2	CuZn40Pb2	CuZn39Pb2	P-CuZn40Pb2	C3771	CuZn40Pb2		CuZn40Pb2		LS 60-2	CuZn40Pb2	CZ 120	C37700	CuZn39Pb2
4	423231			CuZn39AlFeMn		CuZn39Al1FeMn1	C6782	CuZn40Al1		CuZn39Al1Fe1Mn1	CuZn37Al					CuZn39Al1FeMn
4	423234		CuZn40Mn2Fe1					CuZn40Mn2		CuZn40Mn1,5		Lmc58-2		CZ136		
4	423237		CuZn38Sn1AS	CuZn38Sn1	CuZn38Sn1	P-CuZn39Sn1	C4640	CuZn38Sn1		CuZn38Sn1	CuZn39Sn	LO60-1		CZ 112	C46400	CuZn38Sn1
4	423256			CuNi15Zn21	CuNi15Zn22					CuNi15Zn21		MNC15-20		NS105		CuNi15Zn21
4	423303		CuZn16Si4-C				SzBC2	G-CuZn15Si4		CuZn16Si3,5		LC15K4			C87500	
4	423311		CuZn25Al5Mn4Fe3-C	CuZn25Al6Fe3Mn3	CuZn19Al6 Y20		HBsC4	G-CuZn25Al5				LC23AŹ3Mc			C86200	CuZn25Al6FeMn3
3	423313		CuZn33Pb2-C	CuZn33Pb2	CuZn33Pb-Y20	G-CuZn34Pb2	YBsC2	G-CuZn33Pb					CuZn33Pb2	SCB3		CuZn33Pb
3	423319					G-CuZn40										
4	423320														C86500	
4	423321		CuZn37Al1-C		CuZn40 Y40	G-CuZn38Pb2	YBsC3	G-CuZn37Al1				LC40S	CuZn39Pb2Al	DCB1	C85800	CuZn40Pb
4	423322		CuZn32Al2Mn2Fe1-C	CuZn35AlFeMn	CuZn30AlFeMn	G-CuZn38Al1Fe1Mn1	HBsC1	G-CuZn34Al2		CuZn38Al2Mn1Fe			CuZn35AlFeMn	HTB1	C86400	CuZn35AlFeMn
1	424002		AW-Al99,8 (A)	Al99,8 (A)	1080A	P-Al99,8	1080A	Al99,8		Al99,8	Al99,8	AD000		1080A		Al-99,8 (A)
1	424003		AW-Al99,7	Al99,7	1070A	P-Al99,7	1070	Al99,7		Al99,7	Al99,7	AD00	Al99,7			Al-99,7
1	424004		AW-EAl99,5	E-Al99,5				E-Al		Al99,5E	E-Al	ADOE	EAl99,5	1350	1350	Al 99,5E
1	424005		AW-Al99,5	Al99,5	1050A	P-Al99,5	1050	Al99,5		Al99,5	Al99,5	ADO	Al99,5	1050A	A91060	Al-99,5
2	424201		AW-AlCu4MgSi	AlCuMgSi	2017A	P-AlCu4MgMnSi	2017	AlCuMg1		AlCuMg1	AlCuMg1	D1			A92017	Al-4CuMg
2	424203		Al-P2024	AlCu4Mg1	2024	P-AlCu4,4MgMn	2024	AlCuMg2		AlCu4Mg2	AlCuMg2	D16		2024	2024	Al-4Cu1Mg
2	424206									AlCu2SiMn		AK6				
2	424218		AW-AlCu2Mg1,5Ni		2618A		2618			AlCu2Mg2Ni1		AK-1		2618A	A92618	Al-2CuMgNi
2	424222		Al-P7075	AlZn6MgCu	7075	P-AlZn5,8MgCuCr	7075	AlZnMgCu1,5		AlZn6Mg2Cu	AlZnMgCu1,5	V95		7075	A97075	Al-6ZnMgCu
2	424237		AW-AlSi12,2MgCuNi		4032	P-AlSi12MgCuNi	4032								A94032	Al-12SiNi
2	424253				2024-F	P-AlCu4,5MgMnplacc.		AlCuMg2pl				D16P			AlcladA9024	
2	424254		AW-AlCu4PbMg	AlCu4PbMg	2030			AlCuMgPb								
2	424315			Al-Cu4Ni2Mg2	A-U4NT	G-AlCu4NiMg	AC5A	G-AlCu4NiMg				AL1		AlCu4Ni2Mg2	A02420	Al-4Cu2NiMg
2	424330		AC-AlSi12(a)	Al-Si12	A-S12U	G-AlSi13CuMn	AC3A	G-AlSi11		AlSi11	GAlSi12	AK12	AlSi12Cu	LM20	A04130	Al-12Si1Cu
2	424331		AC-AlSi10Mg (A)	Al-Si10Mg	A-S10G	G-AlSi9Mg	ADC3	G-AlSi10Mg		AlSi9Mg	G AlSi10Mg	AK9	AlSi10Mg		A-0359.0	
2	424332		AC-AlSi7Mg	Al-Si7Mg(FE)	A-S7G	G-AlSi7Mg				AlSi7Mg		AK7	AlSi7MgFe	LM25	A03560	Al-7SiMg
2	424336		AC-AlSi12CuNiMg		A-S11UNG		AC8A			AlSi13Mg1CuNi		AK12M2MgN		LM13		Al-12SiNi
2	424337				A-S9GU											
2	424357			Al-SiCu3	A-S5U3G	G-Al5,5Cu	AC2A	G-AlSiCu4		AlSiCu4	GAlSi6Cu4	AK5M4	AlSi6Cu4	LM21	A03080	Al-6Si4Cu
2	424361				A-U8S										A02130	Al-7CuSi
2	424380											Al 5				
2	424386				A-S18UNG		AC9A							LM28		
1	ONZ 424400		Al-P6082	AlSi1MgMn	6082	P-AlSi1MgMn	6061	AlMgSi1		AlSi1MgMn	AlMgSi1	AD35	AlSi1MgMn	6082	A96061	Al-1SiMgMn
1	ON 424406		AW-Al99,98Mg0,5					AlRMg0,5								
1	424412		AW-AlMg2	AlMg2	5052	P-AlMg2,5	5052	AlMg2,5		AlMg2	AlMg2,5	AlMg2	AlMg2,5	5251	A95052	Al-2,5Mg
1	424413		AW-AlMg3	AlMg3	5154 A	P-AlMg3,5	5154	AlMg2,7Mn		AlMg3	AlMg3	AMg3	AlMg3	5454	A95154	Al-3Mg
2	424415		AW-AlMg4	AlMg4,5Mn0,7	5183	P-AlMg4,4	5082	AlMg4,5		AlMg4,5Mn	AlMg4,5Mn	AMg4,5	AlMg4,5Mn	5083	A95083	Al-5Mg
1	ONZ 424432		AW-AlMn1	AlMn1	3103	P-AlMn1,2Cu	3003	AlMn1		AlMn1	AlMn	Amc	AlMn	3103	A93003	Al-1Mn
2	424515		AC-AlMg5Si	AlMg5Si1	A-G6			G-AlMg5Si		AlMg5Si1		AMg5K	AlMg5Si	LM5		
2	424518															
2	424519		AC-AlMg9	AlMg10	A-G10SY4		ADC5	GD-AlMg9				AMg10		LM10	A05200	

