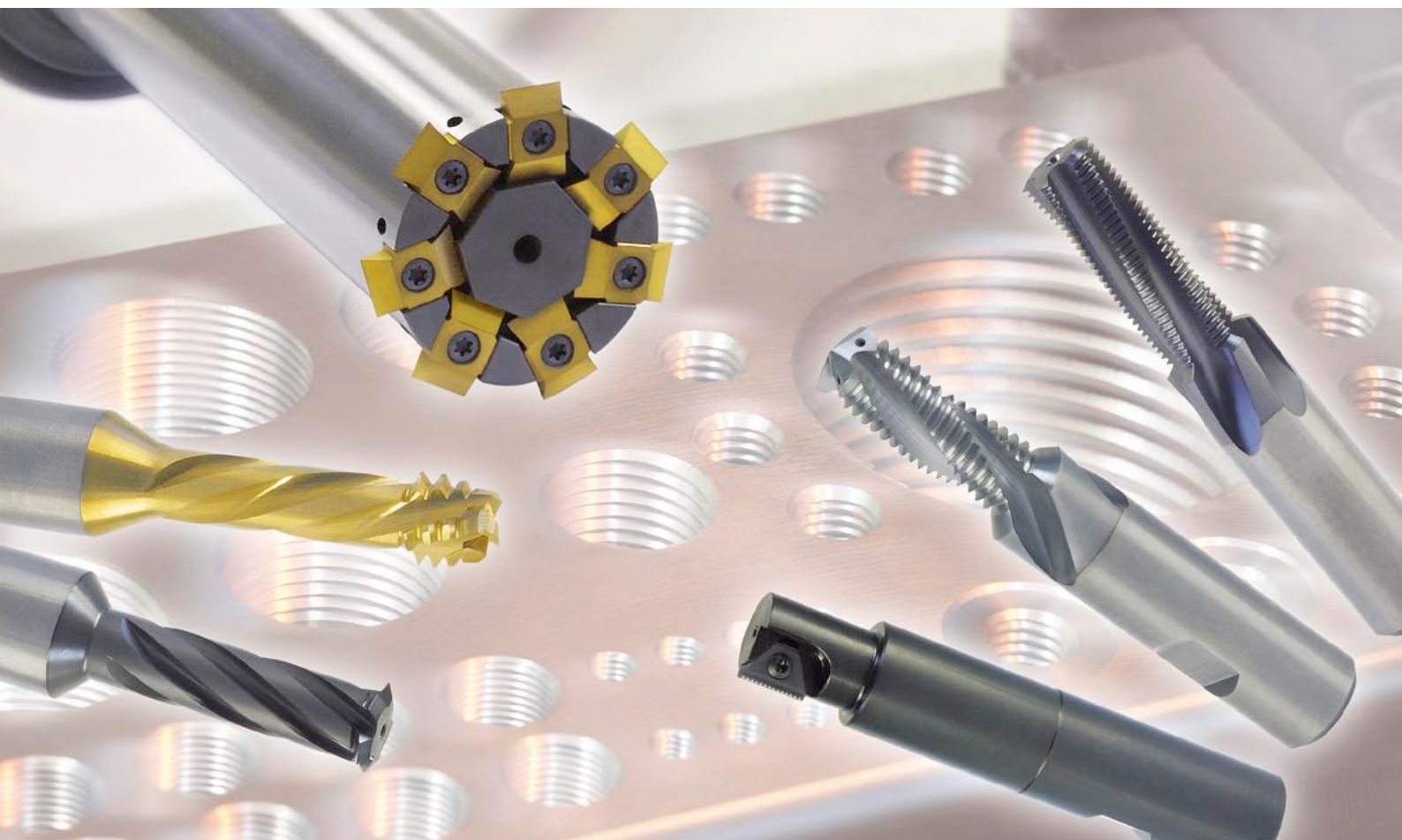




Gewindefrästechnik

Thread milling technology

Technique du filet fraisé

Tecnologia della fresatura

Nr. 0910



Ernst Reime –
Eine Tradition setzt sich fort!



Ernst Reime Vertriebs GmbH

Präzisions-Werkzeuge

Gugelhammer Weg 11

90537 Feucht b. Nürnberg

Telefon: +49 91 28 / 91 16 - 0

Telefax: +49 91 28 / 91 16 - 10

Internet: www.noris-reime.de

E-Mail: noris@noris-reime.de

REIME



Sitz der GmbH ist Feucht,
Registergericht Nürnberg,
HRB 18451

Geschäftsführer: Martin Bieber

*Legal seat of the limited company is
Feucht, register court Nürnberg, HRB
18451*

General Manager: Martin Bieber

*Le siège social de la société à respon-
sabilité limitée est Feucht, tribunal du
Registre de Nürnberg, HRB 18451*

Gérant: Martin Bieber

*Sede della società a responsabilità
limitata è Feucht, ufficio di registro
delle imprese Nürnberg, HRB 18451*

Amministratore del.: Martin Bieber

Druckfehler von technischen Daten berechtigen nicht zu Ansprüchen. Dargestellte Abbildungen sind nicht verbindlich. Nachdruck von Text und Bildern, auch auszugsweise, bedürfen unserer ausdrücklichen Genehmigung. Preise siehe aktuell gültige Preisliste.

Printing errors relating to technical data do not entitle claims. Illustrations portrayed are not binding. Our express authorisation is required for the reprinting of text and illustrations, even in part. Please see our currently valid price list for prices.

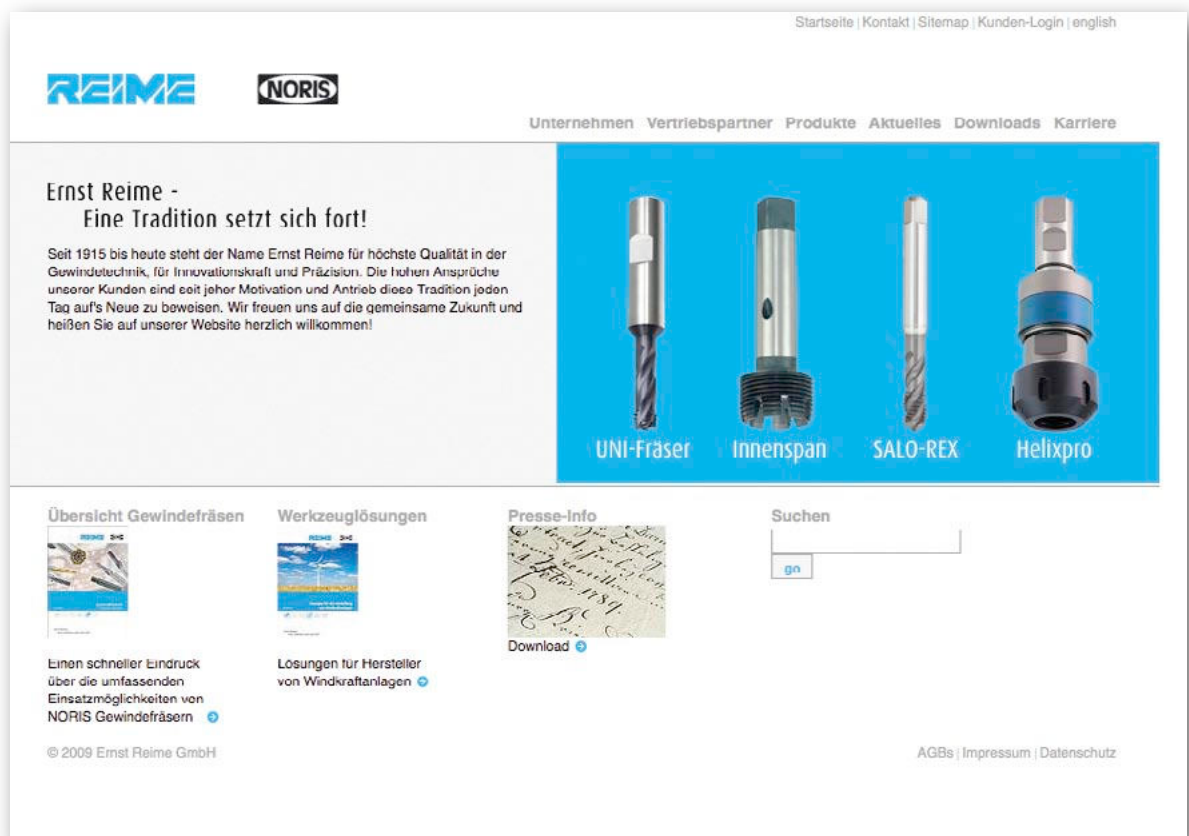
Les erreurs d'impression de caractéristiques techniques ne donneront aucun droit à des revendications. Les figures représentées sont extemples d'engagement. Toute réimpression de textes ou d'images, ne serait - ce que par extraits, exigera notre autorisation expresse. Prix dans le tarif actuellement en vigueur.

La Reime e i suoi collaboratori non si assumono responsabilità per eventuali errori di stampa. La riproduzione anche parziale di questo listino è vietata. Eventuale autorizzazione potrà essere fornita esclusivamente per iscritto dalla Ernst Reime Vertriebs GmbH di Feucht. Prezzo vedi listino prezzi.

NORIS

www.noris-reime.de

Aktuelle Informationen finden Sie auch im Internet unter www.noris-reime.de
For the latest information, please visit our homepage www.noris-reime.de
Des informations actuelles vous trouverez aussi en internet www.noris-reime.de
Per le informazioni più aggiornate, visitate il nostro sito www.noris-reime.de



The screenshot shows the homepage of Ernst Reime. At the top, there are logos for REIME and NORIS, and a navigation bar with links: Startseite | Kontakt | Sitemap | Kunden-Login | english. Below the logos, a main banner features the text "Ernst Reime - Fine Tradition setzt sich fort!" and a paragraph about the company's history and commitment to quality. To the right of the text are four images of different drill bits, each with a label: UNI-Fräser, Innenspan, SALO-REX, and Helixpro. Below the banner, there are three columns of content: "Übersicht Gewindefräsen" with a thumbnail and a link to "Einen schneller Eindruck über die umfassenden Einsatzmöglichkeiten von NORIS Gewindefräsern"; "Werkzeuglösungen" with a thumbnail and a link to "Lösungen für Hersteller von Windkraftanlagen"; and "Presse-Info" with a thumbnail and a "Download" link. On the right side of the page, there is a search bar labeled "Suchen" with a "go" button. At the bottom, there is a copyright notice "© 2009 Ernst Reime GmbH" and links for "AGBs | Impressum | Datenschutz".

www.noris-reime.de

NORIS Schaft-Gewindefräser UNiversal DBP*NORIS Thread milling cutters UNiversal DBP**NORIS Fraises à fileter UNiversal DBP**NORIS Frese a filettare UNiversalDBP***10 - 17****NORIS Schaft-Gewindefräser UNiversal NW (links genutet)***NORIS Thread milling cutters UNiversal NW (left hand flutes)**NORIS Fraises à fileter UNiversal NW (hélice à gauche)**NORIS Frese a filettare UNiversal NW (scanalature sinistre)***18 - 20****UNiversal****NORIS Schaft-Gewindefräser UNiversal AERO (links genutet)***NORIS Thread milling cutters UNiversal AERO (left hand flutes)**NORIS Fraises à fileter UNiversal AERO (hélice à gauche)**NORIS Frese a filettare UNiversal AERO (scanalature sinistre)***21 - 21****NORIS Bohrgewindefräser BGF***NORIS Solid carbide drill thread mill BGF**NORIS Fraises à percer-fileter BGF**NORIS Frese a forare e filettare BGF***22 - 31****BGF****NORIS Schaft-Gewindefräser SFSE***NORIS Thread milling cutters SFSE**NORIS Fraises à fileter SFSE**NORIS Frese a filettare SFSE***32 - 45****SFSE****NORIS Schaft-Gewindefräser SF/SF-X***NORIS Thread milling cutters SF/SF-X**NORIS Fraises à fileter SF/SF-X**NORIS Frese a filettare SF/SF-X***46 - 59****SF/SF-X****NORIS Schaft-Gewindefräser EIR/HR***NORIS Thread milling cutters EIR/HR**NORIS Fraises à fileter EIR/HR**NORIS Frese a filettare EIR/HR***60 - 63****EIR/HR****NORIS Einzahn-Gewindefräser NES/NES-TS mit Wendeplatten***NORIS Single tooth milling cutter NES/NES-TS with reversible inserts**NORIS Fraise à fileter NES/NES-TS une dent à plaquettes a jeter**NORIS Frese a filettare NES/NES-TS con placchette reversibili ad una fila di denti***64 - 77****NES/NES-TS****NORIS Mehrzahn-Gewindefräser MWN mit Wendeplatten***NORIS Multi tooth milling cutter MWN with reversible inserts**NORIS Fraise à fileter MWN multi dent à plaquettes a jeter**NORIS Frese a filettare MWN con placchette reversibili ad multi fila di denti***78 - 91****MWN****Allgemeine Informationen***General information**Informations générales**Informazioni generali***93 - 161****info****Ausklappseite***Fold-out page**Page-dépliant**Pieghevole*



Auswahlübersicht
nach Werkstoffgruppen

● = sehr gut geeignet

Summary of Assortment
as per material groups

● = very well suitable

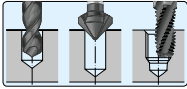
Tableau de préconisation
en fonction des matières à usiner

● = très bien approprié

Scelta degli utensili
secondo i gruppi di materiali

● = preferenziale



Werkzeugtyp / Tool type / Type de l'outil / Tipo										UNiversal		UNiversal NW	UNiversal AERO	BGF	
															
Werkzeugfunktionen Tool features / Fonctions de l'outil / Caratteristiche utensili															
Oberfläche / Surface / Surface / Superficie										OSM	OSM	TiN	OSM	TiCN	
Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F151	F151	F161	F164	F191	
Gewindetiefe / Thread depth / Profondeur du filet / Altezza di filettatura										≤ 2xD	≤ 3xD	≤ 2xD	≤ 2xD	≤ 1,5xD	
Seite / Page / Page / Pagina										12 - 17	12	20	21	24 - 29	
A	Stahlwerkstoffe	Steel materials	Aciers	Acciai											
1.1	Kaltfließpresstähle Magnetweicheisen	Cold-extrusion steels, Magnetic soft iron	Aciers pour déformation à froid, Fers doux magnétiques	Acciai estrusi freddo, Ferro dolce magnetico	≤ 400 N/mm²	Q-St37-3 R-Fe80	1.0123 1.1014		●	●					
1.2	Automatenstähle Allgemeine Baustähle	Free-machining steels, General construction steels	Aciers de décolletage, Aciers de construction standard	Acciai alta velocità, Acciai da costruzione generali	≤ 600 N/mm²	9SMnPb28 St37-2	1.0718 1.0037	500-700 N/mm² 340-470 N/mm²	●	●					
1.3	Automatenstähle, Baustähle, Legierte Stähle, Stahlguss	Free-machining steels, Construction steels, Alloyed steels, Steel castings	Aciers de décolletage, Aciers de construction, Aciers alliés, Aciers moulés	Acciai alta velocità, Acciai da costruzione, Acciai legati, Fusione d'acciaio	≤ 850 N/mm²	St70-2 GS-25CrMo4	1.0070 1.7218	700-900 N/mm² 650-950 N/mm²	●	●					
1.4	Einsatzstähle, Vergütungsstähle, Nitrierstähle, Kaltarbeitsstähle	Cementation steels, Heat-treatable steels, Nitriding steels, Cold work steels	Aciers de cémentation, Aciers pour traitements thermiques, Aciers niturés, Aciers d'outillage à froid	Acciai da cementazione, Acciai da bonifica, Acciai da nitrazione, Acciai per lavorazioni a freddo	≤ 1100 N/mm²	16MnCr5 Ck45 100Cr6	1.7131 1.1191 1.3505	500-700 N/mm² 600-800 N/mm² 700-900 N/mm²	●	●					
1.5	Vergütungsstähle, Nitrierstähle, Warmarbeitsstähle	Heat-treatable steels, Nitriding steels, Hot work steels	Aciers pour traitements thermiques, Aciers niturés, Aciers d'outillage à chaud	Acciai da bonifica, Acciai da nitrazione, Acciai per lavorazioni a caldo	≤ 1400 N/mm²	X155CrVMo12-1 42CrMo4V X30WCrV5-3 X38CrMoV5-3	1.2379 1.7225 1.2567 1.2367	900-1100 N/mm² 1200-1400 N/mm² 1100 N/mm² 900-1100 N/mm²	●						
R	Nichtrostender Stahl	Corrosion and acid proof steels	Aciers inox / résist. acides	Acciai inossidabili											
1.1	Rost- / Säurebeständige Stähle	Corrosion and acid proof steels	Aciers inox / résist. acides	Acciai inossidabili, resistenti a acidi	≤ 850 N/mm²	X10NiCrAlTi32-20 [INCOLOY800] X12CrNiTi18-9 X6CrNiMoTi17-12-2	1.4876 1.4878 1.4571	610-850 N/mm² 500-700 N/mm² 500-730 N/mm²	●	●					
1.2	Rost- / Säurebeständige Stähle	Corrosion and acid proof steels	Aciers inox / résist. acides	Acciai inossidabili, resistenti a acidi	≤ 1100 N/mm²	X45SiCr4	1.4704	900-1100 N/mm²	●						
1.3	Rost- / Säurebeständige Stähle	Corrosion and acid proof steels	Aciers inox / résist. acides	Acciai inossidabili, resistenti a acidi	≤ 1400 N/mm²	X5NiCrTi26-15	1.4980	1200 N/mm²	●						
F	Gusswerkstoffe	Cast materials	Fontes	Ghise											
1.1	Gusseisen	Cast iron	Fontes grises	Ghise		GG 20, GG 30	0.6020, 0.6030	120-220 HB, 220-270 HB	●	●				●	
1.2	Gusseisen mit Kugelgraphit	Cast iron with nodular graphite	Fontes graphite sphéroidal	Ghise con grafite nodulare		GGG 40, GGG 70	0.7040, 0.7070	400 N/mm², 700-1050 N/mm²	●	●					
1.3	Gusseisen mit Vermikulargraphit	Cast iron with vermicular graphite	Fontes vermiculaires	Ghise con grafite vermicolare		GGV(80%Perlit), GGV(100%Perlit)		220 HB, 230 HB	●	●				●	
2.1	Templeguss	Malleable cast iron	Fontes malleables	Ghise malleabili		GTW 40, GTS 65	0.8040, 0.8165	360-420 N/mm², 580-650 N/mm²	●	●					
3.1	Hartguss bis 400 HB	Hard castings up to 400 HB	Fontes trempées jusqu'à 400 HB	Ghise in conchiglia fino a 400 HB				-400 HB	●	●					
N	NE-Metalle	Non ferrous materials	Matériaux non ferreux	Materiali non ferrosi											
1.1	Alu-Knetlegierungen	Aluminium wrought alloys	Alliages d'aluminium corroyés	Leghe malleabili di alluminio		Al 99,5 [F13] AlCuMg1 [F39] G-AlMg3	3.0255 3.1325 3.3541	100-250 N/mm² 300-500 N/mm² 130-190 N/mm²		●				●	
1.2	Alu-Guss-Legierungen ≤ 7% Si	Aluminium cast alloys, ≤ 7% Si	Fontes d'alu ≤ 7% Si	Leghe fuse di alluminio con ≤ 7% Si		GD-ALSi9Cu3 GD-ALSi12	3.2163 3.2582	240-310 N/mm² 220-300 N/mm²		●				●	
1.3	Alu-Guss-Legierungen > 7% - ≤ 12% Si	Aluminium cast alloys, > 7% - ≤ 12% Si	Fontes d'alu > 7% - ≤ 12% Si	Leghe fuse di alluminio con > 7% - ≤ 12% Si		G-ALSi17Cu4		180-250 N/mm²	●	●				●	
1.4	Alu-Guss-Legierungen > 12% Si	Aluminium cast alloys, > 12% Si	Fontes d'alu > 12% Si	Leghe fuse di alluminio con > 12% Si											
2.1	Reinkupfer und niedriglegiertes Kupfer	Pure copper	Cuivre pur	Rame puro	≤ 500 N/mm²	E-Cu	2.0060	250-350 N/mm²		●					
2.2	Kupfer-Zink-Leg. (Messing) langsp.	Copper-zinc alloys (brass) (long-chipping)	Alliages cuivre-zinc (laitons) (cop. longs)	Leghe rame-zinco (ottone) (truciolo lungo)		CuZn40 [Ms60] CuZn37 [Ms63]	2.0360 2.0321	340-490 N/mm² 310-550 N/mm²		●				●	
2.3	Kupfer-Zink-Leg. (Messing) kurzsp.	Copper-zinc alloys (brass) (short-chipping)	Alliages cuivre-zinc (laitons) (cop. courts)	Leghe rame-zinco (ottone) (truciolo corto)		CuZn39Pb2 [Ms58]	2.0380	380-500 N/mm²	●	●				●	
2.4	Kupfer-Alu-Leg. (Alubronze) langsp.	Copper-alum. alloys (alubronze) (long-chip.)	Alliages cuivre-alu. (alubronze) (cop. longs)	Leghe rame-allum. (alubronze) (truc. lungo)		CuAl5 CuSn8	2.0916 2.1030				●				
2.5	Kupfer-Alu-Leg. (Bronze) kurzsp.	Copper-alum. alloys (bronze) (short-chipping)	Alliages cuivre-alu. (bronze) (cop. courts)	Leghe rame-allum. (bronzo) (truciolo corto)		CuAl10Ni GCUsn7ZnPb [Rq7]	2.0975 2.1080	630-680 N/mm² 250-300 N/mm²				●		●	
3.1	Magnesium-Knetlegierungen	Magnesium wrought alloys	Alliages de magnésium corroyés	Leghe malleabili di magnesio		MgAl6	3.5662	300-500 N/mm²				●			
3.2	Magnesium-Guss-Legierungen	Magnesium cast alloys	Fontes d'alliage de magnésium	Leghe per getti di magnesio		GMgAl9Zn1	3.5912	300-500 N/mm²	●	●				●	
4.1	Duroplaste	Duroplastics	Thermodurcissables (cop. courts)	Mat. Plastiche termoindurenti (truc. corto)		BAKELIT		110 N/mm²		●				●	
4.2	Thermoplaste	Thermoplastics	Resine thermoplastiques (cop. longs)	Resine termoplastiche (truciolo lungo)		HOSTALEN		80 N/mm²		●					
4.3	Faserverstärkte Kunststoffe	Fibre-reinforced synthetics	Plastiques chargées en fibres	Resine epossidiche		CFK / GFK / AFK		800-1500 N/mm²	●	●					
S	Schwer zerspanbare Werkstoffe	Difficult machinable materials	Matériaux difficile à usiner	Materiali con elevata resistenza											
1.1	Nickel-/Kobalt-Legierungen warmfest	Nickel/Cobalt alloys heat-resistant	Alliages nickel/cobalt réfractaires	Leghe nichel/cobalto resistenti al colore	≤ 850 N/mm²	NiCu30Fe [MONEL400]	2.4360	420-610 N/mm²					●		
1.2	Nickel-/Kobalt-Leg. hochwarmfest	Nickel/Cobalt alloys high-heat resistant	Alliages nickel/cobalt très réfractaires	Leghe nichel/cobalto resist. altissime temp.	≤ 1400 N/mm²	NiCr19NbMo [INCONEL718]	2.4668	850-1190 N/mm²					●		
1.3	Nickel-/Kobalt-Leg. hochwarmfest	Nickel/Cobalt alloys high-heat resistant	Alliages nickel/cobalt très réfractaires	Leghe nichel/cobalto resist. altissime temp.	≤ 1400 N/mm²	Haynes 25 (L605)		1550-2000 N/mm²					●		
2.1	Reintitan, Titanlegierungen	Pure titanium, Titanium alloys	Titanio puro, Alliages de titane	Titanio puro, Leghe di titanio	≤ 1250 N/mm²	Ti3 [Ti99,4] TiAl6V4	3.7055 3.7164	700 N/mm² 700-900 N/mm²					●		
2.2	Hardox 500, Weldox 1100	Hardox 500, Weldox 1100	Hardox 500, Weldox 1100	Hardox 500, Weldox 1100	≤ 1600 N/mm²		3.7185	900-1250 N/mm²					●		
H	Harte Werkstoffe	Hardened materials	Aciers traités	Acciai temprati											
1.1	Gehärtete Stähle < 44 HRC	Hardened steels < 44 HRC	Aciers traités < 44 HRC	Acciai temprati < 44 HRC				< 44 HRC	●				●		
1.2	Gehärtete Stähle > 44 - 55 HRC	Hardened steels > 44 - 55 HRC	Aciers traités > 44 - 55 HRC	Acciai temprati > 44 - 55 HRC		55NiCrMoV6	1.2713	44-52 HRC	●				●		
1.3	Gehärtete Stähle > 55 - 60 HRC	Hardened steels > 55 - 60 HRC	Aciers traités > 55 - 60 HRC	Acciai temprati > 55 - 60 HRC		45WCrV7	1.2542	56-57 HRC	●				●		
1.4	Gehärtete Stähle > 60 - 63 HRC	Hardened steels > 60 - 63 HRC	Aciers traités > 60 - 63 HRC	Acciai temprati > 60 - 63 HRC		X155CrVMo12-1	1.2379	60-63 HRC	●				●		
1.5	Gehärtete Stähle > 63 - 66 HRC	Hardened steels > 63 - 66 HRC	Aciers traités > 63 - 66 HRC	Acciai temprati > 63 - 66 HRC		X210CRW12	1.2436	63-64 HRC							

5

Werkzeugtyp / Tool type / Type de l'outil / Tipo	SF-X R30°			SF R15°		
						
Werkzeugfunktionen Tool features / Fonctions de l'outil / Caratteristiche utensili						
Oberfläche / Surface / Surface / Superficie	TiCN	TiCN	TiCN	TiCN	TiCN	
Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo	F330	F331	F340	F325	F333	
Gewindetiefe / Thread depth / Profondeur du filet / Altezza di filettatura						
Seite / Page / Page / Pagina	51	51 - 52	53 - 54	55	57 - 58	

Q-St37-3	1.0123		•	•	•	•	•	
R-Fe80	1.1014		•	•	•	•	•	
95MnPb28	1.0718	500-700 N/mm ²	•	•	•	•	•	
St37-2	1.0037	340-470 N/mm ²	•	•	•	•	•	
St70-2	1.0070	700-900 N/mm ²	•	•	•	•	•	
GS-25CrMo4	1.7218	650-950 N/mm ²	•	•	•	•	•	
16MnCr5	1.7131	500-700 N/mm ²	•	•	•	•	•	
Ck45	1.1191	600-800 N/mm ²	•	•	•	•	•	
100Cr6	1.3505	700-900 N/mm ²	•	•	•	•	•	
X155CrVMo12-1	1.2379	900-1100 N/mm ²	•	•	•	•	•	
42CrMo4V	1.7225	1200-1400 N/mm ²	•	•	•	•	•	
X30WCrV5-3	1.2567	1100 N/mm ²	•	•	•	•	•	
X38CrMoV5-3	1.2367	900-1100 N/mm ²	•	•	•	•	•	
X10NiCrAlTi32-20 [INCOLOY800]	1.4876	610-850 N/mm ²	•	•	•	•	•	
X12CrNiTi18-9	1.4878	500-700 N/mm ²	•	•	•	•	•	
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	500-730 N/mm ²	•	•	•	•	•	
X45SiCr4	1.4704	900-1100 N/mm ²	•	•	•	•	•	
X5NiCrTi26-15	1.4980	1200 N/mm ²	•	•	•	•	•	
GG 20, GG 30	0.6020, 0.6030	120-220 HB, 220-270 HB	•	•	•	•	•	
GGG 40, GGG 70	0.7040, 0.7070	400 N/mm ² , 700-1050 N/mm ²	•	•	•	•	•	
GGV(80%Perlit), GGV(100%Perlit)		220 HB, 230 HB	•	•	•	•	•	
GTW 40, GT5 65	0.8040, 0.8165	360-420 N/mm ² , 580-650 N/mm ²	•	•	•	•	•	
		-400 HB	•	•	•	•	•	
Al 99,5 [F13]	3.0255	100-250 N/mm ²	•	•	•	•	•	
AlCuMg1 [F39]	3.1325	300-500 N/mm ²	•	•	•	•	•	
G-AlMg3	3.3541	130-190 N/mm ²	•	•	•	•	•	
GD-AlSi9Cu3	3.2163	240-310 N/mm ²	•	•	•	•	•	
GD-AlSi12	3.2582	220-300 N/mm ²	•	•	•	•	•	
G-AlSi17Cu4		180-250 N/mm ²	•	•	•	•	•	
E-Cu	2.0060	250-350 N/mm ²	•	•	•	•	•	
CuZn40 [Ms60]	2.0360	340-490 N/mm ²	•	•	•	•	•	
CuZn37 [Ms63]	2.0321	310-550 N/mm ²	•	•	•	•	•	
CuZn39Pb2 [Ms58]	2.0380	380-500 N/mm ²	•	•	•	•	•	
CuAl5	2.0916		•	•	•	•	•	
CuSn8	2.1030		•	•	•	•	•	
CuAl10Ni	2.0975	630-680 N/mm ²	•	•	•	•	•	
GCuSn7ZnPb [Rq7]	2.1080	250-300 N/mm ²	•	•	•	•	•	
MgAl6	3.5662	300-500 N/mm ²	•	•	•	•	•	
GMgAl9Zn1	3.5912	300-500 N/mm ²	•	•	•	•	•	
BAKELIT		110 N/mm ²	•	•	•	•	•	
HOSTALEN		80 N/mm ²	•	•	•	•	•	
CFK / GFK / AFK		800-1500 N/mm ²	•	•	•	•	•	
NiCu30Fe [MONEL400]	2.4360	420-610 N/mm ²	•	•	•	•	•	
NiCr19NbMo [INCONEL718]	2.4668	850-1190 N/mm ²	•	•	•	•	•	
Haynes 25 (L605)		1550-2000 N/mm ²	•	•	•	•	•	
Ti3 [Ti99,4]	3.7055	700 N/mm ²	•	•	•	•	•	
TiAl6V4	3.7164	700-900 N/mm ²	•	•	•	•	•	
	3.7185	900-1250 N/mm ²	•	•	•	•	•	
		< 44 HRC						
55NiCrMoV6	1.2713	44-52 HRC						
45WCrV7	1.2542	56-57 HRC						
X155CrVMo12-1	1.2379	60-63 HRC						
X210CrW12	1.2436	63-64 HRC						

7

						
Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo	F151	F151	F161	F164	F191	
Gewindetiefe / Thread depth / Profondeur du filet / Altezza di filettatura	≤ 2xD	≤ 3xD	≤ 2xD	≤ 2xD	≤ 1,5xD	
M	 12	 12	 20	 21	 24	
MF	 13	-	-	-	 25	
G	 16	-	-	-	 28	
EG-M	-	-	-	-	 29	
UNC	 14	-	-	-	 26	
UNF	 15	-	-	-	 27	
UN	-	-	-	-	-	
NPT	 17	-	-	-	-	
NPTF	-	-	-	-	-	
BSW	-	-	-	-	-	
BSF	-	-	-	-	-	
W	-	-	-	-	-	
Pg	-	-	-	-	-	

						
Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo	F311	F330	F331	F340	F325	
Gewindetiefe / Thread depth / Profondeur du filet / Altezza di filettatura	≤ 2xD					
M	 48	 51	 51	-	 55	
MF	 49	-	-	-	-	
G	 50	-	-	 53	-	
EG-M	-	-	-	-	-	
UNC	-	-	-	-	-	
UNF	-	-	-	-	-	
UN	-	-	 52	-	-	
NPT	-	-	-	-	-	
NPTF	-	-	-	-	-	
BSW	-	-	-	-	-	
BSF	-	-	-	-	-	
W	-	-	-	-	-	
Pg	-	-	-	 54	-	

									
F193 ≤ 2xD	F195 ≤ 2,5xD	F190 ≤ 1,5xD	F192 ≤ 2xD	F194 ≤ 2,5xD	F211 ≤ 2xD	F221 ≤ 1,5xD	F222 ≤ 2xD	F223 ≤ 2,5xD	
 24	 24	 30	 30	 30	 34 - 35	 41	 41	 41	M
 25	-	-	-	-	 36	 42	 42	-	MF
 28	-	-	-	-	 39	 45	 45	-	G
 29	-	-	-	-	-	-	-	-	EG-M
 26	 26	-	-	-	 37	 43	 43	 43	UNC
 27	-	-	-	-	 38	 44	 44	-	UNF
-	-	-	-	-	-	-	-	-	UN
-	-	-	-	-	 40	-	-	-	NPT
-	-	-	-	-	-	-	-	-	NPTF
-	-	-	-	-	-	-	-	-	BSW
-	-	-	-	-	-	-	-	-	BSF
-	-	-	-	-	-	-	-	-	W
-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pg

									
F333	F305	F500 ≤ 2xD	F503 ≤ 2xD	F501 ≤ 3xD	F505 ≤ 3xD	F508 ≤ 3xD	F701 ≤ 3xD	1190 ≤ 2xD	
-	 56	 62	 63	 68 - 69	 72 - 75	 76	 70	 80 - 91	M
-	-	-	-						MF
-	-	-	-						G
-	-	-	-						EG-M
-	-	-	-						UNC
-	-	-	-						UNF
-	-	-	-						UN
 57	-	-	-						NPT
 58	-	-	-						NPTF
-	-	-	-						BSW
-	-	-	-						BSF
-	-	-	-						W
-	-	-	-						Pg

Werkzeugbeschreibung:

- Zirkular-Bohrgewindefräser zur Herstellung von Innengewinden.
- Durch die Zirkular-Fräsoption wird das Kernloch und das Gewinde in einem Arbeitsgang erzeugt.
- Es ist kein Vorbohren des Kernlochdurchmessers notwendig.

Tool description:

- Circular thrillers for the production of internal threads.
- Due to the circular milling process, the thread hole and the thread itself can be produced in one work process.
- Drilling of the thread hole is no longer necessary.

Description de l'outil:

- Fraises à percer-fileter circulaires pour la production de filetages intérieurs.
- Grâce au procédé de fraisage circulaire, le trou et le filet sont réalisés en même temps.
- Le perçage de l'avant-trou n'est plus nécessaire.

Descrizione dell'utensile:

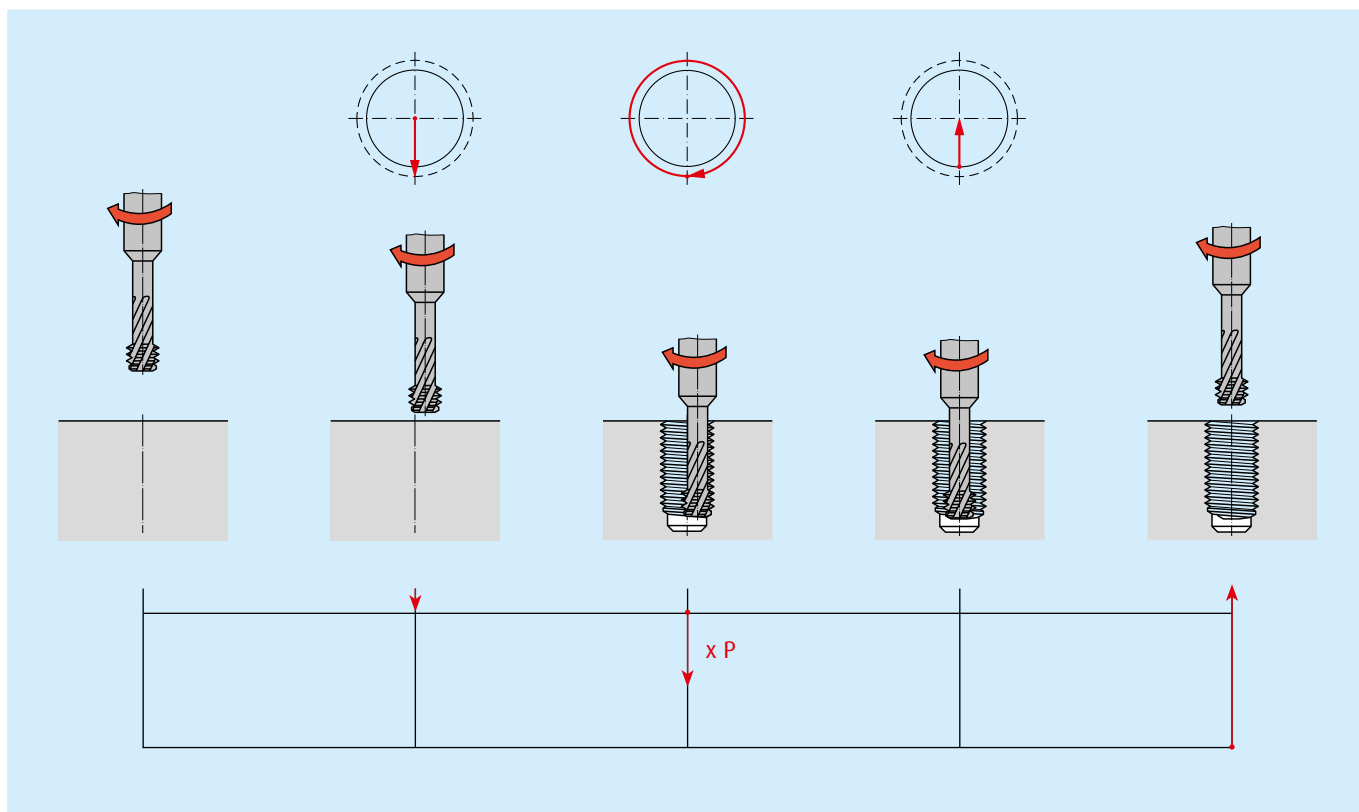
- Frese a forare e filettare ad interpolazione circolare per la produzione di filettature interne.
- Grazie all'operazione di fresatura circolare, il foro e il filetto vengono prodotti con una sola passata.
- Non è necessario preforare.

Gewindefräszyklus

Thread milling cycle

Cycle de fraisage de filets

Ciclo di fresatura di filetti



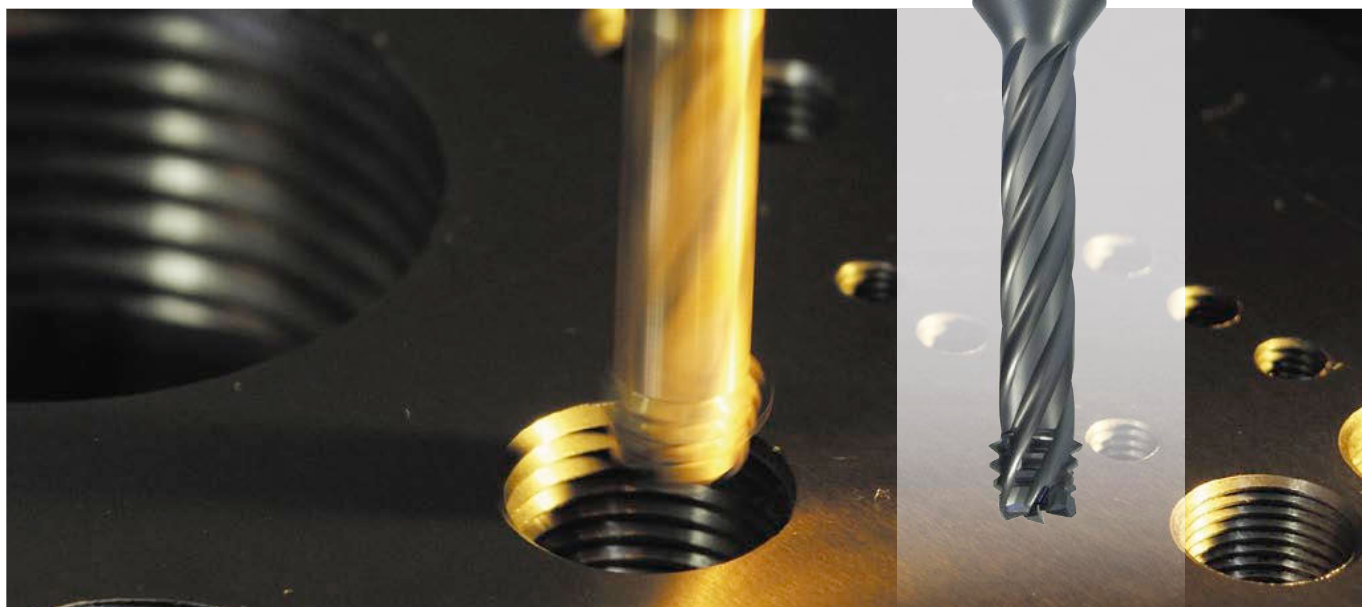
NORIS Schaft-Gewindefräser

NORIS Thread milling cutter

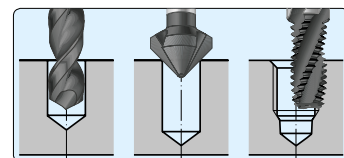
NORIS Fraises à fileter

NORIS Frese a filettare

UNiversal DBP



- **Nur ein Werkzeug für Kernloch, Senkung und Gewinde**
Just one tool for core hole, countersink and thread
Seulement un outil pour le perçage, le taraudage et le chanfreinage
Un unico utensile per forare, svasare e filettare
- **Für zylindrische und kegelige Gewinde**
For cylindrical and tapered threads
Pour filetages cylindriques et coniques
Per filettature cilindriche e coniche
- **Für kurz- oder langspanende Werkstoffe bis 63 HRC**
For short-chipping or long-chipping materials up to 63 HRC
Pour matériaux à copeaux courts ou longs jusqu'à 63 HRC
Per materiali a truciolo corto o lungo sino a 63 HRC



Kat.-Nr. Cat. No. N° cat. Tipo	F151 2 x D	F151 3 x D
M	12	12
MF	13	-
UNC	14	-
UNF	15	-
G	16	-
NPT	17	-
v_c/f_z	94	
	122 / 131 / 140 / 149	

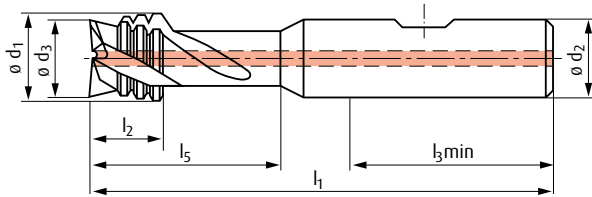
Schaft-Gewindefräser UNIVERSAL
Thread milling cutters UNIVERSAL
Fraises à fileter UNIVERSAL
Frese a filettare UNIVERSAL

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



M



Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13
ISO Metric coarse thread DIN 13
Filetage métrique ISO DIN 13
Filettatura ISO metrica a passo grosso DIN 13



OSM



OSM

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F151	
	ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	l ₅	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	6	1	60	4,1	36	16	4,51	8	3,41	3	F151HAF0001	F151HBF0001
	7	1	60	4,1	36	16	4,51	8	3,41	3	F151HAF0002	F151HBF0002
	8	1,25	71	5,1	40	21	6,23	10	4,91	4	F151HAF0003	F151HBF0003
	9	1,25	71	5,1	40	21	6,23	10	4,91	4	F151HAF0004	F151HBF0004
	10	1,5	76	6	40	26	7,75	10	6,11	4	F151HAF0005	F151HBF0005
	11	1,5	76	6	40	26	7,75	10	6,11	4	F151HAF0006	F151HBF0006
	12	1,75	86	7	45	32	9,16	12	7,21	4	F151HAF0008	F151HBF0008
	14	2	98	8,1	48	41	11,08	16	8,91	4	F151HAF0009	F151HBF0009
	16	2	98	8,1	48	41	11,08	16	8,91	4	F151HAF0010	F151HBF0010
	18	2,5	111	10	50	51	14,38	20	11,71	5	F151HAF0011	F151HBF0011
	20	2,5	111	10	50	51	14,38	20	11,71	5	F151HAF0012	F151HBF0012

3 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F151	
	ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	l ₅	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	6	1	65	4,1	36	23	4,51	8	3,41	3	F151HAF0050	F151HBF0050
	7	1	65	4,1	36	23	4,51	8	3,41	3	F151HAF0051	F151HBF0051
	8	1,25	80	5,1	40	30	6,23	10	4,91	4	F151HAF0052	F151HBF0052
	9	1,25	80	5,1	40	30	6,23	10	4,91	4	F151HAF0053	F151HBF0053
	10	1,5	85	6	40	37	7,75	10	6,11	4	F151HAF0054	F151HBF0054
	11	1,5	85	6	40	37	7,75	10	6,11	4	F151HAF0055	F151HBF0055
	12	1,75	100	7	45	43	9,16	12	7,21	4	F151HAF0056	F151HBF0056
	14	2	113	8,1	48	57	11,08	16	8,91	4	F151HAF0057	F151HBF0057
	16	2	113	8,1	48	57	11,08	16	8,91	4	F151HAF0058	F151HBF0058
	18	2,5	129	10	50	71	14,38	20	11,71	5	F151HAF0059	F151HBF0059
	20	2,5	129	10	50	71	14,38	20	11,71	5	F151HAF0060	F151HBF0060

v_c/f_z = 94 = 122 / 131 / 140 / 149

Schaft-Gewindefräser UNiversal

Thread milling cutters UNiversal

Fraises à fileter UNiversal

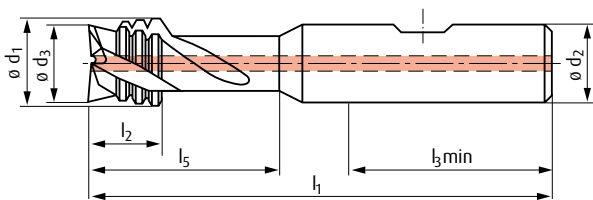
Frese a filettare UNiversal

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



MF



Metrisches ISO-Feingewinde DIN 13

ISO Metric fine thread DIN 13

Filetage métrique ISO à pas fin DIN 13

Filettatura ISO metrica a passo fine DIN 13



OSM



OSM

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F151	
	ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	l ₅	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	8	1	71	4,1	40	22	6,23	10	5,13	4	F151HAF0014	F151HBF0014
	9	1	71	4,1	40	22	6,23	10	5,13	4	F151HAF0015	F151HBF0015
	10	1	71	4,1	40	22	6,23	10	5,13	4	F151HAF0016	F151HBF0016
	10	1,25	71	5,1	40	21	6,23	10	4,91	4	F151HAF0013	F151HBF0013
	12	1	86	4,1	45	29	9,15	12	8,06	4	F151HAF0017	F151HBF0017
	12	1,5	76	6	40	26	7,75	10	6,11	4	F151HAF0007	F151HBF0007
	14	1	86	4,1	45	29	9,15	12	8,06	4	F151HAF0018	F151HBF0018
	14	1,5	98	6	48	37	10,83	16	9,15	4	F151HAF0019	F151HBF0019
	16	1,5	98	6	48	37	10,83	16	9,15	4	F151HAF0020	F151HBF0020
	18	1,5	98	6	48	47	14,83	16	13,15	4	F151HAF0021	F151HBF0021
	20	1,5	98	6	48	47	14,83	16	13,15	4	F151HAF0022	F151HBF0022
	22	1,5	111	6	50	56	18,23	20	16,55	5	F151HAF0023	F151HBF0023
	24	1,5	111	6	50	56	18,23	20	16,55	5	F151HAF0024	F151HBF0024

$v_c/f_z = 94$ = 122 / 131 / 140 / 149

Schaft-Gewindefräser UNIVERSAL

Thread milling cutters UNIVERSAL

Fraises à fileter UNIVERSAL

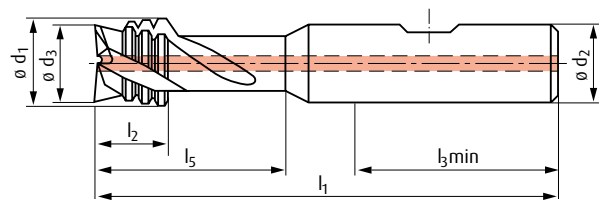
Frese a filettare UNIVERSAL

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



UNC



Unified-Grobgewinde UNC ASME B1.1

Unified coarse thread UNC ASME B1.1

Filetage américain à pas gros UNC ASME B1.1

Filettatura UNC a passo grosso ASME B1.1



OSM



OSM

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F151	
	ø D inch	P Gg/1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	l ₅	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	1/4	20	60	5,1	36	17	4,64	8	3,34	3	F151HAF0026	F151HBF0026
	5/16	18	76	5,7	40	22	5,64	10	4,12	4	F151HAF0027	F151HBF0027
	3/8	16	76	6,4	40	26	7,16	10	5,42	4	F151HAF0028	F151HBF0028
	7/16	14	86	7,2	45	31	8,47	12	6,49	4	F151HAF0029	F151HBF0029
	1/2	13	86	7,9	45	33	10,08	12	7,95	4	F151HAF0030	F151HBF0030
	9/16	12	98	8,5	48	41	11,28	16	8,98	4	F151HAF0031	F151HBF0031
	5/8	11	98	9,3	48	42	12,89	16	10,4	4	F151HAF0032	F151HBF0032
	3/4	10	111	10,1	50	51	15,5	20	12,77	5	F151HAF0033	F151HBF0033

v_c/f_z = 94



= 122



/ 131



/ 140



/ 149



Schaft-Gewindefräser UNiversal

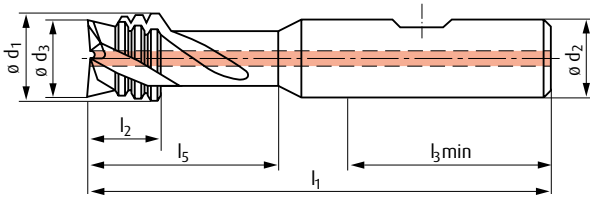
Thread milling cutters UNiversal
Fraises à fileter UNiversal
Frese a filettare UNiversal

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



UNF



Unified-Feingewinde UNF ASME B1.1
Unified fine thread UNF ASME B1.1
Filetage américain à pas fin UNF ASME B1.1
Filettatura UNF a passo fine ASME B1.1



OSM



OSM

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F151	
	ø D inch	P Gg/1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	l ₅	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	1/4	28	60	3,7	36	17	4,66	8	3,62	3	F151HAF0035	F151HBF0035
	5/16	24	76	4,25	40	22	5,64	10	4,48	4	F151HAF0036	F151HBF0036
	3/8	24	76	4,25	40	26	7,14	10	6	4	F151HAF0037	F151HBF0037
	7/16	20	86	5,15	45	33	8,45	12	7,06	4	F151HAF0038	F151HBF0038
	1/2	20	86	5,15	45	33	8,45	12	7,06	4	F151HAF0039	F151HBF0039
	9/16	18	98	5,75	48	41	11,27	16	9,72	4	F151HAF0040	F151HBF0040
	5/8	18	98	5,75	48	42	12,38	16	10,83	4	F151HAF0041	F151HBF0041
	3/4	16	111	6,3	50	51	15,38	20	13,65	5	F151HAF0042	F151HBF0042

v_c/f_z = 94 = 122 / 131 / 140 / 149

Schaft-Gewindefräser UNIVERSAL

Thread milling cutters UNIVERSAL

Fraises à fileter UNIVERSAL

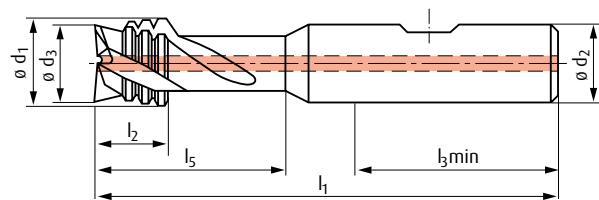
Frese a filettare UNIVERSAL

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettatura interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



G



Whitworth-Rohrgewinde DIN EN ISO 228

Whitworth pipe thread DIN EN ISO 228

Filetage pas du gaz Whitworth DIN EN ISO 228

Filettatura gas cilindrica Whitworth DIN EN ISO 228



OSM



OSM

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F151	
	ø D inch	P Gg/1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	l ₅	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	1/4	19	86	5,4	45	32	10,3	12	8,82	4	F151HAF0044	F151HBF0044
	3/8	19	98	5,4	48	39	13,35	16	11,82	4	F151HAF0045	F151HBF0045
	1/2	14	111	7,35	50	50	17,05	20	14,94	5	F151HAF0046	F151HBF0046

v_c/f_z = 94 = 122 / 131 / 140 / 149

Schaft-Gewindefräser UNiversal

Thread milling cutters UNiversal

Fraises à fileter UNiversal

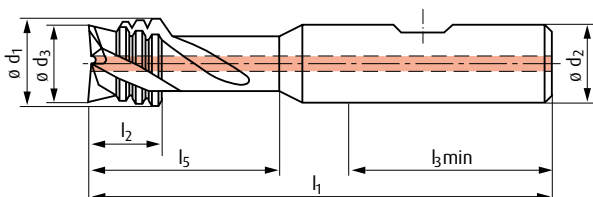
Frese a filettare UNiversal

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettatura interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



NPT



Amerik. kegeliges Rohrgewinde, Kegel 1:16, für Gewinde mit Dichtmittel nach ANSI/ASME B1.20.1

American tapered pipe thread, taper 1:16, for threads with dryseal material acc. ANSI/ASME B1.20.1

Fil. pas du gaz conique américain, conicité 1:16, pour filet avec joint d'étanchéité sel. ANSI/ASME B1.20.1

Filettatura gas conica americana, conicità 1:16, per filettatura con guarnizioni sec. ANSI/ASME B1.20.1



OSM



OSM

Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F151	
ø D inch	P Gg/1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	l ₅	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
1/16	27	71	3,85	40	15	5,8	10	4,28	4	F151HAF57639	F151HBF57639
1/8	27	71	3,85	40	15	5,8	10	4,28	4	F151HAF57649	F151HBF57649
1/4	18	86	5,75	45	23	10,1	12	7,78	4	F151HAF57659	F151HBF57659
3/8	18	86	5,75	45	23	10,1	12	7,78	4	F151HAF57669	F151HBF57669
1/2	14	98	7,4	48	30	15,9	16	12,88	5	F151HAF57679	F151HBF57679
3/4	14	98	7,4	48	30	15,9	16	12,88	5	F151HAF57689	F151HBF57689

$v_c/f_z =$ 94

Werkzeugbeschreibung:

- Zirkular-Bohrgewindefräser zur Herstellung von Innengewinden.
- Durch die Zirkular-Fräsoption wird das Kernloch und das Gewinde in einem Arbeitsgang erzeugt.
- Es ist kein Vorbohren des Kernlochdurchmessers notwendig.

Tool description:

- Circular thrillers for the production of internal threads.
- Due to the circular milling process, the thread hole and the thread itself can be produced in one work process.
- Drilling of the thread hole is no longer necessary.

Description de l'outil:

- Fraises à percer-fileter circulaires pour la production de filetages intérieurs.
- Grâce au procédé de fraisage circulaire, le trou et le filet sont réalisés en même temps.
- Le perçage de l'avant-trou n'est plus nécessaire.

Descrizione dell'utensile:

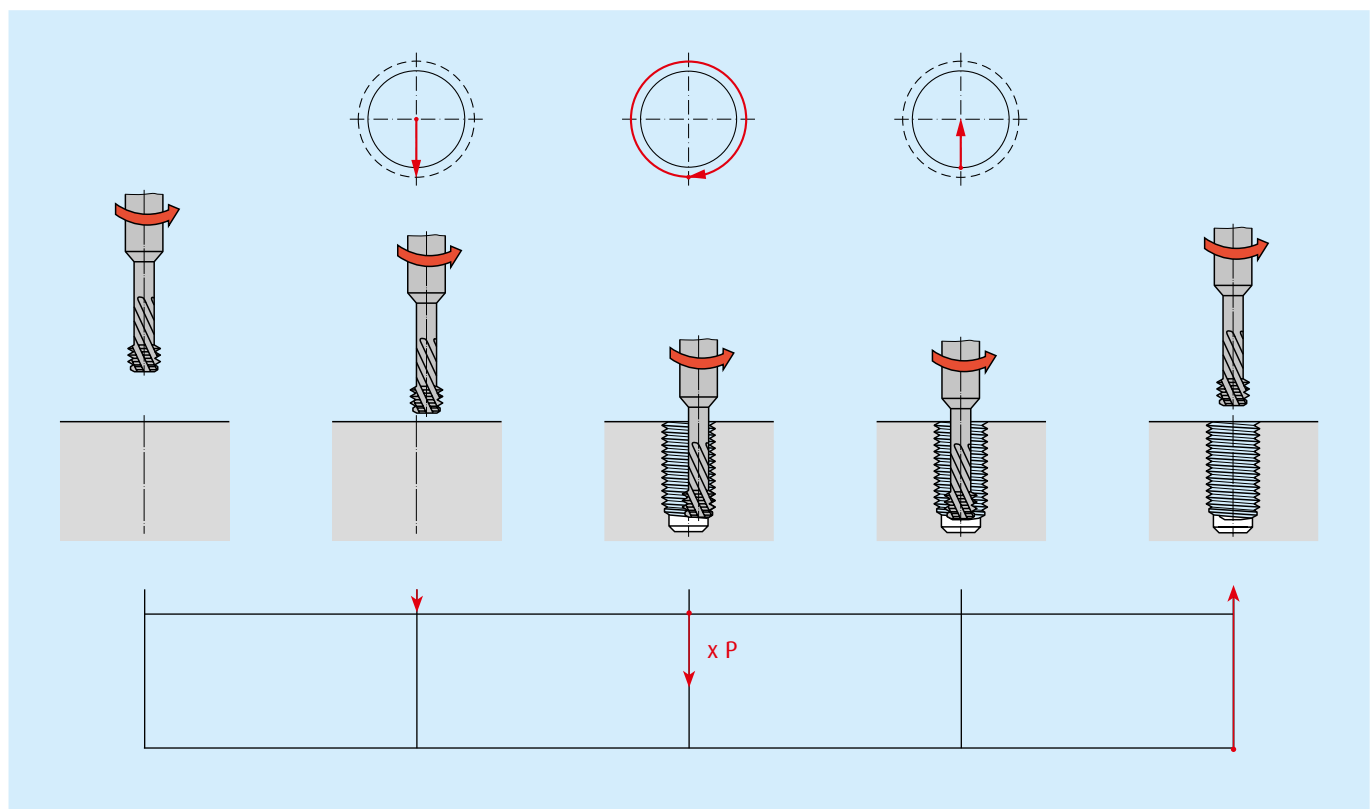
- Frese a forare e filettare ad interpolazione circolare per la produzione di filettature interne.
- Grazie all'operazione di fresatura circolare, il foro e il filetto vengono prodotti con una sola passata.
- Non è necessario preforare.