PRAMET

International equivalents / Equivalentes internacionales / Equivalentes internacionais / Équivalences internationales

ISO 513	Subgroup / Subgrupo / Subgroupe	CZ	PRC	EU	ISO	F	I	J	D	D	PL	A	RUS	S	GB	USA	E
		ČSN	GB	EN	ISO	AFNOR	UNI	JIS	DIN	W.-nr	PN	ONORM	GOST	SS	BS	AISI/SAE	
S	2	Uranus B6				Z2NCDU25-20			X1NiCrMoCu25 20 5	1.4539				2562		904 L,UNSV0890A	
	2	Z8NCTV25-15BFF				E-Z 6 NCTDV 25.15			X5NiCrTi 2615	1.4980				2570		660	
	2	Incoloy 800 HT				Z10NC32-21			X10NiCrAlTi3221	1.4876						B 163	
	2	G-X40NiCrSi38 18					XG50NiCr39 19	SCH15	G-X40NiCrSi38 18	1.487					330C11		
	2	X5NiCrAlTi 31 20							X5NiCrAlTi 31 20	1.496						N 08330	
	2	X12NiCrSi 36 16				Z12NCS35-16	F-3313	SUH330	X12NiCrSi 36 16	1.4864						330	
	2	X2NiCrAlTi 32 20							X2NiCrAlTi 32 20	1.456					NA 15	N 08800	
	2	X1NiCrMoCu 32 28 7							X1NiCrMoCu 32 28 7	1,456						N 08831	
	2	X1NiCrMoCuN 31 27 4				Z1NCDU31-27-03			X1NiCrMoCuN 31 27 4	1.4563				2584		N08028	
	2	A -286							X 5 Ni CrTi 25 15							AMS 5732 – 5737	
	2	X40CoCrNi20 20				Z42CNKDWNb			X40CoCrNi20 20	1,498							
	3	Ni70Cu30			NiCu30	NiCu32Fe1,5Mn			NiCu30Fe		NiCu30		NMZMc28-2,5-1,5				
	3	NiFe17CuCr							NiFe16CuCr								
	3	NiFe48							NiFe47		NiFe49Pr						
	3	NiCr21Mo16Al														ALLOY 59	
	3	NiCr21Mo16W														INCONEL alloy 686	
	3	NiCrCo18Ti														NIMONIC alloy 90 (HEV6)	
	3	NiCo20Cr15MoAlTi														NIMONIC alloy 105	
	3	NiMoCr15W				NiMo16Cr16										UNS N10276	
	3	NiCr22Mo9Nb				NC22DNb											
	3	CoCr23Ni10W7Ta4														MAR-M509	
	3	Hastelloy C-4							NiMo16CrTi	2,461							
	3	Hastelloy X				NC22FeD				2.4603						AMS 5754	
	3	Hastelloy B				ND37FeV			S-NiMo30	2.4800						AMS 5396	
	3	Hastelloy C & C 276				ND16C15			G-NiMo30	2.481						AMS 5750	
	3	Nimonic C-263								2.4650							
	3	Nimonic 90				Nc20ATV			NiCr20Co18Ti	2.4632							
	3	Nimonic PE 13				NC22FeD			NiCr22Fe18Mo	2.4665						AMS 5754 E	
	3	Nimonic 115				NCK15ATD			NiCo15Cr15MoAlTi	2.4636							
	3	Nimonic 263/C263				NCK20D			NiCr15Co19MoTi	2.4650							
	3	Nimonic 105				NCKD20ATV			NiCo20C15MoAlTi	2.4634							
	3	Nimonic PK33				NC19KDUV			NiCr20Co16MoTi								
	3	Nimonic 80A_				NC20TA			NiCr20TiAk	2.4631			El –437 B		HR401,601	UNS N07080	
	3	Nimonic 901				ZSNCDT42			NiCr15MoTi	LW2 4662						AMS 5661 A	
	3	Nimonic PK 25				NKOD20ATU			NiCr18CoMo	2.4666						AMS 5753	
	3	Nimonic PE 16				NW11AC			NiFe33Cr17Mo								