Gewindefräszyklus

Thread milling cycle

Cycle de fraisage de filets

Ciclo di fresatura di filetti



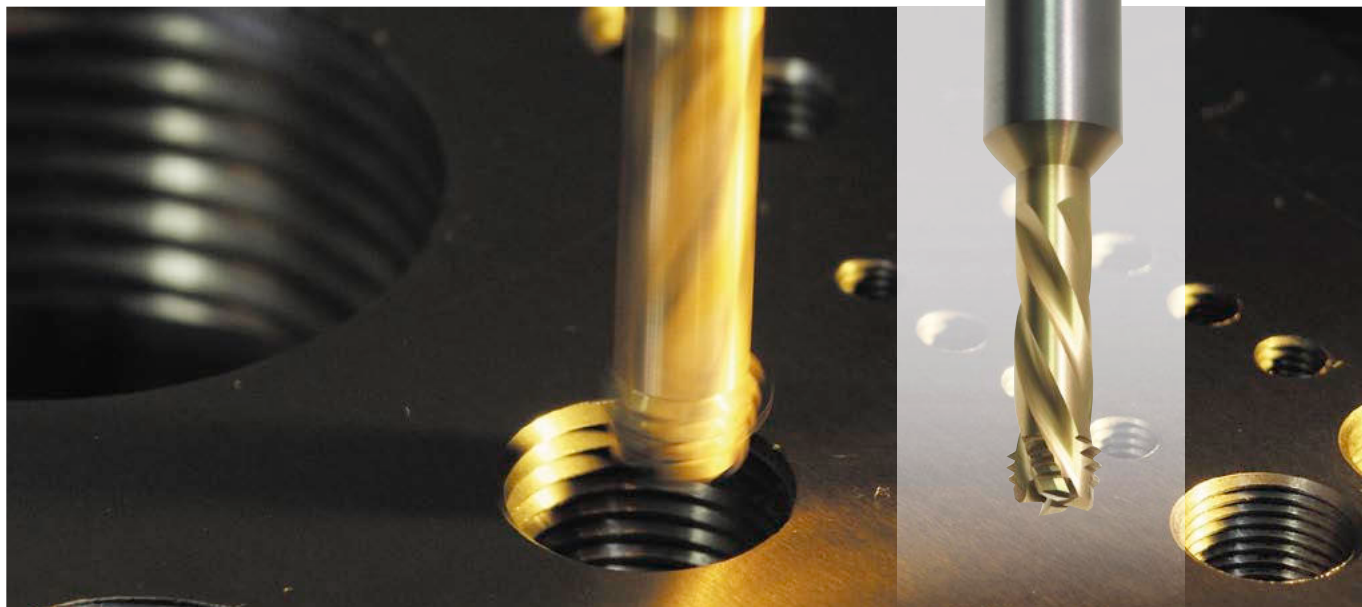
NORIS Schaft-Gewindefräser

NORIS Thread milling cutter

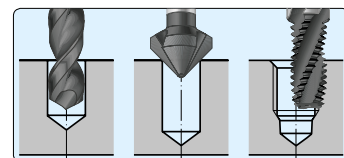
NORIS Fraises à fileter

NORIS Frese a filettare

UNiversal NW & Aero DBP



- **Nur ein Werkzeug für Kernloch, Senkung und Gewinde**
Just one tool for core hole, countersink and thread
Seulement un outil pour le perçage, le taraudage et le chanfreinage
Un unico utensile per forare, svasare e filettare
- **Linksspiralgenutet für Gleichlaufräsen**
Left-hand spiral flutes for climb milling
Hélice à gauche pour fraisage en avalant
Elica sinistra per fresatura in concordanza



Kat.-Nr. Cat. No. N° cat. Tipo	F161 2 x D	F164 2 x D
M	📄 20	📄 21
v_c/f_z	📄 95	
🖨️	📄 123 / 132 / 141 / 150	

Schaft-Gewindefräser UNiversal NW

Thread milling cutters UNiversal NW

Fraises à fileter UNiversal NW

Frese a filettare UNiversal NW

für Innengewinde

for internal threads

pour filetage intérieur

per filettature interne

für Gleichlaufräsen

for climb milling

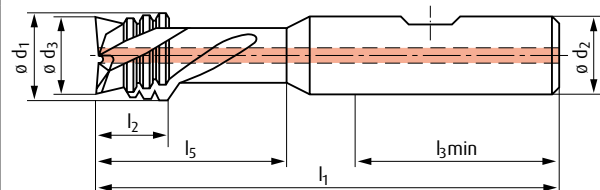
pour fraisage en avalant

per fresatura in concordanza

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



M



Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13

ISO Metric coarse thread DIN 13

Filetage métrique ISO DIN 13

Filettatura ISO metrica a passo grosso DIN 13



TiN



TiN

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F161	
	Ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	l ₅	Ø d ₁	Ø d ₂	Ø d ₃	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	6	1	60	4,1	36	16	4,51	8	3,41	3	F161HAF0001	F161HBF0001
	7	1	60	4,1	36	16	4,51	8	3,41	3	F161HAF0002	F161HBF0002
	8	1,25	71	5,1	40	21	6,23	10	4,91	4	F161HAF0003	F161HBF0003
	9	1,25	71	5,1	40	21	6,23	10	4,91	4	F161HAF0004	F161HBF0004
	10	1,5	76	6	40	26	7,75	10	6,11	4	F161HAF0005	F161HBF0005
	11	1,5	76	6	40	26	7,75	10	6,11	4	F161HAF0006	F161HBF0006
	12	1,75	86	7	45	32	9,16	12	7,21	4	F161HAF0008	F161HBF0008

v_c/f_z = 95

= 123



/ 132



/ 141



/ 150



Schaft-Gewindefräser UNiversal AERO

Thread milling cutters UNiversal AERO

Fraises à fileter UNiversal AERO

Frese a filettare UNiversal AERO

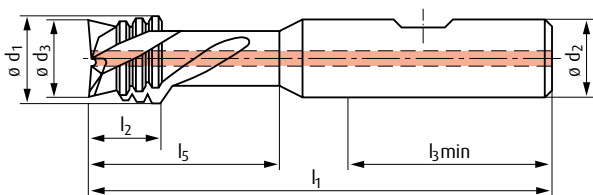
für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

für Gleichlaufräsen
for climb milling
pour fraisage en avalant
per fresatura in concordanza

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



M



Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13

ISO Metric coarse thread DIN 13

Filetage métrique ISO DIN 13

Filettatura ISO metrica a passo grosso DIN 13



OSM



OSM

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F164	
	Ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	l ₅	Ø d ₁	Ø d ₂	Ø d ₃	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	6	1	60	4,1	36	16	4,51	8	3,41	3	F164HAF00607	F164HBF00607
	7	1	60	4,1	36	16	4,51	8	3,41	3	F164HAF00707	F164HBF00707
	8	1,25	71	5,1	40	21	6,23	10	4,91	4	F164HAF00807	F164HBF00807
	9	1,25	71	5,1	40	21	6,23	10	4,91	4	F164HAF00907	F164HBF00907
	10	1,5	76	6	40	26	7,75	10	6,11	4	F164HAF01007	F164HBF01007
	11	1,5	76	6	40	26	7,75	10	6,11	4	F164HAF01117	F164HBF01117
	12	1,75	86	7	45	32	9,16	12	7,21	4	F164HAF01127	F164HBF01127

v_c/f_z = 95 = 123 / 132 / 141 / 150

Werkzeugbeschreibung:

- Bohrgewindefräser zur Herstellung von Innengewinden.
- Mit diesem Werkzeug werden 3 Bearbeitungsaufgaben auf einmal erledigt. Die Bohrgewindefräser bohren das Kernloch, erzeugen die Senkung und fräsen das Gewinde in einem Arbeitsablauf (kein Werkzeugwechsel notwendig).
- Die 3-nutigen Bohrgewindefräser zeichnen sich durch eine 50 % höhere Leistung und ein sehr gutes Zentrierverhalten beim Anbohren aus. Auch ein schräger Bohrungsaustritt oder ein vorgegossenes Kernloch ist kein Problem mehr.

Tool description:

- Thrillers for the production of internal threads.
- With these tools, three different machining processes can be combined into one single work process. Without any necessity for a tool change, the thrillers drill the thread hole, countersink the hole and cut the thread all at the same time.
- 3-fluted tools feature a performance increased by 50 %, and excellent centering characteristics in the first cutting stage. Even a slanted hole exit or a pre-cast thread hole cease to be a problem.

Description de l'outil:

- Fraises à percer-fileter pour la production de filetages intérieurs.
- Ces outils permettent de réaliser trois usinages en une seule opération. La fraise à percer-fileter perce l'avant-trou, usine le chanfrein et réalise le filet pendant le même usinage (sans changement d'outil).
- La version avec 3 goujures augmente les performances de 50 % et donne d'excellentes caractéristiques de centrage lors de l'opération de perçage. De même, les taraudages avec une sortie inclinée ou directement dans un trou de fonderie se font sans difficulté.

Descrizione dell'utensile:

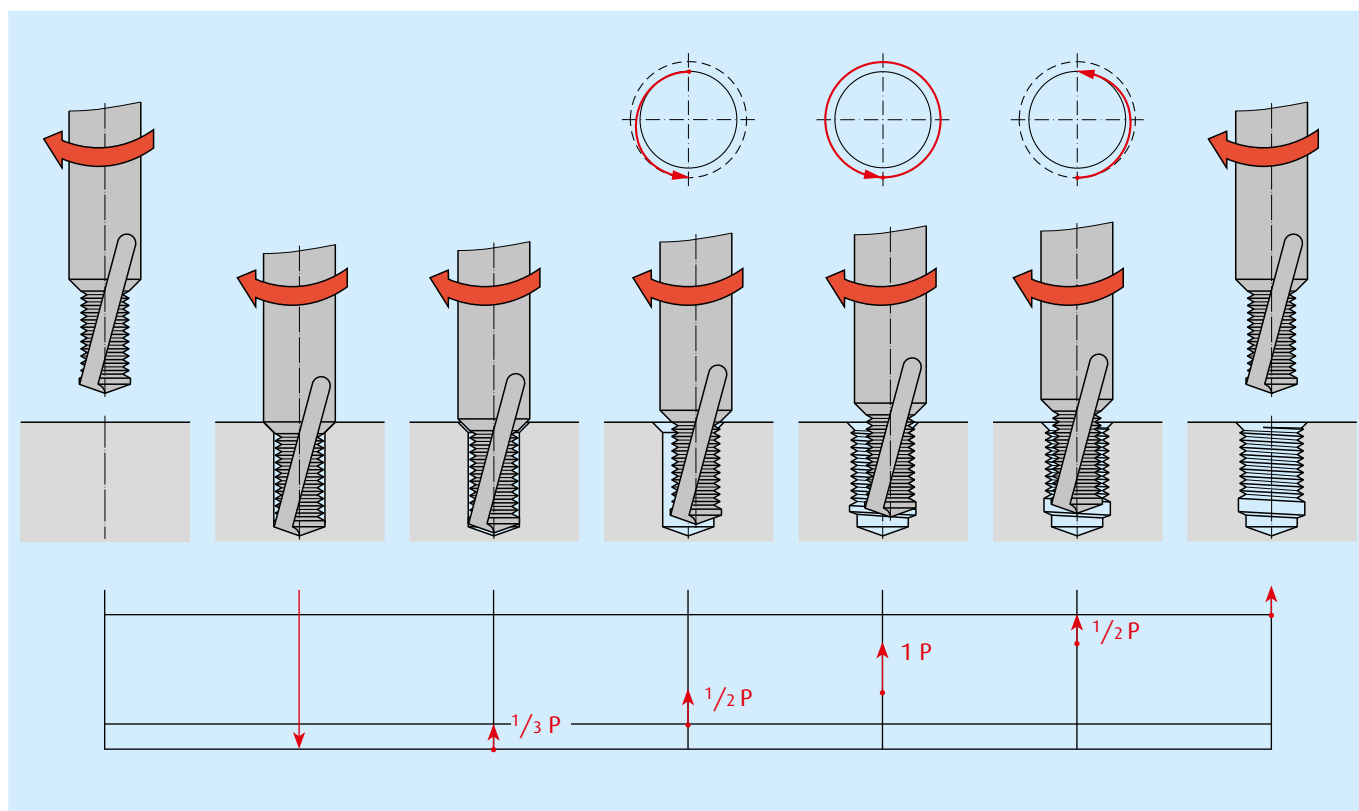
- Frese a forare, svasare e filettare per la produzione di filettature interne.
- Con questo utensile vengono eseguite tre lavorazioni contemporaneamente. Le frese a forare, svasare e filettare effettuano il foro, producono la svasatura e fresano il filetto con una sola passata (non si rende necessario nessun cambio d'utensile).
- Gli utensili combinati a tre scanalature si distinguono per le loro prestazioni superiori del 50% e per la loro elevata precisione durante la centratura nella fase di foratura. Anche un foro obliquo o un preforo di fusione non creano più alcun problema.

Gewindefräszyklus

Threading cycle

Cycle de fraisage de filets

Ciclo di fresatura di filetti



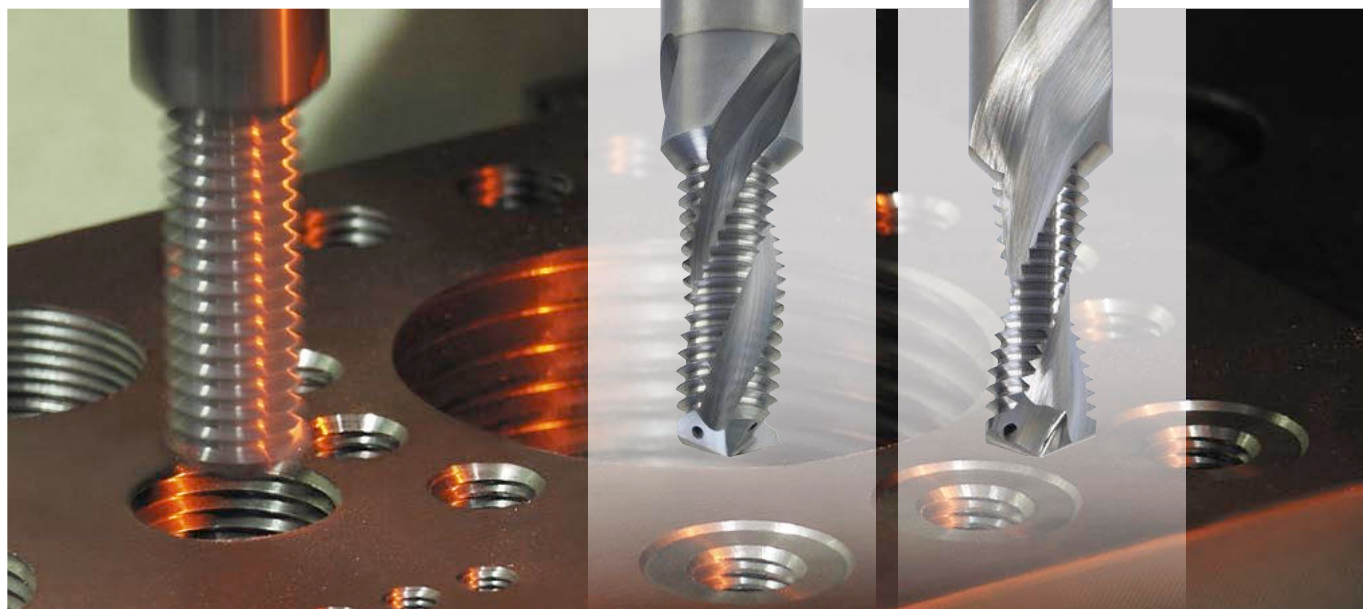
NORIS Schaft-Gewindefräser

NORIS Thread milling cutter

NORIS Fraises à fileter

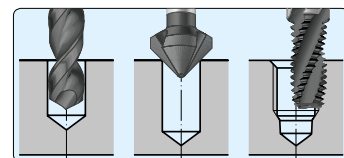
NORIS Frese a filettare

BGF



BGF

- **Nur ein Werkzeug für Kernloch, Senkung und Gewinde**
Just one tool for core hole, countersink and thread
Seulement un outil pour le perçage, le taraudage et le chanfreinage
Un unico utensile per forare, svasare e filettare
- **Für kurzspanende Gusswerkstoffe, Alu-Guss-Legierungen**
For short-chipping cast materials, aluminium alloys
Pour fontes à copeaux courts, alliages d'aluminium
Per ghise a truciolo corto, leghe di alluminio



Kat.-Nr. Cat. No. N° cat. Tipo	F191 1,5 x D	F193 2 x D	F195 2,5 x D	F190 1,5 x D	F192 2 x D	F194 2,5 x D
M	24	24	24	30	30	30
MF	25	25	–	–	–	–
UNC	26	26	26	–	–	–
UNF	27	27	–	–	–	–
G	28	28	–	–	–	–
EG M	29	29	–	–	–	–
v _c /f _z	96			97		
	124 / 133 / 142 / 151					

Bohrergewindefräser BGF mKB

Thrillers BGF mKB

Fraises à percer-fileter BGF mKB

Frese a forare, svasare e filettare BGF mKB

für Innengewinde

for internal threads

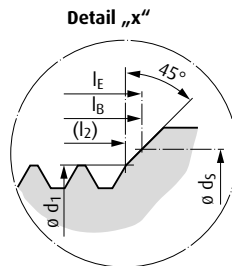
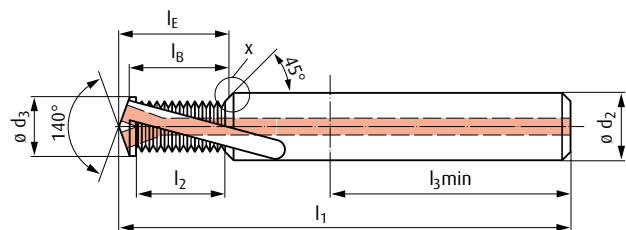
pour filetage intérieur

per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



M



Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13

ISO Metric coarse thread DIN 13

Filetage métrique ISO DIN 13

Filettatura ISO metrica a passo grosso DIN 13



TiCN



TiCN

1,5 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo											F191	
	ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	ø d ₅	l _B	l _E	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	4	0,7	49	5,55	36	3,16	6	3,3	4,3	6,8	7,4	F191HAF00405	F191HBF00405
	5	0,8	55	7,15	36	4,04	6	4,2	5,3	8,6	9,4	F191HAF00505	F191HBF00505
	6	1	62	9,05	36	4,8	8	5	6,3	10,6	11,6	F191HAF00605	F191HBF00605
	8	1,25	74	11,32	40	6,5	10	6,75	8,3	13,3	14,6	F191HAF00805	F191HBF00805
	10	1,5	79	15,08	45	8,2	12	8,5	10,3	17,5	19,1	F191HAF01005	F191HBF01005
	12	1,75	89	17,6	45	9,9	14	10,25	12,3	20,3	22,3	F191HAF01125	F191HBF01125
	14	2	102	20,11	48	11,6	16	12	14,3	23,2	25,5	F191HAF01145	F191HBF01145
	16	2	102	24,11	48	13,6	18	14	16,3	27,2	29,9	F191HAF01165	F191HBF01165

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo											F193	
	ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	ø d ₅	l _B	l _E	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	4	0,7	49	7,65	36	3,16	6	3,3	4,3	8,9	9,5	F193HAF00405	F193HBF00405
	5	0,8	55	9,55	36	4,04	6	4,2	5,3	11	11,8	F193HAF00505	F193HBF00505
	6	1	62	12,05	36	4,8	8	5	6,3	13,6	14,6	F193HAF00605	F193HBF00605
	8	1,25	74	15,07	40	6,5	10	6,75	8,3	17	18,3	F193HAF00805	F193HBF00805
	10	1,5	79	19,58	45	8,2	12	8,5	10,3	22	23,6	F193HAF01005	F193HBF01005
	12	1,75	89	22,85	45	9,9	14	10,25	12,3	25,5	27,5	F193HAF01125	F193HBF01125
	14	2	102	28,11	48	11,6	16	12	14,3	31,2	33,5	F193HAF01145	F193HBF01145
	16	2	102	32,11	48	13,6	18	14	16,3	35,2	37,9	F193HAF01165	F193HBF01165

2,5 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo											F195	
	ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	ø d ₅	l _B	l _E	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	6	1	62	14,9	36	4,8	8	5	6,3	16,6	17,6	F195HAF00605	F195HBF00605
	8	1,25	74	19,9	40	6,5	10	6,75	8,3	22,1	23,4	F195HAF00805	F195HBF00805
	10	1,5	79	23,9	45	8,2	12	8	10,3	26,5	28,1	F195HAF01005	F195HBF01005
	12	1,75	89	29,6	45	9,9	14	10,25	12,3	32,6	34,6	F195HAF01125	F195HBF01125

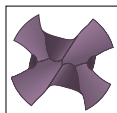
Andere Abmessungen auf Anfrage

Other sizes upon request

Autres dimensions sur demande

Altre misure a richiesta

v_c/f_z = 96 = 124 / 133 / 142



4-nutige Bohrgewindefräser BGF mKB auf Anfrage

4 fluted thrillers on request!

Fraise à percer-fileter avec 4 goujures sur demande!

Frese a forare, svasare et filettare 4 scanalature a richiesta!

Bohrergewindefräser BGF mKB

Thrillers BGF mKB

Fraises à percer-fileter BGF mKB

Frese a forare, svasare e filettare BGF mKB

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

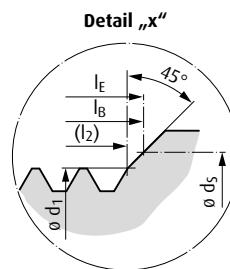
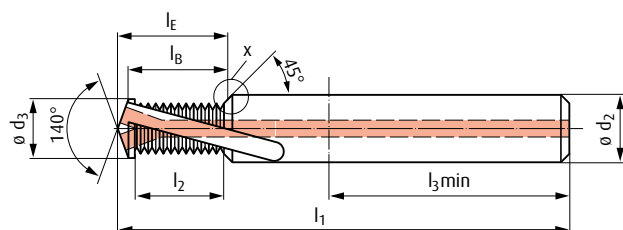
DIN 6535 HB



TiCN



TiCN



MF



Metrisches ISO-Feingewinde DIN 13

ISO Metric fine thread DIN 13

Filetage métrique ISO à pas fin DIN 13

Filettatura ISO metrica a passo fine DIN 13

1,5 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo											F191	
	ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	ø d ₅	l _B	l _E	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	10	1	79	15,1	45	8,7	12	9	10,3	16,7	18,4	F191HAF02765	F191HBF02765
	10	1,25	79	15,1	45	8,4	12	8,75	10,3	17,2	18,9	F191HAF02775	F191HBF02775
	12	1,25	89	18,9	45	10,4	14	10,75	12,3	20,9	23	F191HAF03025	F191HBF03025
	12	1,5	89	18,1	45	10,15	14	10,5	12,3	20,5	22,5	F191HAF03035	F191HBF03035
	14	1,5	102	21,12	48	12,1	16	12,5	14,3	23,5	25,9	F191HAF03315	F191HBF03315
	16	1,5	102	24,15	48	14,1	18	14,5	16,3	26,5	29,3	F191HAF03595	F191HBF03595

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo											F193	
	ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	ø d ₅	l _B	l _E	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	6	0,75	62	11,95	36	5,05	8	5,25	6,3	13,3	14,3	F193HAF02295	F193HBF02295
	8	1	74	15,9	40	6,75	10	7	8,3	17,8	19,1	F193HAF02515	F193HBF02515
	10	1	79	20,1	45	8,7	12	9	10,3	21,7	23,4	F193HAF02765	F193HBF02765
	10	1,25	79	20,1	45	8,4	12	8,75	10,3	22,2	23,9	F193HAF02775	F193HBF02775
	12	1,25	89	23,9	45	10,4	14	10,75	12,3	25,9	28	F193HAF03025	F193HBF03025
	12	1,5	89	24,1	45	10,15	14	10,5	12,3	26,5	28,5	F193HAF03035	F193HBF03035
	14	1,5	102	27,12	48	12,1	16	12,5	14,3	29,5	31,9	F193HAF03315	F193HBF03315
	16	1,5	102	31,65	48	14,1	18	14,5	16,3	34	36,8	F193HAF03595	F193HBF03595

Andere Abmessungen auf Anfrage

Other sizes upon request

Autres dimensions sur demande

Altre misure a richiesta

v_c/f_z = 96



= 124



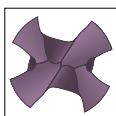
/ 133



/ 142



/ 151



4-nutige Bohrgewindefräser BGF mKB auf Anfrage

4 fluted thrillers on request!

Fraise à percer-fileter avec 4 goujures sur demande!

Frese a forare, svasare et filettare 4 scanalature a richiesta!

Bohrergewindefräser BGF mKB

Thrillers BGF mKB

Fraises à percer-fileter BGF mKB

Frese a forare, svasare e filettare BGF mKB

für Innengewinde

for internal threads

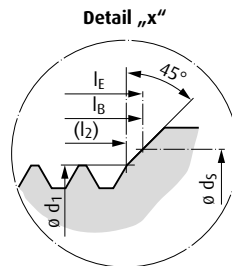
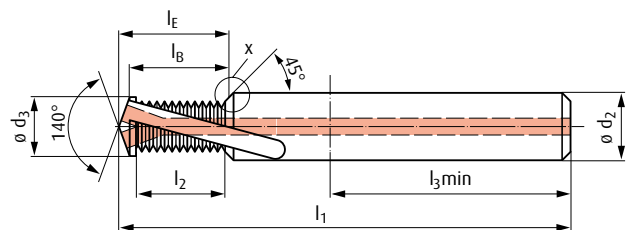
pour filetage intérieur

per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



UNC



Unified-Grobgewinde UNC ASME B1.1

Unified coarse thread UNC ASME B1.1

Filetage américain à pas gros UNC ASME B1.1

Filettatura UNC a passo grosso ASME B1.1



TiCN



TiCN

1,5 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F191		
	ø D inch	P Gg/1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	ø d ₅	l _B	l _E	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	1/4	20	62	8,95	36	4,85	8	5,2	6,65	11	12	F191HAF50095	F191HBF50095
	5/16	18	74	11,35	40	6,25	10	6,6	8,25	13,6	14,9	F191HAF50105	F191HBF50105
	3/8	16	80	14,35	45	7,65	12	8	9,83	16,9	18,4	F191HAF50115	F191HBF50115
	7/16	14	80	16,4	45	9	12	9,4	11,43	19,2	21	F191HAF50125	F191HBF50125
	1/2	13	89	17,7	45	10,35	14	10,75	13	20,7	22,8	F191HAF50135	F191HBF50135
	9/16	12	102	21,3	48	11,8	16	12,25	14,61	24,5	26,9	F191HAF50145	F191HBF50145
	5/8	11	102	23,2	48	13,1	18	13,5	16,18	26,8	29,4	F191HAF50155	F191HBF50155

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo											F193	
	ø D inch	P Gg/1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	ø d ₅	l _B	l _E	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	1/4	20	62	12,75	36	4,85	8	5,2	6,65	14,8	15,8	F193HAF50095	F193HBF50095
	5/16	18	74	15,6	40	6,25	10	6,6	8,25	17,8	19,1	F193HAF50105	F193HBF50105
	3/8	16	80	19,15	45	7,65	12	8	9,83	21,7	23,2	F193HAF50115	F193HBF50115
	7/16	14	80	21,85	45	9	12	9,4	11,43	24,7	26,5	F193HAF50125	F193HBF50125
	1/2	13	89	25,5	45	10,35	14	10,75	13	28,5	30,6	F193HAF50135	F193HBF50135
	9/16	12	102	27,65	48	11,8	16	12,25	14,61	30,9	33,3	F193HAF50145	F193HBF50145
	5/8	11	102	30,15	48	13,1	18	13,5	16,18	33,7	36,3	F193HAF50155	F193HBF50155

2,5 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F195		
	ø D inch	P Gg/1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	ø d ₅	l _B	l _E	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	3/8	16	85	23,9	45	7,65	12	8	9,83	26,4	27,9	F195HAF50115	F195HBF50115
	7/16	14	85	27,3	45	9	12	9,4	11,43	30,1	31,9	F195HAF50125	F195HBF50125
	1/2	13	95	31,35	45	10,35	14	10,75	13	34,4	36,5	F195HAF50135	F195HBF50135
	9/16	12	110	34	48	11,8	16	12,25	14,61	37,2	39,6	F195HAF50145	F195HBF50145

Andere Abmessungen auf Anfrage

Other sizes upon request

Autres dimensions sur demande

Altre misure a richiesta

v_c/f_z = 96



= 124



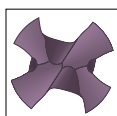
/ 133



/ 142



/ 151



4-nutige Bohrergewindefräser BGF mKB auf Anfrage

4 fluted thrillers on request!

Fraise à percer-fileter avec 4 goujures sur demande!

Frese a forare, svasare et filettare 4 scanalature a richiesta!

Bohrergewindefräser BGF mKB

Thrillers BGF mKB

Fraises à percer-fileter BGF mKB

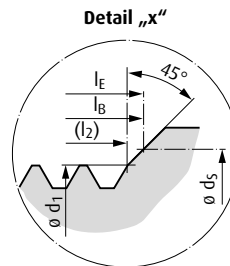
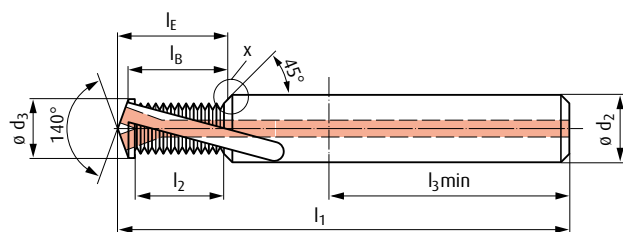
Frese a forare, svasare e filettare BGF mKB

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



UNF



Unified-Feingewinde UNF ASME B1.1

Unified fine thread UNF ASME B1.1

Filetage américain à pas fin UNF ASME B1.1

Filettatura UNF a passo fine ASME B1.1



TiCN



TiCN

1,5 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo											F191	
	ø D inch	P Gg/1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	ø d ₅	l _B	l _E	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	1/4	28	62	9,15	36	5,26	8	5,5	6,65	10,6	11,7	F191HAF50435	F191HBF50435
	5/16	24	74	11,75	40	6,6	10	6,9	8,25	13,5	14,8	F191HAF50445	F191HBF50445
	3/8	24	80	13,85	45	8,2	12	8,5	9,85	15,6	17,2	F191HAF50455	F191HBF50455
	7/16	20	80	17,9	45	9,55	12	9,9	11,4	19,9	21,8	F191HAF50465	F191HBF50465
	1/2	20	89	19,2	45	11,1	14	11,5	13	21,2	23,4	F191HAF50475	F191HBF50475
	9/16	18	102	21,3	48	12,5	16	12,9	14,6	23,5	26	F191HAF50485	F191HBF50485
	5/8	18	102	22,75	48	14,1	18	14,5	16,2	24,9	27,7	F191HAF50495	F191HBF50495

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo											F193	
	ø D inch	P Gg/1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	ø d ₅	l _B	l _E	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	1/4	28	62	12,75	36	5,26	8	5,5	6,65	14,2	15,3	F193HAF50435	F193HBF50435
	5/16	24	74	15,95	40	6,6	10	6,9	8,25	17,7	19	F193HAF50445	F193HBF50445
	3/8	24	80	19,15	45	8,2	12	8,5	9,85	20,9	22,5	F193HAF50455	F193HBF50455
	7/16	20	80	21,7	45	9,55	12	9,9	11,4	23,7	25,6	F193HAF50465	F193HBF50465
	1/2	20	89	25,55	45	11,1	14	11,5	13	27,6	29,8	F193HAF50475	F193HBF50475
	9/16	18	102	28,35	48	12,5	16	12,9	14,6	30,6	33,1	F193HAF50485	F193HBF50485
	5/8	18	102	31,2	48	14,1	18	14,5	16,2	33,4	36,2	F193HAF50495	F193HBF50495

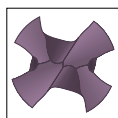
Andere Abmessungen auf Anfrage

Other sizes upon request

Autres dimensions sur demande

Altre misure a richiesta

v_c/f_z = 96 = 124 / 133 / 142 / 151



4-nutige Bohrergewindefräser BGF mKB auf Anfrage

4 fluted thrillers on request!

Fraise à percer-fileter avec 4 goujures sur demande!

Frese a forare, svasare et filettare 4 scanalature a richiesta!

Bohrergewindefräser BGF mKB

Thrillers BGF mKB

Fraises à percer-fileter BGF mKB

Frese a forare, svasare e filettare BGF mKB

für Innengewinde

for internal threads

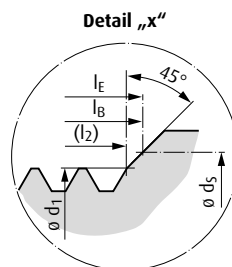
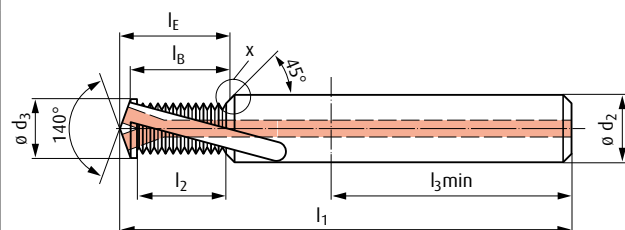
pour filetage intérieur

per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



G



Whitworth-Rohrgewinde DIN EN ISO 228

Whitworth pipe thread DIN EN ISO 228

Filetage pas du gaz Whitworth DIN EN ISO 228

Filettatura gas cilindrica Whitworth DIN EN ISO 228



TiCN

TiCN

1,5 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F191		
	ø D inch	P Gg/1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	ø d ₅	l _B	l _E	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	1/8	28	79	14,44	45	8,5	12	8,8	10	16,1	17,8	F191HAF40355	F191HBF40355
	1/4	19	102	18,61	48	11,4	16	11,8	13,5	21	23,3	F191HAF40365	F191HBF40365
	3/8	19	102	30.75	48	14.85	18	15.25	17	33.1	36	F191HAF40375	F191HBF40375

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo											F193	
	ø D inch	P Gg/1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	ø d ₅	l _B	l _E	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	1/8	28	79	18,98	45	8,5	12	8,8	10	20,7	22,4	F193HAF40355	F193HBF40355
	1/4	19	102	25,3	48	11,4	16	11,8	13,5	27	29,3	F193HAF40365	F193HBF40365
	3/8	19	102	37,4	48	14,85	18	15,25	17	39,8	42,7	F193HAF40375	F193HBF40375

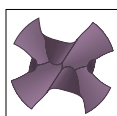
Andere Abmessungen auf Anfrage

Other sizes upon request

Autres dimensions sur demande

Altre misure a richiesta

v_c/f_z = 96 = 124 / 133 / 142 / 151



4-nutige Bohrergewindefräser BGF mKB auf Anfrage

4 fluted thrillers on request!

Fraise à percer-fileter avec 4 goujures sur demande!

Frese a forare, svasare et filettare 4 scanalature a richiesta!

Bohrgewindefräser BGF mKB

Thrillers BGF mKB

Fraises à percer-fileter BGF mKB

Frese a forare, svasare e filettare BGF mKB

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

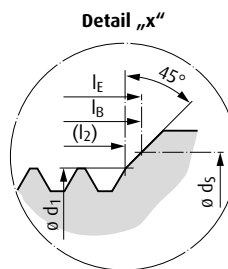
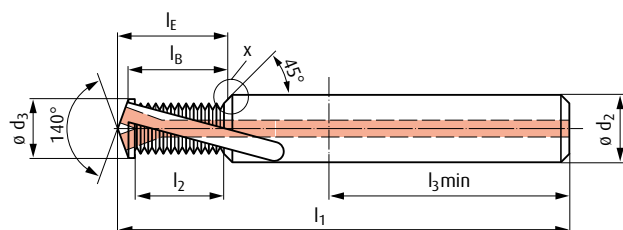
DIN 6535 HB



TiCN



TiCN



EG M



Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 8140-2 für Gewindedrahteinsätze

ISO Metric coarse thread DIN 8140-2 for wire thread inserts (STI)

Filetage métrique ISO DIN 8140-2 pour filets rapportés

Filettatura ISO metrica DIN 8140-2 per filetti riportati

1,5 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo											F191	
	ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	ø d ₅	l _B	l _E	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	6	1	74	10,25	40	6	10	6,3	7,6	11,8	13	F191HAF09715	F191HBF09715
	8	1,25	79	12,6	45	8,1	12	8,4	9,9	14,5	16,1	F191HAF09735	F191HBF09735
	10	1,5	89	16,85	45	10	14	10,4	12,25	19,1	21,1	F191HAF09755	F191HBF09755
	12	1,75	102	19,55	48	12,1	16	12,5	14,6	22,1	24,5	F191HAF09775	F191HBF09775
	14	2	102	22,4	48	14,1	18	14,5	16,9	25,3	28,1	F191HAF09785	F191HBF09785
	16	2	115	26,4	50	16	20	16,5	18,9	29,3	32,5	F191HAF09795	F191HBF09795

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo											F193	
	ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	ø d ₅	l _B	l _E	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	6	1	74	13,25	40	6	10	6,3	7,6	14,8	16	F193HAF09715	F193HBF09715
	8	1,25	79	16,4	45	8,1	12	8,4	9,9	18,3	19,9	F193HAF09735	F193HBF09735
	10	1,5	89	21,35	45	10	14	10,4	12,25	23,6	25,6	F193HAF09755	F193HBF09755
	12	1,75	102	24,85	48	12,1	16	12,5	14,6	27,4	29,8	F193HAF09775	F193HBF09775
	14	2	102	30,4	48	14,1	18	14,5	16,9	33,3	36,1	F193HAF09785	F193HBF09785
	16	2	115	34,4	50	16	20	16,5	18,9	37,3	40,5	F193HAF09795	F193HBF09795

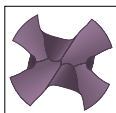
Andere Abmessungen auf Anfrage

Other sizes upon request

Autres dimensions sur demande

Altre misure a richiesta

v_c/f_z = 96 = 124 / 133 / 142 / 151



4-nutige Bohrgewindefräser BGF mKB auf Anfrage

4 fluted thrillers on request!

Fraise à percer-fileter avec 4 goujures sur demande!

Frese a forare, svasare e filettare 4 scanalature a richiesta!

Bohrergewindefräser BGF mKB

Thrillers BGF mKB

Fraises à percer-fileter BGF mKB

Fresa a forare, svasare e filettare BGF mKB

für Innengewinde

for internal threads

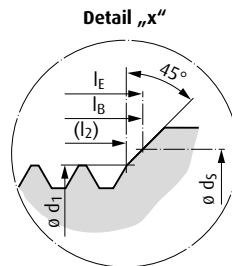
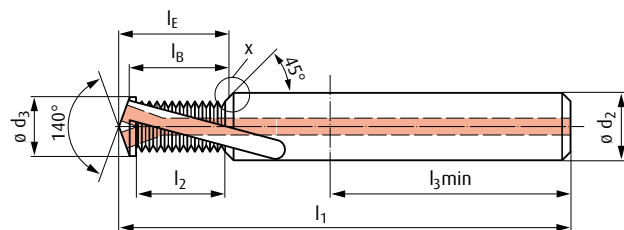
pour filetage intérieur

per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



M



Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13

ISO Metric coarse thread DIN 13

Filetage métrique ISO DIN 13

Filettatura ISO metrica a passo grosso DIN 13



TiCN



TiCN

1,5 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo											F190	
	ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	ø d ₅	l _B	l _E	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	6	1	62	9,05	36	4,8	8	5	6,3	10,6	11,6	F190HAF00605	F190HBF00605
	8	1,25	74	11,32	40	6,5	10	6,75	8,3	13,3	14,6	F190HAF00805	F190HBF00805
	10	1,5	79	15,08	45	8,2	12	8,5	10,3	17,5	19,1	F190HAF01005	F190HBF01005
	12	1,75	89	17,6	45	9,9	14	10,25	12,3	20,3	22,3	F190HAF01125	F190HBF01125
	16	2	102	24,11	48	13,6	18	14	16,3	27,2	29,9	F190HAF01165	F190HBF01165

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo											F192	
	ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	ø d ₅	l _B	l _E	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	6	1	62	12,05	36	4,8	8	5	6,3	13,6	14,6	F192HAF00605	F192HBF00605
	8	1,25	74	15,07	40	6,5	10	6,75	8,3	17	18,3	F192HAF00805	F192HBF00805
	10	1,5	79	19,58	45	8,2	12	8,5	10,3	22	23,6	F192HAF01005	F192HBF01005
	12	1,75	89	22,85	45	9,9	14	10,25	12,3	25,5	27,5	F192HAF01125	F192HBF01125
	16	2	102	32,11	48	13,6	18	14	16,3	35,2	37,9	F192HAF01165	F192HBF01165

2,5 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo											F194	
	ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	ø d ₅	l _B	l _E	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	6	1	62	14,9	36	4,8	8	5	6,3	16,6	17,6	F194HAF00605	F194HBF00605
	8	1,25	74	19,9	40	6,5	10	6,75	8,3	22,1	23,4	F194HAF00805	F194HBF00805
	10	1,5	79	23,9	45	8,2	12	8,5	10,3	26,5	28,1	F194HAF01005	F194HBF01005
	12	1,75	89	29,6	45	9,9	14	10,25	12,3	32,6	34,6	F194HAF01125	F194HBF01125
	16	2	102	39,85	48	13,6	18	14	16,3	43,2	45,9	F194HAF01165	F194HBF01165

Andere Abmessungen auf Anfrage

Other sizes upon request

Autres dimensions sur demande

Altre misure a richiesta

v_c/f_z = 97



= 124



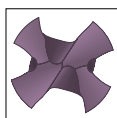
/ 133



/ 142



/ 151



4-nutige Bohrgewindefräser BGF mKB auf Anfrage

4 fluted thrillers on request!

Fraise à percer-fileter avec 4 goujures sur demande!

Fresa a forare, svasare et filettare 4 scanalature a richiesta!

Werkzeugbeschreibung:

- Gewindefräser mit Senkfase zur Herstellung von Innengewinden.
- Die Ansenkung und das Gewinde wird in einem Arbeitsgang hergestellt. Voraussetzung ist das vorgebohrte Kernloch.

Tool description:

- Thread milling cutters with countersinking step for the production of internal threads.
- Countersinking and thread production are performed in one single work process. The preparation of the thread hole is still necessary.

Description de l'outil:

- Fraises à fileter avec chanfrein pour la production de filetages intérieurs.
- Le chanfrein et le filet intérieur sont réalisés en une seule opération. La réalisation au préalable de l'avant-trou est obligatoire.

Descrizione dell'utensile:

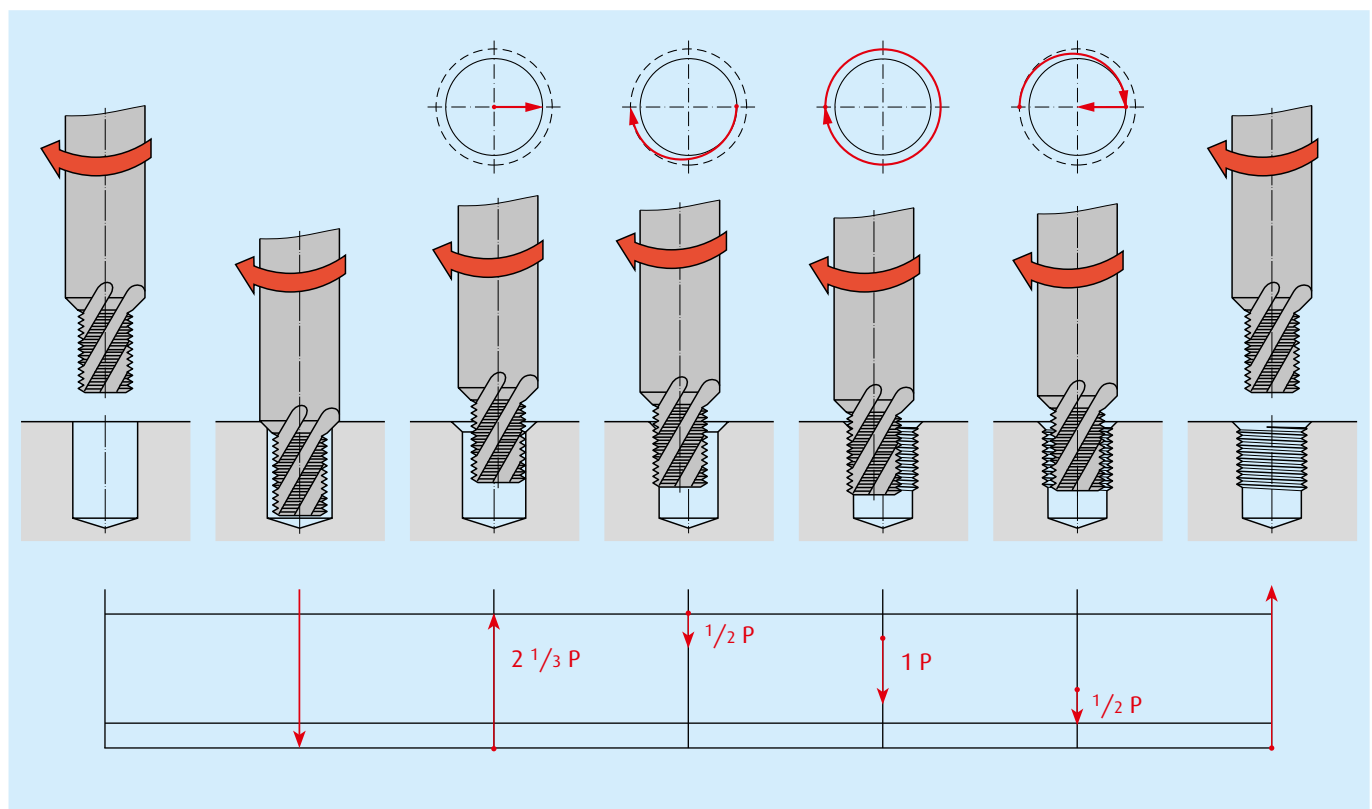
- Frese a filettare con svasatura per la produzione di filettature interne.
- La svasatura e la filettatura vengono prodotte con una sola passata. È necessario preforare.

Gewindefräszyklus

Thread milling cycle

Cycle de fraisage de filets

Ciclo di fresatura di filetti



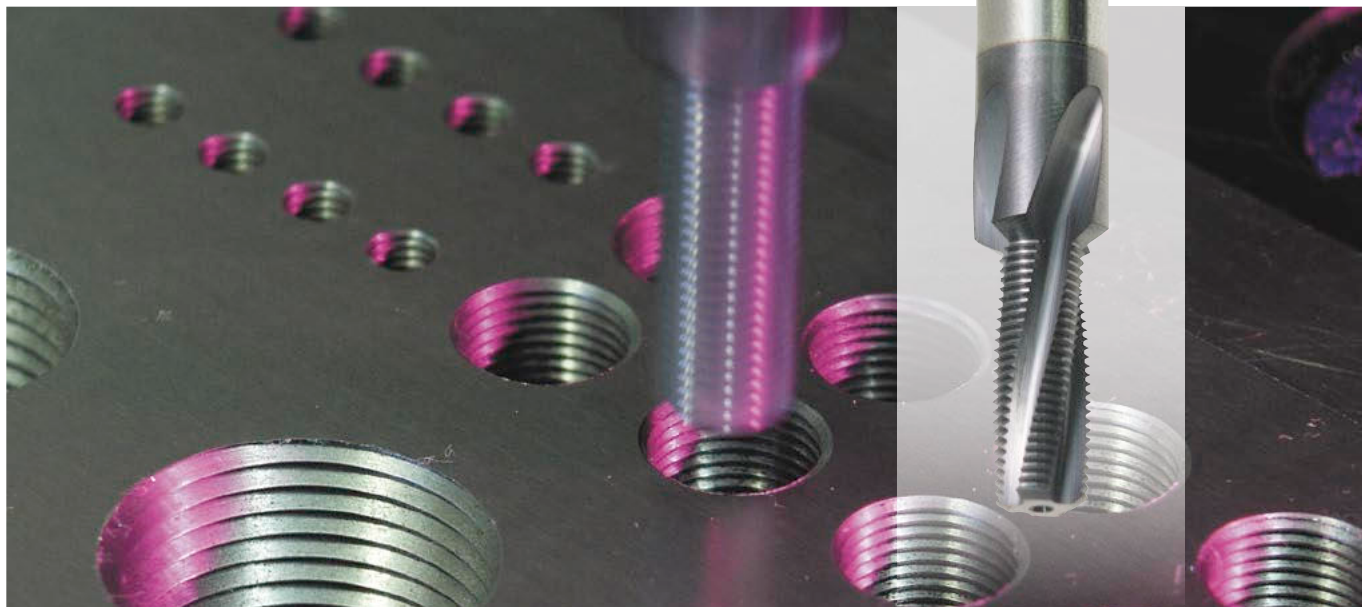
NORIS Schaft-Gewindefräser

NORIS Thread milling cutter

NORIS Fraises à fileter

NORIS Frese a filettare

SFSE mKB



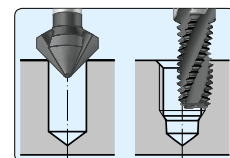
SFSE

► Nur ein Werkzeug für Senkung und Gewinde

Just one tool for countersink and thread

Seulement un outil pour le taraudage et le chanfreinage

Un unico utensile per svasare e filettare



Kat.-Nr. Cat. No. N° cat. Tipo	F211 OSM 2 x D	F211 TiAlN 2 x D	F221 1,5 x D	F222 2 x D	F223 2,5 x D
M	34	35	41	41	41
MF	-	36	42	42	-
UNC	-	37	43	43	43
UNF	-	38	44	44	-
G	-	39	45	45	-
NPT	-	40	-	-	-
v_c/f_z	98				
	125 / 134 / 143 / 152				

Schaft-Gewindefräser SFSE R15° mKB

Thread milling cutters SFSE R15° mKB

Fraises à fileter SFSE R15° mKB

Frese a filettare SFSE R15° mKB

für Innengewinde

for internal threads

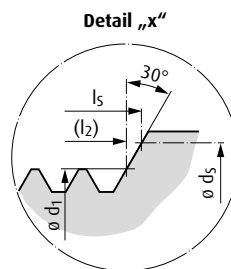
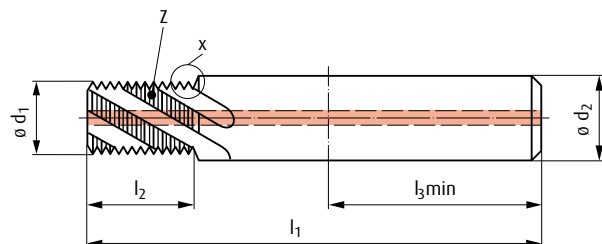
pour filetage intérieur

per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



M



Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13

ISO Metric coarse thread DIN 13

Filetage métrique ISO DIN 13

Filettatura ISO metrica a passo grosso DIN 13



OSM



OSM

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F211	
	ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₅	l ₅	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	5	0,8	55	11	36	4	6	5,3	11,16	3	F211HAF0001	F211HBF0001
	6	1	62	13	36	4,7	8	6,3	13,93	3	F211HAF0002	F211HBF0002
	8	1,25	74	18	40	6,5	10	8,3	18,62	3	F211HAF0003	F211HBF0003
	10	1,5	74	22	40	8	10	— 1)	— 1)	3	F211HAF0004	F211HBF0004
	12	1,75	90	26	45	10	14	12,3	26,47	4	F211HAF0005	F211HBF0005
	14	2	100	31	48	11	16	14,3	32,46	4	F211HAF0006	F211HBF0006
	16	2	100	35	48	12,5	16	— 2)	— 2)	4	F211HAF0007	F211HBF0007
	18	2,5	110	39	50	15	20	18,3	40,34	5	F211HAF0008	F211HBF0008
	20	2,5	110	44	50	16	20	— 2)	— 2)	5	F211HAF0009	F211HBF0009

1) Ohne Senkteil

Without countersinking step

Sans partie chanfreinée

Senza svasatura

v_c/f_z = 98



= 125



/ 134



/ 143



/ 152



2) Senkteil stirnseitig

Countersink part before thread

Partie chanfreinée avant

Svasatore anteriore

Schaft-Gewindefräser SFSE R15° mKB

Thread milling cutters SFSE R15° mKB

Fraises à fileter SFSE R15° mKB

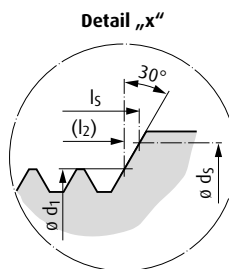
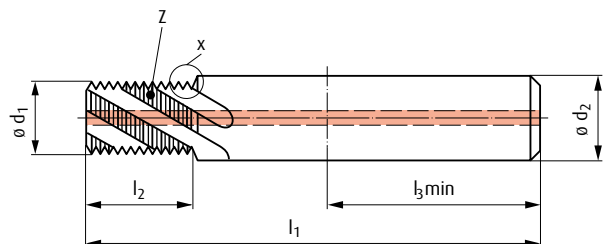
Frese a filettare SFSE R15° mKB

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



M



Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13

ISO Metric coarse thread DIN 13

Filetage métrique ISO DIN 13

Filettatura ISO metrica a passo grosso DIN 13



TiAlN



TiAlN

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F211	
	ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	l _s	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	5	0,8	55	11	36	4	6	5,3	11,16	3	F211HAF0049	F211HBF0049
	6	1	62	13	36	4,7	8	6,3	13,93	3	F211HAF0050	F211HBF0050
	8	1,25	74	18	40	6,5	10	8,3	18,62	3	F211HAF0051	F211HBF0051
	10	1,5	74	22	40	8	10	— 1)	— 1)	3	F211HAF0052	F211HBF0052
	12	1,75	90	26	45	10	14	12,3	26,47	4	F211HAF0053	F211HBF0053
	14	2	100	31	48	11	16	14,3	32,46	4	F211HAF0054	F211HBF0054
	16	2	100	35	48	12,5	16	— 2)	— 2)	4	F211HAF0055	F211HBF0055
	18	2,5	110	39	50	15	20	18,3	40,34	5	F211HAF0056	F211HBF0056
	20	2,5	110	44	50	16	20	— 2)	— 2)	5	F211HAF0057	F211HBF0057

1) Ohne Senkteil

Without countersinking step

Sans partie chanfreinée

Senza svasatura

$v_c/f_z =$ 98 125 134 143 152

2) Senkteil stirnseitig

Countersink part before thread

Partie chanfreinée avant

Svasatore anteriore

Schaft-Gewindefräser SFSE R15° mKB

Thread milling cutters SFSE R15° mKB

Fraises à fileter SFSE R15° mKB

Fresse a filettare SFSE R15° mKB

für Innengewinde

for internal threads

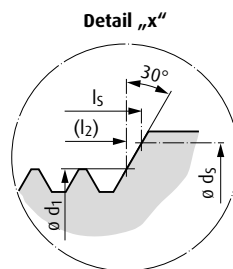
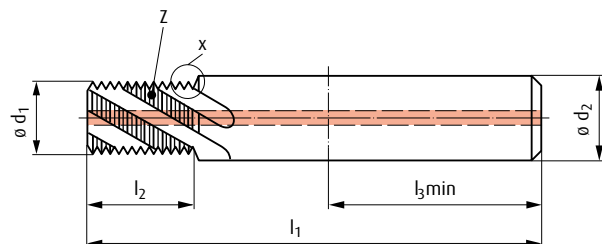
pour filetage intérieur

per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



MF



Metrisches ISO-Feingewinde DIN 13

ISO Metric fine thread DIN 13

Filetage métrique ISO à pas fin DIN 13

Filettatura ISO metrica a passo fine DIN 13



TiAlN



TiAlN

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F211	
	ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₅	l ₅	z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	8	1	74	18	40	6,5	10	8,3	18	3	F211HAF0058	F211HBF0058
	10	1	74	22	40	8	10	— 1)	— 1)	3	F211HAF0059	F211HBF0059
	10	1,25	74	22	40	8	10	— 1)	— 1)	3	F211HAF0060	F211HBF0060
	12	1	90	26	45	10	14	12,3	27,41	4	F211HAF0061	F211HBF0061
	12	1,25	90	26	45	10	14	12,3	26,61	4	F211HAF0062	F211HBF0062
	12	1,5	90	26	45	10	14	12,3	27,3	4	F211HAF0063	F211HBF0063
	14	1	100	31	48	11	16	14,3	32,7	4	F211HAF0064	F211HBF0064
	14	1,5	100	31	48	11	16	14,3	32,08	4	F211HAF0065	F211HBF0065
	16	1,5	100	35	48	12,5	16	— 2)	— 2)	4	F211HAF0066	F211HBF0066
	18	1,5	110	39	50	15	20	18,3	41,08	5	F211HAF0067	F211HBF0067
	20	1,5	110	44	50	16	20	— 2)	— 2)	5	F211HAF0068	F211HBF0068

1) Ohne Senkteil

Without countersinking step

Sans partie chanfreinée

Senza svasatura

v_c/f_z = 98



= 125



/ 134



/ 143



/ 152



2) Senkteil stirnseitig

Countersink part before thread

Partie chanfreinée avant

Svasatore anteriore

Schaft-Gewindefräser SFSE R15° mKB

Thread milling cutters SFSE R15° mKB

Fraises à fileter SFSE R15° mKB

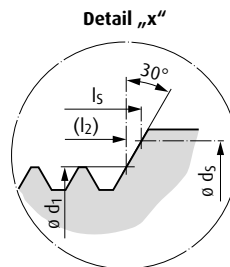
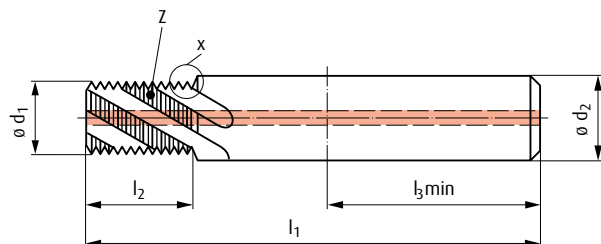
Frese a filettare SFSE R15° mKB