	3	Nimonic 75				NC20T			NiCr20Ti	2.4630					HR5,203-4		
	3	Nimocast 842				NC13AD			S-NiCr13Al6MoNb	LW2.4670						SAE 5391 A	
	3	Inconel 600				NC15Fe			NiCr15Fe	2.4816						AMS 5665	
	3	Inconel 601							NiCr23Fe	2.4851						AMS 5715	
	3	Inconel 617			-	-	-		-		-	-	-	-		N06617	
	3	Inconel 625				NC22FeDNB			NiCr22Mo9Nb	2.4856						5666	
	3	Inconel 690				NC 30 Fe			NiCr29Fe	2.464							
	3	Inconel 706				38C16NBT										AMS 5702	
	3	Inconel 713				NC12AD			S-NiCr13Al6MoNb	LW2.4670						AMS 5391	
	3	Inconel 718				NC19FeNB			NiCr19Fe19NbMo	LW2.4668					HR8	AMS 5589	
	3	Inconel 722				NC16FeTi			NiCr16FeTi							AMS5541	
	3	Inconel X-750				NC15FeTNbA										AMS 5667	
	3	Inconel X-750				NC16FeTNb			NiCr16FeTi	2.4669						AMS 5582	
	3	Inconel 751							NiCr16Fe7TiAl	2,469							
	3	Incoloy 825				NC21FeDU			NiCr21Mo	2.4858							

International equivalents / Equivalentes internacionales / Equivalentes internacionais / Équivalences internationales

ISO 513	Subgrupo / Subgrupo / Subgrupo / Subgruppe	CZ	PRC	EU	ISO	F	I	J	D	D	PL	A	RUS	S	GB	USA	E
		ČSN	GB	EN	ISO	AFNOR	UNI	JIS	DIN	W.-nr	PN	ONORM	GOST	SS	BS	AISI/SAE	
S	3	Incoloy 901				ZSNCDT42			NiFe35Cr14MoTi	LW2.4662						AMS 5660	
	3	René 41				NC19KDT			NiCr19Co11MoTi	2.4973						AMS 5399	
	3	René 95				NC14K8											
	3	Monel 400				NU30			NiCu30Fe	2.4360							
	3	Monel K-500				NU 30 AT			NiCu30Al	2.438					NA 18	4676	
	3	Udimet 500				NCK19DAT			NiCr18Co18MoTi	2.4983						AMS 5751	
	3	Udimet 710				NCK18TDA											
	3	Udimet 700				NCK20AT			NiCo15CrMoAlTi	2.4636							
	3	Udimet 718				NC19FeN			NiCr19Fe19NbMo	LW2.4668						5383	
	3	Udimet 720				NC18K15TDA											
	3	Waspaloy				NC20K14			NiCr19Fe19NbMo	LW2.4668						AMS 5544	
	4	Haynes 25				KC20WN				LW2.4964						AMS 5759	
	4	Haynes 188				KC22WN										AMS 5772	
	4	Air Resist 213				KC20WN			CoCr20W15Ni							5537C	
	4	Jetalloy 209				KC22WN			CoCr22W14Ni							AMS 5772	
	1	Ti 1 Pd							Ti 1 Pd	3,723					TP 1	R 52250	
	1	TiAl 3 V 2.5							TiAl 3 V 2.5	3,720							
	1	TiAl6V4ELI							TiAl6V4ELI						TA11	AMS R56401	
	1	TiAl5Sn2.5				T-A5E			TiAl5Sn2.5	3.7115					TA14/17	AMS R54520	
	1	TiAl5Sn2							TiAl5Sn2	3,712							
	1	TiAl6Sn2Zr4Mo2Si							TiAl6Sn2Zr4Mo2Si	3,715						R 54620	
	1	TiAl6V4				T-A6V			TiAl6V4	3.7165					TA10-13/TA28	AMS R56400	
	1	TiAl6V6Sn2							TiAl6V6Sn2	3,718							
	1	TiAl4Mo4Sn2Si0,5				T-A4DE			TiAl4Mo4Sn2Si0,5	3,719					TA 45-51/TA 57		

International equivalents / Equivalentes internacionales / Equivalentes internacionais / Équivalences internationales

ISO 513	Subgrupo / Subgrupo / Subgrupo / Subgruppe	CZ	PRC	EU	ISO	F	I	J	D	D	PL	A	RUS	S	GB	USA	E
		ČSN	GB	EN	ISO	AFNOR	UNI	JIS	DIN	W.-nr	PN	ONORM	GOST	SS	BS	AISI/SAE	
H	4	12 010.4	10	2C10	C10	XC10	C10	S9CK	C10	1.1121	10	RC12	08	1265	045A10	Gr.1010,1011,M1010	C10k
	4	12 020.4	15	C15E	C15E4	C18RR	C15		C15	1.1141				1370-40	080M15	Gr.1016	C16k
	4	12 023.4	15	C15E	C15E4	XC15	C15	S15C	C15	1.1141	15	RC15	15		040A15	Gr.1015	
	4	12 024.4	20	C 22	C 25	XC 18	C 21	S 22C	C 22	1.0402	20		20	1450	070M20	1020	
	4	12 071.4		1 CS67		C 68	C 67	S 70C-CSP	Ck 67				65		080A67	Gr.1070	
	4	14 100.4	G Cr15	100Cr6	Type 1-0	100C6	100Cr6	SUJ 2	100Cr6		LH 15		Šch 15	2258	534A99	52100	F.1311
	4	14 109.4	GCr 15	100Cr6	Type 1-0	100Cr6	100Cr6	SUJ 2	100Cr6	1.3505	LH 15		ŠCh15	2258	535 A99	52100	100Cr6
	4	14 120.4	15Cr	15Cr2	37Cr4	12C8		SCr 415	15Cr3	1.7015	15 H		15Ch		523M15	5015	
	4	14 209.4	Cr9SiMn	100CrMn6	TYPE 3	100CM6		SUJ3	100CrMn6	1.3520	LH15SG		ŠCh15SG		535A99	Gr.2	100CrMn6
	4	14 220.4	15CrMn	16MnCr5	TYPE 5	16MC5	16MnCr5		16MnCr5	1.7131	15HG		18ChG	2127	527M17	No.5115	16MnCr5
	4	14 221.4	20CrMn	20MnCr5	Type 7	20MC5	20MnCr5	SMnC 420 H	20MnCr5	1.7147	18HGT		18ChG			5120	F.150.D
	4	14 223.4											18ChGT				
	4	14 231.4											30ChGT				
	4	14 260	60Si2CrA			54SiCr6	48Si7	SUP7	54SiCr6	1.7102	60S2		60S2ChA	2090	250A61	9260	
	4	15 340.4	38CrMoAl			40CAD 6.12	41CrAlMo7	SACM 645	41CrAlMo7	1.8509	38HMJ		38Ch2MJuA		905M39	Cl. A	41CrAlMo7
	4	16 220.4	12CrNi2	15NiCr6		16NC6	16CrNi4		15CrNi6	1.5713	15HN		12ChN2	2512	815M17	Gr.4320	16NiCr4
	4	16 231.4				20NC6	20CrNi4		19CrNi8				20Ch2N4A		822M17	3120	
	4	16 420.4				13NiCr14		SNC815	14NiCr14	1.5752			12Ch2N4A		655H13	E3310X	

International equivalents / Equivalentes internacionales / Equivalentes internacionais / Équivalences internationales