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



UNC



Unified-Grobgewinde UNC ASME B1.1

Unified coarse thread UNC ASME B1.1

Filetage américain à pas gros UNC ASME B1.1

Filettatura UNC a passo grosso ASME B1.1



TiAlN



TiAlN

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F211	
	ø D inch	P Gg/1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	l _s	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	1/4	20	62	14	36	4,7	8	6,65	15,14	3	F211HAF0075	F211HBF0075
	5/16	18	74	17	40	6,1	10	8,25	18,23	3	F211HAF0076	F211HBF0076
	3/8	16	80	21	45	7,6	12	9,83	22,05	3	F211HAF0077	F211HBF0077
	7/16	14	90	24	45	8,8	14	11,43	25,21	3	F211HAF0078	F211HBF0078
	1/2	13	90	26	45	10,1	14	13	27,67	4	F211HAF0079	F211HBF0079
	9/16	12	100	31	48	11,4	16	14,61	32,15	4	F211HAF0080	F211HBF0080
	5/8	11	100	34	48	12,7	16	— 2)	— 2)	4	F211HAF0081	F211HBF0081
	3/4	10	110	42	50	15,2	20	19,35	43,74	5	F211HAF0082	F211HBF0082

2) Senkteil stirnseitig
Countersink part before thread
Partie chanfreinée avant
Svasatore anteriore

$v_c/f_z =$ 98 = 125 / 134 / 143 / 152

Schaft-Gewindefräser SFSE R15° mKB

Thread milling cutters SFSE R15° mKB

Fraises à fileter SFSE R15° mKB

Fresse a filettare SFSE R15° mKB

für Innengewinde

for internal threads

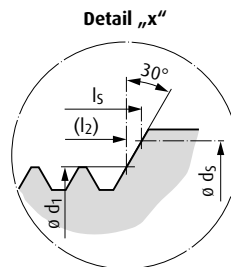
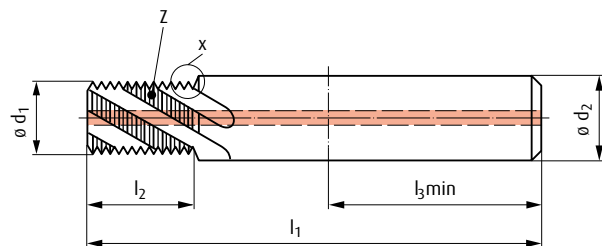
pour filetage intérieur

per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



UNF



Unified-Finegewinde UNF ASME B1.1

Unified fine thread UNF ASME B1.1

Filetage américain à pas fin UNF ASME B1.1

Filettatura UNF a passo fine ASME B1.1



TiAlN



TiAlN

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F211	
	ø D inch	P Gg/1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₅	l ₅	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	1/4	28	62	14	36	4,7	8	6,65	15,59	3	F211HAF0083	F211HBF0083
	5/16	24	74	17	40	6,1	10	8,25	18,05	3	F211HAF0084	F211HBF0084
	3/8	24	80	21	45	7,6	12	9,83	22,3	3	F211HAF0085	F211HBF0085
	7/16	20	90	24	45	8,8	14	11,43	25,49	3	F211HAF0086	F211HBF0086
	1/2	20	90	26	45	10,1	14	13	28,46	4	F211HAF0087	F211HBF0087
	9/16	18	100	31	48	11,4	16	14,61	33,03	4	F211HAF0088	F211HBF0088
	5/8	18	100	34	48	12,7	16	— 2)	— 2)	4	F211HAF0089	F211HBF0089
	3/4	16	110	42	50	15,2	20	19,35	43,69	5	F211HAF0090	F211HBF0090

2) Senkteil stirnseitig

Countersink part before thread

Partie chanfreinée avant

Svasatore anteriore

v_c/f_z = 98



= 125



/ 134



/ 143



/ 152



Schaft-Gewindefräser SFSE R15° mKB

Thread milling cutters SFSE R15° mKB

Fraises à fileter SFSE R15° mKB

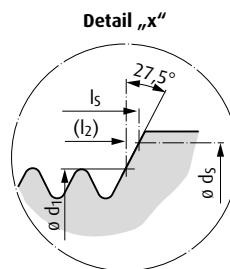
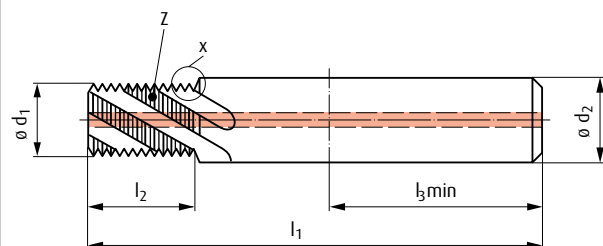
Frese a filettare SFSE R15° mKB

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



G



Whitworth-Rohrgewinde DIN EN ISO 228

Whitworth pipe thread DIN EN ISO 228

Filetage pas du gaz Whitworth DIN EN ISO 228

Filettatura gas cilindrica Whitworth DIN EN ISO 228



TiAlN



TiAlN

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F211	
	ø D inch	P Gg/1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₅	l ₅	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	1/16	28	74	16	40	6,4	10	8	17,15	3	F211HAF0069	F211HBF0069
	1/8	28	80	20	45	7,6	12	10	20,97	3	F211HAF0070	F211HBF0070
	1/4	19	100	27	48	11	16	13,5	28,39	4	F211HAF0071	F211HBF0071
	3/8	19	100	34	48	13	16	— 2)	— 2)	4	F211HAF0072	F211HBF0072
	1/2	14	110	44	50	16	20	— 2)	— 2)	5	F211HAF0073	F211HBF0073
	5/8	14	110	48	50	18	20	— 2)	— 2)	5	F211HAF0074	F211HBF0074

2) Senkteil stirnseitig

Countersink part before thread

Partie chanfreinée avant

Svasatore anteriore

v_c/f_z = 98 125 134 143 152

Schaft-Gewindefräser SFSE R15° mKB 1)

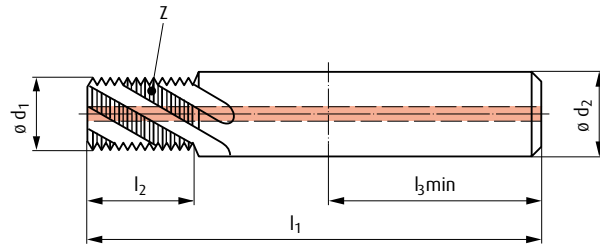
Thread milling cutters SFSE R15° mKB 1)

Fraises à fileter SFSE R15° mKB 1)

Fresse a filettare SFSE R15° mKB 1)

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale



NPT



Amerik. kegeliges Rohrgewinde, Kegel 1:16, für Gewinde mit Dichtmittel nach ANSI/ASME B1.20.1

American tapered pipe thread, taper 1:16, for threads with dryseal material acc. ANSI/ASME B1.20.1

Fil. pas du gaz conique américain, conicité 1:16, pour filet avec joint d'étanchéité sel. ANSI/ASME B1.20.1

Filettatura gas conica americana, conicità 1:16, per filettature con guarnizioni sec. ANSI/ASME B1.20.1

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



TiAlN



TiAlN

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo								F211	
	ø D inch	P Gg/1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	1/16	27	62	10	36	5,8	8	3	F211HAF0091	F211HBF0091
	1/8	27	74	10	40	7,6	10	3	F211HAF0092	F211HBF0092
	1/4	18	90	15	45	10,1	14	3	F211HAF0093	F211HBF0093
	3/8	18	100	15	48	12,8	16	4	F211HAF0094	F211HBF0094
	1/2	14	110	19	50	16	20	5	F211HAF0095	F211HBF0095
	5/8	14	110	19	50	19,5	20	5	F211HAF0096	F211HBF0096

1) Ohne Senkteil

Without countersinking step

Sans partie chanfreinante

Senza svasatura

$v_c/f_z =$ 98

Schaft-Gewindefräser SFSE R30° mKB

Thread milling cutters SFSE R30° mKB

Fraises à fileter SFSE R30° mKB

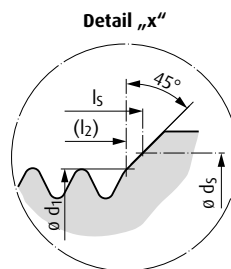
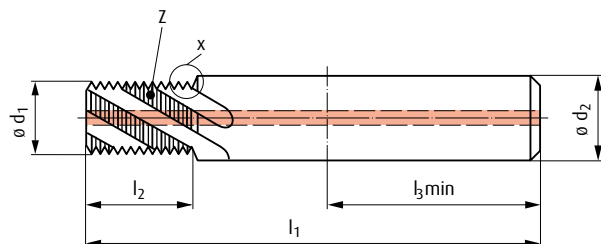
Frese a filettare SFSE R30° mKB

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



M



Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13

ISO Metric coarse thread DIN 13

Filetage métrique ISO DIN 13

Filettatura ISO metrica a passo grosso DIN 13



TiCN



TiCN

1,5 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F221	
	ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₅	l ₅	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	5	0,8	55	7,55	36	4	6	5,3	8,15	3	F221HAF00505	F221HBF00505
	6	1	62	9,4	36	4,8	8	6,3	10,15	3	F221HAF00605	F221HBF00605
	8	1,25	74	13,05	40	6,5	10	8,3	13,95	3	F221HAF00805	F221HBF00805
	10	1,5	80	15,65	45	8,2	12	10,3	16,7	3	F221HAF01005	F221HBF01005
	12	1,75	90	18,25	45	9,9	14	12,3	19,45	4	F221HAF01125	F221HBF01125
	14	2	100	22,85	48	11,6	16	14,3	24,2	4	F221HAF01145	F221HBF01145
	16	2	102	24,85	48	13,6	18	16,3	26,2	4	F221HAF01165	F221HBF01165

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F222	
	ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₅	l ₅	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	5	0,8	55	10,75	36	4	6	5,3	11,35	3	F222HAF00505	F222HBF00505
	6	1	62	12,4	36	4,8	8	6,3	13,15	3	F222HAF00605	F222HBF00605
	8	1,25	74	16,8	40	6,5	10	8,3	17,65	3	F222HAF00805	F222HBF00805
	10	1,5	80	20,15	45	8,2	12	10,3	21,2	3	F222HAF01005	F222HBF01005
	12	1,75	90	25,25	45	9,9	14	12,3	26,45	4	F222HAF01125	F222HBF01125
	14	2	100	28,85	48	11,6	16	14,3	30,2	4	F222HAF01145	F222HBF01145
	16	2	102	32,85	48	13,6	18	16,3	34,2	4	F222HAF01165	F222HBF01165

2,5 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F223	
	ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₅	l ₅	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	6	1	65	15,4	36	4,8	8	6,3	16,15	3	F223HAF00605	F223HBF00605
	8	1,25	78	20,55	40	6,5	10	8,3	21,45	3	F223HAF00805	F223HBF00805
	10	1,5	85	26,15	45	8,2	12	10,3	27,2	3	F223HAF01005	F223HBF01005
	12	1,75	95	30,5	45	9,9	14	12,3	31,7	4	F223HAF01125	F223HBF01125
	16	2	110	40,85	48	13,6	18	16,3	42,2	4	F223HAF01165	F223HBF01165

Andere Abmessungen auf Anfrage

Other sizes upon request

Autres dimensions sur demande

Altre misure a richiesta

v_c/f_z = 98 = 125 / 134 / 143 / 152

Schaft-Gewindefräser SFSE R30° mKB

Thread milling cutters SFSE R30° mKB

Fraises à fileter SFSE R30° mKB

Frese a filettare SFSE R30° mKB

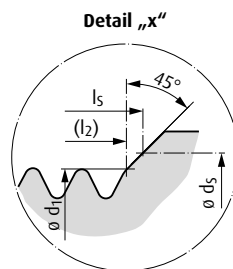
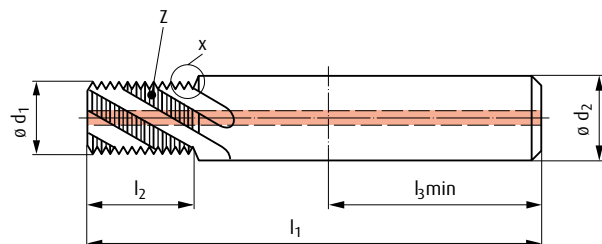
für Innengewinde

for internal threads

pour filetage intérieur

per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale



MF



Metrisches ISO-Feingewinde DIN 13

ISO Metric fine thread DIN 13

Filetage métrique ISO à pas fin DIN 13

Filettatura ISO metrica a passo fine DIN 13

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



TiCN



TiCN

1,5 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F221	
	ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₅	l ₅	z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	6	0,75	62	9,3	36	5	8	6,3	9,95	3	F221HAF02295	F221HBF02295
	8	1	74	12,4	40	6,7	10	8,3	13,2	3	F221HAF02515	F221HBF02515
	10	1	80	15,4	45	8,7	12	10,3	16,2	3	F221HAF02765	F221HBF02765
	10	1,25	80	15,9	45	8,4	12	10,3	16,65	3	F221HAF02775	F221HBF02775
	12	1	90	18,4	45	10,6	14	12,3	19,25	4	F221HAF03015	F221HBF03015
	12	1,25	90	18,3	45	10,4	14	12,3	19,1	4	F221HAF03025	F221HBF03025
	12	1,5	90	18,65	45	10,1	14	12,3	19,7	4	F221HAF03035	F221HBF03035
	14	1,5	100	21,65	48	12,1	16	14,3	22,75	4	F221HAF03315	F221HBF03315
	16	1,5	102	24,65	48	14	18	16,3	25,75	4	F221HAF03595	F221HBF03595

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F222	
	ø D mm	P mm	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₅	l ₅	z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	6	0,75	62	12,3	36	5	8	6,3	12,95	3	F222HAF02295	F222HBF02295
	8	1	74	16,4	40	6,7	10	8,3	17,2	3	F222HAF02515	F222HBF02515
	10	1	80	20,4	45	8,7	12	10,3	21,2	3	F222HAF02765	F222HBF02765
	10	1,25	80	20,8	45	8,4	12	10,3	21,6	3	F222HAF02775	F222HBF02775
	12	1	90	24,4	45	10,6	14	12,3	25,25	4	F222HAF03015	F222HBF03015
	12	1,25	90	24,3	45	10,4	14	12,3	25,2	4	F222HAF03025	F222HBF03025
	12	1,5	90	24,65	45	10,1	14	12,3	25,7	4	F222HAF03035	F222HBF03035
	14	1,5	100	29,15	48	12,1	16	14,3	30,25	4	F222HAF03315	F222HBF03315
	16	1,5	102	32,15	48	14	18	16,3	33,25	4	F222HAF03595	F222HBF03595

Andere Abmessungen auf Anfrage

Other sizes upon request

Autres dimensions sur demande

Altre misure a richiesta

v_c/f_z = 98



= 125



/ 134



/ 143



/ 152



/ 152



Schaft-Gewindefräser SFSE R30° mKB

Thread milling cutters SFSE R30° mKB

Fraises à fileter SFSE R30° mKB

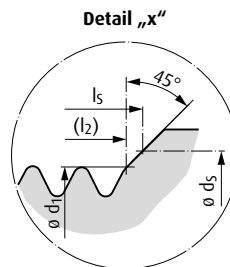
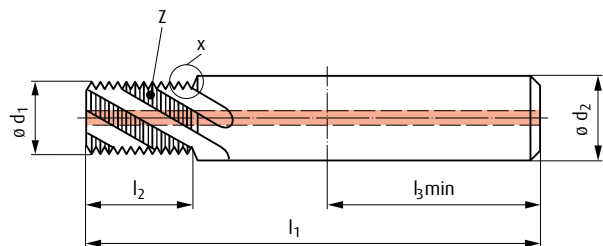
Fresa a filettare SFSE R30° mKB

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



TiCN



TiCN

UNC



Unified-Grobgewinde UNC ASME B1.1

Unified coarse thread UNC ASME B1.1

Filetage américain à pas gros UNC ASME B1.1

Filettatura UNC a passo grosso ASME B1.1

1,5 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F221	
	ø D inch	P Gg/1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₅	l ₅	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	1/4	20	62	10,76	36	4,7	8	6,65	11,67	3	F221HAF50095	F221HBF50095
	5/16	18	74	13,36	40	6,15	10	8,25	14,36	3	F221HAF50105	F221HBF50105
	3/8	16	80	15,04	45	7,65	12	9,83	16,14	3	F221HAF50115	F221HBF50115
	7/16	14	80	17,18	45	9	12	11,43	18,42	3	F221HAF50125	F221HBF50125
	1/2	13	90	20,46	45	10,35	14	13	21,78	4	F221HAF50135	F221HBF50135
	9/16	12	100	22,16	48	11,8	16	14,61	23,59	4	F221HAF50145	F221HBF50145
	5/8	11	102	24,18	48	13,1	18	16,18	25,71	4	F221HAF50155	F221HBF50155

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F222	
	ø D inch	P Gg/1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₅	l ₅	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	1/4	20	62	13,3	36	4,7	8	6,65	14,21	3	F222HAF50095	F222HBF50095
	5/16	18	74	16,18	40	6,15	10	8,25	17,18	3	F222HAF50105	F222HBF50105
	3/8	16	80	19,8	45	7,65	12	9,83	20,91	3	F222HAF50115	F222HBF50115
	7/16	14	80	22,62	45	9	12	11,43	23,86	3	F222HAF50125	F222HBF50125
	1/2	13	90	26,32	45	10,35	14	13	27,64	4	F222HAF50135	F222HBF50135
	9/16	12	100	30,63	48	11,8	16	14,61	32,05	4	F222HAF50145	F222HBF50145
	5/8	11	102	33,41	48	13,1	18	16,18	34,95	4	F222HAF50155	F222HBF50155

2,5 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F223	
	ø D inch	P Gg/1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₅	l ₅	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	3/8	16	85	24,57	45	7,65	12	9,83	25,67	3	F223HAF50115	F223HBF50115
	7/16	14	85	28,06	45	9	12	11,43	29,3	3	F223HAF50125	F223HBF50125
	1/2	13	96	32,18	45	10,35	14	13	33,5	4	F223HAF50135	F223HBF50135
	9/16	12	107	36,98	48	11,8	16	14,61	38,4	4	F223HAF50145	F223HBF50145
	5/8	11	110	40,34	48	13,1	18	16,18	41,87	4	F223HAF50155	F223HBF50155

Andere Abmessungen auf Anfrage

Other sizes upon request

Autres dimensions sur demande

Altre misure a richiesta

v_c/f_z = 98

= 125



/ 134



/ 143



/ 152



Schaft-Gewindefräser SFSE R30° mKB

Thread milling cutters SFSE R30° mKB

Fraises à fileter SFSE R30° mKB

Frese a filettare SFSE R30° mKB

für Innengewinde

for internal threads

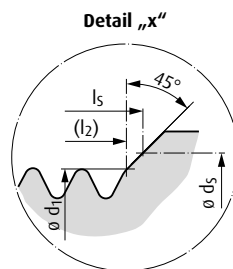
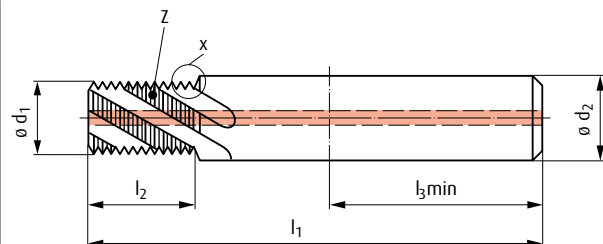
pour filetage intérieur

per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



UNF



Unified-Feingewinde UNF ASME B1.1

Unified fine thread UNF ASME B1.1

Filetage américain à pas fin UNF ASME B1.1

Filettatura UNF a passo fine ASME B1.1



TiCN



TiCN

1,5 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F221	
	ø D inch	P Gg/1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₅	l ₅	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	Nr.10	32	55	7,52	36	3,8	6	5,13	8,15	3	F221HAF50415	F221HBF50415
	1/4	28	62	10,4	36	5,15	8	6,65	11,11	3	F221HAF50435	F221HBF50435
	5/16	24	74	12,14	40	6,6	10	8,25	12,94	3	F221HAF50445	F221HBF50445
	3/8	24	80	14,25	45	8,2	12	9,83	15,07	3	F221HAF50455	F221HBF50455
	7/16	20	80	17,11	45	9,55	12	11,43	18,06	3	F221HAF50465	F221HBF50465
	1/2	20	90	19,65	45	11,1	14	13	20,61	4	F221HAF50475	F221HBF50475
	9/16	18	100	21,83	48	12,5	16	14,61	22,88	4	F221HAF50485	F221HBF50485
	5/8	18	102	24,65	48	14,1	18	16,18	25,72	4	F221HAF50495	F221HBF50495

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F222	
	ø D inch	P Gg/1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₅	l ₅	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	Nr.10	32	55	9,9	36	3,8	6	5,13	10,53	3	F222HAF50415	F222HBF50415
	1/4	28	62	13,12	36	5,15	8	6,65	13,83	3	F222HAF50435	F222HBF50435
	5/16	24	74	16,37	40	6,6	10	8,25	17,17	3	F222HAF50445	F222HBF50445
	3/8	24	80	19,54	45	8,2	12	9,83	20,36	3	F222HAF50455	F222HBF50455
	7/16	20	80	22,19	45	9,55	12	11,43	23,14	3	F222HAF50465	F222HBF50465
	1/2	20	90	26	45	11,1	14	13	26,96	4	F222HAF50475	F222HBF50475
	9/16	18	100	28,88	48	12,5	16	14,61	29,94	4	F222HAF50485	F222HBF50485
	5/8	18	102	33,12	48	14,1	18	16,18	34,19	4	F222HAF50495	F222HBF50495

Andere Abmessungen auf Anfrage

Other sizes upon request

Autres dimensions sur demande

Altre misure a richiesta

v_c/f_z = 98



= 125



/ 134



/ 143



/ 152



Schaft-Gewindefräser SFSE R30° mKB

Thread milling cutters SFSE R30° mKB

Fraises à fileter SFSE R30° mKB

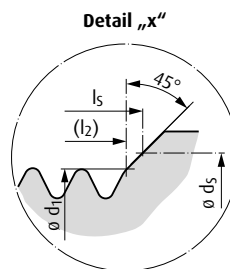
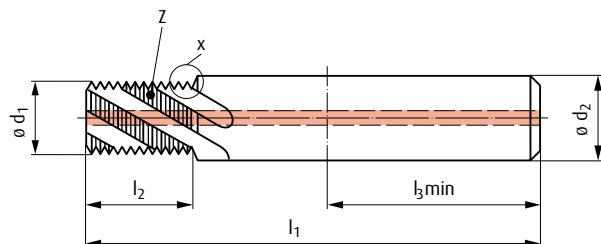
Frese a filettare SFSE R30° mKB

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettatura interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



G



Whitworth-Rohrgewinde DIN EN ISO 228

Whitworth pipe thread DIN EN ISO 228

Filetage pas du gaz Whitworth DIN EN ISO 228

Filettatura gas cilindrica Whitworth DIN EN ISO 228



TiCN



TiCN

1,5 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F221	
	$\varnothing D$ inch	P Gg/1"	l_1	l_2	$l_3 \text{ min}$	$\varnothing d_1$	$\varnothing d_2$	$\varnothing d_5$	l_5	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	1/8	28	80	14,86	45	8,2	12	10	14,76	3	F221HAF40355	F221HBF40355
	1/4	19	100	20,57	48	11	16	13,5	21,82	4	F221HAF40365	F221HBF40365
	3/8	19	102	25,92	48	14,5	18	17	27,17	4	F221HAF40375	F221HBF40375

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo										F222	
	$\varnothing D$ inch	P Gg/1"	l_1	l_2	$l_3 \text{ min}$	$\varnothing d_1$	$\varnothing d_2$	$\varnothing d_5$	l_5	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	1/8	28	80	19,86	45	8,2	12	10	20,76	3	F222HAF40355	F222HBF40355
	1/4	19	100	27,25	48	11	16	13,5	28,5	4	F222HAF40365	F222HBF40365
	3/8	19	102	33,94	48	14,5	18	17	35,19	4	F222HAF40375	F222HBF40375

Andere Abmessungen auf Anfrage

Other sizes upon request

Autres dimensions sur demande

Altre misure a richiesta

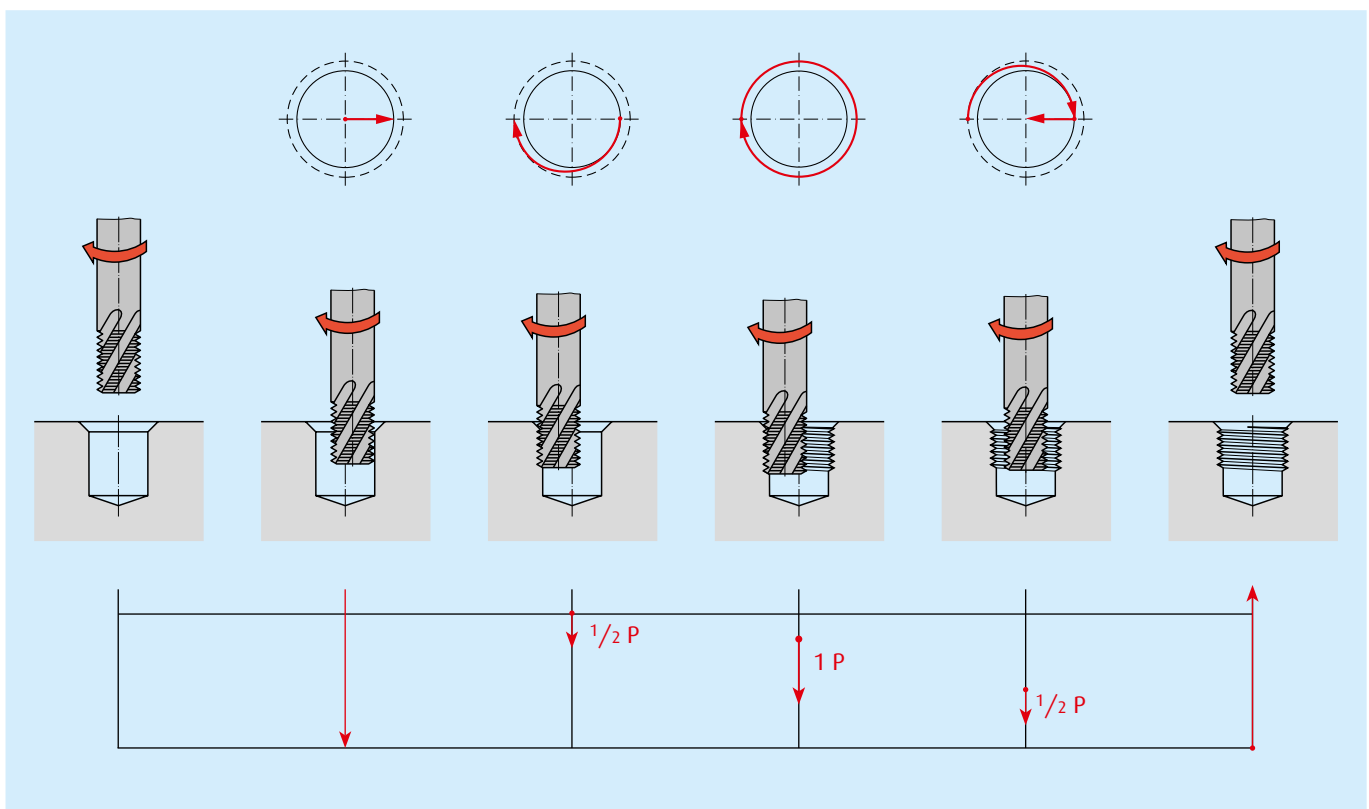
$v_c/f_z =$ 98 = 125 / 134 / 143 / 152

Gewindefräszyklus

Thread milling cycle

Cycle de fraisage de filets

Ciclo di fresatura di filetti



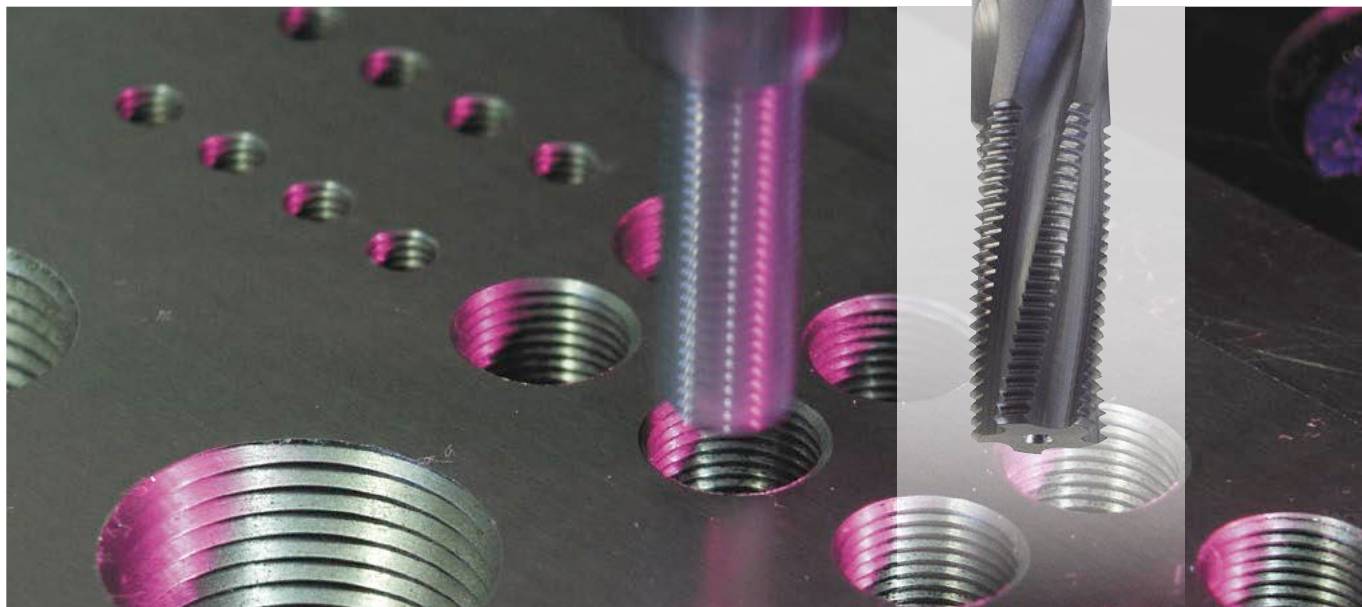
NORIS Schaft-Gewindefräser

NORIS Thread milling cutter

NORIS Fraises à fileter

NORIS Frese a filettare

SF/SF-X mKB

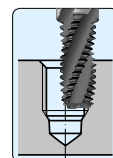


► Werkzeug fertigt ausschließlich das Gewinde

The tool only produces the thread

L'outil réalise uniquement le filet

L'utensile realizza solo la filettatura



SF/SF-X

Kat.-Nr. Cat. No. N° cat. Tipo	F311 2 x D/R 15°	F330 R 30°	F331 R 30°	F340 R 30°	F325 R 15°	F305 R 10°	F333 R 15°
M	 48	 51	 51	–	 55	 56	–
MF	 49	–	–	–	–	–	–
UN	–	–	 52	–	–	–	–
G	 50	–	–	 53	–	–	–
Pg	–	–	–	 54	–	–	–
NPT	–	–	–	–	–	–	 57
NPTF	–	–	–	–	–	–	 58
v _c /f _z	 99				 100		
	 126  / 135  / 144  / 153 						

Schaft-Gewindefräser SF R15° mKB

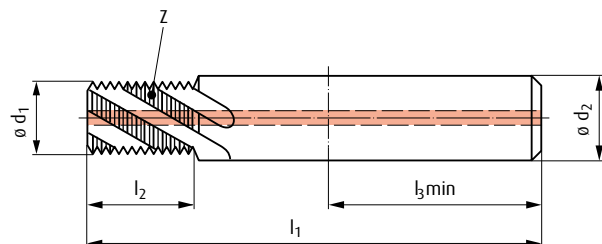
Thread milling cutters SF R15° mKB

Fraises à fileter SF R15° mKB

Frese a filettare SF R15° mKB

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale



M



Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13

ISO Metric coarse thread DIN 13

Filetage métrique ISO DIN 13

Filettatura ISO metrica a passo grosso DIN 13

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



TiAlN



TiAlN

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo								F311	
	ø D mm	P mm	ø d ₁	ø d ₂	l ₁	l ₂	l ₃ min	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	3 ¹⁾	0,5	2,4	4	42	6	28	3	F311HAF0034	F311HBF0034
	4	0,7	3,15	6	55	8	36	3	F311HAF0035	F311HBF0035
	5	0,8	4	6	55	10	36	3	F311HAF0036	F311HBF0036
	6	1	4,8	6	55	12	36	3	F311HAF0037	F311HBF0037
	8	1,25	6	6	63	16	36	3	F311HAF0038	F311HBF0038
	10	1,5	8	8	70	20	36	3	F311HAF0039	F311HBF0039
	12	1,75	9,9	10	80	24	40	4	F311HAF0040	F311HBF0040
	14	2	11,6	12	90	28	45	4	F311HAF0041	F311HBF0041
	16	2	12	12	90	32	45	4	F311HAF0042	F311HBF0042
	18	2,5	14	14	90	36	45	4	F311HAF0043	F311HBF0043
	20	2,5	14	14	90	40	45	4	F311HAF0044	F311HBF0044
	22	2,5	14	14	95	44	45	4	F311HAF0045	F311HBF0045

¹⁾ Ohne Kühlmittelbohrung

Without internal coolant supply

Sans canal de lubrification

Senza foro di lubrificazione

v_c/f_z = 99



= 126



/ 135



/ 144



/ 153



Schaft-Gewindefräser SF R15° mKB

Thread milling cutters SF R15° mKB

Fraises à fileter SF R15° mKB

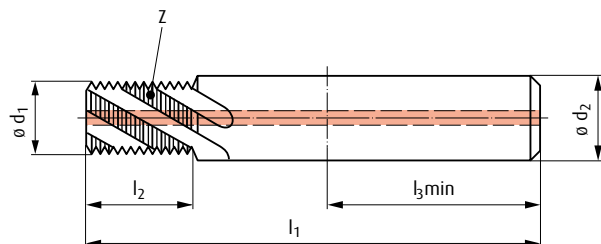
Frese a filettare SF R15° mKB

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



MF



Metrisches ISO-Feingewinde DIN 13

ISO Metric fine thread DIN 13

Filetage métrique ISO à pas fin DIN 13

Filettatura ISO metrica a passo fine DIN 13



TiAlN



TiAlN

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo								F311	
	ø D mm	P mm	ø d ₁	ø d ₂	l ₁	l ₂	l ₃ min	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	4	0,5	3,35	6	55	8	36	3	F311HAF0047	F311HBF0047
	5	0,5	4,3	6	55	10	36	3	F311HAF0048	F311HBF0048
	6	0,75	5	6	55	12	36	3	F311HAF0049	F311HBF0049
	8	0,75	6	6	63	16	36	3	F311HAF0050	F311HBF0050
	8	1	6	6	63	16	36	3	F311HAF0051	F311HBF0051
	10	1	8	8	70	20	36	3	F311HAF0052	F311HBF0052
	12	1	10	10	80	24	40	4	F311HAF0053	F311HBF0053
	12	1,5	10	10	80	24	40	4	F311HAF0054	F311HBF0054
	14	1,5	10	10	80	28	40	4	F311HAF0055	F311HBF0055
	16	1,5	12	12	90	32	45	4	F311HAF0056	F311HBF0056
	18	1,5	14	14	90	36	45	4	F311HAF0057	F311HBF0057
	20	1,5	14	14	90	40	45	4	F311HAF0058	F311HBF0058
	22	1,5	14	14	95	44	45	4	F311HAF0059	F311HBF0059
	24	1,5	16	16	90	36	48	5	F311HAF0060	F311HBF0060

Kühlmittelbohrungsaustritt in den Nuten (mKBR) auf Anfrage!

Coolant outlets in the flutes on request!

Sortie des trous de lubrification dans les goujures sur demande!

Uscita refrigerante sulle scanalature a richiesta!

$v_c/f_z =$ 99 = 126 / 135 / 144 / 153

Schaft-Gewindefräser SF R15° mKB

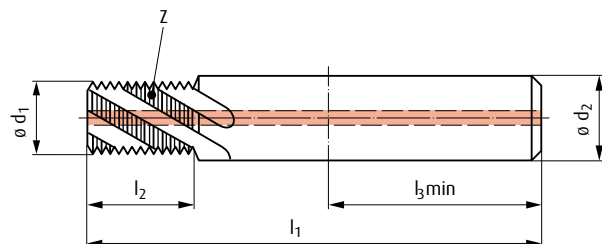
Thread milling cutters SF R15° mKB

Fraises à fileter SF R15° mKB

Frese a filettare SF R15° mKB

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale



G



Whitworth-Rohrgewinde DIN EN ISO 228

Whitworth pipe thread DIN EN ISO 228

Filetage pas du gaz Whitworth DIN EN ISO 228

Filettatura gas cilindrica Whitworth DIN EN ISO 228

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



TiAlN



TiAlN

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo								F311	
	ø D inch	P Gg/1"	ø d ₁	ø d ₂	l ₁	l ₂	l ₃ min	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	1/8	28	8	8	70	19,5	36	3	F311HAF0061	F311HBF0061
	1/4	19	11	12	90	26,5	45	4	F311HAF0062	F311HBF0062
	3/8	19	12	12	90	33	45	4	F311HAF0063	F311HBF0063
	1/2	14	14	14	95	42	45	4	F311HAF0064	F311HBF0064
	5/8	14	16	16	90	34	48	5	F311HAF0065	F311HBF0065
	3/4	14	16	16	90	34	48	5	F311HAF0066	F311HBF0066
	1	11	16	16	90	33	48	5	F311HAF0067	F311HBF0067

Kühlmittelbohrungsaustritt in den Nuten (mKBR) auf Anfrage!

Coolant outlets in the flutes on request!

Sortie des trous de lubrification dans les goujures sur demande!

Uscita refrigerante sulle scanalature a richiesta!

v_c/f_z = 99



= 126



/ 135



/ 144



/ 153



Schaft-Gewindefräser SF-X R30° mKB

Thread milling cutters SF-X R30° mKB

Fraises à fileter SF-X R30° mKB

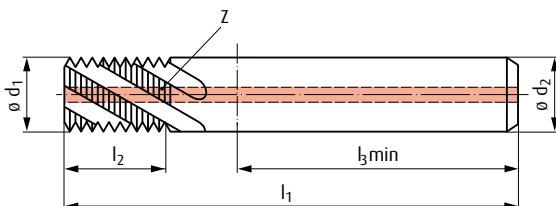
Frese a filettare SF-X R30° mKB

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



M



Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13

ISO Metric coarse thread DIN 13

Filetage métrique ISO DIN 13

Filettatura ISO metrica a passo grosso DIN 13



TiCN



TiCN

Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo

F330

P mm	ø D _{min.} mm	ø d ₁ mm	ø d ₂	l ₁	l ₂	l ₃ min	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
0,5	10	8	8	63	12	36	3	F330HAF95065	F330HBF95065
0,75	11	8	8	63	12	36	3	F330HAF95095	F330HBF95095
1,0	14	10	10	70	16	40	4	F330HAF96125	F330HBF96125
1,0	16	12	12	80	20	45	4	F330HAF97125	F330HBF97125
1,0	22	16	16	90	25	48	5	F330HAF98125	F330HBF98125
1,0	27	20	20	105	32	50	5	F330HAF99125	F330HBF99125
1,5	14	10	10	70	16	40	4	F330HAF96145	F330HBF96145
1,5	16	12	12	80	20	45	4	F330HAF97145	F330HBF97145
1,5	22	16	16	90	25	48	5	F330HAF98145	F330HBF98145
1,5	27	20	20	105	32	50	5	F330HAF99145	F330HBF99145
2,0	18	12	12	80	20	45	4	F330HAF97165	F330HBF97165
2,0	22	16	16	90	25	48	5	F330HAF98165	F330HBF98165
2,0	27	20	20	105	32	50	5	F330HAF99165	F330HBF99165
3,0	24	16	16	90	25	48	5	F330HAF98185	F330HBF98185
3,0	30	20	20	105	32	50	5	F330HAF99185	F330HBF99185

Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo

F331

P mm	ø D _{min.} mm	ø d ₁ mm	ø d ₂	l ₁	l ₂	l ₃ min	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
1,0	14	10	10	80	20	40	4	F331HAF96125	F331HBF96125
1,0	16	12	12	90	25	45	4	F331HAF97125	F331HBF97125
1,5	14	10	10	80	20	40	4	F331HAF96145	F331HBF96145
1,5	16	12	12	90	25	45	4	F331HAF97145	F331HBF97145
1,5	22	16	16	100	32	48	5	F331HAF98145	F331HBF98145
1,5	27	20	20	115	40	50	5	F331HAF99145	F331HBF99145
2,0	18	12	12	90	25	45	4	F331HAF95165	F331HBF95165
3,0	24	16	16	100	32	48	5	F331HAF95185	F331HBF95185

Andere Steigungen auf Anfrage

Tools for different thread pitch upon request

Autres pas sur demande

Altri passi a richiesta

v_c/f_z = 99 = 126 / 135 / 144 / 153

SF/SF-X

Schaft-Gewindefräser SF-X R30° mKB

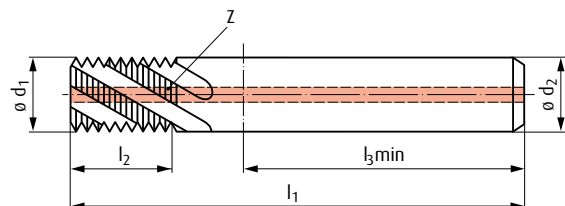
Thread milling cutters SF-X R30° mKB

Fraises à fileter SF-X R30° mKB

Frese a filettare SF-X R30° mKB

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale



UN



Unified-Gewinde ASME B1.1

Unified thread ASME B1.1

Filetage américain ASME B1.1

Filettatura UN ASME B1.1

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



TiCN



TiCN

Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo

F331

P Gg/1"	ø D _{min.} inch	ø d ₁ mm	ø d ₂	l ₁	l ₂	l ₃ min	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
24	1/2	10	10	80	20	40	4	F331HAF95795	F331HBF95795
20	1/2	10	10	80	20	40	4	F331HAF96805	F331HBF96805
20	11/16	12	12	90	25	45	4	F331HAF97805	F331HBF97805
20	7/8	16	16	100	32	48	5	F331HAF98805	F331HBF98805
20	1"	20	20	115	40	50	5	F331HAF99805	F331HBF99805
18	1/2	10	10	80	20	40	4	F331HAF95815	F331HBF95815
16	1/2	10	10	80	20	40	4	F331HAF96825	F331HBF96825
16	11/16	12	12	90	25	45	4	F331HAF97825	F331HBF97825
16	7/8	16	16	100	32	48	5	F331HAF98825	F331HBF98825
16	1"	20	20	115	40	50	5	F331HAF99825	F331HBF99825
14	7/8	16	16	100	32	48	5	F331HAF95835	F331HBF95835
12	11/16	12	12	90	25	45	4	F331HAF97855	F331HBF97855
12	7/8	16	16	100	32	48	5	F331HAF98855	F331HBF98855
12	1"	20	20	115	40	50	5	F331HAF99855	F331HBF99855
10	11/16	12	12	90	25	45	4	F331HAF95875	F331HBF95875
9	11/16	12	12	90	25	45	4	F331HAF95885	F331HBF95885
8	7/8	16	16	100	32	48	5	F331HAF98895	F331HBF98895
8	1"	20	20	115	40	50	5	F331HAF99895	F331HBF99895
6	1"	20	20	115	40	50	5	F331HAF95915	F331HBF95915

Andere Steigungen auf Anfrage

Tools for different thread pitch upon request

Autres pas sur demande

Altri passi a richiesta

v_c/f_z = 99



= 126



/ 135



/ 144



/ 153



Schaft-Gewindefräser SF-X R30° mKB

Thread milling cutters SF-X R30° mKB

Fraises à fileter SF-X R30° mKB

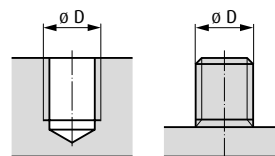
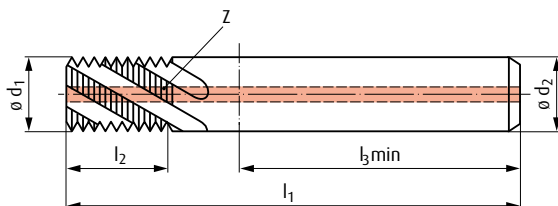
Frese a filettare SF-X R30° mKB

für Innen- und Außengewinde
for internal and external threads
pour filetage intérieur et extérieur
per filettature interne ed esterne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



TiCN



TiCN

G

BSW, BSF, W



Whitworth-Rohrgewinde DIN EN ISO 228

Whitworth pipe thread DIN EN ISO 228

Filetage pas du gaz Whitworth DIN EN ISO 228

Filettatura gas cilindrica Whitworth DIN EN ISO 228

Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo

F340

P Gg/1"	ø D _{min.} 1) inch	ø d ₁ mm	ø d ₂	l ₁	l ₂	l ₃ min	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
19	1/4	10	10	70	16	40	4	F340HAF95455	F340HBF95455
14	1/2	12	12	80	20	45	4	F340HAF97485	F340HBF97485
14	1/2	16	16	90	25	48	5	F340HAF98485	F340HBF98485
11	1"	16	16	90	25	48	5	F340HAF98505	F340HBF98505
11	1"	20	20	105	32	50	5	F340HAF99505	F340HBF99505

1) Durchmesser bezogen auf Rohr-Innengewinde
bzw. Rohr-Außengewinde

Diameter related to internal pipe thread resp. external pipe thread
Diamètre relié au filetage intérieur ou extérieur du tube
Diametro riferito alla filettatura gas interna o esterna

v_c/f_z = 99 = 126 / 135 / 144 / 153

SF/SF-X

Schaft-Gewindefräser SF-X R30° mKB

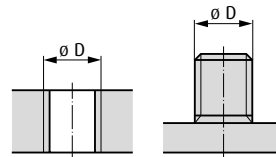
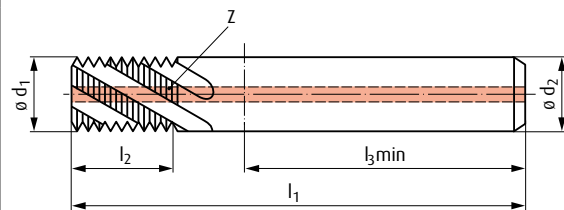
Thread milling cutters SF-X R30° mKB

Fraises à fileter SF-X R30° mKB

Frese a filettare SF-X R30° mKB

für Innen- und Außengewinde
for internal and external threads
pour filetage intérieur et extérieur
per filettature interne ed esterne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale



Pg



Stahlpanzerrohr-Gewinde DIN 40430

Steel conduit thread (Pg) DIN 40430

Filetage pour tubes électriques DIN 40430

Filettatura per tubi in acciaio DIN 40430

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



TiCN



TiCN

Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo

F340

$\varnothing D$ 1)	P Gg/1"	$\varnothing d_1$ mm	$\varnothing d_2$	l_1	l_2	l_3 min	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
6	20	10	10	70	16	40	4	F340HAF96615	F340HBF96615
9	18	12	12	80	20	45	4	F340HAF96625	F340HBF96625
21	16	12	12	80	20	45	4	F340HAF96635	F340HBF96635

1) Durchmesser bezogen auf Rohr-Innengewinde
bzw. Rohr-Außengewinde

Diameter related to internal pipe thread resp. external pipe thread

Diamètre relié au filetage intérieur ou extérieur du tube

Diametro riferito alla filettatura gas interna o esterna

$v_c/f_z =$ 99



= 126



/ 135



/ 144



/ 153



Schaft-Gewindefräser SF R15° mKB

Thread milling cutters SF R15° mKB

Fraises à fileter SF R15° mKB

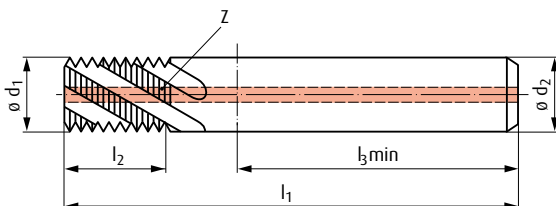
Frese a filettare SF R15° mKB

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



M



Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13

ISO Metric coarse thread DIN 13

Filetage métrique ISO DIN 13

Filettatura ISO metrica a passo grosso DIN 13



TiCN



TiCN

Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo

F325

P mm	ø D	ø d ₁ mm	ø d ₂	l ₁	l ₂	l ₃ min	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
1,25	≥ M 8	6	6	63	12	36	3	F325HAF00805	F325HBF00805
1,5	≥ M10	8	8	70	16	36	3	F325HAF01005	F325HBF01005
1,75	≥ M12	9,9	10	80	20	40	4	F325HAF01125	F325HBF01125
2	≥ M14	11,6	12	90	25	45	4	F325HAF01145	F325HBF01145
2,5	≥ M18	15	16	100	32	48	5	F325HAF01185	F325HBF01185
3	≥ M24	20	20	115	40	50	5	F325HAF01245	F325HBF01245

Andere Steigungen auf Anfrage

Tools for different thread pitch upon request

Autres pas sur demande

Altri passi a richiesta

$v_c/f_z =$ 100 = 126 / 135 / 144 / 153

SF/SF-X

Schaft-Gewindefräser SF R10° mKB

Thread milling cutters SF R10° mKB

Fraises à fileter SF R10° mKB

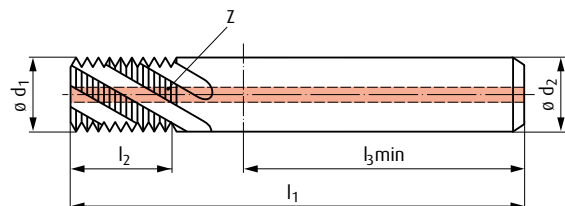
Frese a filettare SF R10° mKB

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



M



Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13

ISO Metric coarse thread DIN 13

Filetage métrique ISO DIN 13

Filettatura ISO metrica a passo grosso DIN 13



TiCN



TiCN

Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo

F305

P mm	ø D	ø d ₁ mm	ø d ₂	l ₁	l ₂	l ₃ min	z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
1	6	4,6	6	6	9,45	36	4	F305HAF00605	F305HBF00605
1,25	8	6,25	8	8	13,1	36	5	F305HAF00805	F305HBF00805
1,5	10	7,9	8	8	15,7	36	5	F305HAF01005	F305HBF01005
1,75	12	9,55	10	10	18,3	40	5	F305HAF01125	F305HBF01125
2,0	16	13,2	14	14	24,95	45	5	F305HAF01165	F305HBF01165
2,5	20	15,9	16	16	33,75	48	5	F305HAF01205	F305HBF01205

Andere Steigungen auf Anfrage

Tools for different thread pitch upon request

Autres pas sur demande

Altri passi a richiesta

v_c/f_z = 100 = 126 / 135 / 144 / 153

Schaft-Gewindefräser SF R15° mKB

Thread milling cutters SF R15° mKB

Fraises à fileter SF R15° mKB

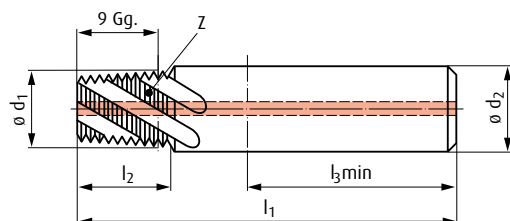
Fresse a filettare SF R15° mKB

für kegeliges Innengewinde
for internal tapered threads
pour filetage intérieur conique
per filettature interne coniche

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



NPT



Amerik. kegeliges Rohrgewinde, Kegel 1:16, für Gewinde mit Dichtmittel nach ANSI/ASME B1.20.1

American tapered pipe thread, taper 1:16, for threads with dryseal material acc. ANSI/ASME B1.20.1

Fil. pas du gaz conique américain, conicité 1:16, pour filetage avec joint d'étanchéité sel. ANSI/ASME B1.20.1

Filettatura gas conica americana, conicità 1:16, per filettatura con guarnizioni sec. ANSI/ASME B1.20.1



TiCN



TiCN

Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo

F333

ø inch	P Gg./1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
1/16	27	60	13,64	36	5,9	8	3	F333HAF57635	F333HBF57635
1/8	27	60	13,64	36	7,65	8	3	F333HAF57645	F333HBF57645
1/4	18	80	20,46	45	10,15	12	4	F333HAF57655	F333HBF57655
3/8	18	80	20,46	45	11,15	12	4	F333HAF57665	F333HBF57665
1/2	14	85	26,3	48	14,25	16	4	F333HAF96785	F333HBF96785
3/4	14								
1"	11 1/2	95	32,0	50	19,6	20	5	F333HAF96795	F333HBF96795
1 1/4	11 1/2								
1 1/2	11 1/2								
2"	11 1/2								

Anwendungshinweis:

Es wird ein NC-Programm für schneckenförmiges Wendelnutfräsen benötigt, da sonst ein Absatz im gefrästen Gewinde entsteht

Application recommendation:

You must have an NC programme for spiral-worm keyway milling, otherwise the finished thread will have a stepped profile

Attention:

Un programme CN avec l'interpolation hélicoïdale sur un cône doit être utilisé, sinon le filetage réalisé présentera un profil en escalier

Informazioni sull'impiego:

è necessario un programma CN per la fresatura di scanalature elicoidali, altrimenti si formerebbe un gradino nella filettatura fresata

$v_c/f_z = 100$

SF/SF-X

Schaft-Gewindefräser SF R15° mKB

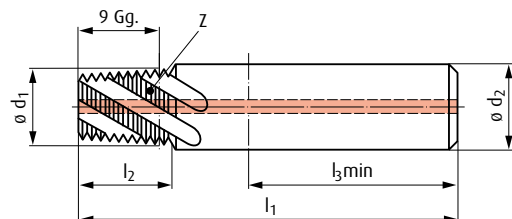
Thread milling cutters SF R15° mKB

Fraises à fileter SF R15° mKB

Frese a filettare SF R15° mKB

für kegeliges Innengewinde
for internal tapered threads
pour filetage intérieur conique
per filettature interne coniche

Vollhartmetall / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale



NPTF



Amerik. kegeliges Rohrgewinde, Kegel 1:16, für Gewinde ohne Dichtmittel nach ANSI B1.20.3
American tapered pipe thread, taper 1:16, for threads without dryseal material acc. ANSI B1.20.3
Fil. pas du gaz conique américain, conicité 1:16, pour filet sans joint d'étanchéité sel. ANSI B1.20.3
Filettatura gas conica americana, conicità 1:16, per filettature senza guarnizioni sec. ANSI B1.20.3

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



TiCN



TiCN

Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo

F333

ø inch	P Gg/1"	l ₁	l ₂	l ₃ min	ø d ₁	ø d ₂	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
1/16	27	60	13,64	36	5,9	8	3	F333HAF57825	F333HBF57825
1/8	27	60	13,64	36	7,65	8	3	F333HAF57835	F333HBF57835
1/4	18	80	20,46	45	10,15	12	4	F333HAF57845	F333HBF57845
3/8	18	80	20,46	45	11,15	12	4	F333HAF57855	F333HBF57855
1/2	14	85	26,3	48	14,25	16	4	F333HAF57865	F333HBF57865
3/4	14	85	26,3	48	14,25	16	4	F333HAF57875	F333HBF57875
1"	11 1/2	95	32,0	50	19,6	20	5	F333HAF96845	F333HBF96845
1 1/4	11 1/2								
1 1/2	11 1/2								
2"	11 1/2								

Anwendungshinweis:

Es wird ein NC-Programm für schneckenförmiges Wendelnutfräsen benötigt, da sonst ein Absatz im gefrästen Gewinde entsteht

Application recommendation:

You must have an NC programme for spiral-worm keyway milling, otherwise the finished thread will have a stepped profile

Attention:

Un programme CN avec l'interpolation hélicoïdale sur un cône doit être utilisé, sinon le filetage réalisé présentera un profil en escalier

Informazioni sull'impiego:

è necessario un programma CN per la fresatura di scanalature elicoidali, altrimenti si formerebbe un gradino nella filettatura fresata

v_c/f_z = 100

Werkzeugbeschreibung:

- Einzahngewindefräser zur Herstellung von Innengewinden ab M1.
- Voraussetzung ist ein vorgearbeitetes Kernloch ggf. mit einer Ansenkung.

Tool description:

- Single-tooth thread milling cutters for the production of internal threads beginning from M1.
- The preparation of the thread hole, countersunk if necessary, is needed.

Description de l'outil:

- Fraises à fileter à une dent pour la production de filetages intérieurs de petits diamètres à partir de M1.
- La réalisation au préalable de l'avant-trou et, le cas échéant, du chanfrein est obligatoire.