ISO 513 — H

Subgroup / Subgrupo / Subgroupe / Sous-groupe	CZ ČSN	PRC GB	EU EN	ISO ISO	F AFNOR	I UNI	J JIS	D DIN	D W.-nr	PL PN	A ONORM	RUS GOST	S SS	GB BS	USA AISI/SAE	E
4	16 532.4									30HGSNA		30ChGSN2A				
4	16 720.4									18H2N4WA		18Ch2N4MA				
3	17 023.4	3Cr13	X30Cr13	Type 5	Z30Cr13	X30Cr13	SUS420J2	X30Cr13	1.4028	3H13		30Ch13	2304-03	420S45	Type 420	2304-03
3	17 024.4	4C13	X39Cr13	Type 6	Z40C13	X40Cr14		X39Cr13	1.4031	4H13		40Ch13		X39Cr13	Type 420	X39Cr13
3	17 029.4								1.4034							
4	17 042.4									H18		95Ch18			440 C	
4	19 083.4				Y342			C45W3	1.1730		K945					F5131
4	19 103.4				Y355		SK7	C60W3	1.1740	N5	K960					
4	19 125.9				Y3 65		SK 7	C67W	1.1744	N6						
4	19 132.4	T 7	CT 70	C 70 U	C70 E2U	C 70 KU	SK 6	C 70 W2		N7	K 970	U7-1			W 1-7	F.5103
4	19 133.4	T7	CT70	C70U	Y170	C70KU	SK6	C70W	1.1620	N7	K970	U7				C70U
4	19 152.4	T8	CT80	C80U	Y180	C80KU	SK5	C80W2	1.1625	N8	K980	U8-1		BW1A	W1Gr.A	C80U
4	19 191.4	T10A	CT105	C105U	C105E2U	C100KU	SK3	C105W1	1.1645	N10E	K990	U101	1880	BW1B	W5	C102U
4	19 192.4	T 10	CT 105	C 90 U	C 105 E2U	C 100 KU	SK 3	C 105 W2		N 10	K990	U 10-1			W 110	F.5117
4	19 221.4	T11	CT120	C120U	Y2120	C120KU		C110W2	1.1654	N12	K990	U12-1		BW1C		F-5123
4	19 255.4		CT 120	TC 120	C120 E3U	C120 KU	SK 2	C125 W	1.1663	N 12	K 995	U 13-1			W 112	C120 U
4	19 312.4		90MnV8	90MnCrV8	90MnV8	90MnVCr8KU		90MnCrV8	1.2842	NMV	K720	9G2V		B02	02	90 MnCrV 8
4	19 313.4		90MnV8	90MnCrV8	90MnV8	90MnVCr8 KU		90MnCrV8		NMV	K 720	9GF2		BO 2	02	90MnCrV8
4	19 340.4		60SiMn7		60Si8	56SiMn7 KU		70SI7					No 22			
4	19 356.4		100 V2	TCV 105	C 105 E2 UV1	102 V2 KU	SKS 43	100 V1	1.2833	NV	K 760			BW 2	W 210	100 V2
4	19 418.4							80CrV5		NCV 1		8Ch				80CrV2
4	19 419.4							80CrV2		NCV 1		8Ch				80CrV2
4	19 420.4	Cr 06			Y2 140 C		SKS 8	140Cr2	1.2008	NC 5	K 205	13Ch				140Cr2
4	19 421.4		107CrV3			107CrV3KU		115CrV3	1.2210		K510				L2	120CrV2
4	19 422.4							145Cr6		NC 6	K 505					
4	19 423.4						SKC 11	90Cr3	1.2056			9ChF			L 2	
4	19 426.4	9CV2						85Cr7			K 201	9Ch1				
1	19 434.4		X21Cr13		X20Cr13	X21Cr13KU		X20Cr13 1.2082	1.2082							X20Cr13 F5261
3	19 435.4		X41Cr13	X40Cr14	X40Cr14	X41Cr13KU	SUS 420 J2	X42Cr13		4H13		40Ch13	2314	420S45		F.5263
4	19 436.4		X210Cr12	C210Cr12	Z200C12	X205Cr12KU	SKD1	X210Cr12	1.2080	NC11	K100	Ch12		BD3	D3	X210Cr12
4	19 437.4		X210CrW 12-1	X210CrW12	X210CrW 12-1	215CrW 12-1 KU		X210CrW12					2313			2313
4	19 452.4				Y60SC7			58SiCr8	1.2103		K244					
4	19 487.4							21MnCr5	1.2162							
1	19 501		100CrMo7		100CD7	100CrMo7	SUJ4	100CrMo7	1.2303						L7	F.520.F
4	19 501.4		100CrMo7		100CD7	100CrMo7	SUJ4	100CrMo7	1.2303						L7	F.520.F
3	19 512.4				45CDV6	35CrMo8 KU		48CrMoV 6 7								
3	19 520.4		35CrMo8	35CrMo7	40CrMnMo8	35CrMo8KU		40CrMnMo7		WLB						40CrMnMo7
1	19 541.4		30CrMoV12-11	32CrMoV12-28	32CDV12-28	30CrMoV12-27KU	SKD7	X32CrMoV33	1.2365	WLV	W320	3Ch3M3F		BH10	H10	30CrMoV12
3	19 552.4	4Cr5MoSiV	X37CrMoV5-1	X37CrMoV5 1	Z38CDV5	X37CrMoV51KU	SKD6	X38CrMoV5.1	1.2343	WCL	W300	4Ch5MFS		BH11	H11	X37CrMoSiV5
3	19 553.9	4Cr5MoSiV	X37CrMoV5-1	X37CrMoV5 1	Z38CDV5	X37CrMoV51KU	SKD6	X38CrMoV5.1	1.2343	WCL	W300	4Ch5MFS		BH11	H11	
3	19 554.4	4Cr5MoSiV1	X40CrMoV511	40CrMoV5 1	X40CrMoV5	X40CrMoV511KU	SKF61	X40CrMoV51	1.2344	WCLV	W302	4Ch5MF1S	2214	BH 13	H13	X37CrMoSiV5
4	19 561.4														H 42	
4	19 571.4	Cr5Mo1V	X100CrMoV 5 1	X100CrMoV5	Z100CDV5	X100CrMOV51KU	SKD 12	X100CrMoV 5 1		NCLV	K 305	9Ch5VF	2260	BA 2	A 2	F.5227
4	19 581.4														A7	
4	19 614.4							55NiCr11	1.2719		K 606		2551			F.5224
1	19 642.4		40NiCrMoV16			40NiCrMoV16 KU		35NiMo16			W 502			BP 30		35NiCrMo16
3	19 655.4		40NiCrMo16	45NiCrMo16	40NCDV16	40NiCrMoV16KU		X45NiMo4II1.2	1.2767		K 600					
3	19 662.4	5CrNiMo	55NiCrMoV7		55NCDV7	44NiCrMoV7 KU	SKT 4	55NiCrMoV6	1.2711	WNL	W 502	5ChNM		BH 224/5	L 6	F.520.S
1	19 675.4							28NiCrMoV10	1.2740							
1	19 678							28NiMo17	1.2747							
1	19 678.4							28NiMo17	1.2747							

International equivalents / Equivalentes internacionales / Equivalentes internacionais / Équivalences internationales

ISO 513

H

Subgrupo / Subgrupo / Subgruppe / Sous-groupe	CZ	PRC	EU	ISO	F	I	J	D	D	PL	A	RUS	S	GB	USA	E
	ČSN	GB	EN	ISO	AFNOR	UNI	JIS	DIN	W.-nr	PN	ONORM	GOST	SS	BS	AISI/SAE	
4	19 710.4	W					SKS 7M	120 W 4	1.2414	NW 1	K 405				F 1	F.5238
4	19 712.4							110WCrV5				ChV6				
4	19 714.4						SKS 11	X 130W5			K 400	ChV 4F			F 2	
1	19 720.4	30W4Cr2VA	X30WCrV 5 3	30WCrV5	X32WCrV5	X30WCrV 5 3KU	SKD 4	30WCrV 5.3			W 105					
1	19 721.4	3Cr2W8V	X30WCrV93	X30WCrV9-3	Z30WCV9	X30WCrV93KU	SKD5	X30WCrV9.3	1.2581	WWW	W100	3Ch2V8F		BH21	H21	X30WCrV9
1	19 723.4									WWN 1	W-103			BH 21A		
4	19 732.4		45WCrSiV8	50WCrV8	45WCV20	45WCrV8KU		45WCrV7	1.2542	NZ2	K450	50ChV2SF	2710	BS1	S1	45 WCrSiV8
4	19 733.4		55WCrV8	60WCrV8	55WC20	55WCrV8 KU		60WCrV7		NZ 3	K 455	5ChV2S		BS 1	S 1	60WCrSiV8
1	19 740.4							30 WCrV 151	1.2564	WWS 1	W 106					F.527
4	19 802.4						SKH6	S 12-1-2	1.3318	SW12		R12F3				
4	19 810.4				Z130WV 13.4			S 12-1-4	1.3302	SW12		R9F5				
4	19 824.4	W18Cr4V	HSv18-0-1	HS 18-0-1	Z80WCV18-04-01	HS 18-0-1	SKH 2	HS 18-0-1	1.3355	SW18	S 200	R18	2750	BT1	T1	HS 18-0-1
4	19 830.4	W6Mo5Cr4V2	HS 6-5-2	HS 6-5-2	Z85WDCV06-05-04-02	HS 6-5-2	SKH51	HS 6-5-2	1.3343	SW7M	S600	R6M5	2722	BM2	M2	HS 6-5-2
4	19 852.4	W6Mo5Cr4V2Co5	HS 6-5-2-5	HS 6-5-2-5	Z85WDKCV06-05-04-02	HS 6-5-2-5	SKH55	HS 6-5-2-5	1.3243	SK5M	S705	R6M5K5	2723	BM35		HS 6-5-2-5
4	19 855.4	W18Cr4VCo4	HS18-1-1-5		Z 80WKCV 18-05-04-01	HS 18-1-1-5	SKH 3	HS 18-1-2-5			S 305	R18K5F2		BT 4	T 4	F.5530
4	19 856.4											R9K5				
4	19 858.4	W12Cr4V5Co5	HS12-1-5-5	HS12-1-5-5	HS 12-1-5-5	HS12-1-5-5	SKH 10	HS 12-1-4-5	1.3202	SK 5V	S 308	R13F4K5		BT 15	T 15	HS12-1-5-5
4	19 861.4		HS 10-4-3-10		Z130WKCDV	HS 10-4-3-10	SKH57	HS 10-4-3-10	1.3207	SK10V	S700	R12F3K10M3-Š	2736	BT42		HS 10-4-3-10
4	42 2880.6											JuND4				
4	42 2881.6											JuND8				
4	42 2887.6							AlNiCo18/9								
4	42 2891.6							AlNiCo 3515				JuN14DK25A				
4	42 2893.6							AlNiCo 30/10								
4	42 2895.6							AlNiCo44/5				JuN13DK24S				
4	42 2992.4											R9				
2	422478											ŽČCh3				
2	422483									ZlSi15		ČS15		Si14	Gr.1	
2	422484											ŽČJu30				
2	422491											ŽČCh16				
2	G-X 260 NiCr 4 2							G-X 260 NiCr 4 2	0,962				0512-00	Grade 2 A	Ni-Hard 2	
2	G-X 330 NiCr 4 2							G-X 330 NiCr 4 2	0,963				0513-00	Grade 2 B	Ni-Hard 1	
2	G-X 260 NiCr 4 2							G-X 260 NiCr 4 2	0,962				0512-00	Grade 2 A	Ni-Hard 2	
2	G-X 330 NiCr 4 2							G-X 330 NiCr 4 2	0,963				0513-00	Grade 2 B	Ni-Hard 1	
2	G-X 300 CrNiSi 9 5 2							G-X 300 CrNiSi 9 5 2	0,963						Ni-Hard 4	
2	G-X 300 CrMo 15 3							G-X 300 CrMo 15 3	0,964							
2	G-X 300 CrMoNi 15 2 1							G-X 300 CrMoNi 15 2 1	0,964							
2	G-X 260 CrMoNi 20 2 1							G-X 260 CrMoNi 20 2 1	0,965							
2	G-X 260 Cr 27							G-X 260 Cr 27	0,965				0466-00	Grade 3 D	A 532 III A 25% Cr	