Descrizione dell'utensile:

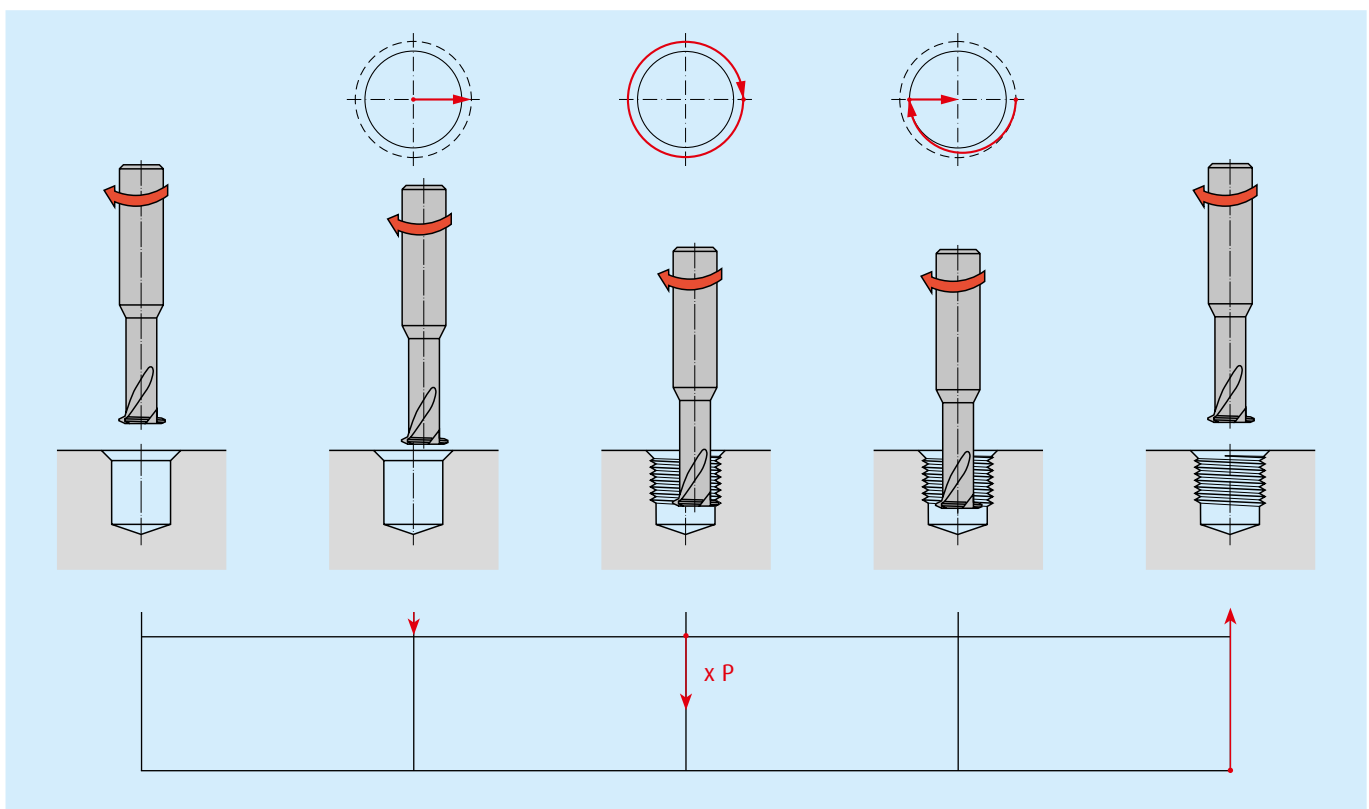
- Frese a filettare ad un dente per la produzione di filettature interne da M1.
- È necessario preforare ed eventualmente svasare.

Gewindefräszyklus

Thread milling cycle

Cycle de fraisage de filets

Ciclo di fresatura di filetti



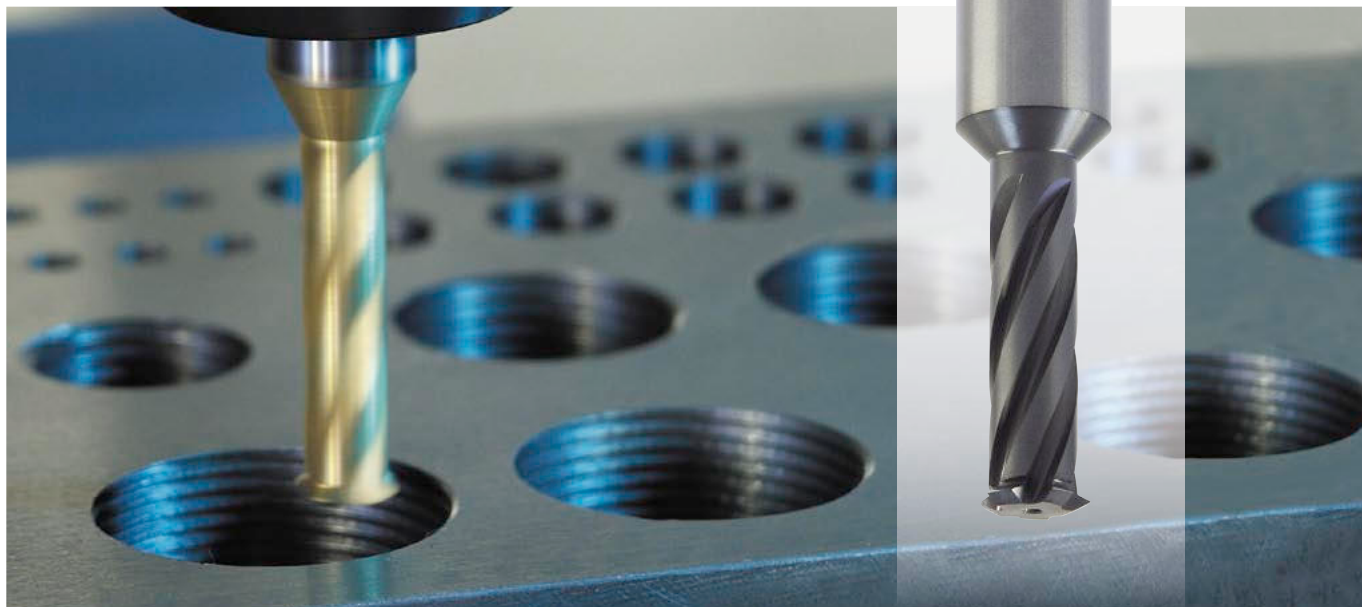
NORIS Schaft-Gewindefräser

NORIS Thread milling cutter

NORIS Fraises à fileter

NORIS Frese a filettare

SF EIR/HR mKB

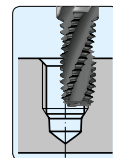


► Werkzeug fertigt ausschließlich das Gewinde

The tool only produces the thread

L'outil réalise uniquement le filet

L'utensile realizza solo la filettatura



EIR/HR

Kat.-Nr. Cat. No. N° cat. Tipo	F500	F503 2 x D
M	📄 62	📄 63
v_c/f_z	📄 101	
	📄 127 / 136 / 145 / 154	

Einzahngewindefräser EIR

Single tooth thread milling cutters EIR

Fraises à fileter à une dent EIR

Frese a filettare ad un dente EIR

für Innengewinde

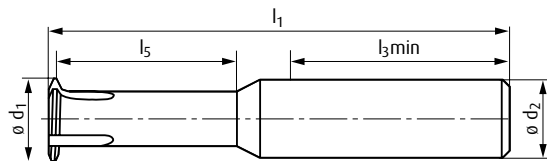
for internal threads

pour filetage intérieur

per filettature interne

HM / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA



M



Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13

ISO Metric coarse thread DIN 13

Filetage métrique ISO DIN 13

Filettatura ISO metrica a passo grosso DIN 13



OSM

Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo

F500

ø D mm	P mm	ø d ₁	ø d ₂	l ₁	l ₅	l ₃ min	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
1	0,25	0,74	3	32	3	28	4	F500HAF00109
1,2	0,25	0,90	3	32	3,5	28	4	F500HAF00129
1,4	0,3	1,0	3	32	3,5	28	4	F500HAF00149
1,6	0,35	1,20	3	32	4	28	4	F500HAF00169
1,8	0,35	1,35	3	32	4	28	4	F500HAF00189
2	0,4	1,5	3	32	4	28	4	F500HAF00209
2,5	0,45	1,9	3	32	6	28	5	F500HAF00259
3	0,5	2,4	3	32	6	28	5	F500HAF00309
3,5	0,6	2,8	3	32	6	28	6	F500HAF00359
4	0,7	3,2	5	40	8	28	6	F500HAF00409
5	0,8	4,1	5	40	9	28	6	F500HAF00509
6	1	4,9	5	40	9	28	6	F500HAF00609

v_c/f_z = 101 = 127 / 136 / 145 / 154

Schaft-Gewindefräser HR mKB

Thread milling cutters HR mKB

Fraises à fileter HR mKB

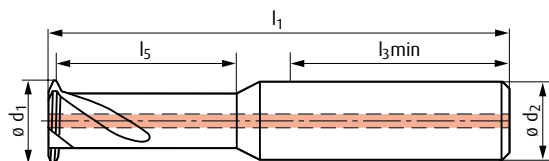
Frese a filettare HR mKB

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

HM / Solid carbide
Carbure monobloc / Metallo duro integrale

DIN 6535 HA

DIN 6535 HB



M



Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13

ISO Metric coarse thread DIN 13

Filetage métrique ISO DIN 13

Filettatura ISO metrica a passo grosso DIN 13



OSM



OSM

2 x D	Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo								F503	
	ø D mm	P mm	ø d ₁	ø d ₂	l ₁	l ₅	l ₃ min	Z	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
	4	0,7	3,15	6	55	9	36	3	F503HAF0001	F503HBF0001
	5	0,8	4	6	55	11	36	3	F503HAF0002	F503HBF0002
	6	1	4,8	8	60	16	36	3	F503HAF0003	F503HBF0003
	7	1	4,8	8	60	16	36	3	F503HAF0004	F503HBF0004
	8	1,25	6,4	10	71	22	40	4	F503HAF0005	F503HBF0005
	9	1,25	6,4	10	71	22	40	4	F503HAF0006	F503HBF0006
	10	1,5	8	10	76	26	40	4	F503HAF0007	F503HBF0007
	11	1,5	8	10	76	26	40	4	F503HAF0008	F503HBF0008
	12	1,5	8	10	76	26	40	4	F503HAF0009	F503HBF0009
	12	1,75	9,6	12	86	27	45	4	F503HAF0010	F503HBF0010
	14	2	11,2	16	98	35	48	4	F503HAF0011	F503HBF0011
	16	2	11,2	16	98	35	48	4	F503HAF0012	F503HBF0012
	18	2,5	14,4	20	111	44	50	5	F503HAF0013	F503HBF0013
	20	2,5	14,4	20	111	44	50	5	F503HAF0014	F503HBF0014

Kühlmittelbohrungsaustritt in den Nuten (mKBR) auf Anfrage!

Coolant outlets in the flutes on request!

Sortie des trous de lubrification dans les goujures sur demande!

Uscita refrigerante sulle scanalature a richiesta!

$v_c/f_z =$ 101 = 127 / 136 / 145 / 154

Werkzeugbeschreibung:

- Zirkulargewindefräser mit auswechselbaren Wende-schneidplatten zur Herstellung von großen Innen- und Außengewinden.
- Die Gewindefräsplatten können universell (steigungs-übergreifend) eingesetzt werden.
- Voraussetzung ist ein vorgearbeitetes Kernloch und ggf. eine Ansenkung.

Tool description:

- Circular thread milling bodies with exchangeable inserts for the production of large internal and external threads.
- The inserts can be used universally (they are not limited to a single pitch).
- A ready prepared thread hole, countersunk if necessary, is needed.

Description de l'outil:

- Fraises à fileter circulaires avec plaquettes interchangeables pour la production de grands filetages intérieurs et extérieurs.
- Les plaquettes de filetage peuvent être utilisées pour des pas différents.
- La réalisation au préalable de l'avant-trou et, le cas échéant, du chanfrein est obligatoire.

Descrizione dell'utensile:

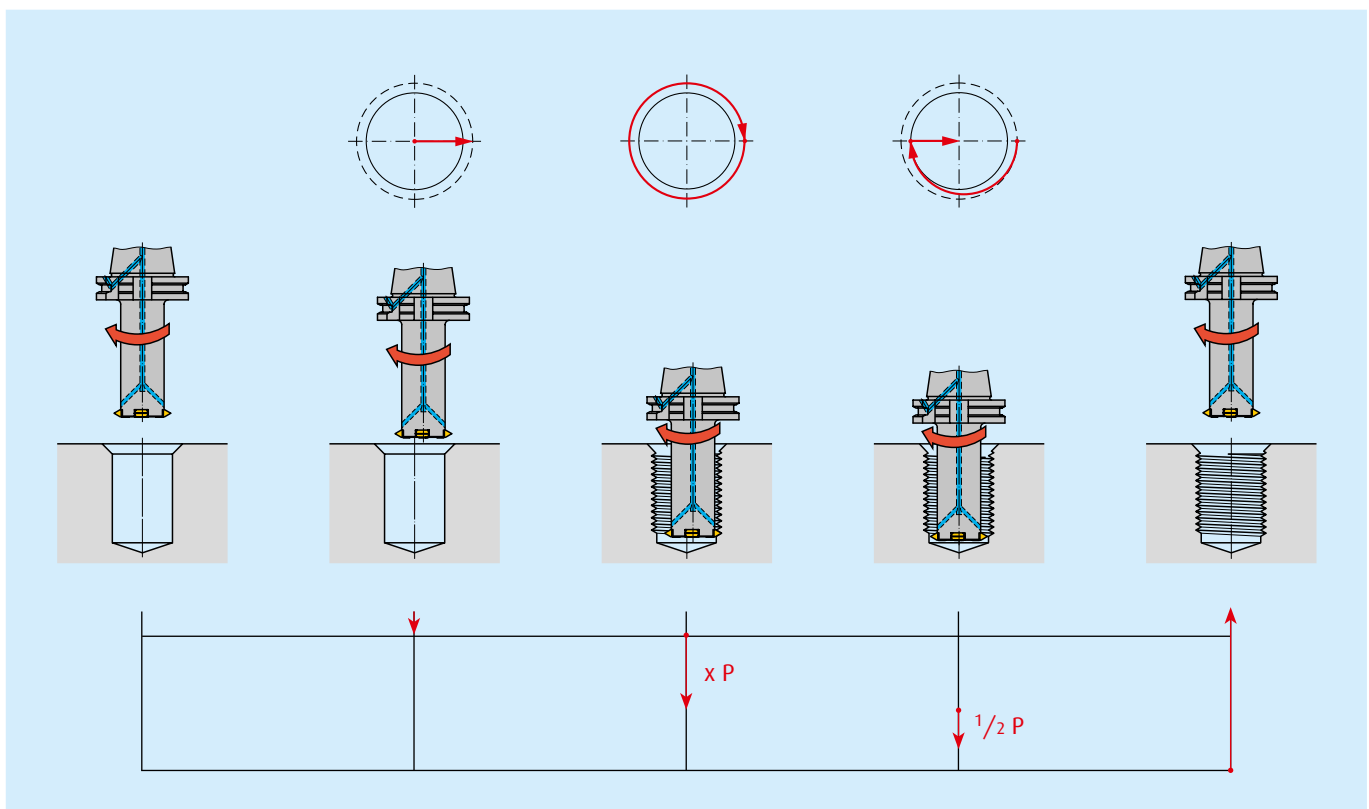
- Frese a filettare con inserti intercambiabili per la produzione di filettature interne ed esterne.
- Gli inserti filettati possono essere utilizzati universalmente (indipendentemente dal passo).
- È prevista l'esecuzione del preforo ed eventualmente dello smusso.

Gewindefräszyklus

Thread milling cycle

Cycle de fraisage de filets

Ciclo di fresatura di filetti



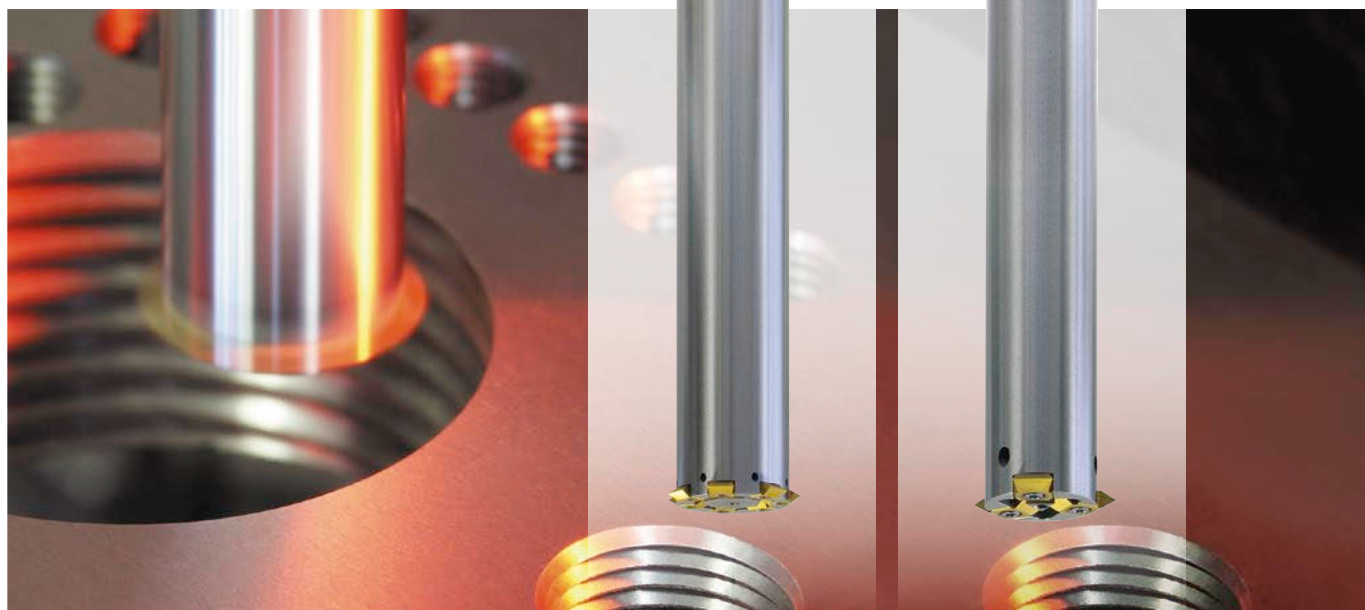
NORIS Einzahn-Gewindefräser NES/NES-TS mit Wendepaletten

NORIS Single tooth milling cutter NES/NES-TS with reversible inserts

NORIS Fraise à fileter NES/NES-TS une dent à plaquettes à jeter

NORIS Frese a filettare NES/NES-TS con placchette reversibili ad una fila di denti

NES/NES-TS mKB



➤ **Für große Abmessungen ab Gewindedurchmesser 20 mm**

For large thread sizes, from thread diameter 20 mm

Pour filetages grand diamètre à partir de 20 mm

Per grandi misure da diametro di filettatura 20 mm

➤ **NES-System für eine breite Abmessungspalette**

NES-System for a wide range of dimensions

NES-System pour un large éventail de dimension

NES-System per una vasta gamma di dimensioni

➤ **NES-TS-System für kurze Bearbeitungszeiten**

NES-TS-System for shorter processing times

NES-TS-System pour réduire le temps de traitement

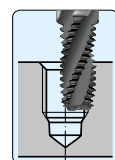
NES-TS-System per brevi tempi di elaborazione

➤ **Werkzeug fertigt ausschließlich das Gewinde**

The tool only produces the thread

L'outil réalise uniquement le filet

L'utensile realizza solo la filettatura



	NES			NES-TS
Kat.-Nr. Cat. No. N° cat. Tipo	F501	F505	F508	F701
Plattentyp Tip type Plaquette type Placcetta tipo	F510, F511, F512, F521, F522	F511, F512, F513, F514	F514	F710, F711 F721, F722, F750
	 68 - 69	 72 - 75	 76	 70
v _c /f _z	 102			 103
	 128  / 137  / 146  / 155 			

Auswahlübersicht

Summary of assortment

Tableau de préconisation

Scelta degli utensili

- Welcher Gewindefräser-Halter für welche Abmessung?
- Which threadmill holder for which dimension?
- Quel porte outil de fraisage pour quelle dimension?
- Quale corpo portafresa per quale dimensione?

M																		
D	P																	
M 68	6														X	X		
M 64	6														X	X		
M 60	5,5													X	X	X		
M 56	5,5													X	X	X		
M 52	5													X	X	X		
M 48	5													X	X	X		
M 45	4,5													X	X			
M 42	4,5													X	X			
M 39	4													X	X			
M 36	4													X	X			
M 33	3,5			X		X		X		X								
M 30	3,5			X		X		X		X								
M 27	3		X	X		X		X										
M 24	3		X	X		X												
M 20	2,5		X															
NES: ø d ₁		16,50	18,00	20,50	22,00			23,85			29,27	32,85			40,25	52,55	66,55	92,00
NES-TS: ø d ₁						20,50	22,00		23,85	27,00			32,85					
L ₅ max		60	60	50	50	50	50	90	60	90	95	115	115		145	195	260	360
Z _p		2	2	3	3	4	4	3	5	5	3	3	5		4	4	7	7

MF																		
D	P																	
M 110	6														X	X	X	X
M 95	6														X	X	X	
M 80	6														X	X	X	
M 72	4														X	X		
M 64	4														X	X		
M 64	3		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
M 56	4														X			
M 56	3		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
M 56	2		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
M 56	1,5		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
M 48	4														X			
M 48	3		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
M 48	1,5		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
M 42	2		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
M 36	3		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
M 36	1,5		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
M 30	2		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
M 24	1,5		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
M 20	2		X															
M 20	1,5		X															
NES: ø d ₁		16,50	18,00	20,50	22,00			23,85			29,27	32,85			40,25	52,55	66,55	92,00
NES-TS: ø d ₁						20,50	22,00		23,85	27,00			32,85					
L ₅ max		60	60	50	50	50	50	90	60	90	95	115	115		145	195	260	360
Z _p		2	2	3	3	4	4	3	5	5	3	3	5		4	4	7	7

L₅ max = Nutzlänge / usable length / longueur utile / lunghezza utile

Z_p = Anzahl Wendeplatten / Number of milling inserts / Nombre de plaquettes / Numero di inserti

 = NES

 = NES-TS

Auswahlübersicht

Summary of assortment

Tableau de préconisation

Scelta degli utensili

- Welcher Gewindefräser-Halter für welche Abmessung?
- Which threadmill holder for which dimension?
- Quel porte outil de fraisage pour quelle dimension?
- Quale corpo portafresa per quale dimensione?

UNC																	
D	Gg/1"																
2	4,5											X	X	X			
1 3/4	5											X	X				
1 1/2	6							X	X	X							
1 3/8	6							X	X	X							
1 1/4	7				X		X	X	X								
1 1/8	7				X		X										
1	8		X														
7/8	9	X	X														
NES: ø d ₁		16,50	18,00	20,50	22,00			23.85			29,27	32,85		40,25	52,55	66,55	92,00
NES -TS: ø d ₁						20,50	22,00		23,85	27,00		32,85					
L ₅ max		60	60	50	50	50	50	90	60	90	95	115	115	145	195	260	360
Z _p		2	2	3	3	4	4	3	5	5	3	3	5	4	4	7	7

UNF																		
D	Gg/1"																	
1 1/2	12	X		X		X		X			X	X						
1 3/8	12	X		X		X		X			X							
1 1/4	12	X		X		X		X										
1 1/8	12	X		X		X		X										
1	12	X		X		X												
7/8	14	X																
3/4	16	X																
NES: ø d ₁		16,50	18,00	20,50	22,00			23.85			29,27	32,85		40,25	52,55	66,55	92,00	
NES -TS: ø d ₁						20,50	22,00		23,85	27,00		32,85						
L ₅ max		60	60	50	50	50	50	90	60	90	95	115	115	145	195	260	360	
Z _D		2	2	3	3	4	4	3	5	5	3	3	5	4	4	7	7	

G																	
D	Gg/1"																
3	11							X			X	X		X	X	X	
2 3/4	11							X			X	X		X	X	X	
2 3/8	11							X			X	X		X	X	X	
2 1/2	11							X			X	X		X	X	X	
2 1/4	11							X			X	X		X	X		
2	11							X			X	X		X	X		
1 3/4	11							X			X	X		X			
1 5/8	11							X			X	X		X			
1 1/2	11							X			X	X		X			
1 3/8	11							X			X	X					
1 1/4	11							X			X	X					
1 1/8	11							X			X						
1	11							X									
7/8	14	X		X													
3/4	14	X		X													
5/8	14	X		X													
1/2	14	X															
NES: ø d ₁		16,50	18,00	20,50	22,00			23.85			29,27	32,85		40,25	52,55	66,55	92,00
NES -TS: ø d ₁						20,50	22,00		23,85	27,00			32,85				
L ₅ max		60	60	50	50	50	50	90	60	90	95	115	115	145	195	260	360
Z ₀		2	2	3	3	4	4	3	5	5	3	3	5	4	4	7	7

Einzahn-Gewindefräser NES mKB mit Wendepplatten

Single tooth milling cutter NES mKB with reversible inserts

Fraise à fileter NES mKB une dent à plaquettes à jeter

Frese a filettare NES mKB con placchette reversibili ad una fila di denti

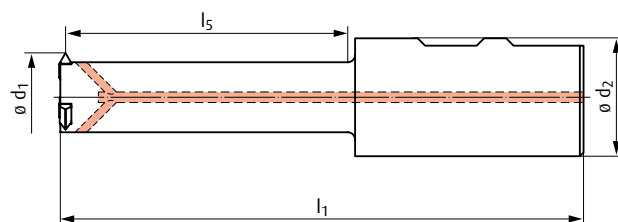
Montagebeispiel

Mounting example

Exemple de montage

Esempio di montaggio

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

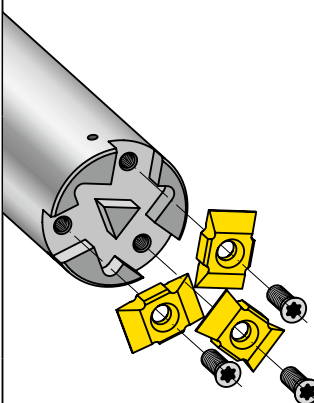


mit Zylinderschaft DIN 1835 B

with straight shank acc. DIN 1835 B

avec queue cylindrique selon DIN 1835 B

con gambo cilindrico secondo DIN 1835 B



 min	Bezeichnung Description Désignation Designazione	ø d ₁	ø d ₂	l ₁	l ₅	Z _p	Plattentyp Tip type Plaquette type Placcetta tipo	60° P mm	60° P Gg/1"	55° P Gg/1"	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
17,50	16,5/18-45.20	16,5	20	100	45	2	F521	1,5 - 3	16 - 10	14	F501F0003
17,50	16,5/18-60.20	16,5	20	114	60	2	F521	1,5 - 3	16 - 10	14	F501F0005
19,00	16,5/18-45.20	18	20	100	45	2	F522	2,5 - 3,5	10 - 7	-	F501F0003
19,00	16,5/18-60.20	18	20	114	60	2	F522	2,5 - 3,5	10 - 7	-	F501F0005
21,00	20,5/22-50.16	20,5	16	100	50	3	F521	1,5 - 3	16 - 10	14	F501F0019
23,50	20,5/22-50.16	22	16	100	50	3	F522	2,5 - 3,5	10 - 7	-	F501F0019
25,50	24-60.32	23,85	32	124	60	3	F510	1,0 - 4,0	24 - 6	11	F501AANAA
25,50	24-80.25	23,85	25	140	80	3	F510	1,0 - 4,0	24 - 6	11	F501F0011
25,50	24-80.32	23,85	32	144	80	3	F510	1,0 - 4,0	24 - 6	11	F501AARAA
25,50	24-90.32	23,85	32	154	90	3	F510	1,0 - 4,0	24 - 6	11	F501AA8AA
31,50	29,5-95.32	29,27	32	159	95	3	F510	1,0 - 4,0	24 - 6	11	F501E0841
35,00	33-95.25	32,85	25	155	95	3	F511	1,5 - 5,5	16 - 4,5	11	F501F0012
35,00	33-95.32	32,85	32	159	95	3	F511	1,5 - 5,5	16 - 4,5	11	F501AAPAA
35,00	33-115.32	32,85	32	179	115	3	F511	1,5 - 5,5	16 - 4,5	11	F501F0007
43,00	40,5-110.32	40,25	32	173	110	4	F512	1,5 - 6	16 - 4	11	F501F0013
43,00	40,5-145.32	40,25	32	208	145	4	F512	1,5 - 6	16 - 4	11	F501F0010

Lieferumfang: Werkzeughalter, Befestigungsschraube, Schraubendreher

Scope of delivery: Tool holder, mounting screw, screw driver

Contenu de la livraison: Porte d'outil, vis de fixation, tournevis

Volume di consegna: portautensili, vite di fissaggio, cacciavite

v_c/f_z =  102  =  128  / 137  / 146  / 155 

Bitte Wendepplatten separat bestellen

Please order inserts separately

Commandez la plaquette séparément

Ordina gli inserti separatamente

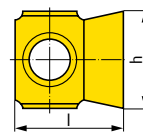
Gewindefräsplatte, 2 Zähne, auswechselbar

Thread milling insert, 2 tooth, indexable
Plaquettes de filetage, à 2 dents, interchangeables
Inserti filettati, con 2 denti, intercambiabili

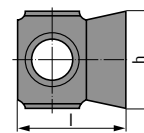
für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Metrisches ISO-Gewinde nach DIN 13 und Unified-Gewinde nach ANSI B1.1

ISO Metric thread acc. DIN 13 and Unified thread acc. ANSI B1.1
Filetage métrique ISO selon DIN 13 et filetage américain selon ANSI B1.1
Filettatura ISO metrica sec. DIN 13 e filettatura UN sec. ANSI B1.1



TiN

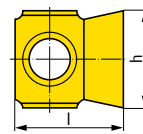


TiAlN

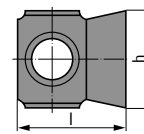
Plattentyp Tip type Plaquette type Placcetta tipo	60° P mm	60° P Gg/1"	h	l			Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
F521	1,5 - 3	16 - 10	5	7	F550AAAAA	1033AAAAA	F521F0002	F521F0004
F522	2,5 - 3,5	10 - 7	5	7,8	F550AAAAA	1033AAAAA	F522F0001	F522F0002

Whitworth-Gewinde BS 84 und Whitworth-Rohrgewinde DIN EN ISO 228

Whitworth thread BS 84 and Whitworth pipe thread DIN EN ISO 228
Filetage Whitworth BS 84 et filetage Whitworth pas du gaz DIN EN ISO 228
Filettatura Whitworth BS 84 e filettatura gas Whitworth DIN EN ISO 228



TiN



TiAlN

Plattentyp Tip type Plaquette type Placcetta tipo	55° P Gg/1"	h	l			Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
F521	14	5	7	F550AAAAA	1033AAAAA	F521F0005	F521F0008

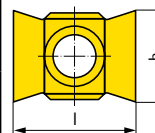
Gewindefräsplatte, 4 Zähne, auswechselbar

Thread milling insert, 4 tooth, indexable
Plaquettes de filetage, à 4 dents, interchangeables
Inserti filettati, con 4 denti, intercambiabili

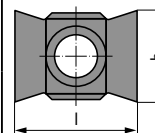
für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Metrisches ISO-Gewinde nach DIN 13 und Unified-Gewinde nach ANSI B1.1

ISO Metric thread acc. DIN 13 and Unified thread acc. ANSI B1.1
Filetage métrique ISO selon DIN 13 et filetage américain selon ANSI B1.1
Filettatura ISO metrica sec. DIN 13 e filettatura UN sec. ANSI B1.1



TiN

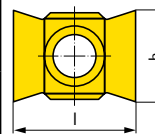


TiAlN

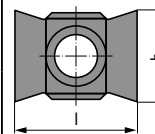
Plattentyp Tip type Plaquette type Placcetta tipo	60° P mm	60° P Gg/1"	h	l			Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
F510	1,0 - 2,5	24 - 10	6,35	9,52	F550AAAAA	1033AAAAA	-	F510F0012
F510	1,5 - 2,5	16 - 10	6,35	9,52	F550AAAAA	1033AAAAA	F510AAAAA	F510F0003
F510	2,5 - 4,0	10 - 6	6,35	9,52	F550AAAAA	1033AAAAA	F510AABAA	F510F0004
F511	1,5 - 2,5	16 - 10	8,5	13,5	F551AAAAA	1034AAAAA	F511AAAAA	F511F0001
F511	2,5 - 5,5	10 - 4,5	8,5	13,5	F551AAAAA	1034AAAAA	F511AABAA	F511F0002
F512	1,5 - 3,0	16 - 9	9,5	15,5	F552AAAAA	1035AAAAA	F512AAAAA	F512F0001
F512	3,0 - 6,0	9 - 4	9,5	15,5	F552AAAAA	1035AAAAA	F512AABAA	F512F0002

Whitworth-Gewinde BS 84 und Whitworth-Rohrgewinde DIN EN ISO 228

Whitworth thread BS 84 and Whitworth pipe thread DIN EN ISO 228
Filetage Whitworth BS 84 et filetage Whitworth pas du gaz DIN EN ISO 228
Filettatura Whitworth BS 84 e filettatura gas Whitworth DIN EN ISO 228



TiN



TiAlN

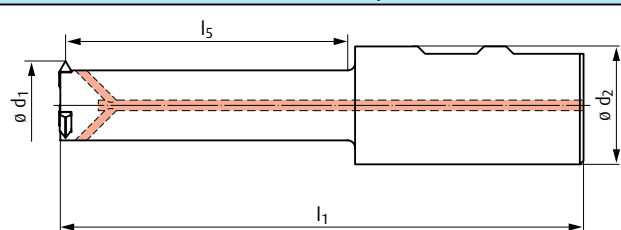
Plattentyp Tip type Plaquette type Placcetta tipo	55° P Gg/1"	h	l			Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
F510	11	6,35	9,52	F550AAAAA	1033AAAAA	F510AACAA	F510F0005
F511	11	8,5	13,5	F551AAAAA	1034AAAAA	F511AACAA	F511F0003
F512	11	9,5	15,5	F552AAAAA	1035AAAAA	F512AACAA	F512F0003

Einzahn-Gewindefräser NES-TS mKB mit Wendeplatten

Single tooth milling cutter NES-TS mKB with reversible inserts

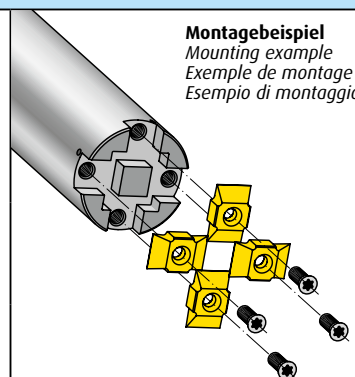
Fraise à fileter NES-TS mKB une dent à plaquettes à jeter

Frese a filettare NES-TS mKB con placchette reversibili ad una fila di denti



für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Montagebeispiel
Mounting example
Exemple de montage
Esempio di montaggio



mit Zylinderschaft DIN 1835 B

with straight shank acc. DIN 1835 B

avec queue cylindrique selon DIN 1835 B

con gambo cilindrico secondo DIN 1835 B

 min	Bezeichnung Description Designation Designazione	$\varnothing d_1$	$\varnothing d_2$	l_1	l_5	Z_p	Plattentyp Tip type Plaquette type Placchetta tipo	60° P mm	60° P Gg/1"	55° P Gg/1"	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
21,00	20,5/22-50.16	20,5	16	100	50	4	F721	1,5 - 3,0	16 - 10	-	F701F0016
23,50	20,5/22-50.16	22	16	100	50	4	F722	2,5 - 3,5	10 - 7	-	F701F0016
25,50	24-60.32	23,85	32	123	60	5	F710	2,5 - 4,5	10 - 6	-	F701F0015
29,00	27-90.32	27	32	153	90	5	F750	2,5 - 4,5	10 - 6	-	F701F0003
35,00	33-115.32	32,85	32	153	115	5	F711	2,5 - 5,5	10 - 4,5	-	F701F0001

Lieferumfang: Werkzeughalter, Befestigungsschraube, Schraubendreher

Scope of delivery: Tool holder, mounting screw, screw driver

Contenu de la livraison: Porte d'outil, vis de fixation, tournevis

Volume di consegna: portautensili, vite di fissaggio, cacciavite

$v_c/f_z =$  103  =  128  /  137  /  155

Bitte Wendeplatten separat bestellen

Please order inserts separately

Commandez la plaquette séparément

Ordina gli inserti separatamente

Gewindefräsplatte, 2 Zähne, auswechselbar

Thread milling insert, 2 tooth, indexable

Plaquettes de filetage, à 2 dents, interchangeables

Inserti filettati, con 2 denti, intercambiabili

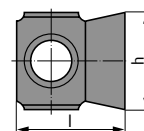
für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Metrisches ISO-Gewinde nach DIN 13 und Unified-Gewinde nach ANSI B1.1

ISO Metric thread acc. DIN 13 and Unified thread acc. ANSI B1.1

Filetage métrique ISO selon DIN 13 et filetage américain selon ANSI B1.1

Filettatura ISO metrica sec. DIN 13 e filettatura UN sec. ANSI B1.1



TiAlN

Plattentyp Tip type Plaquette type Placchetta tipo	60° P mm	60° P Gg/1"	h	l			Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
F721	1,5 - 3,0	16 - 10	5	7	F550AAAA	1033AAAA	F721F0001
F722	2,5 - 3,5	10 - 7	5	7,8	F550AAAA	1033AAAA	F722F0001
F710	2,5 - 4,5	10 - 6	5	7,5	F550AAAA	1033AAAA	F710F0001
F711	2,5 - 5,5	10 - 4,5	7	10	F550AAAA	1033AAAA	F711F0001

Gewindefräsplatte, 4 Zähne, auswechselbar

Thread milling insert, 4 tooth, indexable

Plaquettes de filetage, à 4 dents, interchangeables

Inserti filettati, con 4 denti, intercambiabili

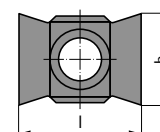
für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Metrisches ISO-Gewinde nach DIN 13 und Unified-Gewinde nach ANSI B1.1

ISO Metric thread acc. DIN 13 and Unified thread acc. ANSI B1.1

Filetage métrique ISO selon DIN 13 et filetage américain selon ANSI B1.1

Filettatura ISO metrica sec. DIN 13 e filettatura UN sec. ANSI B1.1



TiAlN

Plattentyp Tip type Plaquette type Placchetta tipo	60° P mm	60° P Gg/1"	h	l			Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
F750	2,5 - 4,5	10 - 6	5	9,5	F550AAAA	1033AAAA	F750F0002

Vergleich der Bearbeitungszeit zwischen NES und NES-TS System

Comparison of processing time between NES and NES-TS system

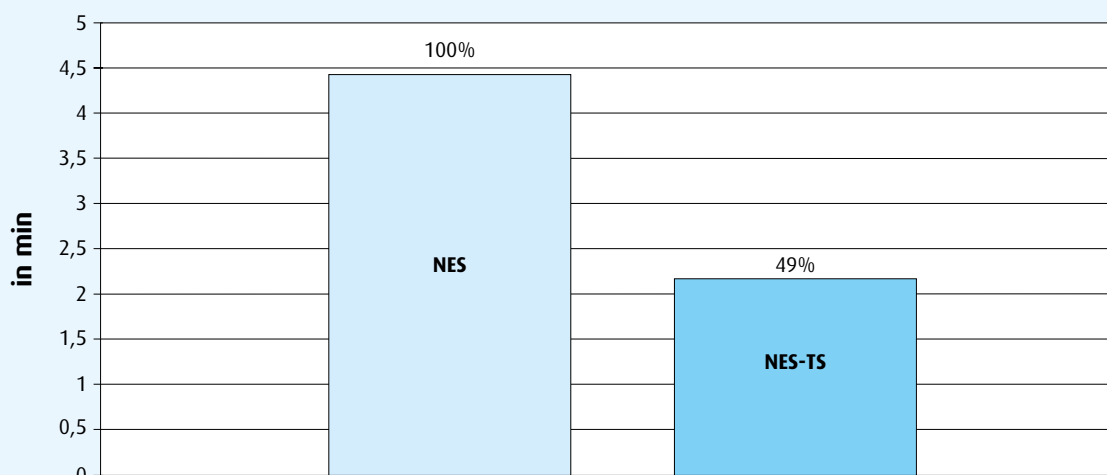
Rapport entre la durée de la NES et NES-TS système

Confronto di tempo di trattamento tra NES e NES sistema-TS

Maschine / Machine / Machine / Macchina	Oerlikon „Sirius HM4 –MCP“
Arbeitsebene / Working level / Niveau de travail / Livello di lavoro	horizontal / horizontal / horizontal / orizzontale
Aufnahme / Tool fixture / Emmanchement / Attacco utensile	Spannzange / Collet / Pince / Pinza
Schmierung / Lubrication / Lubrification / Lubrificazione	mit Luft / compressed air / air comprimé / aria compressa
Material / Material / Matériau / Materiale	1.1730 = C45
Gewindeart / Type of thread / Type de filetage / Tipo di filetto	Sackloch / Blind hole / Trou borgne / Foro cieco
Abmessung / Size / Dimensions / Dimensioni	M 36 x 3
Gewindetiefe / Depth of thread / Profondeur fileté / Altezza di filettatura	60 mm
Schnittgeschwindigkeit / Cutting speed / Vitesse de coupe / Velocità di taglio	$v_c = 250 \text{ m/min}$
Vorschub pro Zahn / Feed per tooth / Avance à la dent / Avanzamento per dente	$f_z = 0,12 \text{ mm}$

	NES	NES-TS
		
Bezeichnung Halter / Description / Désignation / Designazione	29,5-95.32	27-90.32
Art.-Nr. Halter / Article no. tool holder / Code article porte d'outil / Articolo nr. portautensili	F501E0841	F701F0003
Art.-Nr. Gewindefräsplatte / Article no. milling insert / Code article plaquette / Articolo nr. placchetta	F510AABAA	F750F0002
Anzahl Platten Z_p / Number of milling inserts / Nombre de plaquettes / Numero di inserti	3	5
Bearbeitungszeit / Processing time / Temps de traitement / Tempo di lavorazione	2,46 min	1,36 min

Bearbeitungszeit / Processing time / Temps de traitement / Tempo di lavorazione



Einzahn-Gewindefräser NES mKB mit Wendeplatten

Single tooth milling cutter NES mKB with reversible inserts

Fraise à fileter NES mKB une dent à plaquettes à jeter

Frese a filettare NES mKB con placchette reversibili ad una fila di denti

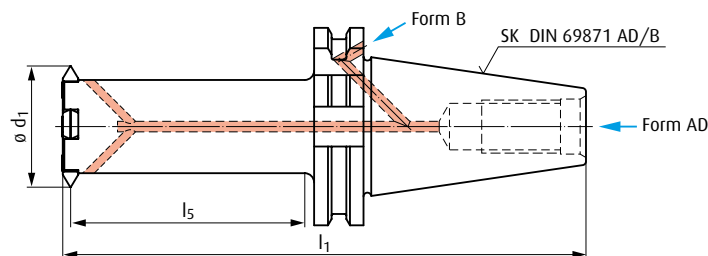
Montagebeispiel

Mounting example

Exemple de montage

Esempio di montaggio

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

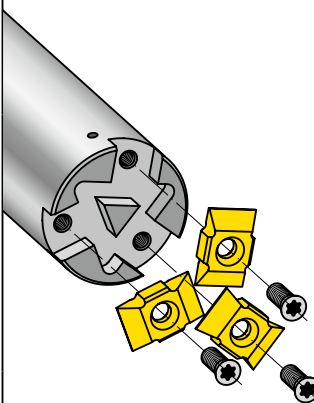


mit Steilkegel DIN 69871 AD/B

with ISO taper acc. DIN 69871 AD/B

avec queue cône SA selon DIN 69871 AD/B

con gambo conico ISO secondo DIN 69871 AD/B



 min	Bezeichnung Description Designation Designazione	ϕd_1	ϕd_2	l_1	l_5	Z_p	Plattentyp Tip type Plaquette type Placcetta tipo	60° P mm	60° P Gg/1"	55° P Gg/1"	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
43,00	40,5-110.SK40	40,25	SK40	212	110	4	F512	1,5 - 6	16 - 4	11	F505AADAA
43,00	40,5-145.SK40	40,25	SK40	247	145	4	F512	1,5 - 6	16 - 4	11	F505AAWAA
43,00	40,5-110.SK50	40,25	SK50	245	110	4	F512	1,5 - 6	16 - 4	11	F505AADAC
43,00	40,5-145.SK50	40,25	SK50	280	145	4	F512	1,5 - 6	16 - 4	11	F505AAWAB
56,00	53-150.SK50	52,55	SK40	286	150	4	F513	1,5 - 6	16 - 4	11	F505AAEAB
56,00	53-195.SK50	52,55	SK50	331	195	4	F513	1,5 - 6	16 - 4	11	F505F0007
70,50	67-170.SK50	66,55	SK40	308	170	7	F513	1,5 - 6	16 - 4	11	F505AACAA
70,50	67-260.SK50	66,55	SK50	398	260	7	F513	1,5 - 6	16 - 4	11	F505E5553
100,00	92-204.SK50	92	SK50	341	204	7	F514	6 - 8	4	-	F505AA2AA
100,00	92-360.SK50	92	SK50	497	360	7	F514	6 - 8	4	-	F505F0008

Lieferumfang: Werkzeughalter, Befestigungsschraube, Schraubendreher

Scope of delivery: Tool holder, mounting screw, screw driver

Contenu de la livraison: Porte d'outil, vis de fixation, tournevis

Volume di consegna: portautensili, vite di fissaggio, cacciavite

$v_c/f_z =$ 102 128 137 146 155

Bitte Wendeplatten separat bestellen

Please order inserts separately

Commandez la plaquette séparément

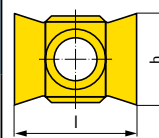
Ordina gli inserti separatamente

Gewindefräsplatte, 4 Zähne, auswechselbar
 Thread milling insert, 4 tooth, indexable
 Plaquettes de filetage, à 4 dents, interchangeables
 Inserti filettati, con 4 denti, intercambiabili

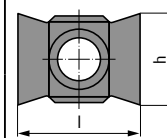
für Innengewinde
 for internal threads
 pour filetage intérieur
 per filettature interne

Metrisches ISO-Gewinde nach DIN 13 und Unified-Gewinde nach ANSI B1.1

ISO Metric thread acc. DIN 13 and Unified thread acc. ANSI B1.1
 Filetage métrique ISO selon DIN 13 et filetage américain selon ANSI B1.1
 Filettatura ISO metrica sec. DIN 13 e filettatura UN sec. ANSI B1.1



TiN

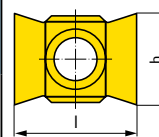


TiAlN

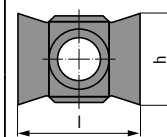
Plattentyp Tip type Plaquette type Placchetta tipo	60° P mm	60° P Gg/1"	h	l			Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
F512	1,5 - 3,0	16 - 9	9,5	15,5	F552AAAAA	1035AAAAA	F512AAAAA	F512F0001
F512	3,0 - 6,0	9 - 4	9,5	15,5	F552AAAAA	1035AAAAA	F512AABAA	F512F0002
F513	1,5 - 3,0	16 - 9	12,5	19	F553AAAAA	1036AAAAA	F513AAAAA	F513F0001
F513	3,0 - 6,0	9 - 4	12,5	19	F553AAAAA	1036AAAAA	F513AABAA	F513F0002
F514	6,0 - 8,0	4	14,3	28,58	F554AAAAA	1036AAAAA	F514AAAAA	F514F0005

Whitworth-Gewinde BS 84 und Whitworth-Rohrgewinde DIN EN ISO 228

Whitworth thread BS 84 and Whitworth pipe thread DIN EN ISO 228
 Filetage Whitworth BS 84 et filetage Whitworth pas du gaz DIN EN ISO 228
 Filettatura Whitworth BS 84 e filettatura gas Whitworth DIN EN ISO 228



TiN



TiAlN

Plattentyp Tip type Plaquette type Placchetta tipo	55° P Gg/1"	h	l			Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
F512	11	9,5	15,5	F552AAAAA	1035AAAAA	F512AACAA	F512F0003
F513	11	12,5	19	F553AAAAA	1036AAAAA	F513AACAA	F513F0003

Einzahn-Gewindefräser NES mKB mit Wendepplatten

Single tooth milling cutter NES mKB with reversible inserts

Fraise à fileter NES mKB une dent à plaquettes à jeter

Frese a filettare NES mKB con placchette reversibili ad una fila di denti

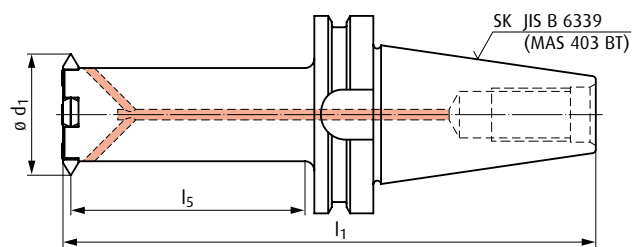
Montagebeispiel

Mounting example

Exemple de montage

Esempio di montaggio

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

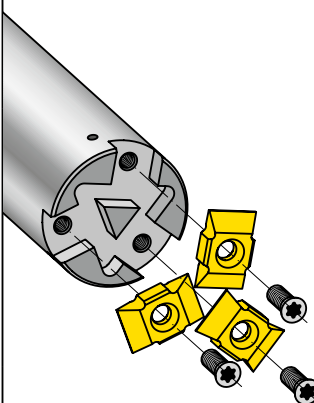


mit Steilkegel JIS B 6339 (MAS 403 BT)

with ISO taper acc. JIS B 6339 (MAS 403 BT)

avec queue cône SA selon JIS B 6339 (MAS 403 BT)

con gambo conico ISO secondo JIS B 6339 (MAS 403 BT)



 min	Bezeichnung Description Désignation Designazione	ø d ₁	ø d ₂	l ₁	l ₅	Z _P	Plattentyp Tip type Plaquette type Placcetta tipo	60° P mm	60° P Gg/1"	55° P Gg/1"	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
43,00	40,5-110.BT40	40,25	BT40	217	110	4	F512	1,5 - 6	16 - 4	11	F505F0029
43,00	40,5-145.BT40	40,25	BT40	252	145	4	F512	1,5 - 6	16 - 4	11	F505F0028
43,00	40,5-110.BT50	40,25	BT50	264	110	4	F512	1,5 - 6	16 - 4	11	F505A004F
43,00	40,5-145.BT50	40,25	BT50	299	145	4	F512	1,5 - 6	16 - 4	11	F505F0025
56,00	53-150.BT40	52,55	BT40	258	150	4	F513	1,5 - 6	16 - 4	11	F505F0041
56,00	53-195.BT40	52,55	BT40	303	195	4	F513	1,5 - 6	16 - 4	11	F505F0032
56,00	53-150.BT50	52,55	BT50	305	150	4	F513	1,5 - 6	16 - 4	11	F505F0031
56,00	53-195.BT50	52,55	BT50	350	195	4	F513	1,5 - 6	16 - 4	11	F505F0026
70,50	67-170.BT50	66,55	BT50	327	170	7	F513	1,5 - 6	16 - 4	11	F505F0042
70,50	67-260.BT50	66,55	BT50	417	260	7	F513	1,5 - 6	16 - 4	11	F505F0034

Lieferumfang: Werkzeughalter, Befestigungsschraube, Schraubendreher

Scope of delivery: Tool holder, mounting screw, screw driver

Contenu de la livraison: Porte d'outil, vis de fixation, tournevis

Volume di consegna: portautensili, vite di fissaggio, cacciavite

v_c/f_z =  102  =  128  / 137  / 146  / 155 

Bitte Wendepplatten separat bestellen

Please order inserts separately

Commandez la plaquette séparément

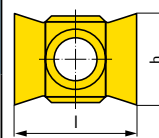
Ordina gli inserti separatamente

Gewindefräsplatte, 4 Zähne, auswechselbar
 Thread milling insert, 4 tooth, indexable
 Plaquettes de filetage, à 4 dents, interchangeables
 Inserti filettati, con 4 denti, intercambiabili

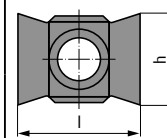
für Innengewinde
 for internal threads
 pour filetage intérieur
 per filettature interne

Metrisches ISO-Gewinde nach DIN 13 und Unified-Gewinde nach ANSI B1.1

ISO Metric thread acc. DIN 13 and Unified thread acc. ANSI B1.1
 Filetage métrique ISO selon DIN 13 et filetage américain selon ANSI B1.1
 Filettatura ISO metrica sec. DIN 13 e filettatura UN sec. ANSI B1.1



TiN

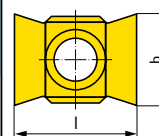


TiAlN

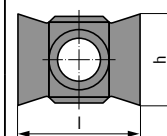
Plattentyp Tip type Plaquette type Placchetta tipo	60° P mm	60° P Gg/1"	h	l			Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
F512	1,5 - 3,0	16 - 9	9,5	15,5	F552AAAAA	1035AAAAA	F512AAAAA	F512F0001
F512	3,0 - 6,0	9 - 4	9,5	15,5	F552AAAAA	1035AAAAA	F512AABAA	F512F0002
F513	1,5 - 3,0	16 - 9	12,5	19	F553AAAAA	1036AAAAA	F513AAAAA	F513F0001
F513	3,0 - 6,0	9 - 4	12,5	19	F553AAAAA	1036AAAAA	F513AABAA	F513F0002

Whitworth-Gewinde BS 84 und Whitworth-Rohrgewinde DIN EN ISO 228

Whitworth thread BS 84 and Whitworth pipe thread DIN EN ISO 228
 Filetage Whitworth BS 84 et filetage Whitworth pas du gaz DIN EN ISO 228
 Filettatura Whitworth BS 84 e filettatura gas Whitworth DIN EN ISO 228



TiN



TiAlN

Plattentyp Tip type Plaquette type Placchetta tipo	55° P Gg/1"	h	l			Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
F512	11	9,5	15,5	F552AAAAA	1035AAAAA	F512AACAA	F512F0003
F513	11	12,5	19	F553AAAAA	1036AAAAA	F511AACAA	F511F0003

Einzahn-Gewindefräser NES mKB mit Wendeplatten

Single tooth milling cutter NES mKB with reversible inserts

Fraise à fileter NES mKB une dent à plaquettes à jeter

Frese a filettare NES mKB con placchette reversibili ad una fila di denti

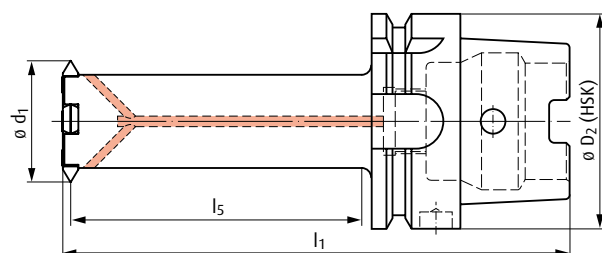
Montagebeispiel

Mounting example

Exemple de montage

Esempio di montaggio

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

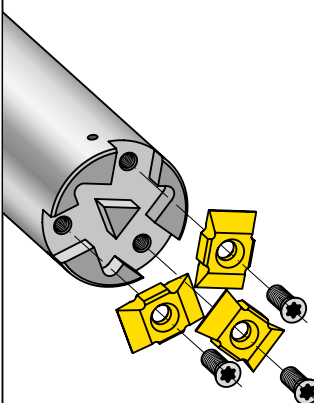


mit Kegel-Hohlschaft DIN 69893 HSK

with hollow taper shank according to DIN 69893 HSK

avec attachement HSK selon DIN 69893 HSK

con gambo cono-cavo DIN 69893 HSK



min	Bezeichnung Description Désignation Designazione	ø d ₁	ø d ₂	l ₁	l ₅	Z _p	Plattentyp Tip type Plaquette type Placcetta tipo	60° P mm	60° P Gg/1"	55° P Gg/1"	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
43,00	40,5-145.HSK63 A	40,25	HSK 63A	209	145	4	F512	1,5 - 6	16 - 4	11	F508F0007
56,00	53-195.HSK63 A	52,55	HSK 63A	261	195	4	F513	1,5 - 6	16 - 4	11	F508F0008
70,50	67-260.HSK100 A	66,55	HSK 100A	347	260	7	F513	1,5 - 6	16 - 4	11	F508F0009
100,00	92-360.HSK100 A	92	HSK 100A	448	360	7	F514	6 - 8	4	-	F508F0010

Lieferumfang: Werkzeughalter, Befestigungsschraube, Schraubendreher

Scope of delivery: Tool holder, mounting screw, screw driver

Contenu de la livraison: Porte d'outil, vis de fixation, tournevis

Volume di consegna: portautensili, vite di fissaggio, cacciavite

v_c/f_z = 102 128 137 146 155

Bitte Wendeplatten separat bestellen

Please order inserts separately

Commandez la plaquette séparément

Ordina gli inserti separatamente

Gewindefräsplatte, 4 Zähne, auswechselbar

Thread milling insert, 4 tooth, indexable

Plaquettes de filetage, à 4 dents, interchangeables

Inserti filettati, con 4 denti, intercambiabili

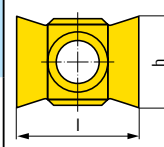
für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

Metrisches ISO-Gewinde nach DIN 13 und Unified-Gewinde nach ANSI B1.1

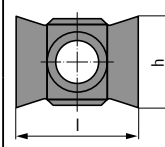
ISO Metric thread acc. DIN 13 and Unified thread acc. ANSI B1.1

Filetage métrique ISO selon DIN 13 et filetage américain selon ANSI B1.1

Filettatura ISO metrica sec. DIN 13 e filettatura UN sec. ANSI B1.1



TiN



TiAlN

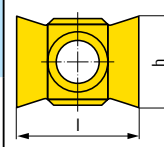
Plattentyp Tip type Plaquette type Placcetta tipo	60° P mm	60° P Gg/1"	h	l			Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
F512	1,5 - 3,0	16 - 9	9,5	15,5	F552AAAAA	1035AAAAA	F512AAAAA	F512F0001
F512	3,0 - 6,0	9 - 4	9,5	15,5	F552AAAAA	1035AAAAA	F512AABAA	F512F0002
F513	1,5 - 3,0	16 - 9	12,5	19	F553AAAAA	1036AAAAA	F513AAAAA	F513F0001
F513	3,0 - 6,0	9 - 4	12,5	19	F553AAAAA	1036AAAAA	F513AABAA	F513F0002
F514	6,0 - 8,0	4	14,3	28,58	F554AAAAA	1036AAAAA	F514AAAAA	F514F0005

Whitworth-Gewinde BS 84 und Whitworth-Rohrgewinde DIN EN ISO 228

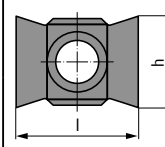
Whitworth thread BS 84 and Whitworth pipe thread DIN EN ISO 228