PRAMET

HARDNESS CONVERSION TABLE
TABLA DE CONVERSIÓN DE DUREZA
TABELA DE CONVERSÃO DE DUREZA
TABLE DE CONVERSION DE DURETÉ

Strength Resistencia Força Résistance [MPa]	Hardness / Dureza / Dureza / Dureté			
	BRINELL	VICKERS	ROCKWELL	ROCKWELL
R_m	HB	HV	HRB	HRC
285	86	90	1190	–
320	95	100	56,2	–
350	105	110	62,3	–
385	114	120	66,7	–
415	124	130	71,2	–
450	133	140	75,0	–
480	143	150	78,7	–
510	152	160	81,7	–
545	162	170	85,8	–
575	171	180	87,1	–
610	181	190	89,5	–
640	190	200	91,5	–
675	199	210	93,5	–
705	209	220	95	–
740	219	230	96,7	–
770	228	240	98,1	–
800	238	250	99,5	–
820	242	255	–	23,1
850	252	265	–	24,8
880	261	275	–	26,4
900	266	280	–	27,1
930	276	290	–	28,5
950	280	295	–	29,2
995	295	310	–	31,0
1030	304	320	–	32,2
1060	314	330	–	33,3
1095	323	340	–	34,4
1125	333	350	–	35,5
1155	342	360	–	36,6

Strength Resistencia Força Résistance [MPa]	Hardness / Dureza / Dureza / Dureté			
	BRINELL	VICKERS	ROCKWELL	ROCKWELL
R_m	HB	HV	HRB	HRC
1190	352	370	–	37,7
1220	361	380	–	38,8
1255	371	390	–	39,8
1290	380	400	–	40,8
1320	390	410	–	41,8
1350	399	420	–	42,7
1385	409	430	–	43,6
1420	418	440	–	44,5
1455	428	450	–	45,3
1485	437	460	–	46,1
1520	447	470	–	46,9
1555	456	480	–	47,7
1595	466	490	–	48,4
1630	475	500	–	49,1
1665	485	510	–	49,8
1700	494	520	–	50,5
1740	504	530	–	51,1
1775	513	540	–	51,7
1810	523	550	–	52,3
1845	532	560	–	53,0
1880	542	570	–	53,6
1920	551	580	–	54,1
1955	561	590	–	54,7
1995	570	600	–	55,2
2030	580	610	–	55,7
2070	589	620	–	56,3
2105	599	630	–	56,8
2145	608	640	–	57,3
2180	618	650	–	57,8

SIMPLY RELIABLE

As a professional you can judge the quality of work by just looking at the chip. Our chip is a clean and uncomplicated shape that in itself tells a story. It is a clear and consistent signal and that's why we use it as a symbol for being **simply reliable**.

Como profesional se puede juzgar la calidad del trabajo sólo mirarando la viruta. La viruta es una forma limpia y sin complicaciones, que en sí misma cuenta una historia. Es una señal clara y consistente y es por eso que la usamos como un símbolo por ser **simplemente fiables**.