Filetage Whitworth BS 84 et filetage Whitworth pas du gaz DIN EN ISO 228

Filettatura Whitworth BS 84 e filettatura gas Whitworth DIN EN ISO 228



TiN



TiAlN

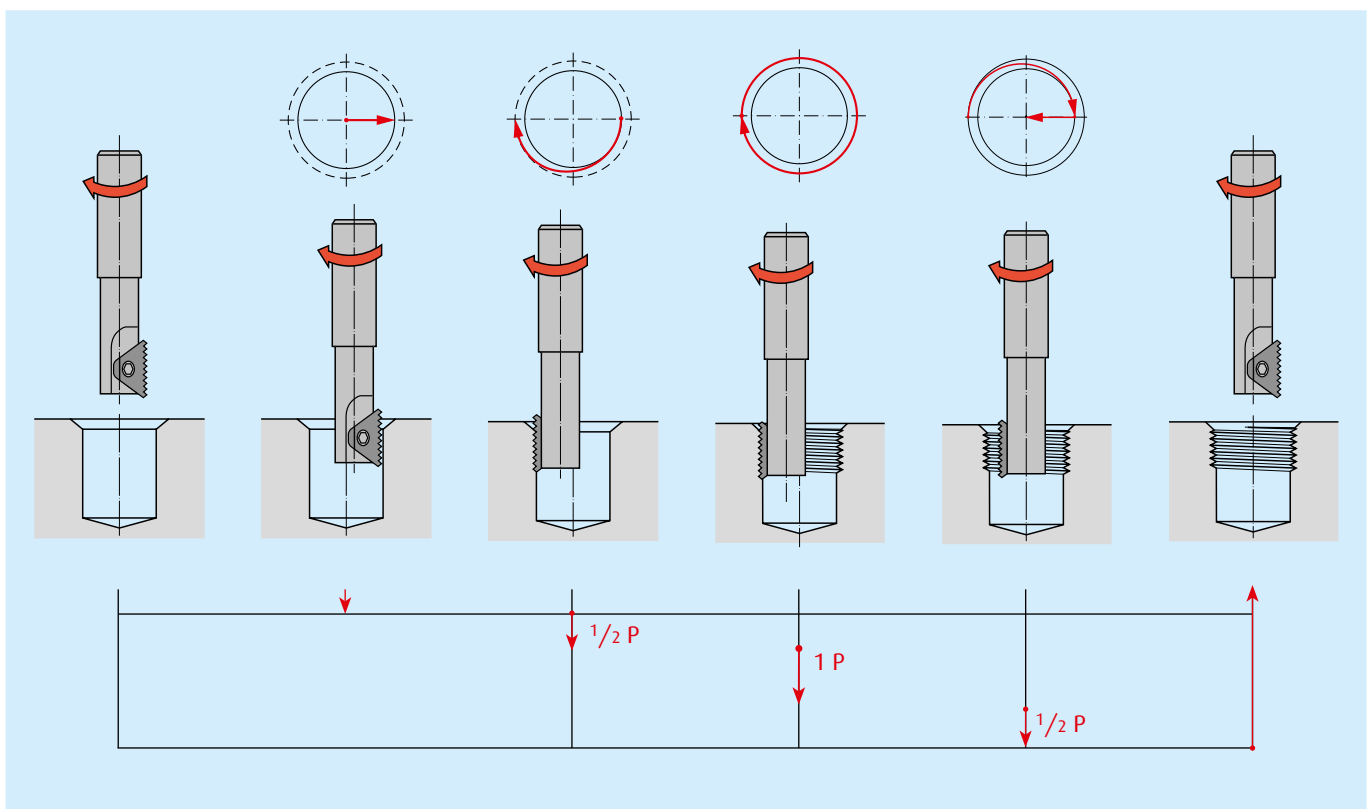
Plattentyp Tip type Plaquette type Placcetta tipo	55° P Gg/1"	h	l			Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
F512	11	9,5	15,5	F552AAAAA	1035AAAAA	F512AACAA	F512F0003
F513	11	12,5	19	F553AAAAA	1036AAAAA	F513AACAA	F513F0003

Gewindefräszyklus

Thread milling cycle

Cycle de fraisage de filets

Ciclo di fresatura di filetti



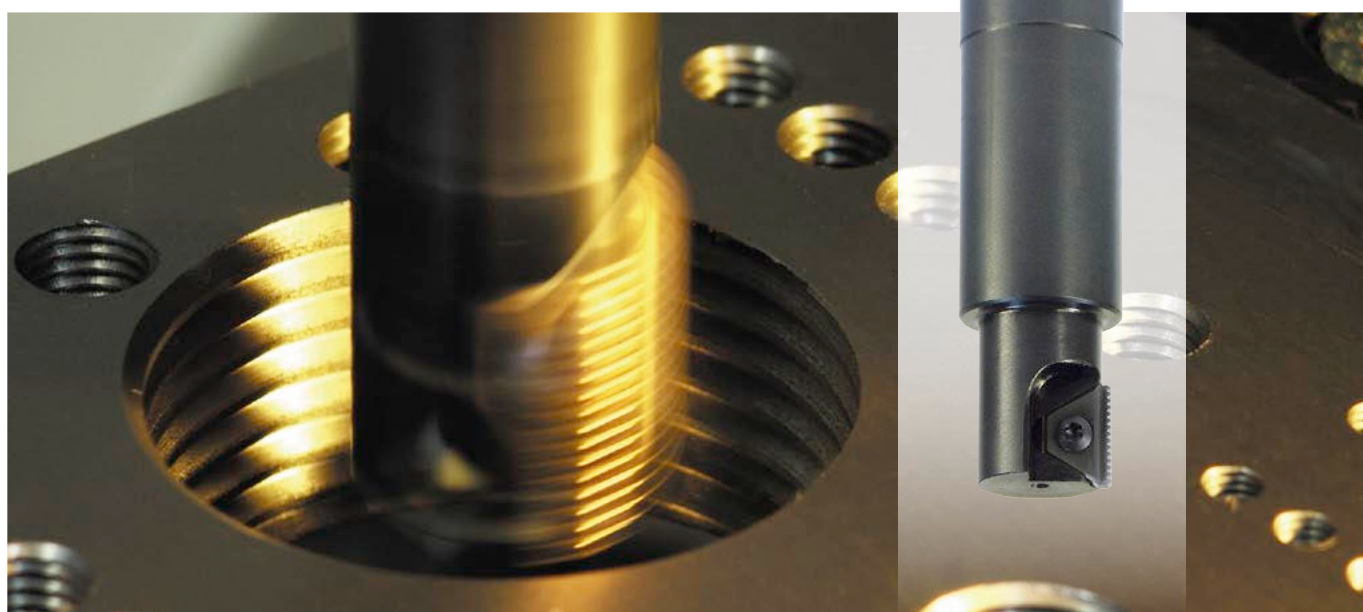
NORIS Mehrzahn-Gewindefräser MWN mit Wendepplatten

NORIS Multi tooth milling cutter MWN with reversible inserts

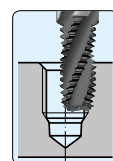
NORIS Fraise à fileter MWN multi dent à plaquettes à jeter

NORIS Frese a filettare MWN con placchette reversibili ad multi fila di denti

MWN mKB



- **Werkzeug fertigt ausschließlich das Gewinde**
The tool only produces the thread
L'outil réalise uniquement le filet
L'utensile realizza solo la filettatura
- **Für große Abmessungen ab Gewindedurchmesser 10 mm**
For large thread sizes, from thread diameter 10 mm
Pour filetages grand diamètre à partir de 10 mm
Per grandi misure da diametro di filettatura 10 mm



Kat.-Nr. Cat. No. / N° cat. / Tipo	1190	1190	1190	1190	1190
Plattengröße Insert size Taille de plaquette Grandezza inserto	10,4	11	16	27	16 + 27
M	80	82	84	87 - 88	-
UN	80	-	85	88	-
G	81	-	85	89	-
Pg	-	82	85	-	-
NPT	-	-	-	-	90
v_c/f_z	103				
	129 / 138 / 147 / 156				

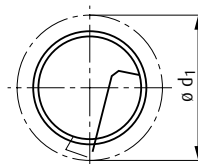
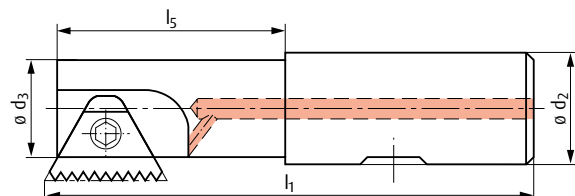
Gewindefräser-Halter Typ MWN mKB

Thread mill holder type MWN mKB

Porte outil de fraisage type MWN avec passage interne du lubrifiant
Corpo per frese a filettare tipo MWN con foro di lubrificazione

für zylindrische Gewinde

for cylindrical threads
pour filetage cylindrique
per filettatura cilindrica



Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo

1190

Abmessung Dimension Dimension Dimensioni	Plattengröße Insert size Taille de plaquette Grandezza inserto	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	l ₁	l ₅	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
H 10.4 - 12.12	10,4	9	12	6,8	69	12	1190AAPAA
H 10.4 - 17.20	10,4	9	20	6,8	84	17	1190AAQAA

Schneidstoff / Cutting material / Substrat outil / Materiale utensile

K20

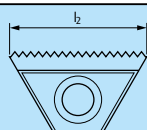
M25

Mehrzahnwendeplatte

Multitooth insert

Plaquette multident

Placchette reversibili



für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettatura interne

M

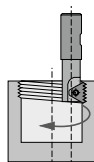


Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13

ISO Metric coarse thread DIN 13

Filetage métrique ISO DIN 13

Filettatura ISO metrica a passo grosso DIN 13



TiAlN

Plattengröße l ₂ Insert size l ₂ Taille de plaquette l ₂ Grandezza inserto l ₂	P mm	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
10,4	0,5	1081AAAA	1081M0050
10,4	0,75	1081AAGAA	1081M0075
10,4	1	1081AABAA	1081M0100
10,4	1,25	1081AACAA	1081M0125
10,4	1,5	1081AADAA	1081M0150

für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettatura interne

UN

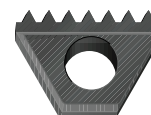
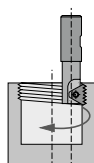


Unified-Gewinde ASME B1.1

Unified thread ASME B1.1

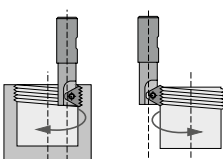
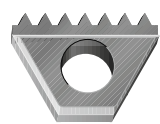
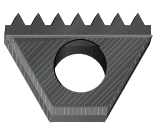
Filetage américain ASME B1.1

Filettatura UN ASME B1.1



TiAlN

Plattengröße l ₂ Insert size l ₂ Taille de plaquette l ₂ Grandezza inserto l ₂	P Gg/1"	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
10,4	20	1081AAEAA	1081UN020
10,4	18	1081AAF AA	1081UN018

Schneidstoff / Cutting material / Substrat outil / Materiale utensile		K20	M25
für Innen- und Außengewinde for internal and external threads pour filetage intérieur et extérieur per filettatura interne ed esterne G  Whitworth-Rohrgewinde DIN EN ISO 228 Whitworth pipe thread DIN EN ISO 228 Filetage pas du gaz Whitworth DIN EN ISO 228 Filettatura gas cilindrica Whitworth DIN EN ISO 228 			
Plattengröße I₂ Insert size I₂ Taille de plaque I₂ Grandezza inserto I₂		Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
10,4		19	
		1091AAAAA	1091G0019

Zubehör / Accessories / Accessoires / Accessori

Halteschrauben für Gewindefräsbzw. Wechsellplatten (MWN)

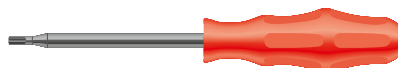
Fastening screws
Vis de fixation
Viti di fissaggio



Plattengröße Insert size Taille de plaque Grandezza inserto	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
10,4	1012AAAAA

Schraubendreher

Screw-driver
Tournevis
Cacciavite



Halteschraube Fastening screw Vis de fixation Viti di fissaggio	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
1012	1022AAAAA

Welcher NORIS Fräserhalter zu welcher Abmessung?

Which NORIS thread mill holder for which dimension?

Quel porte outil de fraisage pour quelle dimension?

Quale corpo portafresa NORIS per quale dimensione?

Steigung Pitch / Pas / Passo	P (mm)	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3	3,5	4
	Gg/"	48	32	24 26	20 19	16 18	14	12 13	10	8 9	7	6
Abmessung Dimension Dimension Dimensioni	ø d ₁ (mm)	Kleinsten Bohrungsdurchmesser (mm) Minimum bore hole diameter (mm) Minimum diamètre d'avant trou (mm) Diametro minimo del foro (mm)										
H 10.4 - 12.12	9	9,5	10	10,7	11,4	12						
H 10.4 - 17.20	9	9,5	10	10,7	11,4	12						

v_c/f_z = 103  = 129  / 138  / 147  / 156 

Gewindefräser-Halter Typ MWN mKB

Thread mill holder type MWN mKB

Porte outil de fraisage type MWN avec passage interne du lubrifiant

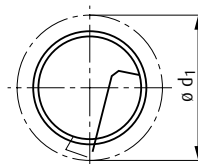
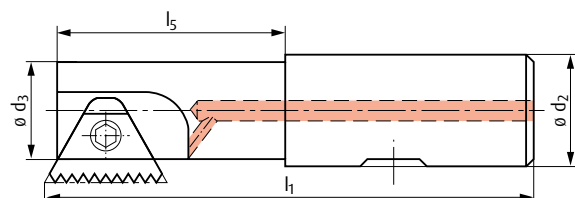
Corpo per frese a filettare tipo MWN con foro di lubrificazione

für zylindrische Gewinde

for cylindrical threads

pour filetage cylindrique

per filettatura cilindrica



Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo

1190

Abmessung Dimension Dimension Dimensioni	Plattengröße Insert size Taille de plaquette Grandezza inserto	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	l ₁	l ₅	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
H 11 - 12.12	11	15,5	12	8,9	70	12	1190AAAAA
H 11 - 20.20	11	15,5	20	8,9	85	20	1190AABAA

Schneidstoff / Cutting material / Substrat outil / Materiale utensile

K20

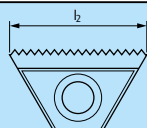
M25

Mehrzahnwendeplatte

Multitooth insert

Plaquette multident

Placchette reversibili



für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettatura interne



M

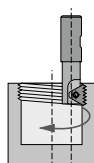


Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13

ISO Metric coarse thread DIN 13

Filetage métrique ISO DIN 13

Filettatura ISO metrica a passo grosso DIN 13



Plattengröße l ₂ Insert size l ₂ Taille de plaquette l ₂ Grandezza inserto l ₂	P mm	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
11	0,5	1101AAAAA	1101M0050
11	0,75	1101AABAA	1101M0075
11	1	1101AACAA	1101M0100
11	1,25	1101AADAA	1101M0125
11	1,5	1101AAEAA	1101M0150

TiAlN

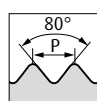
für Innen- und Außengewinde

for internal and external threads

pour filetage intérieur et extérieur

per filettatura interne ed esterne

Pg

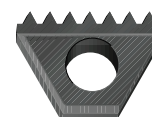
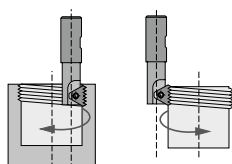


Stahlpanzerrohr-Gewinde DIN 40430

Steel conduit thread (Pg) DIN 40430

Filetage pour tubes électriques DIN 40430

Filettatura per tubi in acciaio DIN 40430



Plattengröße l ₂ Insert size l ₂ Taille de plaquette l ₂ Grandezza inserto l ₂	P Gg/1"	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
11	18	1121AAAAA	1121PG018

TiAlN

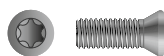
Zubehör / Accessories / Accessoires / Accessori

Halteschrauben für Gewindefräs-bzw. Wechselplatten (MWN)

Fastening screws

Vis de fixation

Viti di fissaggio



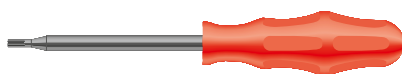
Plattengröße Insert size Taille de plaquette Grandezza inserto	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
11	1013AAAAA

Schraubendreher

Screw-driver

Tournevis

Cacciavite



Halteschraube Fastening screw Vis de fixation Viti di fissaggio	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
1013	1023AAAAA

Welcher NORIS Fräserhalter zu welcher Abmessung?

Which NORIS thread mill holder for which dimension?

Quel porte outil de fraisage pour quelle dimension?

Quale corpo portafresa NORIS per quale dimensione?

Steigung Pitch / Pas / Passo	P (mm)	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3	3,5	4
	Gg/"	48	32	24 26	20 19	16 18	14	12 13	10	8 9	7	6
Abmessung Dimension Dimension Dimensioni	ø d ₁ (mm)	Kleinsten Bohrungsdurchmesser (mm) Minimum bore hole diameter (mm) Minimum diamètre d'avant trou (mm) Diametro minimo del foro (mm)										
H 11 - 12.12	11,5	12	12,5	13,2	13,9	14,5	15,1					
H 11 - 20.20	11,5	12	12,5	13,2	13,9	14,5	15,1					

v_c/f_z = 103 = 129 / 138 / 147 / 156

Gewindefräser-Halter Typ MWN mKB

Thread mill holder type MWN mKB

Porte outil de fraisage type MWN avec passage interne du lubrifiant

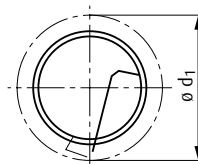
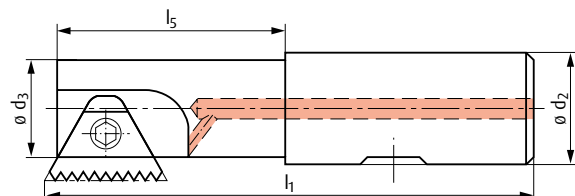
Corpo per frese a filettare tipo MWN con foro di lubrificazione

für zylindrische Gewinde

for cylindrical threads

pour filetage cylindrique

per filettatura cilindrica



Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo

1190

Abmessung Dimension Dimension Dimensioni	Plattengröße Insert size Taille de plaquette Grandezza inserto	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	l ₁	l ₅	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
H 16 - 22.16	16	17	16	16,3	90	22	1190AACAA
H 16 - 43.20	16	20	20	16,6	95	43	1190AADAA
H 16 - 25.25	16	22	25	18,6	125	25	1190AAEAA

Schneidstoff / Cutting material / Substrat outil / Materiale utensile

K20

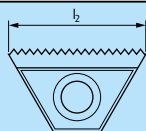
M25

Mehrzahnwendeplatte

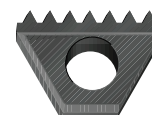
Multitooth insert

Plaquette multident

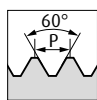
Placchette reversibili



für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne



M

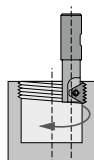


Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13

ISO Metric coarse thread DIN 13

Filetage métrique ISO DIN 13

Filettatura ISO metrica a passo grosso DIN 13



TiAlN

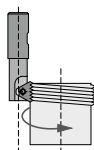
Plattengröße l ₂ Insert size l ₂ Taille de plaquette l ₂ Grandezza inserto l ₂	P mm	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
16	0,5	1131AAAA	1131M0050
16	0,75	1131AABAA	1131M0075
16	1	1131AACAA	1131M0100
16	1,25	1131AADAA	1131M0125
16	1,5	1131AAEAA	1131M0150
16	1,75	1131AAFAA	1131M0175
16	2	1131AAGAA	1131M0200

für Außengewinde

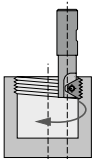
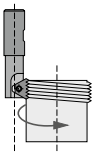
for external threads

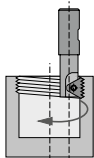
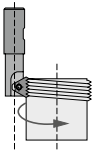
pour filetage extérieur

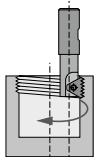
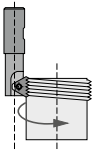
per filettature esterne



Plattengröße l ₂ Insert size l ₂ Taille de plaquette l ₂ Grandezza inserto l ₂	P mm	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
16	1	1141AACAA	1141M0100
16	1,25	1141AADAA	1141M0125
16	1,5	1141AAEAA	1141M0150
16	1,75	1141AAFAA	1141M0175
16	2	1141AAGAA	1141M0200

Schneidstoff / Cutting material / Substrat outil / Materiale utensile		K20	M25
für Innengewinde for internal threads pour filetage intérieur per filettatura interne UN  Unified-Gewinde ASME B1.1 Unified thread ASME B1.1 Filetage américain ASME B1.1 Filettatura UN ASME B1.1 			
Plattengröße I₂ Insert size I ₂ Taille de plaque I ₂ Grandezza inserto I ₂	P Gg/1"	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
16	16	1131AAJAA	1131UN016
16	12	1131AAHAA	1131UN012
für Außengewinde for external threads pour filetage extérieur per filettatura esterne 			
Plattengröße I₂ Insert size I ₂ Taille de plaque I ₂ Grandezza inserto I ₂	P Gg/1"	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
16	16	1141AAIAA	1141UN016
16	12	1141AAHAA	1141UN012

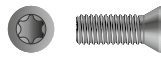
für Innen- und Außengewinde for internal and external threads pour filetage intérieur et extérieur per filettatura interne ed esterne G  Whitworth-Rohrgewinde DIN EN ISO 228 Whitworth pipe thread DIN EN ISO 228 Filetage pas du gaz Whitworth DIN EN ISO 228 Filettatura gas cilindrica Whitworth DIN EN ISO 228  			
Plattengröße I₂ Insert size I ₂ Taille de plaque I ₂ Grandezza inserto I ₂	P Gg/1"	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
16	14	1151AAAAA	1151G0014
16	11	1151AABAA	1151G0011

für Innen- und Außengewinde for internal and external threads pour filetage intérieur et extérieur per filettatura interne ed esterne Pg  Stahlpanzerrohr-Gewinde DIN 40430 Steel conduit thread (Pg) DIN 40430 Filetage pour tubes électriques DIN 40430 Filettatura per tubi in acciaio DIN 40430  			
Plattengröße I₂ Insert size I ₂ Taille de plaque I ₂ Grandezza inserto I ₂	P Gg/1"	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
16	18	1151AAEAA	1151PG018
16	16	1151AACAA	1151PG016

Zubehör / Accessories / Accessoires / Accessori

Halteschrauben für Gewindefräß-bzw. Wechsellplatten (MWN)

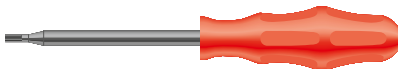
Fastening screws
Vis de fixation
Viti di fissaggio



Plattengröße Insert size Taille de plaquette Grandezza inserto	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
16	1014AAAAA

Schraubendreher

Screw-driver
Tournevis
Cacciavite



Halteschraube Fastening screw Vis de fixation Viti di fissaggio	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
1014	1024AAAAA

Welcher NORIS Fräserhalter zu welcher Abmessung?

Which NORIS thread mill holder for which dimension?

Quel porte outil de fraisage pour quelle dimension?

Quale corpo portafresa NORIS per quale dimensione?

Steigung Pitch / Pas / Passo	P (mm)	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3	3,5	4
	Gg/"	48	32	24 26	20 19	16 18	14	12 13	10	8 9	7	6
Abmessung Dimension Dimension Dimensioni	ø d ₁ (mm)	Kleinsten Bohrungsdurchmesser (mm) Minimum bore hole diameter (mm) Minimum diamètre d'avant trou (mm) Diametro minimo del foro (mm)										
H 16 - 22.16	17	17,6	18,2	19	19,6	20	20,5	21				
H 16 - 43.20	20	20,7	21,4	22	22,6	23	23,5	24				
H 16 - 25.25	22	22,7	23,4	24	24,6	25	25,5	26				

$v_c/f_z =$ 103 $=$ 129 / 138 / 147 / 156

Gewindefräser-Halter Typ MWN mKB

Thread mill holder type MWN mKB

Porte outil de fraisage type MWN avec passage interne du lubrifiant

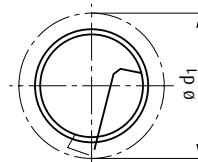
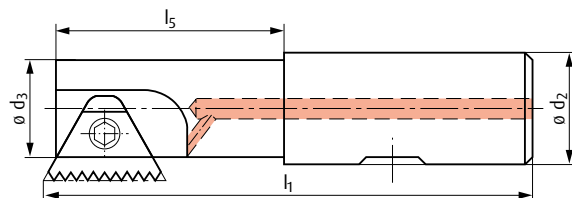
Corpo per frese a filettare tipo MWN con foro di lubrificazione

für zylindrische Gewinde

for cylindrical threads

pour filetage cylindrique

per filettatura cilindrica



Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo

1190

Abmessung Dimension Dimension Dimensioni	Plattengröße Insert size Taille de plaquette Grandezza inserto	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	l ₁	l ₅	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
H 27 - 52.25	27	30	25	24	110	52	1190AAFAA
H 27 - 92.25	27	30	25	24	150	92	1190AAGAA
H 27 - 58.32	27	37	32	31	120	58	1190AAHAA
H 27 - 98.32	27	37	32	31	160	98	1190AAIAA

Schneidstoff / Cutting material / Substrat outil / Materiale utensile

K20

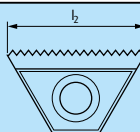
M25

Mehrzahnwendeplatte

Multitooth insert

Plaquette multident

Placchette reversibili



für Innengewinde
for internal threads
pour filetage intérieur
per filettature interne

M

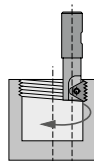


Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13

ISO Metric coarse thread DIN 13

Filetage métrique ISO DIN 13

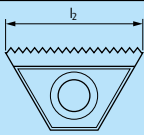
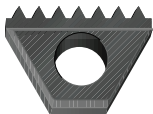
Filettatura ISO metrica a passo grosso DIN 13



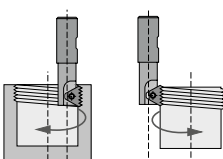
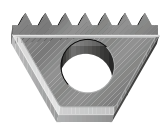
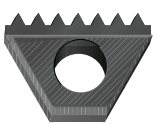
TiAlN

Plattengröße l ₂ Insert size l ₂ Taille de plaquette l ₂ Grandezza inserto l ₂	P mm	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
27	1	1161AAAA	1161M0100
27	1,25	1161AABAA	1161M0125
27	1,5	1161AACAA	1161M0150
27	1,75	1161AADAA	1161M0175
27	2	1161AAEAA	1161M0200
27	2,5	1161AAFAA	1161M0250
27	3	1161AAGAA	1161M0300
27	3,5	1161AAHAA	1161M0350
27	4	1161AAIAA	1161M0400

v_c/f_z = 103 = 129 / 138 / 147 / 156

Schneidstoff / Cutting material / Substrat outil / Materiale utensile		K20	M25
Mehrzahnwendeplatte Multitooth insert Plaque multident Placchette reversibili			
 für Außengewinde for external threads pour filetage extérieur per filettatura esterne			
M  Metrisches ISO-Regelgewinde DIN 13 ISO Metric coarse thread DIN 13 Filetage métrique ISO DIN 13 Filettatura ISO metrica a passo grosso DIN 13			TiAlN
Plattengröße l₂ Insert size l ₂ Taille de plaque l ₂ Grandezza inserto l ₂	P mm	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
27	1	1171AAAA	1171M0100
27	1,25	1171AABAA	1171M0125
27	1,5	1171AACAA	1171M0150
27	2	1171AADAA	1171M0200
27	2,5	1171AAEAA	1171M0250
27	3	1171AAFAA	1171M0300
27	3,5	1171AAGAA	1171M0350
27	4	1171AAHAA	1171M0400

UN  Unified-Gewinde ASME B1.1 Unified thread ASME B1.1 Filetage américain ASME B1.1 Filettatura UN ASME B1.1			
für Innengewinde for internal threads pour filetage intérieur per filettatura interne			
Plattengröße l₂ Insert size l ₂ Taille de plaque l ₂ Grandezza inserto l ₂		Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
P Gg/1"			TiAlN
27		1161AAJAA	1161UN012
27		1161AAKAA	1161UN008
für Außengewinde for external threads pour filetage extérieur per filettatura esterne			
Plattengröße l₂ Insert size l ₂ Taille de plaque l ₂ Grandezza inserto l ₂		Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
P Gg/1"			
27		1171AAIAA	1171UN012
27		1171AAJAA	1171UN008

Schneidstoff / Cutting material / Substrat outil / Materiale utensile		K20	M25
für Innen- und Außengewinde for internal and external threads pour filetage intérieur et extérieur per filettatura interne ed esterne G  Whitworth-Rohrgewinde DIN EN ISO 228 Whitworth pipe thread DIN EN ISO 228 Filetage pas du gaz Whitworth DIN EN ISO 228 Filettatura gas cilindrica Whitworth DIN EN ISO 228 			
Plattengröße I₂ Insert size I₂ Taille de plaquette I₂ Grandezza inserto I₂		Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
27		11	
		1181AAAAA	1181G0011

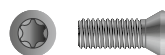
Zubehör / Accessories / Accessoires / Accessori

Halteschrauben für Gewindefräsbzw. Wechsellplatten (MWN)

Fastening screws

Vis de fixation

Viti di fissaggio



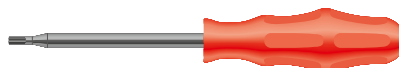
Plattengröße Insert size Taille de plaquette Grandezza inserto	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
27	1015AAAAA

Schraubendreher

Screw-driver

Tournevis

Cacciavite



Halteschraube Fastening screw Vis de fixation Viti di fissaggio	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
1015	1025AAAAA

Welcher NORIS Fräserhalter zu welcher Abmessung?

Which NORIS thread mill holder for which dimension?

Quel porte outil de fraisage pour quelle dimension?

Quale corpo portafresa NORIS per quale dimensione?

Steigung Pitch / Pas / Passo	P (mm)	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3	3,5	4
	Gg/"	48	32	24 26	20 19	16 18	14	12 13	10	8 9	7	6
Abmessung Dimension Dimension Dimensioni	ø d ₁ (mm)	Kleinsten Bohrungsdurchmesser (mm) Minimum bore hole diameter (mm) Minimum diamètre d'avant trou (mm) Diametro minimo del foro (mm)										
H 27 - 52.25	30	30,7	31,4	32	32,8	33,5	34,1	34,6	36,6	39	42	45
H 27 - 92.25	30	30	31,4	32	32,8	33,5	34,1	34,6	36,6	39	42	45
H 27 - 58.32	37	38	38,6	39,5	40,4	41	41,5	42	44	46,5	49	52
H 27 - 98.32	37	38	38,6	39,5	40,4	41	41,5	42	44	46,5	49	52

v_c/f_z = 103  = 129  / 138  / 147  / 156 

Gewindefräser-Halter Typ MWN mKB

Thread mill holder type MWN mKB

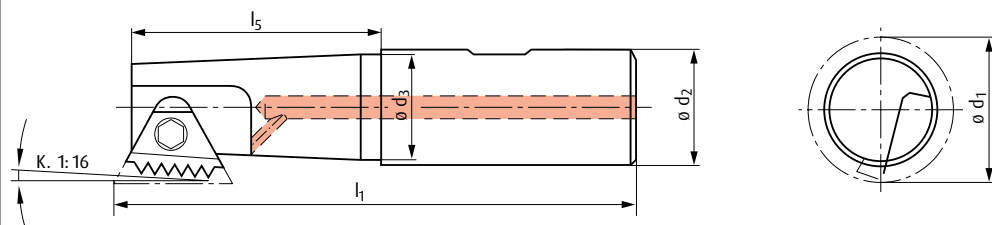
Porte outil de fraisage type MWN avec passage interne du lubrifiant

Corpo per frese a filettare tipo MWN con foro di lubrificazione

für konische Gewinde
for conical threads
pour filetage conique
per filettatura conica

Rechtsausführung
Right-hand version
Version à droite
Esecuzione destra

Linksausführung
Left-hand version
Version à gauche
Esecuzione sinistra



Kat.-Nr. / Cat. No. / N° cat. / Tipo

1190

Abmessung Dimension Dimension Dimensioni	Plattengröße Insert size Taille de plaquette Grandezza inserto	Abmessungsbereich Size range Dimensions Dimensioni	ø d ₁	ø d ₂	ø d ₃	l ₁	l ₅	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
H 16 - 22.16-R K116	16	1/2 NPT	15,5	16	12,5	90	22	1190AACAB	
H 16 - 23.20-R K116	16	3/4 NPT - 1 1/4 NPT	19	20	15	85	23	1190AAJAA	
H 27 - 52.25	27	1 1/2 NPT - 2 NPT	30	25	24	110	52	1190AAFAA	
H 27 - 58.32-R K116	27	>2 NPT	37	32	31	120	58	1190AAHAB	
H 16 - 22.16-L K116	16	1/2 NPT	15,5	16	12,5	90	22		1190AASAA
H 16 - 23.20-L K116	16	3/4 NPT - 1 1/4 NPT	19	20	15	85	23		1190AAKAA
H 27 - 58.32-L K116	27	>2 NPT	37	32	31	120	58		1190AAMAA

Schneidstoff / Cutting material / Substrat outil / Materiale utensile

K20

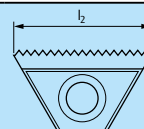
M25

Mehrzahnwendeplatte

Multitooth insert

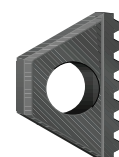
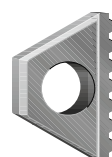
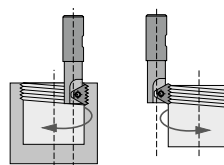
Plaquette multident

Placchette reversibili



für Innen- und Außengewinde
for internal and external threads
pour filetage intérieur et extérieur
per filettatura interne ed esterne

NPT



Amerik. kegeliges Rohrgewinde, Kegel 1:16, für Gewinde mit Dichtmittel nach ANSI/ASME B1.20.1

American tapered pipe thread, taper 1:16, for threads with dryseal material acc. ANSI/ASME B1.20.1

Fil. pas du gaz conique américain, conicité 1:16, pour filetage avec joint d'étanchéité sel. ANSI/ASME B1.20.1

Filettatura gas conica americana, conicità 1:16, per filettature con guarnizioni sec. ANSI/ASME B1.20.1

TiAlN

Plattengröße l ₂ Insert size l ₂ Taille de plaquette l ₂ Grandezza inserto l ₂	P Gg/1"	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
16	11,5	1151AADAA	1151PT115
16	14	1151AAFAA	1151PT014
27	11,5	1181AABAA	1181PT115
27	8	1181AACAA	1181PT008

Sollen die beiden Seiten der Gewindefräs-Wendeplatten für konische Gewinde eingesetzt werden, sind Fräserhalter in Rechts- und Linksausführung erforderlich.

For using both sides of the reversible carbide tips for tapered threads, a left-hand and right-hand version of the holder is required.

Pour l'utilisation des plaquettes réversibles dans le filetage conique il est nécessaire d'employer un porte plaquette à droite ou à gauche.

Nel caso in cui si vogliono impiegare entrambi i lati della placchetta reversibile per la produzione di una filettatura conica, sarà necessario impiegare i corpi in esecuzione destra e sinistra.

v_c/f_z = 103

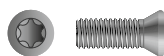
Zubehör / Accessories / Accessoires / Accessori

Halteschrauben für Gewindefräs-bzw. Wechselplatten (MWN)

Fastening screws

Vis de fixation

Viti di fissaggio



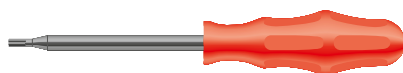
Plattengröße Insert size Taille de plaquette Grandezza inserto	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
10,4	1012AAAAA
11	1013AAAAA
16	1014AAAAA
27	1015AAAAA

Schraubendreher

Screw-driver

Tournevis

Cacciavite



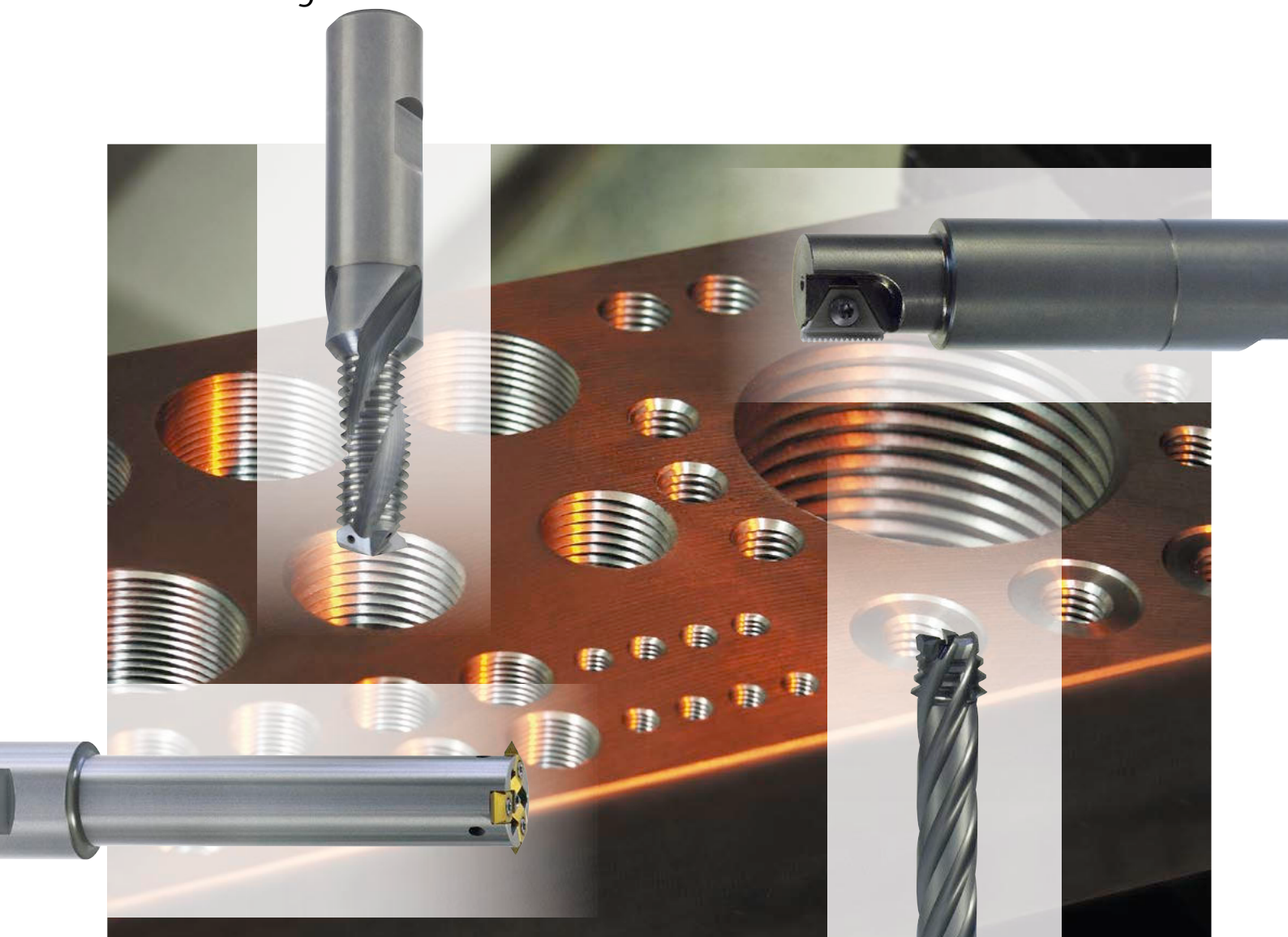
Halteschraube Fastening screw Vis de fixation Viti di fissaggio	Art.-Nr. Article no. Code article Articolo nr.
1012	1022AAAAA
1013	1023AAAAA
1014	1024AAAAA
1015	1025AAAAA

Allgemeine Informationen

General information

Informations générales

Informazioni generali



Einsatzrichtwerte v_c / f_z <i>Standardvalues v_c / f_z</i> <i>Valeurs indicatives v_c / f_z</i> <i>Valori di impiego v_c / f_z</i>	94 - 103
Internationaler Werkstoffvergleich <i>International comparison of materials</i> <i>Comparatif matieres</i> <i>Confronto internazionale dei materiali</i>	104 - 117
Kurzbezeichnungen / Symbolbeschreibung <i>Abbreviations / Description of the symbols</i> <i>Abréviations / Description des symboles</i> <i>Denominazioni / Descrizione dei simboli</i>	118 - 120
Ablaufbeispiel <i>Programming instruction</i> <i>Instruction de programmation</i> <i>Programmazione</i>	121 - 129 130 - 138 139 - 147 148 - 156



Einsatzrichtwerte für UNiversal Kat.-Nr. F151

Standardvalues for UNiversal cat.N° F151

Valeurs indicatives pour UNiversal Réf. F151

Valori di impiego per UNiversal i tipi F151

	UNiversal F151 2xD			UNiversal F151 3xD			
	v _c [m/min]	f _z [mm]		v _c [m/min]	f _z [mm]		
		< 10 mm	> 10 mm		< 10 mm	> 10 mm	
A							
1.1	200 - 250	0,04 - 0,06	0,07 - 0,10	150 - 200	0,04 - 0,06	0,07 - 0,10	
1.2	200 - 250	0,04 - 0,06	0,07 - 0,10	150 - 200	0,04 - 0,06	0,07 - 0,10	
1.3	200 - 250	0,04 - 0,06	0,07 - 0,10	150 - 200	0,04 - 0,06	0,07 - 0,10	
1.4	100 - 200	0,02 - 0,04	0,04 - 0,07	100 - 130	0,04 - 0,05	0,06 - 0,07	
1.5	100 - 200	0,02 - 0,04	0,04 - 0,07				
R							
1.1	100 - 200	0,02 - 0,03	0,04 - 0,05	120 - 160	0,02 - 0,03	0,04 - 0,05	
1.2	100 - 200	0,02 - 0,03	0,04 - 0,05				
1.3	70 - 100	0,02 - 0,03	0,04 - 0,05				
F							
1.1	200 - 300	0,05 - 0,07	0,07 - 0,12	160 - 240	0,05 - 0,07	0,07 - 0,12	
1.2	200 - 300	0,05 - 0,07	0,07 - 0,12	160 - 240	0,05 - 0,07	0,07 - 0,12	
1.3	150 - 220	0,03 - 0,05	0,06 - 0,08	120 - 160	0,03 - 0,05	0,06 - 0,08	
2.1	150 - 220	0,03 - 0,05	0,06 - 0,08	120 - 160	0,03 - 0,05	0,06 - 0,08	
3.1	150 - 220	0,03 - 0,05	0,06 - 0,08	120 - 160	0,03 - 0,05	0,06 - 0,08	
N							
1.1							
1.2							
1.3							
1.4	220 - 250	0,05 - 0,07	0,06 - 0,08	180 - 200	0,05 - 0,07	0,06 - 0,08	
2.1							
2.2							
2.3	250 - 300	0,05 - 0,07	0,06 - 0,08	200 - 240	0,05 - 0,07	0,06 - 0,08	
2.4							
2.5							
3.1							
3.2	250 - 300	0,05 - 0,07	0,06 - 0,08	200 - 240	0,05 - 0,07	0,06 - 0,08	
4.1							
4.2							
4.3	250 - 300	0,05 - 0,07	0,06 - 0,08	180 - 200	0,05 - 0,07	0,06 - 0,08	
S							
1.1							
1.2							
1.3							
2.1							
2.2							
H							
1.1	80 - 120	0,02 - 0,04	0,04 - 0,06				
1.2	80 - 120	0,02 - 0,04	0,04 - 0,06				
1.3	50 - 80	0,015 - 0,025	0,020 - 0,035				
1.4	50 - 80	0,015 - 0,025	0,020 - 0,035				
1.5							

Einsatzgebiete - Materialgruppen siehe Ausklappseite 4
Range of application - Material groups see fold-out page 4
Utilisations - Groupes de matériaux voir page-dépliant 4
Campo d'impiego - Gruppi di materiali vedi pieghevole 4

f_z = Vorschub pro Zahn
Feed per tooth
Avance à la dent
Avanzamento per dente

[illegible]

Einsatzrichtwerte für BGF Kat.-Nr. F191/F193/F195

Standardvalues for BGF cat.N° F191/F193/F195

Valeurs indicatives pour BGF Réf. F191/F193/F195

Valori di impiego per BGF i tipi F191/F193/F195

BGF							
F191 1,5xD / F193 2xD / F195 2,5xD							
	Bohren / Drilling / Perçage / Foratura			Fräsen / Milling / Fileter / Filetare			
v _c [m/min]	f _b [mm/U]			f _z [mm]			
	≤ ø 6	ø 6 - ø 10	ø 10 - ø 16	≤ ø 6	ø 6 - ø 10	ø 10 - ø 16	
A							
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
1.5							
R							
1.1							
1.2							
1.3							
F							
1.1	150 - 200	0,07 - 0,14	0,14 - 0,22	0,22 - 0,40	0,04 - 0,06	0,06 - 0,09	0,09 - 0,12
1.2							
1.3	150 - 200	0,07 - 0,14	0,14 - 0,22	0,22 - 0,40	0,04 - 0,06	0,06 - 0,09	0,09 - 0,12
2.1							
3.1							
N							
1.1							
1.2	200 - 400	0,11 - 0,21	0,21 - 0,28	0,28 - 0,40	0,05 - 0,07	0,07 - 0,10	0,10 - 0,15
1.3	200 - 400	0,11 - 0,21	0,21 - 0,28	0,28 - 0,40	0,05 - 0,07	0,07 - 0,10	0,10 - 0,15
1.4	100 - 200	0,11 - 0,21	0,21 - 0,28	0,28 - 0,40	0,05 - 0,07	0,07 - 0,10	0,10 - 0,15
2.1							
2.2	200 - 400	0,10 - 0,21	0,21 - 0,28	0,28 - 0,30	0,05 - 0,07	0,07 - 0,10	0,10 - 0,15
2.3	180 - 400	0,11 - 0,21	0,21 - 0,28	0,28 - 0,40	0,05 - 0,07	0,07 - 0,10	0,10 - 0,15
2.4							
2.5							
3.1							
3.2	180 - 400	0,08 - 0,15	0,15 - 0,25	0,25 - 0,40	0,04 - 0,06	0,06 - 0,09	0,09 - 0,15
4.1	80 - 150	0,08 - 0,15	0,15 - 0,25	0,25 - 0,40	0,05 - 0,08	0,08 - 0,15	0,15 - 0,20
4.2							
4.3							
S							
1.1							
1.2							
1.3							
2.1							
2.2							
H							
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
1.5							

Valori di impiego per BGF i tipi F190/F192/F194

Campo d'impiego - Gruppi di materiali vedi pieghevole 4

Avanzamento per dente

info

Einsatzrichtwerte für SFSE Kat.-Nr. F211 und F221/F222/F223

Standardvalues for SFSE cat.N° F211 and F221/F222/F223

Valeurs indicatives pour SFSE Réf. F211 et F221/F222/F223

Valori di impiego per SFSE i tipi F211 e F221/F222/F223

	SFSE R15° F211 2xD			SFSE R30° F221 1,5xD / F222 2xD / F223 2,5xD			
	v _c [m/min]	f _z [mm]		v _c [m/min]	f _z [mm]		
		< 10 mm	> 10 mm		< 10 mm	> 10 mm	
A							
1.1	100 - 200	0,04 - 0,08	0,06 - 0,12	120 - 250	0,04 - 0,09	0,08 - 0,14	
1.2	100 - 200	0,04 - 0,08	0,06 - 0,12	120 - 250	0,04 - 0,09	0,08 - 0,14	
1.3	100 - 200	0,04 - 0,08	0,06 - 0,12	120 - 250	0,04 - 0,09	0,08 - 0,14	
1.4	40 - 80	0,01 - 0,03	0,06 - 0,12	60 - 120	0,015 - 0,035	0,025 - 0,045	
1.5	40 - 80	0,01 - 0,03	0,06 - 0,12	60 - 120	0,015 - 0,035	0,025 - 0,045	
R							
1.1	60 - 100	0,02 - 0,06	0,05 - 0,08	60 - 120	0,03 - 0,07	0,06 - 0,10	
1.2	60 - 100	0,02 - 0,06	0,05 - 0,08	60 - 120	0,03 - 0,07	0,06 - 0,10	
1.3							
F							
1.1	100 - 200	0,04 - 0,08	0,08 - 0,14	140 - 200	0,04 - 0,08	0,08 - 0,14	
1.2	100 - 200	0,04 - 0,08	0,08 - 0,14	140 - 200	0,04 - 0,08	0,08 - 0,14	
1.3	80 - 150	0,03 - 0,06	0,05 - 0,08	100 - 180	0,03 - 0,06	0,05 - 0,08	
2.1	80 - 150	0,03 - 0,06	0,05 - 0,08	100 - 180	0,03 - 0,06	0,05 - 0,08	
3.1	80 - 150	0,03 - 0,06	0,05 - 0,08	100 - 180	0,03 - 0,06	0,05 - 0,08	
N							
1.1	275 - 300	0,06 - 0,09	0,08 - 0,10	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20	
1.2	225 - 275	0,05 - 0,07	0,06 - 0,08	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20	
1.3	200 - 225	0,04 - 0,06	0,05 - 0,07	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20	
1.4	180 - 200	0,03 - 0,05	0,04 - 0,06	150 - 200	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20	
2.1	275 - 300	0,06 - 0,09	0,08 - 0,10	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20	
2.2	275 - 300	0,06 - 0,09	0,08 - 0,10	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20	
2.3	200 - 225	0,04 - 0,06	0,05 - 0,07	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20	
2.4	275 - 300	0,06 - 0,09	0,08 - 0,10	150 - 250	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20	
2.5	60 - 80	0,02 - 0,03	0,03 - 0,04	30 - 80	0,04 - 0,10	0,10 - 0,15	
3.1	275 - 300	0,06 - 0,09	0,08 - 0,10	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20	
3.2	200 - 225	0,04 - 0,06	0,05 - 0,07	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20	
4.1	300 - 400	0,10 - 0,13	0,12 - 0,15	150 - 400	0,07 - 0,15	0,15 - 0,25	
4.2	350 - 450	0,10 - 0,13	0,12 - 0,15	150 - 200	0,07 - 0,15	0,15 - 0,25	
4.3	180 - 200	0,04 - 0,06	0,05 - 0,07	90 - 120	0,07 - 0,15	0,15 - 0,25	
S							
1.1	50 - 80	0,02 - 0,04	0,03 - 0,05	40 - 80	0,02 - 0,04	0,03 - 0,06	
1.2							
1.3							
2.1	50 - 80	0,02 - 0,04	0,03 - 0,05	40 - 80	0,02 - 0,04	0,03 - 0,06	
2.2							
H							
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
1.5							

Einsatzrichtwerte für SF Kat.-Nr. F311 und SF-X Kat.-Nr. F330/F331/F340

Standardvalues for SF cat.N° F311 and SF-X cat.N° F330/F331/F340

Valeurs indicatives pour SF Réf. F311 et SF-X Réf. F330/F331/F340

Valori di impiego per SF i tipi F311 e SF-X i tipi F330/F331/F340

Einsatzgebiete - Materialgruppen siehe Ausklappseite 4

Range of application - Material groups see fold-out page 4

Utilisations - Groupes de matériaux voir page-dépliant 4

Campo d'impiego - Gruppi di materiali vedi pieghevole 4

v_c = Schnittgeschwindigkeit

Cutting speed

Vitesse de coupe

Velocità di taglio

f_z = Vorschub pro Zahn

Feed per tooth

Avance à la dent

Avanzamento per dente

SF R15° F311 2xD				SF-X R30° F330/ F331 /F340 2xD		
v_c [m/min]		f_z [mm]		v_c [m/min]	f_z [mm]	
		< 10 mm	> 10 mm		< 10 mm	> 10 mm
	80 - 150	0,03 - 0,07	0,06 - 0,10	120 - 250	0,04 - 0,09	0,08 - 0,14
	80 - 150	0,03 - 0,07	0,06 - 0,10	120 - 250	0,04 - 0,09	0,08 - 0,14
	80 - 150	0,03 - 0,07	0,06 - 0,10	120 - 250	0,04 - 0,09	0,08 - 0,14
	40 - 60	0,01 - 0,03	0,02 - 0,04	60 - 120	0,015 - 0,035	0,025 - 0,045
				60 - 120	0,015 - 0,035	0,025 - 0,045
	60 - 100	0,02 - 0,06	0,05 - 0,08	60 - 120	0,03 - 0,07	0,06 - 0,10
	60 - 100	0,02 - 0,06	0,05 - 0,08	60 - 120	0,03 - 0,07	0,06 - 0,10
	100 - 200	0,04 - 0,08	0,08 - 0,14	140 - 200	0,04 - 0,08	0,08 - 0,14
	100 - 200	0,04 - 0,08	0,08 - 0,14	140 - 200	0,04 - 0,08	0,08 - 0,14
	80 - 150	0,03 - 0,06	0,05 - 0,08	100 - 180	0,03 - 0,06	0,05 - 0,08
	80 - 150	0,03 - 0,06	0,05 - 0,08	100 - 180	0,03 - 0,06	0,05 - 0,08
	80 - 150	0,03 - 0,06	0,05 - 0,08	100 - 180	0,03 - 0,06	0,05 - 0,08
	275 - 300	0,06 - 0,09	0,08 - 0,10	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20
	225 - 275	0,05 - 0,07	0,06 - 0,08	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20
	200 - 225	0,04 - 0,06	0,05 - 0,07	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20
	180 - 200	0,03 - 0,05	0,04 - 0,06	150 - 200	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20
	275 - 300	0,06 - 0,09	0,08 - 0,10	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20
	275 - 300	0,06 - 0,09	0,08 - 0,10	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20
	200 - 225	0,04 - 0,06	0,05 - 0,07	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20
	275 - 300	0,06 - 0,09	0,08 - 0,10	150 - 250	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20
	50 - 70	0,02 - 0,03	0,03 - 0,04	30 - 80	0,04 - 0,10	0,10 - 0,15
	275 - 300	0,06 - 0,09	0,08 - 0,10	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20
	200 - 225	0,04 - 0,06	0,05 - 0,07	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20
	300 - 400	0,10 - 0,13	0,12 - 0,15	150 - 400	0,07 - 0,15	0,15 - 0,25
	350 - 450	0,10 - 0,13	0,12 - 0,15	150 - 200	0,07 - 0,15	0,15 - 0,25
	180 - 200	0,04 - 0,06	0,05 - 0,07	90 - 120	0,07 - 0,15	0,15 - 0,25
	50 - 80	0,02 - 0,04	0,03 - 0,05	40 - 80	0,02 - 0,04	0,03 - 0,06
	50 - 80	0,02 - 0,04	0,03 - 0,05	40 - 80	0,02 - 0,04	0,03 - 0,06

Einsatzrichtwerte für SF Kat.-Nr. F325/ F333 und F305

Standardvalues for SF cat.N° F325 /F333 and F305

Valeurs indicatives pour SF Réf. F325/F333 et F305

Valori di impiego per SF i tipi F325/F333 e F305

	SF R15° F325/F333 2xD			SF R10° F305 2xD			
	v _c [m/min]	f _z [mm]		v _c [m/min]	f _z [mm]		
		< 10 mm	> 10 mm		< 10 mm	> 10 mm	
A							
1.1	120 - 250	0,04 - 0,09	0,08 - 0,14				
1.2	120 - 250	0,04 - 0,09	0,08 - 0,14				
1.3	120 - 250	0,04 - 0,09	0,08 - 0,14				
1.4	60 - 120	0,015 - 0,035	0,025 - 0,045				
1.5	60 - 120	0,015 - 0,035	0,025 - 0,045				
R							
1.1	60 - 120	0,03 - 0,07	0,06 - 0,10				
1.2	60 - 120	0,03 - 0,07	0,06 - 0,10				
1.3							
F							
1.1	140 - 200	0,04 - 0,08	0,08 - 0,14				
1.2	140 - 200	0,04 - 0,08	0,08 - 0,14				
1.3	100 - 180	0,03 - 0,06	0,05 - 0,08				
2.1	100 - 180	0,03 - 0,06	0,05 - 0,08				
3.1	100 - 180	0,03 - 0,06	0,05 - 0,08	40 - 80	0,02 - 0,04	0,04 - 0,06	
N							
1.1	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20				
1.2	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20				
1.3	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20				
1.4	150 - 200	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20				
2.1	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20				
2.2	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20				
2.3	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20				
2.4	150 - 250	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20				
2.5	30 - 80	0,04 - 0,10	0,10 - 0,15	30 - 60	0,02 - 0,04	0,04 - 0,06	
3.1	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20				
3.2	200 - 400	0,05 - 0,12	0,12 - 0,20				
4.1	150 - 400	0,07 - 0,15	0,15 - 0,25				
4.2	150 - 200	0,07 - 0,15	0,15 - 0,25				
4.3	90 - 120	0,07 - 0,15	0,15 - 0,25				
S							
1.1	40 - 80	0,02 - 0,04	0,03 - 0,06				
1.2				20 - 60	0,015 - 0,025	0,02 - 0,04	
1.3				20 - 60	0,015 - 0,025	0,02 - 0,04	
2.1	40 - 80	0,02 - 0,04	0,03 - 0,06				
2.2				20 - 60	0,015 - 0,025	0,02 - 0,04	
H							
1.1							
1.2							
1.3				30 - 60	0,005 - 0,01	0,01 - 0,015	
1.4				30 - 60	0,005 - 0,01	0,01 - 0,015	
1.5				20 - 40	0,005 - 0,01	0,008 - 0,012	

Einsatzgebiete - Materialgruppen siehe Ausklappseite 4
Range of application - Material groups see fold-out page 4
Utilisations - Groupes de matériaux voir page-dépliant 4
Campo d'impiego - Gruppi di materiali vedi pieghevole 4

f_z = Vorschub pro Zahn
Feed per tooth
Avance à la dent
Avanzamento per dente

	SF EIR F500 2xD			SF HR F503 2xD		
	v _c [m/min]	f _z [mm]		v _c [m/min]	f _z [mm]	
		< 3 mm	> 3 mm		< 10 mm	> 10 mm
	120 - 220	0,005 - 0,015	0,02 - 0,035	120 - 220	0,02 - 0,04	0,04 - 0,07
	120 - 220	0,005 - 0,015	0,02 - 0,035	120 - 220	0,02 - 0,04	0,04 - 0,07
	60 - 120	0,004 - 0,008	0,01 - 0,02	60 - 120	0,015 - 0,03	0,03 - 0,06
	60 - 120	0,004 - 0,008	0,01 - 0,02	60 - 120	0,015 - 0,03	0,03 - 0,06
	40 - 60	0,004 - 0,008	0,01 - 0,02	40 - 60	0,01 - 0,02	0,015 - 0,03
	60 - 80	0,01 - 0,02	0,02 - 0,03	60 - 80	0,02 - 0,04	0,03 - 0,05
	400 - 500	0,01 - 0,03	0,03 - 0,06	400 - 500	0,05 - 0,08	0,07 - 0,10
	60 - 80	0,02 - 0,03	0,03 - 0,04	60 - 80	0,02 - 0,03	0,03 - 0,04
	30 - 60	0,005 - 0,015	0,015 - 0,025	30 - 60	0,01 - 0,02	0,02 - 0,03
	30 - 60	0,005 - 0,015	0,015 - 0,025	30 - 60	0,01 - 0,02	0,02 - 0,03
	60 - 80	0,02 - 0,03	0,03 - 0,04	60 - 80	0,02 - 0,03	0,03 - 0,04
	30 - 60	0,005 - 0,015	0,015 - 0,025	30 - 60	0,01 - 0,02	0,02 - 0,03
	80 - 120	0,01 - 0,015	0,015 - 0,025	60 - 100	0,02 - 0,04	0,03 - 0,06
	80 - 120	0,01 - 0,015	0,015 - 0,025	60 - 100	0,02 - 0,04	0,03 - 0,06
	40 - 60	0,015 - 0,025	0,020 - 0,035	40 - 60	0,015 - 0,025	0,020 - 0,035
	40 - 60	0,015 - 0,025	0,020 - 0,035	40 - 60	0,015 - 0,025	0,020 - 0,035

Einsatzrichtwerte für NES Kat.-Nr. F501/F505/F508

Standardvalues for NES cat.N° F501/F505/F508

Valeurs indicatives pour NES Réf. F501/F505/F508

Valori di impiego per NES i tipi F501/F505/F508

	NES F501 3xD			NES F505/508 3xD			
	v _c [m/min]	f _z [mm]		v _c [m/min]	f _z [mm]		
		< P 2,5	> P 2,5		< P 4	> P 4	
A							
1.1	250 - 500	0,10 - 0,14	0,14 - 0,20	250 - 500	0,10 - 0,14	0,14 - 0,20	
1.2	250 - 500	0,10 - 0,14	0,14 - 0,20	250 - 500	0,10 - 0,14	0,14 - 0,20	
1.3	250 - 500	0,10 - 0,14	0,14 - 0,20	250 - 500	0,10 - 0,14	0,14 - 0,20	
1.4	150 - 250	0,06 - 0,08	0,08 - 0,12	150 - 250	0,06 - 0,08	0,08 - 0,12	
1.5	150 - 250	0,06 - 0,08	0,08 - 0,12	150 - 250	0,06 - 0,08	0,08 - 0,12	
R							
1.1	60 - 120	0,03 - 0,07	0,04 - 0,09	60 - 120	0,03 - 0,07	0,04 - 0,09	
1.2	60 - 120	0,03 - 0,07	0,04 - 0,09	60 - 120	0,03 - 0,07	0,04 - 0,09	
1.3							
F							
1.1	200 - 350	0,10 - 0,15	0,12 - 0,20	200 - 350	0,10 - 0,15	0,12 - 0,20	
1.2	200 - 350	0,10 - 0,15	0,12 - 0,20	200 - 350	0,10 - 0,15	0,12 - 0,20	
1.3	150 - 250	0,04 - 0,10	0,06 - 0,12	150 - 250	0,04 - 0,10	0,06 - 0,12	
2.1	150 - 250	0,04 - 0,10	0,06 - 0,12	150 - 250	0,04 - 0,10	0,06 - 0,12	
3.1	150 - 250	0,04 - 0,10	0,06 - 0,12	150 - 250	0,04 - 0,10	0,06 - 0,12	
N							
1.1	400 - 500	0,08 - 0,12	0,12 - 0,15	400 - 500	0,08 - 0,12	0,12 - 0,15	
1.2	400 - 500	0,08 - 0,12	0,12 - 0,15	400 - 500	0,08 - 0,12	0,12 - 0,15	
1.3	400 - 500	0,08 - 0,12	0,12 - 0,15	400 - 500	0,08 - 0,12	0,12 - 0,15	
1.4	300 - 400	0,06 - 0,08	0,08 - 0,10	300 - 400	0,06 - 0,08	0,08 - 0,10	
2.1	400 - 500	0,08 - 0,12	0,12 - 0,15	400 - 500	0,08 - 0,12	0,12 - 0,15	
2.2	400 - 500	0,08 - 0,12	0,12 - 0,15	400 - 500	0,08 - 0,12	0,12 - 0,15	
2.3	400 - 500	0,08 - 0,12	0,12 - 0,15	400 - 500	0,08 - 0,12	0,12 - 0,15	
2.4	400 - 500	0,08 - 0,12	0,12 - 0,15	400 - 500	0,08 - 0,12	0,12 - 0,15	
2.5	150 - 200	0,08 - 0,10	0,10 - 0,12	150 - 200	0,08 - 0,10	0,10 - 0,12	
3.1	400 - 500	0,08 - 0,12	0,12 - 0,15	400 - 500	0,08 - 0,12	0,12 - 0,15	
3.2	400 - 500	0,08 - 0,12	0,12 - 0,15	400 - 500	0,08 - 0,12	0,12 - 0,15	
4.1	600 - 800	0,15 - 0,20	0,20 - 0,25	600 - 800	0,15 - 0,20	0,20 - 0,25	
4.2	600 - 800	0,15 - 0,20	0,20 - 0,25	600 - 800	0,15 - 0,20	0,20 - 0,25	
4.3	150 - 200	0,08 - 0,10	0,10 - 0,12	150 - 200	0,08 - 0,10	0,10 - 0,12	
S							
1.1	50 - 100	0,02 - 0,05	0,04 - 0,08	50 - 100	0,02 - 0,05	0,04 - 0,08	
1.2							
1.3							
2.1	50 - 100	0,02 - 0,05	0,04 - 0,08	50 - 100	0,02 - 0,05	0,04 - 0,08	
2.2							
H							
1.1							
1.2							
1.3							
1.4							
1.5							

Einsatzrichtwerte für NES-TS Kat.-Nr. F701 und MWN Kat.-Nr. 1190

Standardvalues for NES-TS cat.N° F701 and MWN cat.N° 1190

Valeurs indicatives pour NES-TS Réf. F701 et MWN Réf. 1190

Valori di impiego per NES-TS i tipi F701 e MWN i tipi 1190

Einsatzgebiete - Materialgruppen siehe Ausklappseite 4

Range of application - Material groups see fold-out page 4

Utilisations - Groupes de matériaux voir page-dépliant 4

Campo d'impiego - Gruppi di materiali vedi pieghevole 4

v_c = Schnittgeschwindigkeit

Cutting speed

Vitesse de coupe

Velocità di taglio

f_z = Vorschub pro Zahn

Feed per tooth

Avance à la dent

Avanzamento per dente

NES-TS F701 3xD		MWN 1190 3xD	
v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]
	< P 2,5		< P 4
250 - 500	0,10 - 0,20	100 - 200	0,10 - 0,20
250 - 500	0,10 - 0,20	100 - 200	0,10 - 0,20
250 - 500	0,10 - 0,20	100 - 200	0,10 - 0,20
150 - 250	0,06 - 0,12	80 - 140	0,05 - 0,10
150 - 250	0,06 - 0,12		
60 - 120	0,04 - 0,09	100 - 200	0,02 - 0,05
60 - 120	0,04 - 0,09	100 - 200	0,02 - 0,05
200 - 350	0,10 - 0,20	100 - 180	0,10 - 0,15
200 - 350	0,10 - 0,20	100 - 180	0,10 - 0,15
150 - 250	0,06 - 0,12	80 - 150	0,08 - 0,12
150 - 250	0,06 - 0,12	80 - 150	0,08 - 0,12
150 - 250	0,06 - 0,12	80 - 150	0,08 - 0,12
400 - 500	0,12 - 0,15	200 - 250	0,10 - 0,20
400 - 500	0,12 - 0,15	200 - 250	0,10 - 0,20
400 - 500	0,12 - 0,15	200 - 250	0,10 - 0,20
300 - 400	0,08 - 0,10	150 - 200	0,08 - 0,10
400 - 500	0,12 - 0,15	200 - 250	0,12 - 0,15
400 - 500	0,12 - 0,15	150 - 200	0,08 - 0,10
400 - 500	0,12 - 0,15	100 - 150	0,04 - 0,08
400 - 500	0,12 - 0,15	200 - 250	0,12 - 0,15
150 - 200	0,10 - 0,12	40 - 80	0,03 - 0,06
400 - 500	0,12 - 0,15	200 - 250	0,12 - 0,15
400 - 500	0,12 - 0,15	100 - 130	0,04 - 0,08
600 - 800	0,20 - 0,25	200 - 250	0,12 - 0,15
600 - 800	0,20 - 0,25	250 - 300	0,15 - 0,20
150 - 200	0,10 - 0,12	100 - 150	0,04 - 0,08
50 - 100	0,04 - 0,08		
50 - 100	0,04 - 0,08		

Internationaler Werkstoffvergleich

International comparison of materials

Comparatif matieres

Confronto internazionale dei materiali

R _m [N/mm ²]	A ₅ [%]	Rockwell		Mat.-Nr.	 DIN	 AFNOR	
		HRc	HB				
				1.5662	X8 Ni9	-	
Automatenstähle / Free-machining steels / Aciers de décolletage / Acciai alta velocità							
> 500	9			1.0711	9 S 20	-	
	8			1.0715	9 SMn 28	S 250	
	8			1.0718	9 SMnPb 28	S 250 Pb	
				1.0721	10 S 20	10 F 1	
	9			1.0722	10 SPb 20	10 PbF 2	
				1.0723	15 S 20	-	
	7			1.0736	9 SMn 36	S 300	
	7			1.0737	9 SMnPb 36	S 300 Pb	
	8			1.0726	35 S 20	35 MF 4	
	7			1.0727	45 S 20	45 MF 4	
				1.0728	60 S 20	60 MF 4	
Baustahl legiert / Alloyed structural steels / Aciers de construction alliés / Acciai da costruzione							
	24			1.5415	15 Mo 3	15 D 3	
	21			1.5423	16 Mo 5	-	
	20			1.5622	14 Ni 6	16 N 6	
	20			1.5680	12 Ni 19	Z 18 N 5	
	20			1.7335	13 CrMo 4 4	15 CD 3.5	
	20			1.7337	16 CrMo 4 4	15 CD 4.5	
	18			1.7380	10 CrMo 9 10	10 CD 9.10	
	16			1.7709	21 CrMoV 5 7	-	
	20			1.7715	14 MoV 6 3	-	
Baustahl unlegiert / Construction steels / Aciers de construction non-alliés / Acciai da costruzione non legati							
> 500	25			1.0037	St 37-2	-	
	21			1.0044	St 44-2	E 28-2	
	25			1.0116	St 37-3	E 24-3; E 24-4	
	21			1.0144	St 44-3	E 28-3; E 28-4	
	19			1.0050	St 50-2	A 50-2	
	21			1.0570	St 52-3	E 36-3; E 36-4	
				1.0060	St 60-2	A 60-2	
> 500	25		> 82	1.0038	RSt37-2	E24-2 Ne	
Einsatzstahl / Case hardening steels / Aciers de cémentation / Acciai da cementazione							
< 500	15		< 82	1.0301	C 10	AF 34 C 10; XC 10	
< 500	13		< 82	1.0401	C 15	AF 34 C 12; XC 18	
< 500	14		< 82	1.1121	CK 10	XC 10	
< 500			< 82	1.1141	CK 15	XC 15; XC 18	
< 500			< 82	1.7012	13 Cr 2	-	
500 - 700			82 - 96	1.7015	15 Cr 3	12 C 3	
500 - 700			82 - 96	1.5732	14 NiCr 10	14 NC 11	
700 - 850		< 24		1.5752	14 NiCr 14	12 NC 15	
700 - 850		< 24		1.5860	14 NiCr 18	-	
700 - 850		< 24		1.5919	15 CrNi 6	16 NC 6	
700 - 850		< 24		1.5920	18 NiCr 8	20 NC 6	
700 - 850		< 24		1.6523	21 NiCrMo 2	20 NCD 2	
700 - 850		< 24		1.6587	17 CrNiMo 6	18 NCD 6	
700 - 850		< 24		1.7131	16 MnCr 5	16 MC 5	
700 - 850		< 24		1.7139	16 MnCrS 5	-	
700 - 850		< 24		1.7147	20 MnCr 5	20 MC 5	
700 - 850	8	< 24		1.7149	20 MnCrS 5	-	
700 - 850	10	< 24		1.7262	15 CrMo 5	12 CD 4	
700 - 850	8	< 24		1.7264	20 CrMo 5	18 CD 4	
700 - 850	8	< 24		1.7271	23 CrMoB 3 3	-	
500 - 700	10	< 24		1.7311	20 CrMo 2	-	
700 - 850	10	< 24		1.7321	20 MoCr 4	-	
700 - 850	10	< 24		1.7323	20 MoCrS 4	-	
700 - 850	8	< 24		1.7325	25 MoCr 4	-	
700 - 850	8	< 24		1.7326	25 MoCrS 4	-	
< 500	13		< 82	1.0402	C22	CC20	
Federstahl / Spring steels / Aciers à ressorts / Acciai per molle							
< 850	6	< 24		1.0904	55 Si 7	55 S 7	

Internationaler Werkstoffvergleich

International comparison of materials

Comparatif matieres

Confronto internazionale dei materiali

							
	BS	EN	UNI	UNE	JIS	SS	AISI/SAE/ASTM
	1501.509	-	X 10Ni9	XBNi09	-	-	A353
	220 M 07	-	CF 9 S 22	-	SUM 21	-	1212
	230 M 07	-	CF 9 SMn 28	11SMn28	SUM 22	1912	1213
	-	-	CF 9 SMnPb 2	11SMnPb28	SUM 22 L	1914	12 L 13
	210 M 15	-	CF 10 S 20	-	-	-	1108
	-	-	CF 10 SPb 20	10SPb20	-	-	11 L 08
	210 A 15	-	-	-	SUM 32	1922	-
	240 M 07	1B	CF 9 SMn 36	12SMn36	-	-	1215
	-	-	CF 9 SMnPb 36	12SMNPb36	-	1926	12 L 14
	212 M 36	8M	-	F210G	-	1957	1140
	212 M 44	-	-	-	-	1973	1146
	-	-	-	-	-	-	-
	1501-240	-	16 Mo 3	16Mo3	-	2912	A 204, Gr. A
	1503-245-420	-	16 Mo 5	16Mo5	-	-	4520
	-	-	14 Ni 6	15Ni6	-	-	A 350-LF 5
	-	-	-	-	-	-	2515
	1501-620 Gr. 27	-	14 CrMo 4 5	14CrMo45	-	2216	A 182-F11; F12
	1501-620 Gr. 27	-	15 CrMo 4 5	-	-	2216	A 387, Gr. 12 C
	1501-622 Gr. 31; 45	-	12 CrMo 9 10	-	-	2218	A 182-F22
	-	-	-	-	-	-	-
	1503-660-440	-	-	13MoCrV6	-	-	-
	-	-	-	-	STKM 12 C	-	-
	4360-43 B	-	Fe 430 B FN	-	SM 41 B	1412	A 570, Gr. 40
	4360-40 C	-	Fe 360 D FF	-	-	1312; 1313	A 573, Gr. 58
	4360-43 C	-	Fe 430 D FF	-	SM 41 C	1412; 1414	A 573, Gr. 70
	4360-50 B	-	Fe 490	-	SS 50	2172	A 570, Gr. 50
	4360-50 B	-	Fe 510 B; C; D	-	SM 50 YA	2132	-
	4360-SSE; SS	-	Fe 590; Fe 600	-	SM 58	-	-
	4360 40C	1A	-	-	STKM 12A;C	1311	A570.36
	045 M 10	-	C 10	-	S 10 C	-	1010
	080 M 15	-	C 15; C 16	F.111	-	1350	1015
	045 M 10	-	C 10	-	S 10 C; S 9 CK	1265	1010
	080 M 15	32C	C 15; C 16	C15K	S 15 C; S 15 CK	1370	1015
	-	-	-	-	-	-	-
	523 M 15	-	-	-	SCR 415 (H)	-	5015
	-	-	16 NiCr 11	15NiCr11	SNC 415 (H)	-	3415
	655 M 13	36A	-	-	SNC 815 (H)	-	3310; 9314
	-	-	-	-	-	-	-
	S 107	-	16 CrNi 4	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	805 M 20	362	20 NiCrMo 2	20NiCrMo2	SNCM 220 (H)	2506	8620
	820 A 16	-	18 NiCrMo 7	14NiCrMo13	-	-	-
	527 M 17	-	16 MnCr 5	16MnCr5	SCR 415	2511	5115
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	20 MnCr 5	-	SMnC 420 (H)	-	5120
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	12 CrMo 4	F.155	SCM 415 (H)	-	-
	-	-	-	-	SCM 421	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	050 A 20	2C	C20;C21	F.112	-	1450	1020
	250 A 53	45	55 Si 8	-	-	2085; 2090	9255

Internationaler Werkstoffvergleich

International comparison of materials

Comparatif matieres

Confronto internazionale dei materiali

R _m [N/mm ²]	A ₅ [%]	Rockwell		Mat.-Nr.	 DIN	 AFNOR	
		HRc	HB				
	6	< 24		1.0961	60 SiCr 7	60 SC 7	
	6	< 24		1.1231	CK 67	XC 68	
	6	< 24		1.1248	CK 75	XC 75	
	6	< 24		1.1274	CK 101	-	
	5	< 24		1.7103	67 SiCr 5	-	
	5	< 24		1.7176	55 Cr 3	55 C 3	
< 850	10	< 24		1.8159	50 CrV 4	50 CV 4	
< 850	6	< 24		1.5026	55 Si 7	55 S 7	
Nitrierstahl / Nitriding steels / Aciers niturés / Acciai da nitrurazione							
< 1000	14	< 30		1.8504	34 CrAl 6	-	
< 1000	12	< 30		1.8506	34 CrAlS 5	-	
< 1000	14	< 30		1.8507	34 CrAlMo 5	30 CAD 6.12	
< 1000	12	< 30		1.8509	41 CrAlMo 7	40 CAD 6.12	
> 1000	10	> 30		1.8515	31 CrMo 12	30 CD 12	
> 1000	9	> 30		1.8519	31 CrMoV 9	-	
> 1000	10	> 30		1.8521	15 CrMoV 5 9	-	
> 1000	8	> 30		1.8523	39 CrMoV 13 9	-	
> 1000	12	> 30		1.8550	34 CrAlNi 7	-	
Stahlguss / Steel castings / Fonte d'aciers / Ghisa d'acciaio							
	25			1.0420	GS-38	-	
				1.1118	GS-24 Mn 6	-	
				1.1120	GS-20 Mn 5	-	
> 500	22			1.5419	GS-22 Mo 4	-	
> 500				1.5633	GS-24 Ni 8	-	
> 500				1.5681	GS-10 Ni 19	-	
> 500				1.6309	GS-20 Mn MoNi 5 5	-	
> 500				1.6582	GS-34 CrNiMo 6	-	
> 800	11			1.6748	GS-40 NiCrMo 6 5 6	-	
> 800				1.6750	GS-20 NiCrMo 3 7	-	
> 800				1.6760	GS-22 NiMoCr 5 6	-	
490 - 640	20			1.7357	GS-17 CrMo 5 5	-	
> 500	18			1.7379	GS-18 CrMo 9 10	-	
Vergütungsstahl legiert / Alloyed heat-treatable steels / Aciers d'amélioration alliés / Acciai da bonifica legati							
< 800	22	< 21		1.1133	20 Mn 5	20 M 5	
< 800	11	< 21		1.7735	14 CrMoV 6 9	15 CDV 6	
< 800		< 21		1.3505	100 Cr 6	100 C 6	
< 800	12	< 21		1.5120	38 MnSi 4	-	
< 800	12	< 21		1.5121	46 MnSi 4	-	
< 800	12	< 21		1.5141	53 MnSi 4	-	
< 800	13	< 21		1.5710	36 NiCr 6	35 NC 6	
< 800		< 21		1.6546	40 NiCrMo 2 2	40 NCD 2	
< 800		< 21		1.6565	40 NiCrMo 6	-	
< 800	14	< 21		1.7003	38 Cr 2	38 C 2	
< 800	12	< 21		1.7006	46 Cr 2	42 C 2	
< 800	15	< 21		1.7020	32 Cr 2	-	
< 800	14	< 21		1.7030	28 Cr 4	-	
< 800	14	< 21		1.7033	34 Cr 4	32 C 4	
< 800	14	< 21		1.7218	25 CrMo 4	25 CD 4 S	
< 800	12	< 21		1.7220	34 CrMo 4	35 CD 4	
< 800	10	< 21		1.7223	41 CrMo 4	42 CD 4 TS	
< 800	10	< 21		1.7225	42 CrMo 4	42 CD 4 TS	
< 800	9	< 21		1.7228	50 CrMo 4	-	
> 800 - 1000	12	> 21 - 30		1.1157	40 Mn 4	35 M 5	
> 800 - 1000	14	> 21 - 30		1.1165	30 Mn 5	35 M 5	
> 800 - 1000	10	> 21 - 30		1.1167	36 Mn 5	40 M 5	
> 800 - 1000	13	> 21 - 30		1.1170	28 Mn 5	20 M 5	
> 800 - 1000	12	> 21 - 30		1.3561	44 Cr 2	-	
> 800 - 1000	12	> 21 - 30		1.3563	43 CrMo 4	-	
> 800 - 1000	11	> 21 - 30		1.3565	48 CrMo 4	-	
> 800 - 1000	12	> 21 - 30		1.5120	38 MnSi 4	-	
> 800 - 1000	12	> 21 - 30		1.5121	46 MnSi 4	-	

Confronto internazionale dei materiali

info

Internationaler Werkstoffvergleich

International comparison of materials

Comparatif matieres

Confronto internazionale dei materiali

R _m [N/mm ²]	A ₅ [%]	Rockwell		Mat.-Nr.	 DIN	 AFNOR	
		HRc	HB				
> 800 - 1000	12	> 21 - 30		1.5122	37 MnSi 4	-	
> 800 - 1000	11	> 21 - 30		1.5131	50 MnSi4	-	
> 800 - 1000	12	> 21 - 30		1.5141	53 MnSi 4	-	
> 800 - 1000	11	> 21 - 30		1.5223	42 MnV 7	-	
> 800 - 1000	13	> 21 - 30		1.5710	36 NiCr 6	35 NC 6	
> 800 - 1000	12	> 21 - 30		1.5736	36 NiCr 10	30 NC 11	
> 800 - 1000	11	> 21 - 30		1.5755	31 NiCr 14	18 NC 13	
> 800 - 1000	11	> 21 - 30		1.6511	36 CrNiMo 4	40 NCD 3	
> 800 - 1000	13	> 21 - 30		1.6513	28 NiCrMo 4	-	
> 800 - 1000	14	> 21 - 30		1.7003	38 Cr 2	38 C 2	
> 800 - 1000	13	> 21 - 30		1.7006	46 Cr 2	42 C 2	
> 800 - 1000	12	> 21 - 30		1.7030	28 Cr 4	-	
> 800 - 1000	14	> 21 - 30		1.7033	34 Cr 4	32 C 4	
> 800 - 1000	13	> 21 - 30		1.7034	37 Cr 4	38 C 4	
> 800 - 1000	12	> 21 - 30		1.7035	41 Cr 4	42 C 4	
> 800 - 1000	14	> 21 - 30		1.7218	25 CrMo 4	25 CD 4 S	
> 800 - 1000	14	> 21 - 30		1.7220	34 CrMo 4	35 CD 4	
> 800 - 1000		> 21 - 30		1.7223	41 CrMo 4	42 CD 4 TS	
> 800 - 1000	12	> 21 - 30		1.7225	42 CrMo 4	42 CD 4 TS	
> 800 - 1000	13	> 21 - 30		1.7228	50 CrMo 4	-	
> 800 - 1000	13	> 21 - 30		1.7561	42 CrV 6	-	
> 800 - 1000	11	> 21 - 30		1.7735	14 CrMoV 6 9	15 CDV 6	
> 800 - 1000	10	> 24 - 30		1.8159	50 CrV 4	50 CV 4	
> 1000 - 1300	10	> 30 - 40		1.3563	43 CrMo 4	-	
> 1000 - 1300	9	> 30 - 40		1.3565	48 CrMo 4	-	
> 1000 - 1300	11	> 30 - 40		1.5120	38 MnSi 4	-	
> 1000 - 1300	11	> 30 - 40		1.5121	46 MnSi 4	-	
> 1000 - 1300	11	> 30 - 40		1.5122	37 MnSi 4	-	
> 1000 - 1300	10	> 30 - 40		1.5223	42 MnV 7	-	
> 1000 - 1300	11	> 30 - 40		1.5710	36 NiCr 6	35 NC 6	
> 1000 - 1300		> 30 - 40		1.5736	36 NiCr 10	30 NC 11	
> 1000 - 1300	7	> 30 - 40		1.5864	35 NiCr 18	-	
> 1000 - 1300	10	> 30 - 40		1.6511	36 CrNiMo 4	40 NCD 3	
> 1000 - 1300	9	> 30 - 40		1.6580	30 CrNiMo 8	30 CND 8	
> 1000 - 1300	9	> 30 - 40		1.6582	34 CrNiMo 6	35 NCD 6	
> 1000 - 1300	12	> 30 - 40		1.7033	34 Cr 4	32 C 4	
> 1000 - 1300	11	> 30 - 40		1.7034	37 Cr 4	38 C 4	
> 1000 - 1300	11	> 30 - 40		1.7035	41 Cr 4	42 C 4	
> 1000 - 1300		> 30 - 40		1.7045	42 Cr 4	42 C 4 TS	
> 1000 - 1300	12	> 30 - 40		1.7218	25 CrMo 4	25 CD 4 S	
> 1000 - 1300	11	> 30 - 40		1.7220	34 CrMo 4	35 CD 4	
> 1000 - 1300	11	> 30 - 40		1.7223	41 CrMo 4	42 CD 4 TS	
> 1000 - 1300	10	> 30 - 40		1.7225	42 CrMo 4	42 CD 4 TS	
> 1000 - 1300	9	> 30 - 40		1.7228	50 CrMo 4	-	
> 1000 - 1300	9	> 30 - 40		1.7361	32 CrMo 12	30 CD 12	
> 1000 - 1300	10	> 30 - 40		1.7561	42 CrV 6	-	
> 1000 - 1300	9	> 30 - 40		1.7707	30 CrMoV 9	-	
> 1000 - 1300	10	> 30 - 40		1.7735	14 CrMoV 6 9	15 CDV 6	
> 1000 - 1300	9	> 30 - 40		1.8159	50 CrV 4	50 CV 4	
> 1000 - 1300	8	> 30 - 40		1.8161	58 CrV 4	-	
Vergütungsstahl unlegiert / Unalloyed heat-treatable steels / Aciers d'amélioration non-alliés / Acciai da bonifica non legati							
< 800	20	< 21		1.0402	C 22	AF 42 C 20	
< 800	19	< 21		1.0406	C 25	AF 50 C 30	
< 800	17	< 21		1.0501	C 35	AF 55 C 35	
< 800	14	< 21		1.0503	C 45	AF 65 C 45	
< 800	16	< 21		1.0511	C 40	AF 60 C 40	
< 800	18	< 21		1.0528	C 30	-	
< 800	20	< 21		1.1151	Ck 22	XC 25; XC 18	
< 800	19	< 21		1.1158	Ck 25	XC 25	
< 800	18	< 21		1.1178	Ck 30	-	
< 800	17	< 21		1.1181	Ck 35	XC 38 H1; XC 32	

Internationaler Werkstoffvergleich

International comparison of materials

Comparatif matieres

Confronto internazionale dei materiali

	 BS	EN	 UNI	 UNE	 JIS	 SS	 AISI/SAE/ASTM
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
640 A 35	-	111A	-	-	SNC 236	-	3135
-	-	-	35 NiCr 9	-	SNC 631 (H)	-	3435
653 M 31	-	-	-	-	SNC 836	-	-
816 M 40	-	110	38 NiCrMo 4 (KB)	33NiCrMo4	SNC 836	-	9840
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	38 Cr 2	-	-	-	-
-	-	-	45 Cr 2	-	-	-	5045
530 A 30	-	-	-	-	-	-	5130
530 A 32	-	18B	34 Cr 4 (KB)	35Cr4	SCr 430 (H)	-	5132
530 A 36	-	-	38 Cr 4	-	SCr 435 (H)	-	5135
530 M 40	-	18	41 Cr 4	42Cr4	SCr 440 (H)	-	5140
1717 CDS 110	-	-	25 CrMo 4 (KB)	55Cr3	SCM 420; SCM 430	2225	4130
708 A 37	-	19B	35 CrMo4	34CrMo4	SCM 432; SCCrM 3	2234	4135; 4137
708 M 40	-	19A	41 CrMo 4	42CrMo4	SCM 440	2244	4142; 4140
708 M 40	-	19A	41 CrMo 4	F-1252	SCM 440	2244	4142; 4140
708 A 47	-	-	-	-	SCM 445 (H)	-	4150
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
735 A 50	-	47	51 CrV 4	51CrV4	SUP 10	2230	6150
-	-	-	-	-	-	-	-
817 M 40	-	-	-	-	SNC 836	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
640 A 35	-	111A	-	-	SNC 236	-	3135
-	-	-	35 NiCr 9	-	SNC 631 (H)	-	3435
-	-	-	-	-	-	-	-
816 M 40	-	110	38 NiCrMo 4 (KB)	33NiCrMo4	SNC 836	-	9840
823 M 30	-	-	30 NiCrMo 8	-	SNCM 431	-	-
817 M 40	-	24	35 NiCrMo 6 (KW)	-	SNCM 447	2541	4340
530 A 32	-	18B	34 Cr 4 (KB)	35Cr4	SCr 430 (H)	-	5132
530 A 36	-	-	38 Cr 4	-	SCr 435 (H)	-	5135
530 M 40	-	18	41 Cr 4	42Cr4	SCr 440 (H)	-	5140
530 A 40	-	-	41 Cr 4	42Cr4	SCr 440	2245	5140
1717 CDS 110	-	-	25 CrMo 4 (KB)	55Cr3	SCM 420; SCM 430	2225	4130
708 A 37	-	19B	35 CrMo4	34CrMo4	SCM 432; SCCrM 3	2234	4135; 4137
708 M 40	-	19A	41 CrMo 4	42CrMo4	SCM 440	2244	4142; 4140
708 M 40	-	19A	41 CrMo 4	F-1252	SCM 440	2244	4142; 4140
708 A 47	-	-	-	-	SCM 445 (H)	-	4150
722 M 24	-	40B	31 CrMo 12	F.124.A	-	2240	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
735 A 50	-	47	51 CrV 4	51CrV4	SUP 10	2230	6150
-	-	-	-	-	-	-	-
050 A 20	-	2D	C 20; C 21	F.112	-	1450	1020
070 M 26	-	-	C 25	-	-	-	1025
060 A 35	-	-	C 35	F.113	-	1550	1035
080 M 46	-	-	C 45	F.114	-	1650	1045
-	-	-	C 40	-	-	-	1040
-	-	-	-	-	-	-	-
050 A 20	-	-	C 20	-	S 20 C; S 20 CK	-	1023
070 M 26	-	-	C 25	-	S 25 C	-	1025
-	-	-	-	-	-	-	-
080 M 36	-	-	C 35	-	S 35 C	1572	1035

Internationaler Werkstoffvergleich

International comparison of materials

Comparatif matieres

Confronto internazionale dei materiali

R _m [N/mm ²]	A ₅ [%]	Rockwell		Mat.-Nr.	 DIN	 AFNOR	
		HRc	HB				
< 800	16	< 21		1.1186	Ck 40	XC 42 H1	
< 800	14	< 21		1.1191	Ck 45	XC 42	
> 800 - 1000	12	> 21 - 30		1.0535	C 55	-	
> 800 - 1000	13	> 21 - 30		1.0540	C 50	-	
> 800 - 1000	11	> 21 - 30		1.0601	C 60	CC 55	
> 800 - 1000	12	> 21 - 30		1.1203	Ck 55	XC 55	
> 800 - 1000	13	> 21 - 30		1.1206	Ck 50	XC 48 H1	
> 800 - 1000	11	> 21 - 30		1.1221	Ck 60	XC 60	
Werkzeugstahl für Kaltarbeit / Cold work tool steels / Aciers à outils pour travail à froid / Acciai da lavorazione a freddo							
760		19		1.2067	100 Cr 6	Y 100 C 6	
750		99	99	1.2101	62 SiMnCr 4	-	
760		19		1.2103	58 SiCr 8	-	
760		19		1.2108	90 CrSi 5	-	
720			97	1.2162	21 MnCr 5	20 NC 5	
730			98	1.2210	115 CRV 3	100 C 3	
730			98	1.2330	35 CrMo 4	34 CD 4	
750			99	1.2332	47 CrMo 4	42 CD 4	
760		19		1.2419	105 WCr 6	105 WC 13	
720			97	1.2510	100 MnCrW 4	90 MWCV 5	
730			98	1.2516	120 W 4	110 WC 20	
750			99	1.2542	45 WCrV 7	-	
750			99	1.2550	60 WCrV 7	55 WC 20	
830		23		1.2721	50 NiCr 13	-	
670			95	1.2735	15 NiCr 14	10 NC 12	
710			97	1.2762	75 CrMoNiW 6 7	-	
750			99	1.2826	60 MnSiCr 4	-	
760		19		1.2833	100 V 1	Y1 105 V	
730			98	1.2842	90 MnCrV 8	90 MV 8	
830		23		1.2080	X 210 Cr 12	Z 200 C 12	
380			63	1.2341	X 6 CrMo 4	-	
760		19		1.2363	X 100 CrMoV 5 1	Z 100 CDV 5	
760		19		1.2379	X 155 CrVMo12 1	Z 160 CDV 12	
760		19		1.2436	X 210 CrW 12	-	
760		19		1.2601	X 165 CrMoV 12	-	
Werkzeugstahl für Warmarbeit / Hot work tool steels / Aciers à outils pour travail à chaud / Acciai da lavorazione a caldo							
				1.2311	40 CrMnMo 7	-	
				1.2312	40 CrMnMoS 8 6	-	
				1.2711	54 NiCrMoV 6	55 NCDV 6	
				1.2713	55 NiCrMoV 6	55 NCDV 7	
				1.2738	40 CrMnNiMo 8	-	
				1.2744	57 NiCrMoV 77	-	
				1.2764	X 19 NiCrMo 4	-	
				1.2767	X 45 NiCrMo 4	Y 35 NCD 16	
				1.2083	X 42 Cr 13	Z 40 C 14	
				1.2343	X 38 CrMoV 5 1	Z 38 CDV 5	
				1.2344	X 40 CrMoV 5 1	Z 40 CDV 5	
				1.2365	X 32 CrMoV 3 3	Z 32 CDV 28	
				1.2567	X 30 WCrV 5 3	Z 32 WCV 5	
				1.2581	X 30 WCrV 9 3	Z 30 WCV 9	
				1.2885	X 32 CrMoV 3 3 3	-	
				1.2316	X 36 CrMo 17	-	
Werkzeugstahl unlegiert / Unalloyed tool steels / Aciers à outils non-alliés / Acciai lavorazine non legato							
640			93	1.1520	C 70 W1	-	
640			93	1.1525	C 80 W1	Y1 90; Y1 80	
640			93	1.1545	C 105 W1	Y1 105	
640			93	1.1620	C 70 W2	-	
640			93	1.1625	C 80 W2	Y1 80	
640			93	1.1645	C105 W2	Y1 105	
660			94	1.1654	C 110 W	-	
710			97	1.1663	C 125 W	Y2 120	
760		19		1.1673	C 135 W	Y2 140	

Internationaler Werkstoffvergleich

International comparison of materials

Comparatif matieres

Confronto internazionale dei materiali

	 BS	EN	 UNI	 UNE	 JIS	 SS	 AISI/SAE/ASTM
	080 M 40	-	C 40	-	S 40 C	-	1040
	080 M 46	-	C 45	C45K	S 45 C	1672	1045
	070 M 55	-	C 55	-	-	1655	1055
	-	-	-	-	-	-	-
	080 A 62	43D	C 60	-	-	-	1060
	070 M 55	-	C 50	C55K	S 55 C	-	1055
	080 M 50	-	-	-	-	-	1050
	080 A 62	43D	C 60	-	S 58 C	1665; 1678	1060
	BL 3	-	-	100Cr6	-	-	L 3
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	SCR 420 H	-	-
	-	-	107 CrV 3 KU	-	-	-	L 2
	708 A 37	-	35 CrMo4	-	-	2234	4135
	709 M 40	-	40 CrMo 4	-	-	2244	4142
	-	-	107 WvR 5 KU	105WCr5	SKS 31	-	-
	BO 1	-	95 MnWCr 5 KU	-	SKS 3	2140	O 1
	BF 1	-	110 W 4 KU	-	-	-	-
	BS 1	-	45 WCrV 8 KU	45WCrSi8	-	2710	S 1
	-	-	55 WCrV 8 KU	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	SNC 22	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	BW 2	-	102 V 2 KU	-	SKS 43	-	W 210
	BO 2	-	90 MnVCr 8 KU	-	-	-	O 2
	BD 3	-	X 210 Cr 13 KU	X210Cr12	SKD 1	-	D 3
	-	-	-	-	-	-	-
	BA 2	-	X 100 CrMoV 5 1KU	-	SKD 12	2260	A 2
	BD 2	-	X 155 CrVMo 12 1KU	-	SKD 11	-	D 2
	-	-	X 215 CrW 12 1 KU	X210CrW12	SKD 2	2312	-
	-	-	X 165 CrMoV 12 KU	X160CrMoV12	-	2310	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	F.520.5	SKT 4	-	L 6
	-	-	-	-	-	-	P20
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	42 NiCrMo 15 7	-	-	-	-
	-	-	X 41 Cr 13 KU	-	SUS 420 J 2	-	-
	BH 11	-	X 37 CrMoV 5 1 KU	-	SKD 6	-	H 11
	BH 13	-	X 40 CrMoV 5 1 1 KU	X40CrMoV5	SKD 61	-	H 13
	BH 10	-	X 30 CrMoV 12 27 KU	-	SKD 7	-	H 10
	-	-	X 30 WCrV 5 3 KU	-	SKD 4	-	-
	BH 21	-	X 30 WCrV 9 3 KU	X30WCrV9	SKD 5	-	H 21
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	X 38 CrMo 16 1 KU	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	C 80 KU	-	-	-	W 108
	-	-	C 100 KU	-	-	-	W 110
	-	-	-	-	-	-	-
	BW 1B	-	C 80 KU	-	SKC 3; SK 5; SK 6	-	W 1
	-	-	C 100 KU	-	SK 3	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	C 120 KU	-	SK 2	-	W 112
	-	-	C 140 KU	-	SK 1	-	-

Internationaler Werkstoffvergleich

International comparison of materials

Comparatif matieres

Confronto internazionale dei materiali

R _m [N/mm ²]	A ₅ [%]	Rockwell		Mat.-Nr.	 DIN	 AFNOR	
		HRc	HB				
640			93	1.1730	C 45 W	Y3 42	
760		19		1.1740	C 60 W	Y3 55	
730			98	1.1744	C 67 W	-	
730			98	1.1750	C 75 W	-	
570			88	1.1820	C 55 W	-	
750			99	1.1830	C 85 W	Y3 90	
Cr-Stähle austenitisch / Austenitic Cr-Ni steels / Aciers Cr-Ni austénitiques / Acciai al Cr-Ni austenitici							
550 - 760	40			1.4311	X 2 CrNiN 18 10	Z 2 CN 18.10	
510 - 710	40			1.4401	X 5 CrNiMo 18 10	Z 6 CND 17.11	
490 - 690	40			1.4404	X 2 CrNiMo 17 13 2	Z 2 CND 17.12	
580 - 800	40			1.4406	X 2 CrNiMoN 17 12 2	Z 2 CND 17.12 AZ	
580 - 800	40			1.4429	X 2 CrNiMoN 17 13 3	Z 2 CND 17.13 AZ	
490 - 690	35			1.4435	X 2 CrNiMo 18 14 3	Z 2 CND 17.13	
510 - 710	40			1.4436	X 5 CrNiMo 17 13 3	Z 6 CND 17.12	
490 - 690	35			1.4438	X 2 CrNiMo 18 16 4	Z 2 CND 19.15	
600 - 800	20			1.4460	X 8 CrNiMo 27 5	-	
Cr-Stähle austenitisch u. ferritisch / Austenitic and ferritic Cr-Ni steels / Aciers Cr-Ni austénitiques et ferritiques / Acciai al Cr-Ni austenitici e ferritici							
640 - 900	30			1.4462	X 2 CrNiMoN 22 5	Z 2 CND 22 5 AZ	
Cr-Stähle austenitisch / Austenitic Cr-Ni steels / Aciers Cr-Ni austénitiques / Acciai al Cr-Ni austenitici							
500 - 730	40			1.4541	X 6 CrNiTi 18 10	Z 6 CNT 18.10	
1070	12			1.4542	X 5 CrNiCuNb 17 14	Z 5 CNU 17.4	
				1.4546	X 5 CrNiNb 18 10	-	
510 - 740	40			1.4550	X 6 CrNiNb 18 10	Z 6 CNNb 18.10	
500 - 730	35			1.4571	X 6 CrNiMoTi 17 12 2	Z 6 CNT 17.12	
510 - 740	35			1.4580	X 6 CrNiMoNb 17 12 2	Z 6 CNDNb 17.12	
500 - 700	45			1.4301	X 5 CrNi 18 9	Z 6 CN 18.09	
490 - 690	45			1.4303	X 5 CrNi 18 12	Z 8 CN 18.12	
500 - 700	35			1.4305	X 10 CrNiS 18 9	Z 10 CNF 18.09	
460 - 680	45			1.4306	X 2 CrNi 19 11	Z 2 CN 18.10	
600 - 950	35			1.4310	X 12 CrNi 17 7	Z 12 CN 17.07	
600 - 951	36			1.4350	X 5 CrNi18 9	Z 6 CN 18.09	
490 - 740	40			1.4573	X 10 CrNiMoTi 18 12	-	
490 - 740	40			1.4583	X 10 CrNiMoNb 18 12	-	
Cr-Stähle ferritisch u. martensitisch / Ferritic and martensitic Cr-Ni steels / Aciers Cr-Ni ferritiques et martensitiques / Acciai al Cr-Ni ferritici e martensitici							
400 - 600	20			1.4000	X 6 Cr 13	Z 6 C 13	
400 - 600	20			1.4002	X 6 CrAl 13	Z 6 CA 13	
450 - 620	20			1.4016	X 6 Cr 17	Z 8 C 17	
480 - 630	20			1.4113	X 6 CrMo 17	Z 8 CD 17.01	
750 - 900	17			1.4313	X 5 CrNi 13 4	Z 5 CN 13.4	
450 - 600	20			1.4510	X 6 CrTi 17	Z 8 CT 17	
390 - 560	20			1.4512	X 5 CrTi 12	Z 6 CT 12	
590 - 780	12			1.4005	X 12 CrS 13	Z 12 CF 13	
450 - 650	20			1.4006	X 10 Cr 13	Z 12 C 13	
650 - 800	14			1.4021	X 20 Cr 13	Z 20 C 13	
800 - 1100	11			1.4028	X 30 Cr 13	Z 30 C 13	
800				1.4031	X 38 Cr 13	Z 40 C 14	
				1.4034	X 46Cr 13	Z 40 CM	
750 - 950	14			1.4057	X 20 CrNi 17 2	Z 15 CN 16.02	
640-840	11			1.4104	X 12 CrMoS 17	Z 10 CF 17	
< 900				1.4125	X 105 CrMo 17	Z 100 CD 17	
500 - 700	12			1.4742	X 10 CrAl 18	Z 10 CAS 18	
				1.4747	X 80 CrNiSi 20	Z 80 CSN 20.02	
520 - 720	10			1.4762	X 10 CrAl 24	Z 10 CAS 24	
Hochwarmfeste Legierungen / Heat resisting steels / Aciers réfractaires / Acciai refrattari							
900 - 1100	14			1.4718	X 45 CrSi 9 3	Z 45 CS 9	
500 - 750	30			1.4828	X 15 CrNiSi 20 12	Z 15 CNS 20.12	
550 - 800	30			1.4841	X 15 CrNiSi 25 20	Z 15 CNS 25.20	
500 - 750	35			1.4845	X 12 CrNi 25 21	Z 12 CN 25.20	
550 - 800	30			1.4864	X 12 NiCrSi 36 16	Z 12 NCS 37.18	
950 - 1200	8			1.4871	X 53 CrMnNiN 21 9	Z 52 CMN 21.09	
500 - 750	30			1.4876	X 10 NiCrAlTi 33 20	Z 8 NC 32.21	

Internationaler Werkstoffvergleich

International comparison of materials

Comparatif matieres

Confronto internazionale dei materiali

	 BS	EN	 UNI	 UNE	 JIS	 SS	 AISI/SAE/ASTM
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	SK 7	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
BW 1A	-	-	-	-	-	-	W 1
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	SK 5	-	-
304 S 62	-	-	X 2 CrNiN 18 11	-	SUS 304 LN	2371	304 LN
316 S 16	58J	-	X 5 CrNiMo 17 12	F.3543	SUS 316	2347	316
316 S 11	-	-	X 2 CrNiMo 17 12	-	SUS 316 L	2348	316 L
316 S 61	58C	-	X 2 CrNiMoN 17 12	-	SUS 316 LN	-	316 LN
316 S 62	-	-	X 2 CrNiMoN 17 13	-	SUS 316 LN	2375	316 LN
317 S 12	-	-	X 2 CrNiMo 17 13	-	SCS 16; SUS 316 L	2353	316 L
316 S 16	-	-	X 2 CrNiMo 17 13	-	SUS 316	2343	316
317 S 12	-	-	X 2 CrNiMo 18 15	-	SUS 317 L	2367	317 L
-	-	-	-	-	SUS 329 J 1	2324	329
-	-	-	-	-	-	-	-
321 S 12	58B	-	X 6 CrNiTi 18 11	F.3553; F.3523	SUS 321	2337	321
-	-	-	-	-	SCS 124; SUS 630	-	630
347 S 18	-	-	X 6 CrNiNb 18 11	-	-	-	348
347 S 17	58F	-	X 6 CrNiNb 18 11	F.3552; F.3524	SUS 347	2338	347
320 S 31	58J	-	X 6 CrNiMoTi 17 12	F.3535	-	2350	316 Ti
318 S 17	-	-	X 6 CrNiMoNb 17 12	-	-	-	316 Cb
304 S 15	58E	-	X 5 CrNi 18 10	F.3551	SUS 304	2332; 2333	304; 304 H
305 S 19	-	-	X 8 CrNi 19 10	-	SUS 305	-	308; 305
303 S 21	58M	-	X 10 CrNi 18 9	F.3508	SUS 303	2346	303
304 S 12	-	-	X 2 CrNi 18 11	F.3503	SCS 19	2352; 2333	304 L
301 S 21	-	-	X 12 CrNi 17 07	F.3517	SUS 301	-	301
304 S 31	58E	-	X 5 CrNi 18 10	F.3551	SUS 302	-	304
320 S 33	-	-	X 6 CrNiMoTi 17 13	-	-	-	316 Ti
-	-	-	X 6 CrNiMoNb 17 13	-	-	-	318
403 S 17	-	-	X 6 Cr 13	F.3110	SUS 403	2301	403
405 S 17	-	-	X 6 CrAl 13	-	SUS 405	2302	405
430 S 15	960	-	X 8 Cr 17	F.3113	SUS 430	2320	430
434 S 17	-	-	X 8 CrMo 17	-	SUS 434	2325	434
425 C 11	-	-	X 6 CrNi 13 04	-	SCS 5	2385	CA 6-NM
-	-	-	X 6 CrTi 17	-	SUS 430 LX	-	XM 8; 430 Ti
409 S 19	-	-	X 6 CrTi 12	-	SUH 409	-	409
416 S 21	-	-	X 12 CrS 13	-	SUS 416	2380	416
410 S 21	56A	-	X 12 Cr 13	F.3401	SUS 410	2302	410; CA-15
420 S 37	-	-	X 20 Cr 13	-	SUS 420 J 1	2303	420
420 S 45	-	-	X 30 Cr 13	-	SUS 420 J 2	2304	-
-	-	-	X 40 Cr 14	-	SUS 420 J 2	2304	-
420 S 45	56D	-	X 40 Cr 14	F.3405	SUS 420 J 2	2304	-
431 S 29	57	-	X 16 CrNi 16	-	SUS 431	2321	431
-	-	-	X 10 CrS 17	F.3117	SUS 430 F	2383	430 F
-	-	-	X 105 CrMo 17	-	SUS 440 C	-	440 C
430 S 15	60	-	X 8 Cr 17	F.3113	SUS 430; SUH 21	-	430
443 S 65	59	-	X 80 CrSiNi 20	-	SUH 4	-	HNW 6
-	-	-	X 16 Cr 26	-	-	-	446
401 S 45	52	-	X 45 CrSi 8	-	SUH 1	-	HNW 3
309 S 24	-	-	-	-	SUH 309	-	309
-	-	-	X 16 CrNiSi 25 20	-	SUH 310	-	314; 310
310 S 24	-	-	X 6 CrNi 26 20	F.331	SUH 310; SUS 310 S	-	310 S
NA 17	-	-	-	-	SUH 330	-	330
349 S 54	-	-	X 53 CrMnNiN 21 9	-	SUH 35; SUH 36	-	EV 8
NA 15 (H)	-	-	-	-	NCF 800	-	B 163

Internationaler Werkstoffvergleich

International comparison of materials

Comparatif matieres

Confronto internazionale dei materiali

R _m [N/mm ²]	A ₅ [%]	Rockwell		Mat.-Nr.	 DIN	 AFNOR	
		HRc	HB				
500 - 750	40			1.4878	X 12 CrNiTi 18 9	Z 6 CNT 18.12 (B)	
				2.4360	NiCu30Fe	Nu 30	
				2.4375	NiCu30Al	Nu 30 AT	
				2.4685	G-NiMo28	-	
				2.4610	NiMo16Cr16Ti	-	
				2.4810	G-NiMo30	-	
640	26			2.4630, 2.4951	NiCr20Ti	NC 20 T	
980	12			2.4631	NiCr20TiAl	-	
1200	16,5			2.4632	NiCr20Co18Ti	-	
980	5,5			2.4634	NiCo20Cr15MoAlTi	-	
				2.4662	NiCr13Mo6Ti3	-	
				2.4670	-	-	
				2.4674	-	-	
				2.6554	-	-	
				Hardox 400	-	-	
				Hardox 500	-	-	
				2.4856	NiCr22Mo9Nb	NC 22 FeDNb	
				2.4668	NiCr19FeNbMo	NC 19Fe Nb	
Titan unlegiert / Unalloyed titanium / Titane non-allié / Titanio non legato							
				3.7024	Ti99.5	-	
				3.7064	Ti99.2	-	
				Ti99.9	Ti99.9	-	
Titan legiert / Alloyed titanium / Titane allié / Titanio legato							
				3.7112	Ti5Al2.5Sn	T-A5E	
890	6			3.7165	TiAl6V4	T-A6V	
Grau-Guss HB < 180 / Cast iron HB < 180 / Fonte HB < 180 / Ghisa HB < 180							
				0.6010	GG-10	Ft 10 D	
				0.6015	GG-15	Ft 15 D	
				0.6020	GG-20	Ft 20 D	
				0.6025	GG-25	Ft 25 D	
				0.6030	GG-30	Ft 30 D	
				0.6035	GG-35	Ft 35 D	
				0.6040	GG-40	Ft 40 D	
				0.6655	GGL-NiCuCr 15 6 2	L-NUC 15 6 2	
Grau-Guss HB > 180 / Cast iron HB > 180 / Fonte HB > 180 / Ghisa HB > 180							
				0.7040	GGG-40	FGS 400-12	
				0.7050	GGG-50	FGS 500-7	
				0.7060	GGG-60	FGS 600-3	
				0.7070	GGG-70	FGS 700-2	
				0.7080	GGG-80	FGS 800-2	
				0.7660	GGG-NiCr 20 2	S-NC 20 2	
				0.7661	GGG-NiCr 20 3	S-NC 20 3	
				0.7670	GGG-Ni 22	S-N 22	
				0.7673	GGG-NiMn 23 4	S-NM 23 4	
				0.7676	GGG-NiCr 30 3	S-NC 30 3	
				0.7677	GGG-NiCr 30 1	S-NC 30 1	
				0.7680	GGG-NiSiCr 30 5 5	S-NSC 30 5 5	
				0.7683	GGG-Ni 35	S-N 35	
				0.7685	GGG-NiCr 35 3	S-NC 35 3	
Temperguss / Malleable cast iron / Fontes malléables / Ghise malleabili							
				0.8135	GTS-35	MN35-10	
				0.8145	GTS-45	-	
				0.8155	GTS-55	MP50-5	
				0.8165	GTS-65	MP60-3	
				0.8170	GTS-70	M870-2	
				0.8035	GTW-35	MB35-7	
				0.8040	GTW-40	MB40-10	
				0.8045	GTW-45	-	
				0.8055	GTW-50	-	

Internationaler Werkstoffvergleich

International comparison of materials

Comparatif matieres

Confronto internazionale dei materiali

											
	BS	EN	UNI		UNE		JIS		SS		AISI/SAE/ASTM
	321 S 20	-	X 6 CrNiTi 18 11	-			SUS 321		2337		321
	NA 13	-	-	-			-		-		Monel 400
	NA 18	-	-	-			-		-		Monel K-500
	-	-	-	-			-		-		Hastelloy B
	-	-	-	-			-		-		Hastelloy C-4
	-	-	-	-			-		-		Hastelloy C
	HR 5	-	-	-			-		-		Nimonic 75
	HR 401; 601	-	-	-			NCF 80 A		-		Nimonic 80 A
	-	-	-	-			-		-		Nimonic 90
	-	-	-	-			-		-		Nimonic 105
	-	-	-	-			-		-		Nimonic 901
	-	-	-	-			-		-		Nimocast 713
	-	-	-	-			-		-		Nimocast PK 24
	-	-	-	-			-		-		Waspaloy
	-	-	-	-			-		-		Hardox 400
	-	-	-	-			-		-		Hardox 500
	NA 21	-	-	-			-		-		Inconel 625
		-	-	-			-		-		Inconel 718
	TA 6	-	-	-			-		-		
	TA 7	-	-	-			-		-		R50400
	TA 9	-	-	-			-		-		R50700
	TA 14/17	-	-	-			-		-		R54520
	TA 28	-	-	-			-		-		R56400
	-	-	G 10	-			FC 10		01 10-00		A48-20 B
	Grade 150	-	G 15	FG 15			FC 15		01 15-00		A48-25 B
	Grade 220	-	G 20	FG 20			FC 20		01 200		A48-30 B
	Grade 260	-	G 25	FG 25			FC 25		01 250		A48-40 B
	Grade 300	-	G 30	FG 30			FC 30		1 300		A48-45 B
	Grade 350	-	G 35	FG 35			FC 35		1 350		A48-50 B
	Grade 400	-	-	-			-		1 400		A48-60 B
	L-NUC 15 6 2	-	-	-			-		-		A-436 Type 1
	SNG 420/12	-	GS 400-12	GGG 40			FCD 40		0717-02		60-40-18
	SNG 500/7	-	GS 500/7	GGG 50			FCD 50		0727-02		65-45-12
	SNG 600/3	-	GS 600/3				FCD 60		0732-03		80-55-06
	SNG 700/2	-	GS 700/2	GGG 70			FCD 70		0737-01		100-70-03
	SNG 800/2	-	GS 800/2	-			-		-		120-90-02
	S-NiCr 20 2	-	-	-			-		-		A 439 Type D-2
	S-NiCr 20 3	-	-	-			-		-		A 439 Type D-2B
	S-Ni 22	-	-	-			-		-		A 439 Type D-2C
	S-NiMn 23 4	-	-	-			-		-		A 439 Type D-2M
	S-NiCr 30 3	-	-	-			-		-		A 439 Type D-3
	S-NiCr 30 1	-	-	-			-		-		A 439 Type D-3A
	S-NiSiCr 30 5 5	-	-	-			-		-		A 439 Type D-4
	S-Ni 35	-	-	-			-		-		A 439 Type D-5
	S-NiCr 35 3	-	-	-			-		-		A 439 Type D-5B
	B340/12	-	-	GTS 35			-		0810		32510
	P440/7	-	-	GTS 45			-		0852		40010
	P510/4	-	-	GTS 55			-		0854		50005
	P570/3	-	-	GTS 65			-		0856		70003
	P690/2	-	-	GTS 70			-		0862; 0864		90001
	W340/3	-	-	GTW 35			-		-		-
	W410/4	-	GMB 40	GTW 40			-		-		-
	-	-	GMB 45	GTW 45			-		-		-
	-	-	-	GTW 55			-		-		-