Como profissional você pode julgar a qualidadedo de um trabalho apenas olhando para a apara. A apara é uma forma limpa e simples, que só por si mesma conta uma história. É um sinal claro e consistente e é por isso que podemos usá-lo como símbolo para ser **simplesmente confiável**.

Un copeau peut vous raconter une histoire de part sa forme et son fractionnement. En tant que professionnel, vous pouvez juger de la qualité d'un usinage rien qu'en le regardant. Le copeau envoie un message clair et évident, c'est pourquoi nous l'avons choisi comme symbole, efficace **tout simplement**.

Argentina
T: 54 (11) 6777-6777
F: 54 (11) 4441-4467
info.ar@dormerpramet.com

Australia
T: 1300 131 274
F: 1300 809 510
info.au@dormerpramet.com

Austria
T: +31 10 2080 240
F: +31 10 2080 282
info.at@dormerpramet.com

Belgium & Luxembourg
T: +32 3 440 59 01
F: +32 3 449 15 43
info.be@dormerpramet.com

Brazil
T: +55 11 5660 3000
F: +55 11 5667 5883
info.br@dormerpramet.com

Canada
T: (888) 336 7637
En Français: (888) 368 8457
F: (905) 542 7000
cs.canada@dormerpramet.com

China
T: +86 21 2416 0508
F: +86 21 5442 6315
info.cn@dormerpramet.com

Croatia
T: +385 98 407 489
info.hr@dormerpramet.com

Czech Republic
T: +420 583 381 111
F: +420 583 215 401
info.cz@dormerpramet.com

Denmark
T: 808 82106
F: +46 35 16 52 90
info.se@dormerpramet.com

Finland
T: 0205 44 7003
F: 0205 44 7004
info.fi@dormerpramet.com

France
T: +33 (0)2 47 62 57 01
F: +33 (0)2 47 62 52 00
info.fr@dormerpramet.com

Germany
T: +49 9131 933 08 70
F: +49 9131 933 08 742
info.de@dormerpramet.com

Hungary
T: +36-96 / 522-846
F: +36-96 / 522-847
info.hu@dormerpramet.com

India
T: +91 11 4601 5686
info.in@dormerpramet.com

Italy
T: +39 02 38 04 51
F: +39 02 38 04 52 43
info.it@dormerpramet.com

Kazakhstan
T: +7 771 305 11 45
info.kz@dormerpramet.com

Mexico
T: +52 (555) 7293981
F: +52 (555) 7293981
cs.mexico@dormerpramet.com

Netherlands
T: +31 10 2080 240
F: +31 10 2080 282
info.nl@dormerpramet.com

New Zealand
T: 0800 800 922
info.int@dormerpramet.com

Norway
T: 800 10 113
F: +46 35 16 52 90
info.se@dormerpramet.com

Poland
T: +48 32 78-15-890
F: +48 32 78-60-406
info.pl@dormerpramet.com

Portugal
T: +351 21 424 54 21
F: +351 21 424 54 25
info.pt@dormerpramet.com

Romania
T: +4(0)730 015 885
info.ro@dormerpramet.com

Russia
T: +7 495 775 10 28
Ф: +7 (499) 763 38 90
info.ru@dormerpramet.com

Slovakia
T: +421 (41) 764 54 60
F: +421 (41) 763 74 49
info.sk@dormerpramet.com

Slovenia
T: +385 98 407 489
info.si@dormerpramet.com

Spain
T: +34 935717722
F: +34 935717765
info.es@dormerpramet.com

Sweden
responsible for **Iceland**
T: +46 35 16 52 96
F: +46 35 16 52 90
info.se@dormerpramet.com

Switzerland
T: +31 10 2080 240
F: +31 10 2080 282
info.ch@dormerpramet.com

Turkey
T: +90 533 212 45 47
info.tr@dormerpramet.com

Ukraine
T: +38 056 376 51 19
F: +38 056 376 51 20
info.ua@dormerpramet.com

United Kingdom
responsible for **Ireland**
T: 0870 850 4466
F: 0870 850 8866
info.uk@dormerpramet.com

United States of America
T: (800) 877-3745
F: (847) 783-5760
cs@dormerpramet.com

Other countries

South America
T: +55 11 5660 3000
F: +55 11 5667 5883
info.br@dormerpramet.com

Central and Eastern Europe
T: +420 583 381 526
F: +420 583 381 401
info.rcee@dormerpramet.com

Rest of the World
Dormer Pramet International UK
T: +44 1246 571338
F: +44 1246 571339
info.int@dormerpramet.com

Dormer Pramet International CZ
T: +420 583 381 520
F: +420 583 215 401
info.int.cz@dormerpramet.com

JK 86031778
PRA-CAT-2017-EN-ES-PT-FR

DORMER PRAMET

3 603603 307032

www.dormerpramet.com
youtube.com/dormerpramet
facebook.com/dormerprametsocial
linkedin.com/company/dormer-pramet
twitter.com/dormerpramet