Internationaler Werkstoffvergleich

International comparison of materials

Comparatif matieres

Confronto internazionale dei materiali

R _m [N/mm²]	A ₅ [%]	Rockwell		Mat.-Nr.			
		HRc	HB		DIN	AFNOR	
Aluminium unlegiert / Unalloyed aluminium / Aluminium non-allié / Alluminio non legato							
65 - 150	< 40			3.0225	Al99.5	A5	
				3.0305	Al99.9	A9	
Aluminium Knetlegierung nicht ausgeh. / Aluminium wrought alloys non hardened / Alliages d'aluminium corroyés, non durcis / Leghe malleabili di alluminio,							
				3.0505	AlMn0.5Mg0.5	-	
				3.0515	AlMn1	-	
				3.0525	AlMn1Mg0.5	A-M1G0,5	
				3.3315	AlMg1	A-G0,6	
				3.3535	AlMg3	A-G3M	
Aluminium Knetlegierung ausgeh. / Aluminium wrought alloys hardened / Alliages d'aluminium corroyés, durcis / Leghe malleabili di alluminio, indurite							
				3.1325	AlCuMg1	A-U4G	
				3.1355	AlCuMg2	A-U4G1	
				3.2315	AlMgSi1	A-SGM0,7	
				3.3206	AlMgSi0.5	-	
				3.3211	AlMg1SiCu	-	
				3.4345	AlZnMgCu0.5	AZ 4 GU/9051	
				3.4365	AlZnMgCu1.5	AZ 4 GU/9050 C	
					Al1Mg1SiCrTi	-	
					Al0.3Cu1Mg0.6SiCr	-	
					Al1Cu1.1Mg1.4Si0.8Mn	-	
Aluminium Guss Si <6% / Aluminium cast alloys Si < 6% / Fontes d'alu Si < 6% / Leghe fuse di alluminio Si < 6%							
				3.2134	G-ALSi5Cu1Mg	-	
				3.3241	G-ALMg3Si	-	
				3.3292	GD-ALMg9	-	
				3.3541	GD-ALMg3	-	
Aluminium Guss Si > 6-9% / Aluminium cast alloys Si > 6-9 % / Fontes d'alu Si > 6-9 % / Leghe fuse di alluminio Si > 6-9 %							
				3.2161	G-ALSi8Cu3	-	
				3.2373	G-ALSi9Mg	-	
				3.2381	G-ALSi10Mg	A-S10G	
				3.2383	G-ALSi10Mg(Cu)	-	
				3.2581	G-ALSi12	-	
				2.2583	G-ALSi12(Cu)	-	
Kupfer Knetlegierung / Copper wrought alloys / Alliages de cuivre corroyés / Leghe di rame malleabili							
				2.0240	CuZn15	CuZn15	
				2.0265	CuZn30	CuZn30	
Messing langspanend / Long-chipping brass / Laiton à copeaux longs / Ottone a truciolo lungo							
				2.0321	CuZn37	CuZn37	
				2.0335	CuZn36	Ms63	
				2.0360	CuZn40	Ms60	
				2.0401	CuZn39Pb3	Ms58	
Bronze / Bronze / Bronze / Bronzo							
> 500	50			2.1016	CuSn4	-	
300 - 600				2.1030	CuSn8	-	
Bronze kurzspanend / Short-chipping bronze / Bronze à copeaux courts / Bronzo a truciolo corto							
						Ampco 25	
						Ampco 50	
Bronze / Bronze / Bronze / Bronzo							
				2.0975	G-CuAl10Ni	CuNiAl11	
Rotguss kurzspanend / Red brass short-chipping / Laiton rouge à copeaux courts / Ottone rosso a truciolo corto							
300	20			2.1096.01	G-CuSn5ZnPb	Rg5	
Rotguss langspanend / Red brass long-chipping / Laiton rouge à copeaux longs / Ottone rosso a truciolo lungo							
280	18			2.1090.01	G-CuSn7ZnPb	Rg7	
280	18			2.1086.01	G-CuSn10Zn	Rg10	

Internationaler Werkstoffvergleich

International comparison of materials

Comparatif matieres

Confronto internazionale dei materiali

	BS	EN	UNI	UNE	JIS	SS	AISI/SAE/ASTM
	1B	-	4507	L-3051	A1x1	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
<i>non indurite</i>							
	N31	-	-	-	-	-	-
	N3	-	3568	L-3810	144054	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	N41	-	5764	L-3350	A2x8	144106	-
	N5	-	3575	L-3390	-	-	-
	H14	-	3579	L-3120	-	-	-
	2L97	-	3579	L-3140	A3x4	-	-
	H30	-	3571	L-3451	-	144212	-
	H9	-	3569	L-3441	A2x5	144103	-
	-	-	-	-	-	-	-
	L86	-	811-04	-	-	-	7050
	L87	-	811-05	-	-	-	7175
	-	-	-	-	-	-	6011
	-	-	-	-	-	-	6061
	-	-	-	-	-	-	6066
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	LM9	-	3051	L-2560	-	4253	-
	LM 9	-	-	-	-	4253	A 360.2
	LM 6	-	-	-	-	4261	A 413.2
	LM 20	-	-	-	-	4260	A 413.1
	CZ 102	-	-	-	-	-	C23000
	CZ 106	-	-	-	-	-	C26000
	CZ 108	-	C 2700	-	-	-	C27200
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-

Kurzbezeichnungen / Abbreviations / Abréviations / Denominazioni

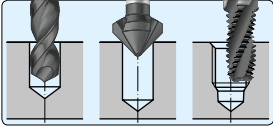
mKB	mit Kühlmittelbohrung <i>Internal coolant supply</i> <i>Lubrification par le centre</i> <i>Passaggio interno del lubrorefrigerante</i>
mKBR	mit Kühlmittelbohrung, Austritt in den Nuten <i>Internal coolant supply, with coolant exiting in the flutes</i> <i>Lubrification par le centre, avec sortie dans les goujures</i> <i>Passaggio interno del lubrorefrigerante con fuoriuscita radiale nelle scanalature</i>
AZ	ausgesetzte Zähne <i>With alternating teeth</i> <i>Avec filets alternées</i> <i>Con denti alternati</i>
SF	Schaftfräser ohne Senkteil <i>Thread milling cutter without countersinking step</i> <i>Fraise à fileter sans chanfrein</i> <i>Frese a filettare senza svasatura</i>
SF-X	Schaftfräser ohne Senkteil für große Feingewinde – Bearbeitung der kompletten Einsatztiefe mit einer Umfahrung <i>Thread milling cutter with countersinking step for large fine threads – machining of the complete thread depth in only one single revolution</i> <i>Fraise à fileter sans chanfrein pour les grands filets à pas fin – pour l'usinage de filets sur toute la profondeur en seulement un passage</i> <i>Frese a filettare senza svasatura per la lavorazione dei filetti per tutta la profondità di inserimento con un unico passaggio. Soprattutto per grandi filettature a passo fine</i>
SFSE	Schaftfräser mit Senkteil <i>Thread milling cutter with countersinking step</i> <i>Fraise à fileter avec chanfrein</i> <i>Frese a filettare con svasatura</i>
BGF	Bohrgewindefräser für kurz spanende Werkstoffe, Kernlocher, Gewinde und Senkung mit einem Werkzeug <i>Thrillers for short chipping materials. Only one tool for core hole, thread and chamfer lead</i> <i>Fraises à percer-fileter pour matériau à copeaux courts. Seulement un outil pour perçage, filetage et chanfreinage</i> <i>Frese a forare, svasare e filettare per materiale a truciolo corto. Un unico utensile per forare, filettare e svasare</i>
EIR	Einzahn Schaftfräser für kleine Abmessungen <i>Single-tooth thread milling cutter for small dimensions</i> <i>Fraise à une dent pour petits filetages</i> <i>Frese a filettare ad un dente per piccoli diametri</i>
HR	Einzahn Schaftfräser für schwer zerspanbare Werkstoffe <i>Single-tooth thread milling cutter for difficult to machine materials</i> <i>Fraise à une dent pour matériaux difficiles à usiner</i> <i>Frese a filettare ad un dente per materiali difficili a lavorare</i>
NES	Modulares Einzahnfrässystem für Wendepplatten, geeignet für große Abmessung <i>Modular Single-tooth thread milling system with indexable inserts for large dimensions</i> <i>Système modulaire de fraise une dent à plaquettes interchangeables, convient pour grosses dimensions</i> <i>Sistema frese modulato ad un dente con inserti filettati, adatto per diametri grandi</i>

Kurzbezeichnungen / Abbreviations / Abréviations / Denominazioni

NES-TS	Modulares Einzahnfrässystem für Wendeplatten, geeignet für große Abmessung und hohe Vorschubgeschwindigkeiten <i>Modular Single-tooth thread milling system with indexable inserts for large dimensions and high feed rates</i> <i>Système modulaire de fraise une dent à plaquettes interchangeables, convient pour grosses dimensions et pour de grandes vitesses d'avance</i> <i>Sistema frese modulato ad un dente con inserti filettati, adatto per diametri grandi e per grandi velocità di avanzamento</i>
MWN	Modulares Mehrzahnfrässystem für Wendeplatten <i>Modular Multi-tooth thread milling system with indexable inserts</i> <i>Système modulaire de fraise multidentés pour plaquettes interchangeables</i> <i>Sistema frese modulato a molti denti con inserti filettati</i>
UNlveral Fräser	Zirkular-Gewindefräser für universellen Einsatz, Kernlocher, Gewinde und Senkung mit einem Werkzeug <i>Circular thread milling cutter for universal use, core hole, thread and chamfer lead with one tool</i> <i>Fraise à fileter pour utilisation universelle, perçage, filetage et chanfreinage avec un seul outil</i> <i>Frese a filettare ad interpolazione circolare per lavorazione universale. Un unico utensile per forare, filettare e svasare</i>
UNlveral Fräser NW	Zirkular-Gewindefräser für weiche Materialien, Gleichlaufräsen, Kernlocher, Gewinde und Senkung mit einem Werkzeug <i>Circular thread milling cutter for soft materials, core hole, thread and chamfer lead with one tool</i> <i>Fraise à fileter pour matériaux tendres, travail en avalant, perçage, filetage et chanfreinage avec un seul outil</i> <i>Frese a filettare ad interpolazione circolare per materiali dolci. Un unico utensile per forare, filettare e svasare</i>
UNlveral Fräser AERO	Zirkular-Gewindefräser für Nickel- und Titanlegierungen, Gleichlaufräsen, Kernlocher, Gewinde und Senkung mit einem Werkzeug <i>Circular thread milling cutter for nickel and titanium alloys, core hole, thread and chamfer lead with one tool</i> <i>Fraise à fileter pour base Nickel et alliages de Titane, travail en avalant, perçage, filetage et chanfreinage avec un seul outil</i> <i>Frese a filettare ad interpolazione circolare per leghe di nichel e di titan. Un unico utensile per forare, filettare e svasare</i>

Symbolbeschreibung

Description of the symbols / Description des symboles / Descrizione dei simboli

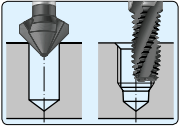


Nur ein Werkzeug für Kernloch, Senkung und Gewinde

Just one tool for core hole, countersink and thread

Seulement un outil pour le perçage, le taraudage et le chanfreinage

Un unico utensile per forare, svasare e filettare

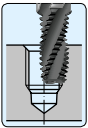


Nur ein Werkzeug für Senkung und Gewinde

Just one tool for countersink and thread

Seulement un outil pour le taraudage et le chanfreinage

Un unico utensile per svasare e filettare



Werkzeug fertigt ausschließlich das Gewinde

The tool only produces the thread

L'outil réalise uniquement le filet

L'utensile realizza solo la filettatura

v_c/f_z

v_c = Schnittgeschwindigkeit / f_z = Vorschub pro Zahn

v_c = Cutting speed / f_z = Feed per tooth

v_c = Vitesse de coupe / f_z = Avance à la dent

v_c = Velocità di taglio / f_z = Avanzamento per dente



Ablaufbeispiel

Programming instruction

Instruction de programmation

Programmazione

Fräsverfahren

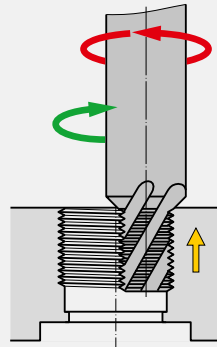
Gleichlaufräsen

Eigenschaften:

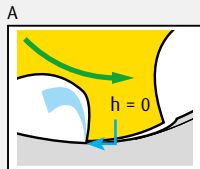
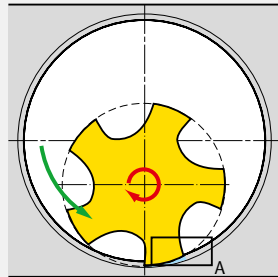
Werkzeugdrehrichtung
„rechts“

Werkzeugverfahrweg
gegen den Uhrzeigersinn

Steigung „aufwärts“



Rechtsgewinde



Beim Gleichlaufräsen ist die Spandicke beim Austritt aus dem Werkstück immer 0 ($h = 0$)

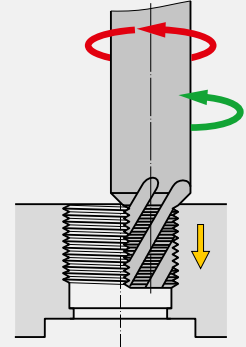
Gegenlaufräsen

Eigenschaften:

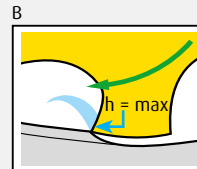
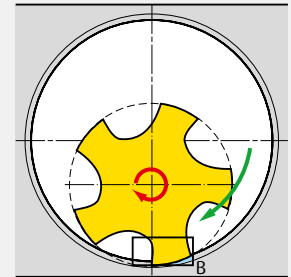
Werkzeugdrehrichtung
„rechts“

Werkzeugverfahrweg
im Uhrzeigersinn

Steigung „abwärts“

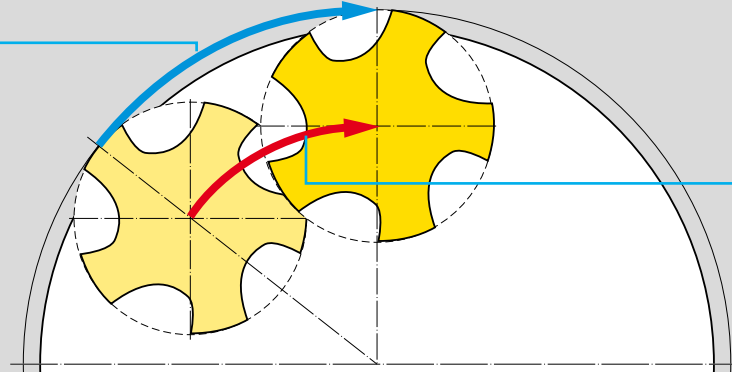


Rechtsgewinde



Beim Gegenlaufräsen ist die Spandicke beim Austritt aus dem Werkstück immer maximal ($h = \max$)

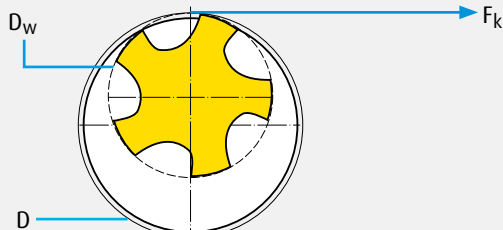
Konturvorschub (F_k)



Vorschub der
Mittelpunktsbahn (F_m)

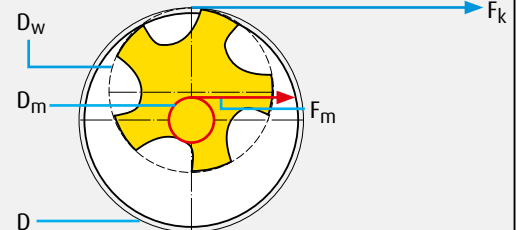
Konturvorschub F_k

$$F_k = n \cdot f_z \cdot Z \text{ [mm/min]}$$



Vorschub der Mittelpunktsbahn F_m

$$F_m = \frac{F_k \cdot (D - D_w)}{D} \text{ [mm/min]}$$



D_w = Wirkdurchmesser [mm]
 n = Drehzahl [min^{-1}]
 f_z = Vorschub pro Zahn [mm]
 Z = Zähnezahl am Werkzeug (radial)
 D = Nenndurchmesser Gewinde = Durchmesser Außenkontur [mm]
 D_m = Durchmesser Mittelpunktsbahn ($D - D_w$) [mm]

Ablaufbeispiel: Schaft-Gewindefräser UNiversal

Vorbearbeitung:	keine																																	
Verfahrensprinzip:	Gewinde und Kernloch fräsen, Senken (Gegenlaufräsen)																																	
Zyklus:	Positionieren Anfahren zum Gewindefräsen Gewindefräsen (im Rechtslauf) Ausfahren Rückzug auf Positionierebene																																	
Benötigte Vorgabewerte:																																		
Beispiel:	Abmessung: Gewindedurchmesser D: Gewindesteigung P: Kernlochdurchmesser D₁: Werkzeug: Artikelnummer: Zähnezahl Z: Fräserdurchmesser d₁: Fräserradiuskorrektur k ¹⁾: zu prog. Fräserradius ²⁾: Gewindetiefe b: Schnittgeschwindigkeit v_c: Vorschub (Fräsen) f_z: Anzahl der Gewindegänge ⁵⁾:		<table><tr><td>M10-6H</td><td></td></tr><tr><td>10,000</td><td>mm</td></tr><tr><td>1,500</td><td>mm</td></tr><tr><td>8,500</td><td>mm</td></tr><tr><td>UNiversal</td><td></td></tr><tr><td>F151HAF0005</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td></tr><tr><td>7,750</td><td>mm</td></tr><tr><td>0,080</td><td>mm</td></tr><tr><td>3,795</td><td>mm</td></tr><tr><td>20,000</td><td>mm</td></tr><tr><td>100</td><td>m/min</td></tr><tr><td>0,040</td><td>mm/Zahn</td></tr><tr><td>17</td><td></td></tr></table>		M10-6H		10,000	mm	1,500	mm	8,500	mm	UNiversal		F151HAF0005		4		7,750	mm	0,080	mm	3,795	mm	20,000	mm	100	m/min	0,040	mm/Zahn	17		Werkstoff: 1.4317 R_m ≤ 1100 N/mm² Erstellt: 15.12.08 Schneidstoff: VHM Beschichtung: OSM (gemessen am Frästeil) 0,01 x D; je nach Einsatzfall anpassen (¹/2 d₁ - k)	
M10-6H																																		
10,000	mm																																	
1,500	mm																																	
8,500	mm																																	
UNiversal																																		
F151HAF0005																																		
4																																		
7,750	mm																																	
0,080	mm																																	
3,795	mm																																	
20,000	mm																																	
100	m/min																																	
0,040	mm/Zahn																																	
17																																		
$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 4109$		$v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 657 \text{ (Kontur)}$		$v_f = \frac{v_{f \text{ Kontur}} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 148 \text{ (Mittelpunkt)}$																														
Programm nach DIN 66025 (im Gegenlauf, an der Kontur, inkremental)	N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 1,500	S 4109	T01 ²⁾	M03 ⁶⁾	Positionieren des Werkzeugs über der Bohrung																							
	N 20	G 91									Programmierung inkremental																							
	N 30	G 42	G 01	X 0	Y-5	F 657 (Kontur)	[F 148] ⁴⁾	(Mittelpunkt)			Werkzeug an die Kontur fahren																							
	N 40	G 02		X 0	Y 0	Z-1,500	I 0	J 5,000			Gewindegang fräsen																							
	... ⁵⁾										Gewindegang fräsen wiederholen																							
	N 50	G 40	G 01	X 0	Y 5						Werkzeug in die Mitte stellen																							
	N 70	G 90	G 00	Z 2							Werkzeug aus der Bohrung fahren																							
Zerspanzeit t _h :	51,6 sec.																																	
Hinweise:	1) Der zu programmierende Fräserradius ist je nach Einsatzfall zu korrigieren, bis das Gewinde die gewünschte Muttertoleranz, z.B. 6H/ISO2, erreicht. Die Fräserradiuskorrektur hängt aber auch von der radialen Verdrängung des Werkzeugs ab (Festigkeit des zu fräsenden Materials und Auskräglänge). 2) Der zu programmierende Fräserradius ist üblicherweise im Werkzeugspeicher enthalten. 3) Die eingegebene Gewindetiefe b muss durch die Gewindesteigung P teilbar sein. 4) Bei Steuerungen, welche die Berechnung des Mittelpunktvorschubs nicht selbstständig durchführen, müssen die Vorschubwerte in Klammern verwendet werden. 5) Satz N 40 muß mit Anzahl der Gewindegänge wiederholt werden. Wiederholungen N = Gewindetiefe b / Gewindesteigung P (auf ganze Zahlen aufgerundet).																																	

Ablaufbeispiel: Schaft-Gewindefräser UNiversal AERO

Vorbearbeitung:	keine		
Verfahrensprinzip:	Gewinde und Kernloch fräsen, Senken (Gleichlaufräsen)		
Zyklus:	Positionieren Anfahren zum Gewindefräsen Gewindefräsen (im Linkslauf) Ausfahren Rückzug auf Positionierebene		
Benötigte Vorgabewerte:			
Beispiel:	Abmessung: Gewindedurchmesser D: Gewindesteigung P: Kernlochdurchmesser D₁: Werkzeug: Artikelnummer: Zähnezahl Z: Fräserdurchmesser d₁: Fräserradiuskorrektur k ¹⁾: zu prog. Fräserradius ²⁾: Bohr-/Senktiefe l_E: Schnittgeschwindigkeit v_c: Vorschub (Fräsen) f_z: Anzahl der Gewindegänge ⁵⁾: M10-6H 10,000 mm 1,500 mm 8,500 mm UNiversal AERO F164HAF01007 4 7,750 mm (gemessen am Frästeil) 0,080 mm (0,01 x D) 3,795 mm (¹/2 d₁ - k) 20,000 mm 100 m/min 0,030 mm/Zahn 17 $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi}$ S = 4109 $v_f = f_z \cdot Z \cdot n$ F = 493 (Kontur) $v_f = \frac{v_{f \text{ Kontur}} \cdot (D - d_1)}{D}$ F = 111 (Mittelpunkt) Werkstoff: Erstellt: Schneidstoff: Beschichtung: TiAl6V4 15.12.08 VHM TiCN Programm nach DIN 66025 (im Gleichlauf, an der Kontur, inkremental) N 10 G 54 G 90 G 00 X ... Y ... Z 1,500 S 4109 T01 ²⁾ M04 Positionieren des Werkzeugs über der Bohrung N 20 G 91 Programmierung inkremental N 30 G 42 G 01 X 0 Y-5 F 493 (Kontur) [F 111] ⁴⁾ (Mittelpunkt) Werkzeug an die Kontur fahren N 40 G 02 X 0 Y 0 Z-1,500 I 0 J 5,000 Gewindegang fräsen ... ⁵⁾ Gewindegang fräsen wiederholen N 50 G 40 G 01 X 0 Y 5 Werkzeug in die Mitte stellen N 70 G 90 G 00 Z 2 Werkzeug aus der Bohrung fahren Zerspanzeit t_H: 68,8 sec. Hinweise: 1) Der zu programmierende Fräserradius ist je nach Einsatzfall zu korrigieren, bis das Gewinde die gewünschte Muttertoleranz, z.B. 6H/ISO2, erreicht. Die Fräserradiuskorrektur hängt aber auch von der radialen Verdrängung des Werkzeugs ab (Festigkeit des zu fräsenden Materials und Auskraglänge). 2) Der zu programmierende Fräserradius ist üblicherweise im Werkzeugspeicher enthalten. 3) Die eingegebene Gewindetiefe b muss durch die Gewindesteigung P teilbar sein. 4) Bei Steuerungen, welche die Berechnung des Mittelpunktvorschubs nicht selbstständig durchführen, müssen die Vorschubwerte in Klammern verwendet werden. 5) Satz N 40 muß mit Anzahl der Gewindegänge wiederholt werden. Wiederholungen N = Gewindetiefe b / Gewindesteigung P (auf ganze Zahlen aufgerundet).		

Ablaufbeispiel: Bohrgewindefräser BGF

Vorbearbeitung:	keine																																																																																																					
Verfahrensprinzip:	Bohren, Senken, Gewindefräsen (Gleichlauffräsen)																																																																																																					
Zyklus:	Positionieren Bohren und Senken Abheben Einfahrradius zum Gewindefräsen Gewindefräsen Ausfahrradius Rückzug auf Positionierebene																																																																																																					
Benötigte Vorgabewerte:																																																																																																						
Beispiel:	Abmessung: Gewindedurchmesser D: Gewindesteigung P: Kernlochdurchmesser D₁: Werkzeug: Artikelnummer: Zähnezahl Z: Fräserdurchmesser d₁: Fräserradiuskorrektur k ¹⁾: zu prog. Fräserradius ²⁾: Bohr-/Senktiefe l_E: Schnittgeschwindigkeit v_c: Vorschub (Bohren, Senken) f_b: Vorschub (Fräsen) f_z: M10-6H 10,000 1,500 8,500 BGF F191HAF01005 2 8,200 0,100 4,000 19,110 250 0,250 0,100 mm mm mm mm mm m/min mm/U mm/Zahn (gemessen am Frästeil) (0,01 x D) (1/2 d₁ - k) $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 9709$$v_b = f_b \cdot n \quad F = 2427 \text{ (Bohren, Senken)}$ $v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 1942 \text{ (Kontur)}$$v_f = \frac{v_{f \text{ Kontur}} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 350 \text{ (Mittelpunkt)}$																																																																																																					
Programm nach DIN 66025 (im Gleichlauf, an der Kontur, inkremental)	<table><tr><td>N 10</td><td>G 54</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>X ...</td><td>Y ...</td><td>Z 2</td><td>S 9709</td><td>T01 2)</td><td>M03</td><td>Positionieren des Werkzeugs über der Bohrung</td></tr><tr><td>N 20</td><td>G 91</td><td>G 01</td><td>Z-21,110</td><td colspan="6">F 2427 (Bohren, Senken)</td><td>Kernloch bohren und ansenken</td></tr><tr><td>N 30</td><td>G 01</td><td>Z 0,500</td><td colspan="8">Werkzeug in der Bohrung zurücksetzen</td></tr><tr><td>N 40</td><td>G 41</td><td>Y-4,250</td><td>F 971 (Fräsen, 1/2 Kontur)</td><td colspan="6">[F 175] 3) (1/2 Mittelpunkt)</td><td>Werkzeug an die Kontur fahren</td></tr><tr><td>N 50</td><td>G 03</td><td>X 0</td><td>Y 9,250</td><td>Z 0,750</td><td>I 0</td><td>J 4,625</td><td colspan="4">Einfahrschleife im Halbkreis</td></tr><tr><td>N 60</td><td>G 03</td><td>X 0</td><td>Y 0</td><td>Z 1,500</td><td>I 0</td><td>J -5,000</td><td>F1942 [F 350] 3)</td><td colspan="2">(Mittelpunkt)</td><td>Gewindegang fräsen</td></tr><tr><td>N 70</td><td>G 03</td><td>X 0</td><td>Y-9,250</td><td>Z 0,750</td><td>I 0</td><td>J- 4,625</td><td colspan="4">Ausfahrschleife im Halbkreis</td></tr><tr><td>N 80</td><td>G 00</td><td>G 40</td><td>X 0</td><td>Y 4,250</td><td colspan="6">Werkzeug in die Mitte stellen</td></tr><tr><td>N 90</td><td>G 90</td><td>Z 2</td><td colspan="8">Werkzeug aus der Bohrung fahren</td></tr></table>			N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 9709	T01 2)	M03	Positionieren des Werkzeugs über der Bohrung	N 20	G 91	G 01	Z-21,110	F 2427 (Bohren, Senken)						Kernloch bohren und ansenken	N 30	G 01	Z 0,500	Werkzeug in der Bohrung zurücksetzen								N 40	G 41	Y-4,250	F 971 (Fräsen, 1/2 Kontur)	[F 175] 3) (1/2 Mittelpunkt)						Werkzeug an die Kontur fahren	N 50	G 03	X 0	Y 9,250	Z 0,750	I 0	J 4,625	Einfahrschleife im Halbkreis				N 60	G 03	X 0	Y 0	Z 1,500	I 0	J -5,000	F1942 [F 350] 3)	(Mittelpunkt)		Gewindegang fräsen	N 70	G 03	X 0	Y-9,250	Z 0,750	I 0	J- 4,625	Ausfahrschleife im Halbkreis				N 80	G 00	G 40	X 0	Y 4,250	Werkzeug in die Mitte stellen						N 90	G 90	Z 2	Werkzeug aus der Bohrung fahren							
N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 9709	T01 2)	M03	Positionieren des Werkzeugs über der Bohrung																																																																																												
N 20	G 91	G 01	Z-21,110	F 2427 (Bohren, Senken)						Kernloch bohren und ansenken																																																																																												
N 30	G 01	Z 0,500	Werkzeug in der Bohrung zurücksetzen																																																																																																			
N 40	G 41	Y-4,250	F 971 (Fräsen, 1/2 Kontur)	[F 175] 3) (1/2 Mittelpunkt)						Werkzeug an die Kontur fahren																																																																																												
N 50	G 03	X 0	Y 9,250	Z 0,750	I 0	J 4,625	Einfahrschleife im Halbkreis																																																																																															
N 60	G 03	X 0	Y 0	Z 1,500	I 0	J -5,000	F1942 [F 350] 3)	(Mittelpunkt)		Gewindegang fräsen																																																																																												
N 70	G 03	X 0	Y-9,250	Z 0,750	I 0	J- 4,625	Ausfahrschleife im Halbkreis																																																																																															
N 80	G 00	G 40	X 0	Y 4,250	Werkzeug in die Mitte stellen																																																																																																	
N 90	G 90	Z 2	Werkzeug aus der Bohrung fahren																																																																																																			
Zerspanzeit t _h :	2,3 sec.																																																																																																					
Hinweise:	1) Der über die Zahnspitze des Gewindeteils gemessene Fräserradius ist um den Betrag der Fräserradiuskorrektur zu reduzieren. Hiermit wird eine Zustellung auf Mitte der „6H/ISO2-Muttertoleranz“ erreicht. Die Fräserradiuskorrektur hängt aber auch von der radialen Verdrängung des Werkzeugs ab (Festigkeit des zu fräsenden Materials und Auskraglänge). 2) Der zu programmierende Fräserradius ist üblicherweise im Werkzeugspeicher enthalten. 3) Bei Steuerungen, welche die Berechnung des Mittelpunktvorschubs nicht selbstständig durchführen, müssen die Vorschubwerte in Klammern verwendet werden.																																																																																																					

Ablaufbeispiel: Schaft-Gewindefräser mit Senkfase SFSE

Vorbearbeitung:	Kernlochbohren										
Verfahrensprinzip:	Senken, Gewindefräsen (Gegenlaufräsen)										
Zyklus:	PositionierenEintauchen und SenkenAbhebenEinfahrradius zum GewindefräsenGewindefräsenAusfahrradiusRückzug auf Positionierebene										
Benötigte Vorgabewerte:											
Beispiel:	Abmessung: Gewindedurchmesser D: 10,000 mm Gewindesteigung P: 1,500 mm Kernlochdurchmesser D₁: 8,500 mm Werkzeug: Artikelnummer: F222HAF01005 Zähnezahl Z: 3 Fräserdurchmesser d₁: 8,200 mm (gemessen am Frästeil) Fräserradiuskorrektur k ¹⁾: 0,100 mm (0,01 x D) zu prog. Fräserradius ²⁾: 4,000 mm (1/2 d₁ - k) Senktiefe l_s: 21,200 mm Schnittgeschwindigkeit v_c: 250 m/min Vorschub (Senken) f_s: 0,300 mm/U Vorschub (Fräsen) f_z: 0,090 mm/Zahn Werkstoff: C45 R_m ≤ 600 N/mm² Erstellt: 15.12.08 Schneidstoff: HM Beschichtung: TiCN										
	$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 9709$ $v_s = f_s \cdot n \quad F = 2913 \text{ (Senken)}$ $v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 2622 \text{ (Kontur)}$ $v_f = \frac{v_f \text{ Kontur} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 472 \text{ (Mittelpunkt)}$										
Programm nach DIN 66025 (im Gegenlauf, an der Kontur, inkremental)	N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 9709	T01 ²⁾	M03	Positionieren des Werkzeugs über der Bohrung
	N 20	G 91	Z-21,200								Werkzeug in die Bohrung fahren
	N 30	G 01	Z-2	F 2913 (Senken)							Ansenken
	N 40	G 00	Z 3,450								Werkzeug in der Bohrung zurücksetzen
	N 50	G 42	G01	X 4,250	F 1311 (Fräsen, 1/2 Kontur)	[F 236] ³⁾	(Fräsen, 1/2 Mittelpunkt)				Werkzeug an die Kontur fahren
	N 60	G 02	X-9,25	Y 0,000	Z-0,750	I-4,625	J 0				Einfahrschleife im Halbkreis
	N 70	G 02	X 0	Y 0	Z-1,500	I 5	J 0,000	F2622 [F 472] ³⁾	(Mittelpunkt)		Gewindegang fräsen
	N 80	G 02	X 9,25	Y 0,000	Z-0,750	I 4,625	J 0				Ausfahrschleife im Halbkreis
	N 90	G 40	G01	X-4,25							Werkzeug in die Mitte stellen
	N 100	G 90	G00	Z 2							Werkzeug aus der Bohrung fahren
Zerspanzeit t _H :	1,4 sec.										
Hinweise:	1) Der über die Zahnspitze des Gewindeteils gemessene Fräserradius ist um den Betrag der Fräserradiuskorrektur zu reduzieren. Hiermit wird eine Zustellung auf Mitte der „6H/ISO2-Muttertoleranz“ erreicht. Die Fräserradiuskorrektur hängt aber auch von der radialen Verdrängung des Werkzeugs ab (Festigkeit des zu fräsenden Materials und Auskraglänge). 2) Der zu programmierende Fräserradius ist üblicherweise im Werkzeugspeicher enthalten. 3) Bei Steuerungen, welche die Berechnung des Mittelpunktvorschubs nicht selbstständig durchführen, müssen die Vorschubwerte in Klammern verwendet werden.										

Ablaufbeispiel: Schaft-Gewindefräser SF/SF-X

Vorbearbeitung:	Kernlochbohren, Senken																																																																																										
Verfahrensprinzip:	Gewindefräsen (Gegenlaufräsen)																																																																																										
Zyklus:	Positionieren Eintauchen auf Gewindetiefe Werkzeug an die Kontur fahren Einfahrradius zum Gewindefräsen Gewindefräsen Ausfahrradius Rückzug auf Positionierebene																																																																																										
Benötigte Vorgabewerte:																																																																																											
Beispiel:	Abmessung: Gewindedurchmesser D: Gewindesteigung P: Kernlochdurchmesser D1: Werkzeug: Artikelnummer: Zähnezahl Z: Fräserdurchmesser d1: Fräserradiuskorrektur k 1): zu prog. Fräserradius 2): Gewindetiefe b: Schnittgeschwindigkeit v_c: Vorschub (Senken) f_s: Vorschub (Fräsen) f_z: M10-6H 10,000 1,500 8,500 SF 2xD F311HAF0039 3 8 0,100 3,9 20 250 0,300 0,090 Werkstoff: C45 R_m ≤ 600 N/mm² Erstellt: 23.07.09 Schneidstoff: HM Beschichtung: TiALN (gemessen am Frästeil) (0,01 x D) (1/2 d₁ - k) $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 9952$$v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 2687 \text{ (Kontur)}$ $v_f = \frac{v_{f \text{ Kontur}} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 537 \text{ (Mittelpunkt)}$																																																																																										
Programm nach DIN 66025 (im Gegenlauf, inkremental)	<table><tr><td>N 10</td><td>G 54</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>X ...</td><td>Y ...</td><td>Z 2</td><td>S 9709</td><td>T01 2)</td><td>M03</td><td>Positionieren des Werkzeugs über der Bohrung</td></tr><tr><td>N 20</td><td>G 91</td><td>Z-19,75</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Werkzeug in die Bohrung fahren</td></tr><tr><td>N 30</td><td>G 42</td><td>G01</td><td>X 4,250</td><td>F 1344 (Fräsen, 1/2 Kontur) [F 269] 3)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Werkzeug an die Kontur fahren</td></tr><tr><td>N 40</td><td>G 02</td><td>X-9,25</td><td>Y 0,000</td><td>Z-0,750</td><td>I-4,625</td><td>J 0</td><td></td><td></td><td></td><td>Einfahrschleife im Halbkreis</td></tr><tr><td>N 50</td><td>G 02</td><td>X 0</td><td>Y 0</td><td>Z-1,500</td><td>I 5</td><td>J 0,000</td><td>F2687 [F 537] 3)</td><td></td><td></td><td>Gewindegang fräsen</td></tr><tr><td>N 60</td><td>G 02</td><td>X 9,25</td><td>Y 0,000</td><td>Z-0,750</td><td>I 4,625</td><td>J 0</td><td></td><td></td><td></td><td>Ausfahrschleife im Halbkreis</td></tr><tr><td>N 70</td><td>G 40</td><td>G01</td><td>X-4,25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Werkzeug in die Mitte stellen</td></tr><tr><td>N 80</td><td>G 90</td><td>G00</td><td>Z 2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Werkzeug aus der Bohrung fahren</td></tr></table>			N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 9709	T01 2)	M03	Positionieren des Werkzeugs über der Bohrung	N 20	G 91	Z-19,75								Werkzeug in die Bohrung fahren	N 30	G 42	G01	X 4,250	F 1344 (Fräsen, 1/2 Kontur) [F 269] 3)						Werkzeug an die Kontur fahren	N 40	G 02	X-9,25	Y 0,000	Z-0,750	I-4,625	J 0				Einfahrschleife im Halbkreis	N 50	G 02	X 0	Y 0	Z-1,500	I 5	J 0,000	F2687 [F 537] 3)			Gewindegang fräsen	N 60	G 02	X 9,25	Y 0,000	Z-0,750	I 4,625	J 0				Ausfahrschleife im Halbkreis	N 70	G 40	G01	X-4,25							Werkzeug in die Mitte stellen	N 80	G 90	G00	Z 2							Werkzeug aus der Bohrung fahren
N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 9709	T01 2)	M03	Positionieren des Werkzeugs über der Bohrung																																																																																	
N 20	G 91	Z-19,75								Werkzeug in die Bohrung fahren																																																																																	
N 30	G 42	G01	X 4,250	F 1344 (Fräsen, 1/2 Kontur) [F 269] 3)						Werkzeug an die Kontur fahren																																																																																	
N 40	G 02	X-9,25	Y 0,000	Z-0,750	I-4,625	J 0				Einfahrschleife im Halbkreis																																																																																	
N 50	G 02	X 0	Y 0	Z-1,500	I 5	J 0,000	F2687 [F 537] 3)			Gewindegang fräsen																																																																																	
N 60	G 02	X 9,25	Y 0,000	Z-0,750	I 4,625	J 0				Ausfahrschleife im Halbkreis																																																																																	
N 70	G 40	G01	X-4,25							Werkzeug in die Mitte stellen																																																																																	
N 80	G 90	G00	Z 2							Werkzeug aus der Bohrung fahren																																																																																	
Zerspanzeit t _h :	1,2 sec.																																																																																										
Hinweise:	1) Der über die Zahnschnecke des Gewindeteils gemessene Fräserradius ist um den Betrag der Fräserradiuskorrektur zu reduzieren. Hiermit wird eine Zustellung auf Mitte der „6H/ISO2-Muttertoleranz“ erreicht. Die Fräserradiuskorrektur hängt aber auch von der radialen Verdrängung des Werkzeugs ab (Festigkeit des zu fräsenden Materials und Auskraglänge). 2) Der zu programmierende Fräserradius ist üblicherweise im Werkzeugspeicher enthalten. 3) Bei Steuerungen, welche die Berechnung des Mittelpunktvorschubs nicht selbstständig durchführen, müssen die Vorschubwerte in Klammern verwendet werden.																																																																																										

Ablaufbeispiel: Einzahn-Gewindefräser EIR/HR

Vorbearbeitung:	Kernlochbohren, Senken									
Verfahrensprinzip:	Gewindefräsen (Gegenlaufräsen)									
Zyklus:	Positionieren Anfahren zum Gewindefräsen Gewindefräsen Ausfahradius Rückzug auf Positionierebene									
Benötigte Vorgabewerte:										
Beispiel:	Abmessung: Gewindedurchmesser D: Gewindesteigung P: Kernlochdurchmesser D₁: Werkzeug: Artikelnummer: Zähnezahl Z: Fräserdurchmesser d₁: Fräserradiuskorrektur k 1): zu prog. Fräserradius 2): Gewindetiefe b: Schnittgeschwindigkeit v_c: Vorschub (Fräsen) f_z: Anzahl der Gewindegänge 4): M1-6H 1 0,25 0,75 EIR F500HAF00109 4 0,74 0,013 0,358 2 50 0,005 8 mm mm mm mm mm m/min mm/Zahn <									

Ablaufbeispiel: Einzahn-Gewindefräser NES mit Wendepplatten

Vorbearbeitung:	Kernlochbohren, Senken																																																																																																							
Verfahrensprinzip:	Gewindefräsen (Gegenlaufräsen)																																																																																																							
Zyklus:	Positionieren Anfahren zum Gewindefräsen Gewindefräsen Ausfahradius Rückzug auf Positionierebene																																																																																																							
Benötigte Vorgabewerte:																																																																																																								
Beispiel:	Abmessung: Gewindedurchmesser D: Gewindesteigung P: Kernlochdurchmesser D₁: Werkzeug: Artikelnummer: Zähnezahl Z: Fräserdurchmesser d₁: Fräserradiuskorrektur k ¹⁾: zu prog. Fräserradius ²⁾: Gewindetiefe b: Schnittgeschwindigkeit v_c: Vorschub (Fräsen) f_z: Anzahl der Gewindegänge ⁴⁾: M30-6H 30,000 3,500 26,500 NES F501AANAA 3 23,850 0,110 11,815 30,000 250 0,120 8 Werkstoff: R_m ≤ 1100 N/mm² Erstellt: Schneidstoff: Beschichtung: 42CrMo4 15.12.08 VHM TiN $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi}$ S = 3338 $v_f = f_z \cdot Z \cdot n$ F = 1202 (Kontur) $v_f = \frac{v_f \text{ Kontur} \cdot (D - d_1)}{D}$ F = 246 (Mittelpunkt)																																																																																																							
Programm nach DIN 66025 (im Gegenlauf, an der Kontur, inkremental)	<table><tr><td>N 10</td><td>G 54</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>X ...</td><td>Y ...</td><td>Z 2</td><td>S 3338</td><td>T01 ²⁾</td><td>M03</td><td rowspan="2">Positionieren des Werkzeugs über der Bohrung</td></tr><tr><td>N 20</td><td>G 91</td><td>G 00</td><td>Z-2,000</td><td colspan="7"></td></tr><tr><td>N 30</td><td>G 42</td><td>G 01</td><td>X 15,000</td><td>F 1202 (Kontur)</td><td>[F 246] ³⁾</td><td>(Mittelpunkt)</td><td colspan="4"></td><td>Werkzeug außer Mitte stellen</td></tr><tr><td>N 40</td><td>G 02</td><td>X 0,000</td><td>Y 0,000</td><td>Z-3,500</td><td>I-15,000</td><td>J 0</td><td colspan="4"></td><td>Gewindegang fräsen</td></tr><tr><td colspan="11">... ⁴⁾</td><td>Gewindegang fräsen wiederholen</td></tr><tr><td>N 60</td><td>G 02</td><td>X-28,250</td><td>Y 0,000</td><td>Z-1,750</td><td>I-14,125</td><td>J 0</td><td colspan="4"></td><td>Ausfahradius im Halbkreis</td></tr><tr><td>N 70</td><td>G 01</td><td>G 40</td><td>X 13,25</td><td colspan="7"></td><td>Werkzeug in die Mitte stellen</td></tr><tr><td>N 80</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>Z 2</td><td colspan="7"></td><td>Werkzeug aus der Bohrung fahren</td></tr></table>										N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 3338	T01 ²⁾	M03	Positionieren des Werkzeugs über der Bohrung	N 20	G 91	G 00	Z-2,000								N 30	G 42	G 01	X 15,000	F 1202 (Kontur)	[F 246] ³⁾	(Mittelpunkt)					Werkzeug außer Mitte stellen	N 40	G 02	X 0,000	Y 0,000	Z-3,500	I-15,000	J 0					Gewindegang fräsen	... ⁴⁾											Gewindegang fräsen wiederholen	N 60	G 02	X-28,250	Y 0,000	Z-1,750	I-14,125	J 0					Ausfahradius im Halbkreis	N 70	G 01	G 40	X 13,25								Werkzeug in die Mitte stellen	N 80	G 90	G 00	Z 2								Werkzeug aus der Bohrung fahren
N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 3338	T01 ²⁾	M03	Positionieren des Werkzeugs über der Bohrung																																																																																														
N 20	G 91	G 00	Z-2,000																																																																																																					
N 30	G 42	G 01	X 15,000	F 1202 (Kontur)	[F 246] ³⁾	(Mittelpunkt)					Werkzeug außer Mitte stellen																																																																																													
N 40	G 02	X 0,000	Y 0,000	Z-3,500	I-15,000	J 0					Gewindegang fräsen																																																																																													
... ⁴⁾											Gewindegang fräsen wiederholen																																																																																													
N 60	G 02	X-28,250	Y 0,000	Z-1,750	I-14,125	J 0					Ausfahradius im Halbkreis																																																																																													
N 70	G 01	G 40	X 13,25								Werkzeug in die Mitte stellen																																																																																													
N 80	G 90	G 00	Z 2								Werkzeug aus der Bohrung fahren																																																																																													
Zerspanzeit t _h :	43,4 sec.																																																																																																							
Hinweise:	1) Der über die Zahnschnecke des Gewindeteils gemessene Fräserradius ist um den Betrag der Fräserradiuskorrektur zu reduzieren. Hiermit wird eine Zustellung auf Mitte der „6H/ISO2-Muttertoleranz“ erreicht. Die Fräserradiuskorrektur hängt aber auch von der radialen Verdrängung des Werkzeugs ab (Festigkeit des zu fräsenden Materials und Auskräglänge). 2) Der zu programmierende Fräserradius ist üblicherweise im Werkzeugspeicher enthalten. 3) Bei Steuerungen, welche die Berechnung des Mittelpunktvorschubs nicht selbstständig durchführen, müssen die Vorschubwerte in Klammern verwendet werden. 4) Satz N 40 muß mit Anzahl der Gewindegänge wiederholt werden. Wiederholungen N = Gewindetiefe b / Gewindesteigung P (auf ganze Zahlen aufgerundet).																																																																																																							

Ablaufbeispiel: Schaft-Gewindefräser MWN mit Wendeplatten

Vorbearbeitung:	Kernlochbohren, Senken																																																																																										
Verfahrensprinzip:	Gewindefräsen (Gegenlaufräsen)																																																																																										
Zyklus:	Positionieren Eintauchen auf Gewindetiefe Werkzeug an die Kontur fahren Einfahrradius zum Gewindefräsen Gewindefräsen Ausfahrradius Rückzug auf Positionierebene																																																																																										
Benötigte Vorgabewerte:																																																																																											
Beispiel:	Abmessung: Gewindedurchmesser D: Gewindesteigung P: Kernlochdurchmesser D₁: Werkzeug: Artikelnummer: Zähnezahl Z: Fräserdurchmesser d₁: Fräserradiuskorrektur k ¹⁾: zu prog. Fräserradius ²⁾: Gewindetiefe b: Schnittgeschwindigkeit v_c: Vorschub (Fräsen) f_z: <table><tr><td>M16 x 1,5-6H</td><td></td></tr><tr><td>16</td><td>mm</td></tr><tr><td>1,500</td><td>mm</td></tr><tr><td>14,5</td><td>mm</td></tr><tr><td>MWN</td><td></td></tr><tr><td>1190AABAA</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td></td></tr><tr><td>11,5</td><td>mm (gemessen am Frästeil)</td></tr><tr><td>0,075</td><td>mm (0,05 x P)</td></tr><tr><td>5,68</td><td>mm (1/2 d₁ - k)</td></tr><tr><td>10</td><td>mm</td></tr><tr><td>210</td><td>m/min</td></tr><tr><td>0,15</td><td>mm/Zahn</td></tr></table> $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi}$ S = 5816 $v_f = f_z \cdot Z \cdot n$ F = 872 (Kontur) $v_f = \frac{v_{f \text{ Kontur}} \cdot (D - d_1)}{D}$ F = 245 (Mittelpunkt) Werkstoff: C45 R_m ≤ 600 N/mm² Erstellt: 23.07.09 Schneidstoff: HM Beschichtung: TiALN			M16 x 1,5-6H		16	mm	1,500	mm	14,5	mm	MWN		1190AABAA		1		11,5	mm (gemessen am Frästeil)	0,075	mm (0,05 x P)	5,68	mm (1/2 d ₁ - k)	10	mm	210	m/min	0,15	mm/Zahn																																																														
M16 x 1,5-6H																																																																																											
16	mm																																																																																										
1,500	mm																																																																																										
14,5	mm																																																																																										
MWN																																																																																											
1190AABAA																																																																																											
1																																																																																											
11,5	mm (gemessen am Frästeil)																																																																																										
0,075	mm (0,05 x P)																																																																																										
5,68	mm (1/2 d ₁ - k)																																																																																										
10	mm																																																																																										
210	m/min																																																																																										
0,15	mm/Zahn																																																																																										
Programm nach DIN 66025 (im Gegenlauf, an der Kontur, inkremental)	<table><tr><td>N 10</td><td>G 54</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>X ...</td><td>Y ...</td><td>Z 2</td><td>S 5816</td><td>T01 ²⁾</td><td>M03</td><td>Positionieren des Werkzeugs über der Bohrung</td></tr><tr><td>N 20</td><td>G 91</td><td>Z-9,75</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Werkzeug in die Bohrung fahren</td></tr><tr><td>N 30</td><td>G 42</td><td>G01</td><td>X 7,25</td><td>F 486 (Fräsen, 1/2 Kontur) [F 123] ³⁾</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Werkzeug an die Kontur fahren</td></tr><tr><td>N 40</td><td>G 02</td><td>X-15,25</td><td>Y 0,000</td><td>Z-0,750</td><td>I-7,625</td><td>J 0</td><td></td><td></td><td></td><td>Einfahrschleife im Halbkreis</td></tr><tr><td>N 50</td><td>G 02</td><td>X 0</td><td>Y 0,000</td><td>Z-1,500</td><td>I 8</td><td>J 0,000</td><td>F 872 [F 245] ³⁾</td><td></td><td></td><td>Gewindegang fräsen</td></tr><tr><td>N 60</td><td>G 02</td><td>X 15,25</td><td>Y 0,000</td><td>Z-0,750</td><td>I 7,25</td><td>J 0</td><td></td><td></td><td></td><td>Ausfahrschleife im Halbkreis</td></tr><tr><td>N 70</td><td>G 40</td><td>G01</td><td>X-7,25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Werkzeug in die Mitte stellen</td></tr><tr><td>N 80</td><td>G 90</td><td>G00</td><td>Z 2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Werkzeug aus der Bohrung fahren</td></tr></table>			N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 5816	T01 ²⁾	M03	Positionieren des Werkzeugs über der Bohrung	N 20	G 91	Z-9,75								Werkzeug in die Bohrung fahren	N 30	G 42	G01	X 7,25	F 486 (Fräsen, 1/2 Kontur) [F 123] ³⁾						Werkzeug an die Kontur fahren	N 40	G 02	X-15,25	Y 0,000	Z-0,750	I-7,625	J 0				Einfahrschleife im Halbkreis	N 50	G 02	X 0	Y 0,000	Z-1,500	I 8	J 0,000	F 872 [F 245] ³⁾			Gewindegang fräsen	N 60	G 02	X 15,25	Y 0,000	Z-0,750	I 7,25	J 0				Ausfahrschleife im Halbkreis	N 70	G 40	G01	X-7,25							Werkzeug in die Mitte stellen	N 80	G 90	G00	Z 2							Werkzeug aus der Bohrung fahren
N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 5816	T01 ²⁾	M03	Positionieren des Werkzeugs über der Bohrung																																																																																	
N 20	G 91	Z-9,75								Werkzeug in die Bohrung fahren																																																																																	
N 30	G 42	G01	X 7,25	F 486 (Fräsen, 1/2 Kontur) [F 123] ³⁾						Werkzeug an die Kontur fahren																																																																																	
N 40	G 02	X-15,25	Y 0,000	Z-0,750	I-7,625	J 0				Einfahrschleife im Halbkreis																																																																																	
N 50	G 02	X 0	Y 0,000	Z-1,500	I 8	J 0,000	F 872 [F 245] ³⁾			Gewindegang fräsen																																																																																	
N 60	G 02	X 15,25	Y 0,000	Z-0,750	I 7,25	J 0				Ausfahrschleife im Halbkreis																																																																																	
N 70	G 40	G01	X-7,25							Werkzeug in die Mitte stellen																																																																																	
N 80	G 90	G00	Z 2							Werkzeug aus der Bohrung fahren																																																																																	
Zerspanzeit t _H :	6,7 sec.																																																																																										
Hinweise:	1) Der über die Zahnspitze des Gewindeteils gemessene Fräserradius ist um den Betrag der Fräserradiuskorrektur zu reduzieren. Hiermit wird eine Zustellung auf Mitte der „6H/ISO2-Muttertoleranz“ erreicht. Die Fräserradiuskorrektur hängt aber auch von der radialen Verdrängung des Werkzeugs ab (Festigkeit des zu fräsenden Materials und Auskraglänge). 2) Der zu programmierende Fräserradius ist üblicherweise im Werkzeugspeicher enthalten. 3) Bei Steuerungen, welche die Berechnung des Mittelpunktvorschubs nicht selbstständig durchführen, müssen die Vorschubwerte in Klammern verwendet werden.																																																																																										

Milling methods

Climb milling

Properties:

- Tool rotation direction "clockwise"
- Tool moves counter-clockwise
- Pitch "upwards"

Right-hand thread

A

Climb milling is always when the cutting edge goes out of the material with a chip thickness $h = 0$

Conventional milling

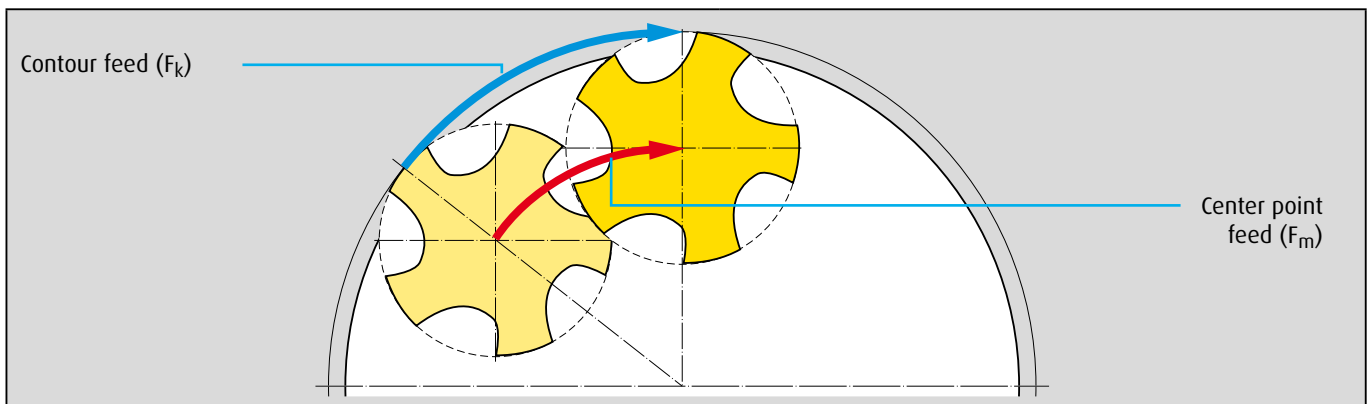
Properties:

- Tool rotation direction "clockwise"
- Tool moves clockwise
- Pitch "downwards"

Right-hand thread

B

Conventional milling is always when the cutting edge goes out of the material with a chip thickness $h = \max$



Contour feed F_k

$$F_k = n \cdot f_z \cdot Z \text{ [mm/min]}$$

D_w

D

F_k

Center point feed F_m

$$F_m = \frac{F_k \cdot (D - D_w)}{D} \text{ [mm/min]}$$

D_w

D_m

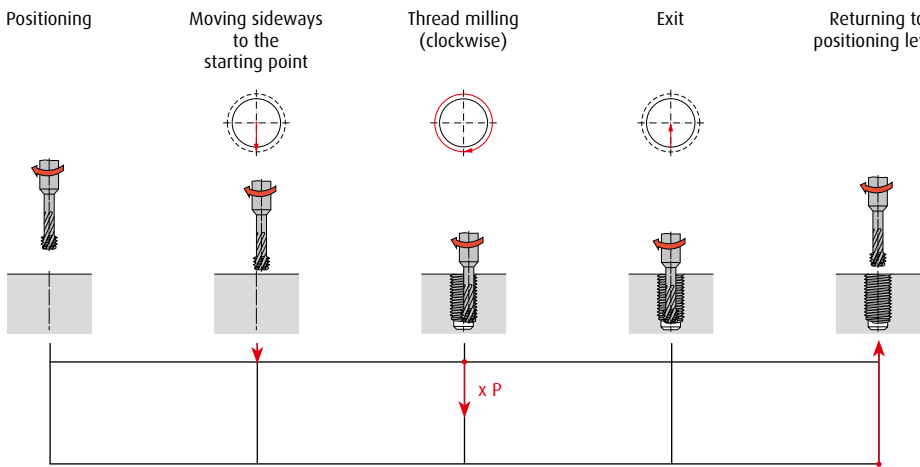
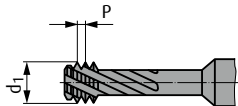
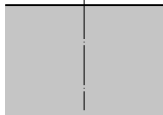
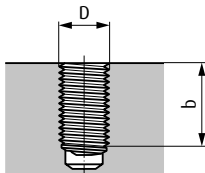
D

F_k

F_m

D_w = Tool diameter [mm]
 n = RPM [min^{-1}]
 f_z = Feed per tooth [mm]
 Z = Number of teeth on tool (radial)
 D = Nominal diameter of thread = Diameter of external contour [mm]
 D_m = Diameter of the center point ($D - D_w$) [mm]

Programming instruction: UNiversal thread mill

Preparation:	None																																																																								
Process principle:	Milling thread and core hole, countersinking (conventional milling)																																																																								
Cycle:	Positioning Moving sideways to the starting point Thread milling (clockwise) Exit Returning to positioning level 																																																																								
Required specification values:	  																																																																								
Example:	<table><tr><td>Size:</td><td>M10-6H</td><td></td><td>Material:</td><td>1.4317</td></tr><tr><td>Thread diameter D:</td><td>10.000</td><td>mm</td><td>$R_m \leq 1100 \text{ N/mm}^2$</td><td></td></tr><tr><td>Pitch P:</td><td>1.500</td><td>mm</td><td>Issue date:</td><td>15.12.08</td></tr><tr><td>Core hole diameter D₁:</td><td>8.500</td><td>mm</td><td>Cutting material:</td><td>Solid carbide</td></tr><tr><td>Tool:</td><td>UNiversal</td><td></td><td>Coating:</td><td>OSM</td></tr><tr><td>Article number:</td><td>F151HAF0005</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>No. of teeth Z:</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Tool diameter d₁:</td><td>7.750</td><td>mm</td><td>(measured on the cutting part)</td><td></td></tr><tr><td>Tool radius compensation k¹⁾:</td><td>0.080</td><td>mm</td><td>0.01 x D; adjust to application</td><td></td></tr><tr><td>Tool radius to be programmed z²⁾:</td><td>3.795</td><td>mm</td><td>(¹/2 d₁ - k)</td><td></td></tr><tr><td>Thread depth b:</td><td>20.000</td><td>mm</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Cutting speed v_c:</td><td>100</td><td>m/min</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Feed (milling) f_z:</td><td>0.040</td><td>mm/tooth</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Number of turns 5):</td><td>17</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 4109$$v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 657 \text{ (contour)}$$v_f = \frac{v_{f \text{ contour}} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 148 \text{ (centre point)}$			Size:	M10-6H		Material:	1.4317	Thread diameter D:	10.000	mm	$R_m \leq 1100 \text{ N/mm}^2$		Pitch P:	1.500	mm	Issue date:	15.12.08	Core hole diameter D ₁ :	8.500	mm	Cutting material:	Solid carbide	Tool:	UNiversal		Coating:	OSM	Article number:	F151HAF0005				No. of teeth Z:	4				Tool diameter d ₁ :	7.750	mm	(measured on the cutting part)		Tool radius compensation k ¹⁾ :	0.080	mm	0.01 x D; adjust to application		Tool radius to be programmed z ²⁾ :	3.795	mm	(¹ /2 d ₁ - k)		Thread depth b:	20.000	mm			Cutting speed v _c :	100	m/min			Feed (milling) f _z :	0.040	mm/tooth			Number of turns 5):	17			
Size:	M10-6H		Material:	1.4317																																																																					
Thread diameter D:	10.000	mm	$R_m \leq 1100 \text{ N/mm}^2$																																																																						
Pitch P:	1.500	mm	Issue date:	15.12.08																																																																					
Core hole diameter D ₁ :	8.500	mm	Cutting material:	Solid carbide																																																																					
Tool:	UNiversal		Coating:	OSM																																																																					
Article number:	F151HAF0005																																																																								
No. of teeth Z:	4																																																																								
Tool diameter d ₁ :	7.750	mm	(measured on the cutting part)																																																																						
Tool radius compensation k ¹⁾ :	0.080	mm	0.01 x D; adjust to application																																																																						
Tool radius to be programmed z ²⁾ :	3.795	mm	(¹ /2 d ₁ - k)																																																																						
Thread depth b:	20.000	mm																																																																							
Cutting speed v _c :	100	m/min																																																																							
Feed (milling) f _z :	0.040	mm/tooth																																																																							
Number of turns 5):	17																																																																								
Program to DIN 66025 (conventional milling, on the contour, incremental)	N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 1.500	S 4109	T01 2)	M03 6)	Positioning the tool																																																														
	N 20	G 91									Incremental programming																																																														
	N 30	G 42	G 01	X 0	Y-5		F 657 (contour)	[F 148] 4)			Moving sideways to the starting point																																																														
	N 40	G 02		X 0	Y 0	Z-1.500	I 0	J 5.000			Thread milling																																																														
	... 5)										Repeat thread milling																																																														
	N 50	G 40	G 01	X 0	Y 5						Exit																																																														
	N 70	G 90	G 00	Z 2							Retracting tool to positioning level																																																														
Cutting time t _H :	51.6 sec.																																																																								
Notes:	1) The cutter radius measured over the tooth crests of the threaded part must be reduced by the amount of the cutter radius compensation. This is necessary to achieve a depth of cut to the middle of the 6H/ISO2 nut tolerance. Please note, however, that this also depends on the radial deflection of the tool (tensile strength of the material, projecting length of the tool). 2) The cutter radius to be programmed is normally included in the tool memory. 3) The thread depth b must be divisible by the thread pitch P. 4) The feed values in brackets must be used for controllers which do not calculate the centre point feed themselves. 5) Set N40 must be repeated with the number of threads. Repetitions N = Thread depth b / Pitch P (rounded up to the nearest integer).																																																																								

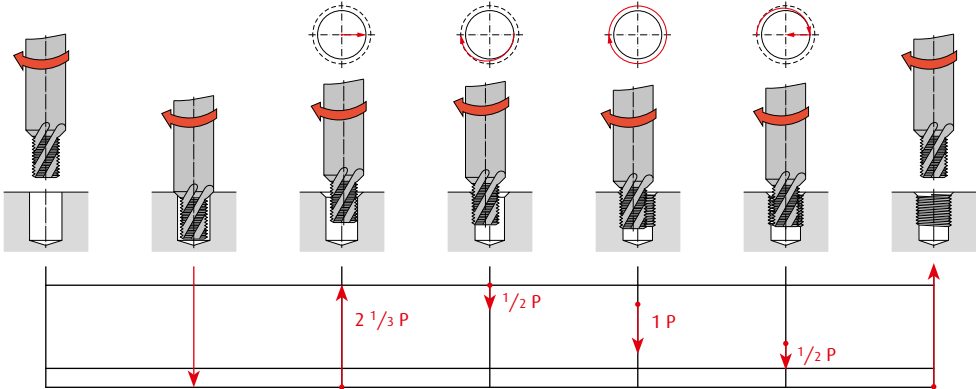
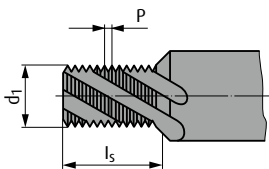
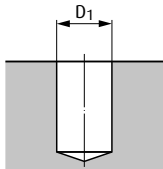
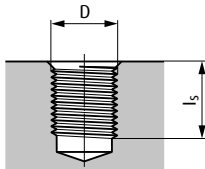
Programming instruction: **UNiversal AERO thread mill**

Preparation:	None																																																																															
Process principle:	Milling thread and core hole, countersinking (climb milling)																																																																															
Cycle:	Positioning Moving sideways to the starting point Thread milling (counter clockwise) Exit Returning to positioning level																																																																															
Required specification values:																																																																																
Example:	<table><tr><td>Size:</td><td>M10-6H</td><td></td><td>Material:</td><td>TiAl6V4</td></tr><tr><td>Thread diameter D:</td><td>10.000</td><td>mm</td><td>$R_m \leq 900$ N/mm²</td><td></td></tr><tr><td>Pitch P:</td><td>1.500</td><td>mm</td><td>Issue date:</td><td>15.12.08</td></tr><tr><td>Core hole diameter D₁:</td><td>8.500</td><td>mm</td><td>Cutting material:</td><td>Solid carbide</td></tr><tr><td>Tool:</td><td>UNiversal AERO</td><td></td><td>Coating:</td><td>TiCN</td></tr><tr><td>Article number:</td><td>F164HAF01007</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>No. of teeth Z:</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Tool diameter d₁:</td><td>7.750</td><td>mm</td><td>(measured on the cutting part)</td><td></td></tr><tr><td>Tool radius compensation k¹⁾:</td><td>0.080</td><td>mm</td><td>(0.01 x D)</td><td></td></tr><tr><td>Tool radius to be programmed ²⁾:</td><td>3.795</td><td>mm</td><td>(¹/2 d₁ - k)</td><td></td></tr><tr><td>Drilling/countersink depth l_E:</td><td>20.000</td><td>mm</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Cutting speed v_c:</td><td>100</td><td>m/min</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Feed (milling) f_z:</td><td>0.030</td><td>mm/tooth</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Number of turns ⁵⁾:</td><td>17</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 4109$ $v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 493 \text{ (contour)}$ $v_f = \frac{v_{f \text{ contour}} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 111 \text{ (centre point)}$			Size:	M10-6H		Material:	TiAl6V4	Thread diameter D:	10.000	mm	$R_m \leq 900$ N/mm ²		Pitch P:	1.500	mm	Issue date:	15.12.08	Core hole diameter D ₁ :	8.500	mm	Cutting material:	Solid carbide	Tool:	UNiversal AERO		Coating:	TiCN	Article number:	F164HAF01007				No. of teeth Z:	4				Tool diameter d ₁ :	7.750	mm	(measured on the cutting part)		Tool radius compensation k ¹⁾ :	0.080	mm	(0.01 x D)		Tool radius to be programmed ²⁾ :	3.795	mm	(¹ /2 d ₁ - k)		Drilling/countersink depth l _E :	20.000	mm			Cutting speed v _c :	100	m/min			Feed (milling) f _z :	0.030	mm/tooth			Number of turns ⁵⁾ :	17										
Size:	M10-6H		Material:	TiAl6V4																																																																												
Thread diameter D:	10.000	mm	$R_m \leq 900$ N/mm ²																																																																													
Pitch P:	1.500	mm	Issue date:	15.12.08																																																																												
Core hole diameter D ₁ :	8.500	mm	Cutting material:	Solid carbide																																																																												
Tool:	UNiversal AERO		Coating:	TiCN																																																																												
Article number:	F164HAF01007																																																																															
No. of teeth Z:	4																																																																															
Tool diameter d ₁ :	7.750	mm	(measured on the cutting part)																																																																													
Tool radius compensation k ¹⁾ :	0.080	mm	(0.01 x D)																																																																													
Tool radius to be programmed ²⁾ :	3.795	mm	(¹ /2 d ₁ - k)																																																																													
Drilling/countersink depth l _E :	20.000	mm																																																																														
Cutting speed v _c :	100	m/min																																																																														
Feed (milling) f _z :	0.030	mm/tooth																																																																														
Number of turns ⁵⁾ :	17																																																																															
Program to DIN 66025 (climb milling, on the contour, incremental)	<table><tr><td>N 10</td><td>G 54</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>X ...</td><td>Y ...</td><td>Z 1.500</td><td>S 4109</td><td>T01 ²⁾</td><td>M04</td><td>Positioning the tool</td></tr><tr><td>N 20</td><td>G 91</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Incremental programming</td></tr><tr><td>N 30</td><td>G 42</td><td>G 01</td><td>X 0</td><td>Y-5</td><td>F 493 (contour)</td><td>[F 111] ⁴⁾</td><td>(centre point)</td><td></td><td></td><td>Moving sideways to the starting point</td></tr><tr><td>N 40</td><td>G 02</td><td></td><td>X 0</td><td>Y 0</td><td>Z-1.500</td><td>I 0</td><td>J 5.000</td><td></td><td></td><td>Thread milling</td></tr><tr><td>... ⁵⁾</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Repeat thread milling</td></tr><tr><td>N 50</td><td>G 40</td><td>G 01</td><td>X 0</td><td>Y 5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Exit</td></tr><tr><td>N 70</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>Z 2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Retracting tool to positioning level</td></tr></table>			N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 1.500	S 4109	T01 ²⁾	M04	Positioning the tool	N 20	G 91									Incremental programming	N 30	G 42	G 01	X 0	Y-5	F 493 (contour)	[F 111] ⁴⁾	(centre point)			Moving sideways to the starting point	N 40	G 02		X 0	Y 0	Z-1.500	I 0	J 5.000			Thread milling	... ⁵⁾										Repeat thread milling	N 50	G 40	G 01	X 0	Y 5						Exit	N 70	G 90	G 00	Z 2							Retracting tool to positioning level
N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 1.500	S 4109	T01 ²⁾	M04	Positioning the tool																																																																						
N 20	G 91									Incremental programming																																																																						
N 30	G 42	G 01	X 0	Y-5	F 493 (contour)	[F 111] ⁴⁾	(centre point)			Moving sideways to the starting point																																																																						
N 40	G 02		X 0	Y 0	Z-1.500	I 0	J 5.000			Thread milling																																																																						
... ⁵⁾										Repeat thread milling																																																																						
N 50	G 40	G 01	X 0	Y 5						Exit																																																																						
N 70	G 90	G 00	Z 2							Retracting tool to positioning level																																																																						
Cutting time t _h :	68.8 sec.																																																																															
Notes:	1) The cutter radius measured over the tooth crests of the threaded part must be reduced by the amount of the cutter radius compensation. This is necessary to achieve a depth of cut to the middle of the 6H/ISO2 nut tolerance. Please note, however, that this also depends on the radial deflection of the tool (tensile strength of the material, projecting length of the tool). 2) The cutter radius to be programmed is normally included in the tool memory. 3) The thread depth b must be divisible by the thread pitch P. 4) The feed values in brackets must be used for controllers which do not calculate the centre point feed themselves. 5) Set N40 must be repeated with the number of threads. Repetitions N = Thread depth b / Pitch P (rounded up to the nearest integer).																																																																															

Programming instruction: Drill thread mill BGF

Preparation:	None																																																																																																											
Process principle:	Drilling, countersinking, thread milling (climb milling)																																																																																																											
Cycle:	Positioning Drilling and countersinking Raise Run-in loop for thread milling Thread milling Run-out loop Returning to positioning level																																																																																																											
Required specification values:																																																																																																												
Example:	Size: Thread diameter D: Pitch P: Core hole diameter D₁: Tool: Article number: No. of teeth Z: Tool diameter d₁: Tool radius compensation k¹⁾: Tool radius to be programmed ²⁾: Drilling/countersink depth l_E: Cutting speed v_c: Feed (drilling, countersinking) f_b: Feed (milling) f_z: M10-6H 10.000 1.500 8.500 BGF F191HAF01005 2 8.200 0.100 4.000 19.110 250 0.250 0.100 mm mm mm mm mm m/min mm/U mm/tooth (measured on the cutting part) (0.01 x D) (¹/2 d₁ - k) $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 9709$$v_b = f_b \cdot n$ $F = 2427 \text{ (drilling, counter-sinking)}$ $v_f = f_z \cdot Z \cdot n$$v_f = \frac{v_f \text{ contour} \cdot (D - d_1)}{D}$ $F = 1942 \text{ (contour)}$$F = 350 \text{ (centre point)}$																																																																																																											
Program to DIN 66025 (climb milling, on the contour, incremental)	<table><tr><td>N 10</td><td>G 54</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>X ...</td><td>Y ...</td><td>Z 2</td><td>S 9709</td><td>T01 ²⁾</td><td>M03</td><td>Positioning the tool</td></tr><tr><td>N 20</td><td>G 91</td><td>G 01</td><td>Z-21.110</td><td>F 2427</td><td colspan="5">(drill, countersink)</td><td>Drilling and countersinking</td></tr><tr><td>N 30</td><td>G 01</td><td>Z 0.500</td><td colspan="7"></td><td>Raise</td></tr><tr><td>N 40</td><td>G 41</td><td>Y-4.250</td><td>F 971</td><td colspan="3">(milling, ¹/2 contour)</td><td>[F 175] ³⁾</td><td>(¹/2 centre point)</td><td>Moving sideways to the starting point</td></tr><tr><td>N 50</td><td>G 03</td><td>X 0</td><td>Y 9.250</td><td>Z 0.750</td><td>I 0</td><td>J 4.625</td><td colspan="3"></td><td>Run-in loop in arc</td></tr><tr><td>N 60</td><td>G 03</td><td>X 0</td><td>Y 0</td><td>Z 1.500</td><td>I 0</td><td>J -5.000</td><td>F1942</td><td>[F 350] ³⁾</td><td>(centre point)</td><td>Thread milling</td></tr><tr><td>N 70</td><td>G 03</td><td>X 0</td><td>Y-9.250</td><td>Z 0.750</td><td>I 0</td><td>J- 4.625</td><td colspan="3"></td><td>Run-out loop in arc</td></tr><tr><td>N 80</td><td>G 00</td><td>G 40</td><td>X 0</td><td>Y 4.250</td><td colspan="5"></td><td>Exit</td></tr><tr><td>N 90</td><td>G 90</td><td>Z 2</td><td colspan="7"></td><td>Retracting tool to positioning level</td></tr></table>										N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 9709	T01 ²⁾	M03	Positioning the tool	N 20	G 91	G 01	Z-21.110	F 2427	(drill, countersink)					Drilling and countersinking	N 30	G 01	Z 0.500								Raise	N 40	G 41	Y-4.250	F 971	(milling, ¹ /2 contour)			[F 175] ³⁾	(¹ /2 centre point)	Moving sideways to the starting point	N 50	G 03	X 0	Y 9.250	Z 0.750	I 0	J 4.625				Run-in loop in arc	N 60	G 03	X 0	Y 0	Z 1.500	I 0	J -5.000	F1942	[F 350] ³⁾	(centre point)	Thread milling	N 70	G 03	X 0	Y-9.250	Z 0.750	I 0	J- 4.625				Run-out loop in arc	N 80	G 00	G 40	X 0	Y 4.250						Exit	N 90	G 90	Z 2								Retracting tool to positioning level
N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 9709	T01 ²⁾	M03	Positioning the tool																																																																																																		
N 20	G 91	G 01	Z-21.110	F 2427	(drill, countersink)					Drilling and countersinking																																																																																																		
N 30	G 01	Z 0.500								Raise																																																																																																		
N 40	G 41	Y-4.250	F 971	(milling, ¹ /2 contour)			[F 175] ³⁾	(¹ /2 centre point)	Moving sideways to the starting point																																																																																																			
N 50	G 03	X 0	Y 9.250	Z 0.750	I 0	J 4.625				Run-in loop in arc																																																																																																		
N 60	G 03	X 0	Y 0	Z 1.500	I 0	J -5.000	F1942	[F 350] ³⁾	(centre point)	Thread milling																																																																																																		
N 70	G 03	X 0	Y-9.250	Z 0.750	I 0	J- 4.625				Run-out loop in arc																																																																																																		
N 80	G 00	G 40	X 0	Y 4.250						Exit																																																																																																		
N 90	G 90	Z 2								Retracting tool to positioning level																																																																																																		
Cutting time t _h :	2.3 sec.																																																																																																											
Notes:	1) The cutter radius measured over the tooth crests of the threaded part must be reduced by the amount of the cutter radius compensation. This is necessary to achieve a depth of cut to the middle of the 6H/ISO2 nut tolerance. Please note, however, that this also depends on the radial deflection of the tool (tensile strength of the material, projecting length of the tool). 2) The cutter radius to be programmed is normally included in the tool memory. 3) The feed values in brackets must be used for controllers which do not calculate the centre point feed themselves.																																																																																																											

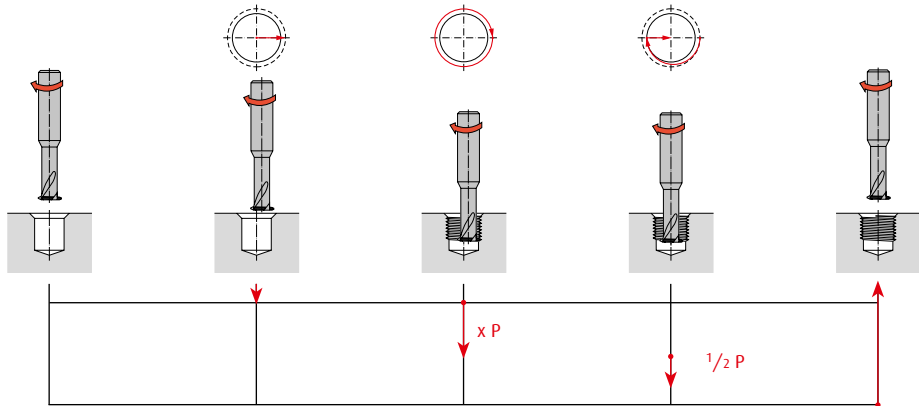
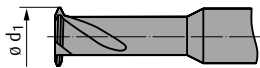
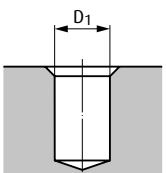
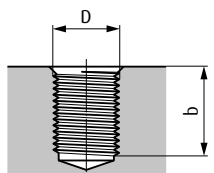
Programming instruction: Thread milling cutters SFSE

Preparation:	Drilling of thread hole																																																																																																																
Process principle:	Countersinking, thread milling (conventional milling)																																																																																																																
Cycle:	Positioning Countersinking Raise Run-in loop for thread milling Thread milling Run-out loop Returning to positioning level 																																																																																																																
Required specification values:																																																																																																																	
Example:	Size: Thread diameter D: Pitch P: Core hole diameter D1: Tool: Article number: No. of teeth Z: Tool diameter d1: Tool radius compensation k 1): Tool radius to be programmed 2): Countersink depth ls: Cutting speed vc: Feed (countersinking) fs: Feed (milling) fz: M10-6H 10.000 1.500 8.500 SFSE 2xD F222HAF01005 3 8.200 0.100 4.000 21.200 250 0.300 0.090 mm mm mm mm mm m/min mm/U mm/tooth $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 9709$$v_s = f_s \cdot n \quad F = 2913 \text{ (counter sinking)}$ $v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 2622 \text{ (contour)}$$v_f = \frac{v_{f \text{ contour}} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 472 \text{ (centre point)}$ Material: C45 Rm ≤ 600 N/mm² Issue date: 15.12.08 Cutting material: Carbide Coating: TiCN																																																																																																																
Program to DIN 66025 (conventional milling, on the contour, incremental)	<table><tr><td>N 10</td><td>G 54</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>X ...</td><td>Y ...</td><td>Z 2</td><td>S 9709</td><td>T01 2)</td><td>M03</td><td>Positioning the tool</td></tr><tr><td>N 20</td><td>G 91</td><td>Z-21.200</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Advancing tool to full thread depth</td></tr><tr><td>N 30</td><td>G 01</td><td>Z-2</td><td>F 2913 (countersink)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Countersinking</td></tr><tr><td>N 40</td><td>G 00</td><td>Z 3.450</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Raise</td></tr><tr><td>N 50</td><td>G 42</td><td>G01</td><td>X 4.250</td><td>F 1311 (milling, 1/2 contour) [F 236] 3)</td><td>(milling, 1/2 centre point)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Moving sideways to the starting point</td></tr><tr><td>N 60</td><td>G 02</td><td>X-9.25</td><td>Y 0.000</td><td>Z-0.750</td><td>I-4.625</td><td>J 0</td><td></td><td></td><td></td><td>Run-in loop in arc</td></tr><tr><td>N 70</td><td>G 02</td><td>X 0</td><td>Y 0</td><td>Z-1.500</td><td>I 5</td><td>J 0.000</td><td>F2622 [F 472] 3)</td><td>(centre point)</td><td></td><td>Thread milling</td></tr><tr><td>N 80</td><td>G 02</td><td>X 9.25</td><td>Y 0.000</td><td>Z-0.750</td><td>I 4.625</td><td>J 0</td><td></td><td></td><td></td><td>Run-out loop in arc</td></tr><tr><td>N 90</td><td>G 40</td><td>G01</td><td>X-4.25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Exit</td></tr><tr><td>N 100</td><td>G 90</td><td>G00</td><td>Z 2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Retracting tool to positioning level</td></tr></table>			N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 9709	T01 2)	M03	Positioning the tool	N 20	G 91	Z-21.200								Advancing tool to full thread depth	N 30	G 01	Z-2	F 2913 (countersink)							Countersinking	N 40	G 00	Z 3.450								Raise	N 50	G 42	G01	X 4.250	F 1311 (milling, 1/2 contour) [F 236] 3)	(milling, 1/2 centre point)					Moving sideways to the starting point	N 60	G 02	X-9.25	Y 0.000	Z-0.750	I-4.625	J 0				Run-in loop in arc	N 70	G 02	X 0	Y 0	Z-1.500	I 5	J 0.000	F2622 [F 472] 3)	(centre point)		Thread milling	N 80	G 02	X 9.25	Y 0.000	Z-0.750	I 4.625	J 0				Run-out loop in arc	N 90	G 40	G01	X-4.25							Exit	N 100	G 90	G00	Z 2							Retracting tool to positioning level
N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 9709	T01 2)	M03	Positioning the tool																																																																																																							
N 20	G 91	Z-21.200								Advancing tool to full thread depth																																																																																																							
N 30	G 01	Z-2	F 2913 (countersink)							Countersinking																																																																																																							
N 40	G 00	Z 3.450								Raise																																																																																																							
N 50	G 42	G01	X 4.250	F 1311 (milling, 1/2 contour) [F 236] 3)	(milling, 1/2 centre point)					Moving sideways to the starting point																																																																																																							
N 60	G 02	X-9.25	Y 0.000	Z-0.750	I-4.625	J 0				Run-in loop in arc																																																																																																							
N 70	G 02	X 0	Y 0	Z-1.500	I 5	J 0.000	F2622 [F 472] 3)	(centre point)		Thread milling																																																																																																							
N 80	G 02	X 9.25	Y 0.000	Z-0.750	I 4.625	J 0				Run-out loop in arc																																																																																																							
N 90	G 40	G01	X-4.25							Exit																																																																																																							
N 100	G 90	G00	Z 2							Retracting tool to positioning level																																																																																																							
Cutting time t _h :	1.4 sec.																																																																																																																
Notes:	1) The cutter radius measured over the tooth crests of the threaded part must be reduced by the amount of the cutter radius compensation. This is necessary to achieve a depth of cut to the middle of the 6H/ISO2 nut tolerance. Please note, however, that this also depends on the radial deflection of the tool (tensile strength of the material, projecting length of the tool). 2) The cutter radius to be programmed is normally included in the tool memory. 3) The feed values in brackets must be used for controllers which do not calculate the centre point feed themselves.																																																																																																																

Programming instruction: Thread milling cutters SF/SF-X

Preparation:	Drilling of thread hole, countersinking																																																																																										
Process principle:	Thread milling (conventional milling)																																																																																										
Cycle:	Positioning Moving to thread depth Moving sideways to the starting point Run-in loop for thread milling Thread milling Run-out loop Returning to positioning level																																																																																										
Required specification values:																																																																																											
Example:	<table><tr><td>Size:</td><td>M10-6H</td><td>Material:</td><td>C45</td></tr><tr><td>Thread diameter D:</td><td>10.000 mm</td><td></td><td>R_m ≤ 600 N/mm²</td></tr><tr><td>Pitch P:</td><td>1.500 mm</td><td>Issue date:</td><td>23.07.09</td></tr><tr><td>Core hole diameter D₁:</td><td>8.500 mm</td><td>Cutting material:</td><td>Carbide</td></tr><tr><td>Tool:</td><td>SF 2xD</td><td>Coating:</td><td>TiAlN</td></tr><tr><td>Article number:</td><td>F311HAF0039</td><td></td><td></td></tr><tr><td>No. of teeth Z:</td><td>3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Tool diameter d₁:</td><td>8 mm</td><td></td><td>(measured on the cutting part)</td></tr><tr><td>Tool radius compensation k¹⁾:</td><td>0.100 mm</td><td></td><td>(0.01 x D)</td></tr><tr><td>Tool radius to be programmed z²⁾:</td><td>3.9 mm</td><td></td><td>(¹/2 d₁ - k)</td></tr><tr><td>Thread depth b:</td><td>20 mm</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Cutting speed v_c:</td><td>250 m/min</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Feed (countersinking) f_s:</td><td>0.300 mm/U</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Feed (milling) f_z:</td><td>0.090 mm/tooth</td><td></td><td></td></tr></table> $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 9952$ $v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 2687 \text{ (contour)}$ $v_f = \frac{v_{f \text{ contour}} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 537 \text{ (centre point)}$			Size:	M10-6H	Material:	C45	Thread diameter D:	10.000 mm		R _m ≤ 600 N/mm ²	Pitch P:	1.500 mm	Issue date:	23.07.09	Core hole diameter D ₁ :	8.500 mm	Cutting material:	Carbide	Tool:	SF 2xD	Coating:	TiAlN	Article number:	F311HAF0039			No. of teeth Z:	3			Tool diameter d ₁ :	8 mm		(measured on the cutting part)	Tool radius compensation k ¹⁾ :	0.100 mm		(0.01 x D)	Tool radius to be programmed z ²⁾ :	3.9 mm		(¹ /2 d ₁ - k)	Thread depth b:	20 mm			Cutting speed v _c :	250 m/min			Feed (countersinking) f _s :	0.300 mm/U			Feed (milling) f _z :	0.090 mm/tooth																																		
Size:	M10-6H	Material:	C45																																																																																								
Thread diameter D:	10.000 mm		R _m ≤ 600 N/mm ²																																																																																								
Pitch P:	1.500 mm	Issue date:	23.07.09																																																																																								
Core hole diameter D ₁ :	8.500 mm	Cutting material:	Carbide																																																																																								
Tool:	SF 2xD	Coating:	TiAlN																																																																																								
Article number:	F311HAF0039																																																																																										
No. of teeth Z:	3																																																																																										
Tool diameter d ₁ :	8 mm		(measured on the cutting part)																																																																																								
Tool radius compensation k ¹⁾ :	0.100 mm		(0.01 x D)																																																																																								
Tool radius to be programmed z ²⁾ :	3.9 mm		(¹ /2 d ₁ - k)																																																																																								
Thread depth b:	20 mm																																																																																										
Cutting speed v _c :	250 m/min																																																																																										
Feed (countersinking) f _s :	0.300 mm/U																																																																																										
Feed (milling) f _z :	0.090 mm/tooth																																																																																										
Program to DIN 66025 (conventional milling, on the contour, incremental)	<table><tr><td>N 10</td><td>G 54</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>X ...</td><td>Y ...</td><td>Z 2</td><td>S 9709</td><td>T01 2)</td><td>M03</td><td>Positioning the tool</td></tr><tr><td>N 20</td><td>G 91</td><td>Z-19.75</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Advancing tool to full thread depth</td></tr><tr><td>N 30</td><td>G 42</td><td>G01</td><td>X 4.250</td><td>F 1344 (milling, ¹/2 contour) [F 269] 3)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Moving sideways to the starting point</td></tr><tr><td>N 40</td><td>G 02</td><td>X-9.25</td><td>Y 0.000</td><td>Z-0.750</td><td>I-4.625</td><td>J 0</td><td></td><td></td><td></td><td>Run-in loop in arc</td></tr><tr><td>N 50</td><td>G 02</td><td>X 0</td><td>Y 0</td><td>Z-1.500</td><td>I 5</td><td>J 0.000</td><td>F2687 [F 537] 3)</td><td></td><td></td><td>Thread milling</td></tr><tr><td>N 60</td><td>G 02</td><td>X 9.25</td><td>Y 0.000</td><td>Z-0.750</td><td>I 4.625</td><td>J 0</td><td></td><td></td><td></td><td>Run-out loop in arc</td></tr><tr><td>N 70</td><td>G 40</td><td>G01</td><td>X-4.25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Exit</td></tr><tr><td>N 80</td><td>G 90</td><td>G00</td><td>Z 2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Retracting tool to positioning level</td></tr></table>			N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 9709	T01 2)	M03	Positioning the tool	N 20	G 91	Z-19.75								Advancing tool to full thread depth	N 30	G 42	G01	X 4.250	F 1344 (milling, ¹ /2 contour) [F 269] 3)						Moving sideways to the starting point	N 40	G 02	X-9.25	Y 0.000	Z-0.750	I-4.625	J 0				Run-in loop in arc	N 50	G 02	X 0	Y 0	Z-1.500	I 5	J 0.000	F2687 [F 537] 3)			Thread milling	N 60	G 02	X 9.25	Y 0.000	Z-0.750	I 4.625	J 0				Run-out loop in arc	N 70	G 40	G01	X-4.25							Exit	N 80	G 90	G00	Z 2							Retracting tool to positioning level
N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 9709	T01 2)	M03	Positioning the tool																																																																																	
N 20	G 91	Z-19.75								Advancing tool to full thread depth																																																																																	
N 30	G 42	G01	X 4.250	F 1344 (milling, ¹ /2 contour) [F 269] 3)						Moving sideways to the starting point																																																																																	
N 40	G 02	X-9.25	Y 0.000	Z-0.750	I-4.625	J 0				Run-in loop in arc																																																																																	
N 50	G 02	X 0	Y 0	Z-1.500	I 5	J 0.000	F2687 [F 537] 3)			Thread milling																																																																																	
N 60	G 02	X 9.25	Y 0.000	Z-0.750	I 4.625	J 0				Run-out loop in arc																																																																																	
N 70	G 40	G01	X-4.25							Exit																																																																																	
N 80	G 90	G00	Z 2							Retracting tool to positioning level																																																																																	
Cutting time t_H:	1.2 sec.																																																																																										
Notes:	1) The cutter radius measured over the tooth crests of the threaded part must be reduced by the amount of the cutter radius compensation. This is necessary to achieve a depth of cut to the middle of the 6H/ISO2 nut tolerance. Please note, however, that this also depends on the radial deflection of the tool (tensile strength of the material, projecting length of the tool). 2) The cutter radius to be programmed is normally included in the tool memory. 3) The feed values in brackets must be used for controllers which do not calculate the centre point feed themselves.																																																																																										

Programming instruction: **Single tooth thread mill EIR/HR**

Preparation:	Drilling of thread hole, countersinking																																																																																									
Process principle:	Thread milling (conventional milling)																																																																																									
Cycle:	Positioning Moving sideways to the starting point Thread milling Run-out loop Returning to positioning level 																																																																																									
Required specification values:																																																																																										
Example:	<table><tr><td>Size:</td><td>M1-6H</td><td></td><td>Material:</td><td>Inconel 718</td></tr><tr><td>Thread diameter D:</td><td>1</td><td>mm</td><td></td><td>1400 N/mm²</td></tr><tr><td>Pitch P:</td><td>0.25</td><td>mm</td><td></td><td>Issue date: 23.07.09</td></tr><tr><td>Core hole diameter D₁:</td><td>0.75</td><td>mm</td><td></td><td>Cutting material: Solid carbide</td></tr><tr><td>Tool:</td><td>EIR</td><td></td><td></td><td>Coating: OSM</td></tr><tr><td>Article number:</td><td>F500HAF00109</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>No. of teeth Z:</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Tool diameter d₁:</td><td>0.74</td><td>mm</td><td>(measured on the cutting part)</td><td></td></tr><tr><td>Tool radius compensation k¹⁾:</td><td>0.013</td><td>mm</td><td>(0.05 x P)</td><td></td></tr><tr><td>Tool radius to be programmed ²⁾:</td><td>0.358</td><td>mm</td><td>(1/2 d₁ - k)</td><td></td></tr><tr><td>Thread depth b:</td><td>2</td><td>mm</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Cutting speed v_c:</td><td>50</td><td>m/min</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Feed (milling) f_z:</td><td>0.005</td><td>mm/tooth</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Number of turns ⁴⁾:</td><td>8</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 21518$ $v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 430 \text{ (contour)}$ $v_f = \frac{v_{f \text{ contour}} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 112 \text{ (centre point)}$			Size:	M1-6H		Material:	Inconel 718	Thread diameter D:	1	mm		1400 N/mm ²	Pitch P:	0.25	mm		Issue date: 23.07.09	Core hole diameter D ₁ :	0.75	mm		Cutting material: Solid carbide	Tool:	EIR			Coating: OSM	Article number:	F500HAF00109				No. of teeth Z:	4				Tool diameter d ₁ :	0.74	mm	(measured on the cutting part)		Tool radius compensation k ¹⁾ :	0.013	mm	(0.05 x P)		Tool radius to be programmed ²⁾ :	0.358	mm	(1/2 d ₁ - k)		Thread depth b:	2	mm			Cutting speed v _c :	50	m/min			Feed (milling) f _z :	0.005	mm/tooth			Number of turns ⁴⁾ :	8																				
Size:	M1-6H		Material:	Inconel 718																																																																																						
Thread diameter D:	1	mm		1400 N/mm ²																																																																																						
Pitch P:	0.25	mm		Issue date: 23.07.09																																																																																						
Core hole diameter D ₁ :	0.75	mm		Cutting material: Solid carbide																																																																																						
Tool:	EIR			Coating: OSM																																																																																						
Article number:	F500HAF00109																																																																																									
No. of teeth Z:	4																																																																																									
Tool diameter d ₁ :	0.74	mm	(measured on the cutting part)																																																																																							
Tool radius compensation k ¹⁾ :	0.013	mm	(0.05 x P)																																																																																							
Tool radius to be programmed ²⁾ :	0.358	mm	(1/2 d ₁ - k)																																																																																							
Thread depth b:	2	mm																																																																																								
Cutting speed v _c :	50	m/min																																																																																								
Feed (milling) f _z :	0.005	mm/tooth																																																																																								
Number of turns ⁴⁾ :	8																																																																																									
Program to DIN 66025 (conventional milling, on the contour, incremental)	<table><tr><td>N 10</td><td>G 54</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>X ...</td><td>Y ...</td><td>Z 2</td><td>S 21518</td><td>T01 ²⁾</td><td>M03</td><td rowspan="2">Positioning the tool</td></tr><tr><td>N 20</td><td>G 91</td><td>G 00</td><td>Z-2.000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N 30</td><td>G 42</td><td>G 01</td><td>X 0.5</td><td>F 430 (contour)</td><td>[F 112] ³⁾</td><td>(centre point)</td><td></td><td></td><td></td><td>Moving sideways to the starting point</td></tr><tr><td>N 40</td><td>G 02</td><td>X 0.000</td><td>Y 0.000</td><td>Z-0.25</td><td>I-0.5</td><td>J 0</td><td></td><td></td><td></td><td>Thread milling</td></tr><tr><td>... ⁴⁾</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Repeat thread milling</td></tr><tr><td>N 60</td><td>G 02</td><td>X-0.875</td><td>Y 0.000</td><td>Z-0.125</td><td>I-438</td><td>J 0</td><td></td><td></td><td></td><td>Run-out loop in arc</td></tr><tr><td>N 70</td><td>G 01</td><td>G 40</td><td>X 0.375</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Exit</td></tr><tr><td>N 80</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>Z 2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Retracting tool to positioning level</td></tr></table>			N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 21518	T01 ²⁾	M03	Positioning the tool	N 20	G 91	G 00	Z-2.000							N 30	G 42	G 01	X 0.5	F 430 (contour)	[F 112] ³⁾	(centre point)				Moving sideways to the starting point	N 40	G 02	X 0.000	Y 0.000	Z-0.25	I-0.5	J 0				Thread milling	... ⁴⁾										Repeat thread milling	N 60	G 02	X-0.875	Y 0.000	Z-0.125	I-438	J 0				Run-out loop in arc	N 70	G 01	G 40	X 0.375							Exit	N 80	G 90	G 00	Z 2							Retracting tool to positioning level
N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 21518	T01 ²⁾	M03	Positioning the tool																																																																																
N 20	G 91	G 00	Z-2.000																																																																																							
N 30	G 42	G 01	X 0.5	F 430 (contour)	[F 112] ³⁾	(centre point)				Moving sideways to the starting point																																																																																
N 40	G 02	X 0.000	Y 0.000	Z-0.25	I-0.5	J 0				Thread milling																																																																																
... ⁴⁾										Repeat thread milling																																																																																
N 60	G 02	X-0.875	Y 0.000	Z-0.125	I-438	J 0				Run-out loop in arc																																																																																
N 70	G 01	G 40	X 0.375							Exit																																																																																
N 80	G 90	G 00	Z 2							Retracting tool to positioning level																																																																																
Cutting time t _h :	3.7 sec.																																																																																									
Notes:	¹⁾ The cutter radius measured over the tooth crests of the threaded part must be reduced by the amount of the cutter radius compensation. This is necessary to achieve a depth of cut to the middle of the 6H/ISO2 nut tolerance. Please note, however, that this also depends on the radial deflection of the tool (tensile strength of the material, projecting length of the tool). ²⁾ The cutter radius to be programmed is normally included in the tool memory. ³⁾ The feed values in brackets must be used for controllers which do not calculate the centre point feed themselves. ⁴⁾ Set N40 must be repeated with the number of threads. Repetitions N = Thread depth b / Pitch P (rounded up to the nearest integer).																																																																																									

Programming instruction: Single tooth thread mill NES with indexable inserts

Preparation:	Drilling of thread hole, countersinking																																																																																																
Process principle:	Thread milling (conventional milling)																																																																																																
Cycle:	Positioning Moving sideways to the starting point Thread milling Run-out loop Returning to positioning level																																																																																																
Required specification values:																																																																																																	
Example:	<table><tr><td>Size:</td><td>M30-6H</td><td></td><td>Material:</td><td>42CrMo4</td></tr><tr><td>Thread diameter D:</td><td>30.000</td><td>mm</td><td>$R_m \leq 1100 \text{ N/mm}^2$</td><td></td></tr><tr><td>Pitch P:</td><td>3.500</td><td>mm</td><td>Issue date:</td><td>15.12.08</td></tr><tr><td>Core hole diameter D₁:</td><td>26.500</td><td>mm</td><td>Cutting material:</td><td>Solid carbide</td></tr><tr><td>Tool:</td><td>NES</td><td></td><td>Coating:</td><td>TiN</td></tr><tr><td>Article number:</td><td>F501AANAA</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>No. of teeth Z:</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Tool diameter d₁:</td><td>23.850</td><td>mm</td><td colspan="2">(measured on the cutting part)</td></tr><tr><td>Tool radius compensation k¹⁾:</td><td>0.110</td><td>mm</td><td colspan="2">(0.05 x P)</td></tr><tr><td>Tool radius to be programmed ²⁾:</td><td>11.815</td><td>mm</td><td colspan="2">(1/2 d₁ - k)</td></tr><tr><td>Thread depth b:</td><td>30.000</td><td>mm</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Cutting speed v_c:</td><td>250</td><td>m/min</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Feed (milling) f_z:</td><td>0.120</td><td>mm/tooth</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Number of turns 4):</td><td>8</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 3338$ $v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 1202 \text{ (contour)}$ $v_f = \frac{v_{f \text{ contour}} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 246 \text{ (centre point)}$			Size:	M30-6H		Material:	42CrMo4	Thread diameter D:	30.000	mm	$R_m \leq 1100 \text{ N/mm}^2$		Pitch P:	3.500	mm	Issue date:	15.12.08	Core hole diameter D ₁ :	26.500	mm	Cutting material:	Solid carbide	Tool:	NES		Coating:	TiN	Article number:	F501AANAA				No. of teeth Z:	3				Tool diameter d ₁ :	23.850	mm	(measured on the cutting part)		Tool radius compensation k ¹⁾ :	0.110	mm	(0.05 x P)		Tool radius to be programmed ²⁾ :	11.815	mm	(1/2 d ₁ - k)		Thread depth b:	30.000	mm			Cutting speed v _c :	250	m/min			Feed (milling) f _z :	0.120	mm/tooth			Number of turns 4):	8																											
Size:	M30-6H		Material:	42CrMo4																																																																																													
Thread diameter D:	30.000	mm	$R_m \leq 1100 \text{ N/mm}^2$																																																																																														
Pitch P:	3.500	mm	Issue date:	15.12.08																																																																																													
Core hole diameter D ₁ :	26.500	mm	Cutting material:	Solid carbide																																																																																													
Tool:	NES		Coating:	TiN																																																																																													
Article number:	F501AANAA																																																																																																
No. of teeth Z:	3																																																																																																
Tool diameter d ₁ :	23.850	mm	(measured on the cutting part)																																																																																														
Tool radius compensation k ¹⁾ :	0.110	mm	(0.05 x P)																																																																																														
Tool radius to be programmed ²⁾ :	11.815	mm	(1/2 d ₁ - k)																																																																																														
Thread depth b:	30.000	mm																																																																																															
Cutting speed v _c :	250	m/min																																																																																															
Feed (milling) f _z :	0.120	mm/tooth																																																																																															
Number of turns 4):	8																																																																																																
Program to DIN 66025 (conventional milling, on the contour, incremental)	<table><tr><td>N 10</td><td>G 54</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>X ...</td><td>Y ...</td><td>Z 2</td><td>S 3338</td><td>T01 2)</td><td>M03</td><td rowspan="2">Positioning the tool</td></tr><tr><td>N 20</td><td>G 91</td><td>G 00</td><td>Z-2.000</td><td colspan="7"></td></tr><tr><td>N 30</td><td>G 42</td><td>G 01</td><td>X 15.000</td><td>F 1202 (contour)</td><td>[F 246] 3)</td><td>(centre point)</td><td colspan="4"></td><td>Moving sideways to the starting point</td></tr><tr><td>N 40</td><td>G 02</td><td>X 0.000</td><td>Y 0.000</td><td>Z-3.500</td><td>I-15.000</td><td>J 0</td><td colspan="4" rowspan="2"></td><td>Thread milling</td></tr><tr><td>... 4)</td><td colspan="10"></td><td>Repeat thread milling</td></tr><tr><td>N 60</td><td>G 02</td><td>X-28.250</td><td>Y 0.000</td><td>Z-1.750</td><td>I-14.125</td><td>J 0</td><td colspan="4" rowspan="3"></td><td>Run-out loop in arc</td></tr><tr><td>N 70</td><td>G 01</td><td>G 40</td><td>X 13.25</td><td colspan="7"></td><td>Exit</td></tr><tr><td>N 80</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>Z 2</td><td colspan="7"></td><td>Retracting tool to positioning level</td></tr></table>			N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 3338	T01 2)	M03	Positioning the tool	N 20	G 91	G 00	Z-2.000								N 30	G 42	G 01	X 15.000	F 1202 (contour)	[F 246] 3)	(centre point)					Moving sideways to the starting point	N 40	G 02	X 0.000	Y 0.000	Z-3.500	I-15.000	J 0					Thread milling	... 4)											Repeat thread milling	N 60	G 02	X-28.250	Y 0.000	Z-1.750	I-14.125	J 0					Run-out loop in arc	N 70	G 01	G 40	X 13.25								Exit	N 80	G 90	G 00	Z 2								Retracting tool to positioning level
N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 3338	T01 2)	M03	Positioning the tool																																																																																							
N 20	G 91	G 00	Z-2.000																																																																																														
N 30	G 42	G 01	X 15.000	F 1202 (contour)	[F 246] 3)	(centre point)					Moving sideways to the starting point																																																																																						
N 40	G 02	X 0.000	Y 0.000	Z-3.500	I-15.000	J 0					Thread milling																																																																																						
... 4)											Repeat thread milling																																																																																						
N 60	G 02	X-28.250	Y 0.000	Z-1.750	I-14.125	J 0					Run-out loop in arc																																																																																						
N 70	G 01	G 40	X 13.25								Exit																																																																																						
N 80	G 90	G 00	Z 2								Retracting tool to positioning level																																																																																						
Cutting time t _h :	43.4 sec.																																																																																																
Notes:	1) The cutter radius measured over the tooth crests of the threaded part must be reduced by the amount of the cutter radius compensation. This is necessary to achieve a depth of cut to the middle of the 6H/ISO2 nut tolerance. Please note, however, that this also depends on the radial deflection of the tool (tensile strength of the material, projecting length of the tool). 2) The cutter radius to be programmed is normally included in the tool memory. 3) The feed values in brackets must be used for controllers which do not calculate the centre point feed themselves. 4) Set N40 must be repeated with the number of threads. Repetitions N = Thread depth b / Pitch P (rounded up to the nearest integer).																																																																																																

Programming instruction: Thread milling cutters MWN with indexable inserts

Preparation:	Drilling of thread hole, countersinking																																																																																										
Process principle:	Thread milling (conventional milling)																																																																																										
Cycle:	Positioning Moving to thread depth Moving sideways to the starting point Run-in loop for thread milling Thread milling Run-out loop Returning to positioning level																																																																																										
Required specification values:																																																																																											
Example:	Size: Thread diameter D: Pitch P: Core hole diameter D1: Tool: Article number: No. of teeth Z: Tool diameter d1: Tool radius compensation k 1): Tool radius to be programmed 2): Thread depth b: Cutting speed vc: Feed (milling) fz: M16 x 1.5-6H 16 1.500 14.5 MWN 1190AABAA 1 11.5 0.075 5.68 10 210 0.15 mm mm mm mm mm m/min mm/Zahn Material: C45 Rm ≤ 600 N/mm² Issue date: 23.07.09 Cutting material: Carbide Coating: TiAlN $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi}$ S = 5816 $v_f = f_z \cdot Z \cdot n$ F = 872 (contour) $v_f = \frac{v_{f \text{ contour}} \cdot (D - d_1)}{D}$ F = 245 (centre point)																																																																																										
Program to DIN 66025 (conventional milling, on the contour, incremental)	<table><tr><td>N 10</td><td>G 54</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>X ...</td><td>Y ...</td><td>Z 2</td><td>S 5816</td><td>T01 2)</td><td>M03</td><td>Positioning the tool</td></tr><tr><td>N 20</td><td>G 91</td><td>Z-9.75</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Advancing tool to full thread depth</td></tr><tr><td>N 30</td><td>G 42</td><td>G01</td><td>X 7.25</td><td>F 486 (milling, 1/2 contour) [F 123] 3)</td><td>(milling, 1/2 centre point)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Moving sideways to the starting point</td></tr><tr><td>N 40</td><td>G 02</td><td>X-15.25</td><td>Y 0.000</td><td>Z-0.750</td><td>I-7.625</td><td>J 0</td><td></td><td></td><td></td><td>Run-in loop in arc</td></tr><tr><td>N 50</td><td>G 02</td><td>X 0</td><td>Y 0.000</td><td>Z-1.500</td><td>I 8</td><td>J 0.000</td><td>F 872 [F 245] 3)</td><td>(centre point)</td><td></td><td>Thread milling</td></tr><tr><td>N 60</td><td>G 02</td><td>X 15.25</td><td>Y 0.000</td><td>Z-0.750</td><td>I 7.25</td><td>J 0</td><td></td><td></td><td></td><td>Run-out loop in arc</td></tr><tr><td>N 70</td><td>G 40</td><td>G01</td><td>X-7.25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Exit</td></tr><tr><td>N 80</td><td>G 90</td><td>G00</td><td>Z 2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Retracting tool to positioning level</td></tr></table>			N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 5816	T01 2)	M03	Positioning the tool	N 20	G 91	Z-9.75								Advancing tool to full thread depth	N 30	G 42	G01	X 7.25	F 486 (milling, 1/2 contour) [F 123] 3)	(milling, 1/2 centre point)					Moving sideways to the starting point	N 40	G 02	X-15.25	Y 0.000	Z-0.750	I-7.625	J 0				Run-in loop in arc	N 50	G 02	X 0	Y 0.000	Z-1.500	I 8	J 0.000	F 872 [F 245] 3)	(centre point)		Thread milling	N 60	G 02	X 15.25	Y 0.000	Z-0.750	I 7.25	J 0				Run-out loop in arc	N 70	G 40	G01	X-7.25							Exit	N 80	G 90	G00	Z 2							Retracting tool to positioning level
N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 5816	T01 2)	M03	Positioning the tool																																																																																	
N 20	G 91	Z-9.75								Advancing tool to full thread depth																																																																																	
N 30	G 42	G01	X 7.25	F 486 (milling, 1/2 contour) [F 123] 3)	(milling, 1/2 centre point)					Moving sideways to the starting point																																																																																	
N 40	G 02	X-15.25	Y 0.000	Z-0.750	I-7.625	J 0				Run-in loop in arc																																																																																	
N 50	G 02	X 0	Y 0.000	Z-1.500	I 8	J 0.000	F 872 [F 245] 3)	(centre point)		Thread milling																																																																																	
N 60	G 02	X 15.25	Y 0.000	Z-0.750	I 7.25	J 0				Run-out loop in arc																																																																																	
N 70	G 40	G01	X-7.25							Exit																																																																																	
N 80	G 90	G00	Z 2							Retracting tool to positioning level																																																																																	
Cutting time tth:	6.7 sec.																																																																																										
Notes:	1) The cutter radius measured over the tooth crests of the threaded part must be reduced by the amount of the cutter radius compensation. This is necessary to achieve a depth of cut to the middle of the 6H/ISO2 nut tolerance. Please note, however, that this also depends on the radial deflection of the tool (tensile strength of the material, projecting length of the tool). 2) The cutter radius to be programmed is normally included in the tool memory. 3) The feed values in brackets must be used for controllers which do not calculate the centre point feed themselves.																																																																																										

Procédés de fraisage

Fraisage en avalant

Propriétés:

- Sens de rotation de l'outil «à droite»
- Course de l'outil sens anti-horaire pas vers le haut
- Filetage en remontant

Filetage droite

A

Lors du fraisage dans le sens de l'avance l'épaisseur du copeau à la sortie de la pièce est toujours ($h = 0$)

Fraisage en opposition

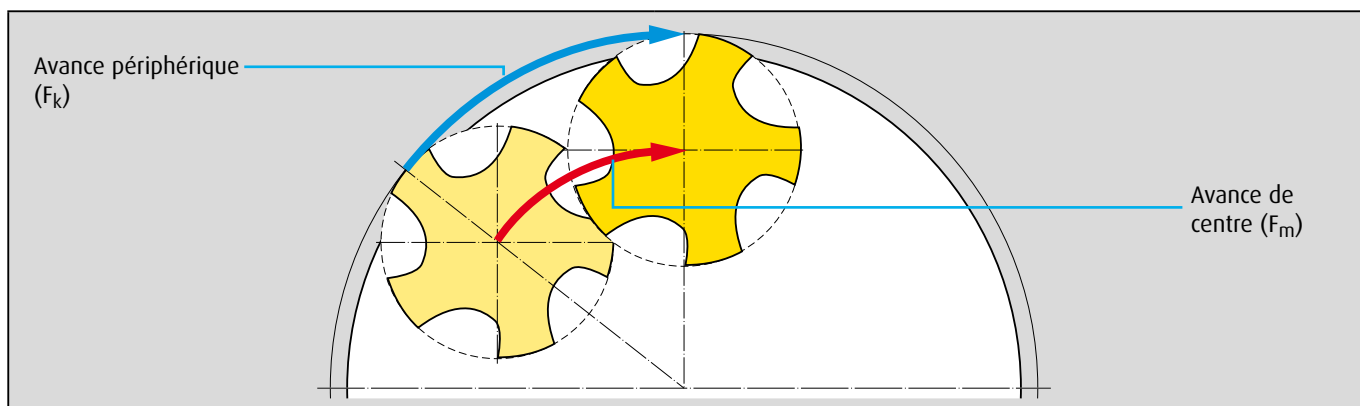
Propriétés:

- Sens de rotation de l'outil «à droite»
- Course de l'outil sens horaire pas vers le bas
- Filetage en descendant

Filetage droite

B

Lors du fraisage en sens contraire l'épaisseur du copeau à la sortie de la pièce est toujours maximale ($h = \max$)



Avance périphérique F_k

$$F_k = n \cdot f_z \cdot Z \text{ [mm/min]}$$

D_w

D

F_k

Avance de centre F_m

$$F_m = \frac{F_k \cdot (D - D_w)}{D} \text{ [mm/min]}$$

D_w

D_m

D

F_k

F_m

D_w = diamètre actif [mm]
 n = vitesse de rotation [min^{-1}]
 f_z = avance par dent [mm]
 Z = nombre de dents de l'outil (radial)
 D = diamètre nominal du filet = diamètre du périphérique extérieur [mm]
 D_m = diamètre centre ($D - D_w$) [mm]

Instruction de programmation:

Fraise à fileter UNiversal

Préparation:	Aucune																																																																															
Principe du procédé:	Fraisier filet et avant taraudage, chanfreiner (fraisage en opposition)																																																																															
Cycle:	Positionner Avancer pour fraisier le filet Fraisier le filet (à droite) Sortir Retour au plan de positionnement																																																																															
Valeurs nécessaires:																																																																																
Exemple:	Dimensions: Diamètre du filet D: Pas du filet P: Diamètre d'avant taraudage D₁: Outil: N° de l'article: Nombre de dents Z: Diamètre de la fraise d₁: Correction du rayon de fraise k¹⁾: Rayon de fraise à prog. ²⁾: Profondeur du filet b: Vitesse de coupe v_c: Avance (fraisier) f_z: Nombre de filets ⁵⁾: M10-6H 10,000 1,500 8,500 UNiversal F151HAF0005 4 7,750 0,080 3,795 20,000 100 0,040 17 Matière: 1.4317 R_m ≤ 1100 N/mm² Date de sortie: 15.12.08 Matière de coupe: VHM Revêtement: OSM (Mesuré sur la fraise) 0,01 x D; en fonction du domaine d'utilisation (¹/2 d₁ - k) $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 4109$ $v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 657 \text{ (périphérique)}$ $v_f = \frac{v_{f \text{ périphérique}} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 148 \text{ (centre)}$																																																																															
Programmer selon DIN66025 (fraisage en opposition, avance périphérique, incremental)	<table><tr><td>N 10</td><td>G 54</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>X ...</td><td>Y ...</td><td>Z 1,500</td><td>S 4109</td><td>T01 ²⁾</td><td>M03 ⁶⁾</td><td>Position de l'outil au dessus du trou</td></tr><tr><td>N 20</td><td>G 91</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Programmation incrémentale</td></tr><tr><td>N 30</td><td>G 42</td><td>G 01</td><td>X 0</td><td>Y -5</td><td>F 657 (périphérique)</td><td></td><td></td><td>[F 148] ⁴⁾</td><td>(centre)</td><td>Déplacer l'outil en périphérique</td></tr><tr><td>N 40</td><td>G 02</td><td></td><td>X 0</td><td>Y 0</td><td>Z-1,500</td><td>I 0</td><td>J 5,000</td><td></td><td></td><td>Fraisier le filet</td></tr><tr><td>... ⁵⁾</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Répéter fraisier des filets</td></tr><tr><td>N 50</td><td>G 40</td><td>G 01</td><td>X 0</td><td>Y 5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Placer l'outil au centre</td></tr><tr><td>N 70</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>Z 2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Retirer l'outil du trou</td></tr></table>			N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 1,500	S 4109	T01 ²⁾	M03 ⁶⁾	Position de l'outil au dessus du trou	N 20	G 91									Programmation incrémentale	N 30	G 42	G 01	X 0	Y -5	F 657 (périphérique)			[F 148] ⁴⁾	(centre)	Déplacer l'outil en périphérique	N 40	G 02		X 0	Y 0	Z-1,500	I 0	J 5,000			Fraisier le filet	... ⁵⁾										Répéter fraisier des filets	N 50	G 40	G 01	X 0	Y 5						Placer l'outil au centre	N 70	G 90	G 00	Z 2							Retirer l'outil du trou
N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 1,500	S 4109	T01 ²⁾	M03 ⁶⁾	Position de l'outil au dessus du trou																																																																						
N 20	G 91									Programmation incrémentale																																																																						
N 30	G 42	G 01	X 0	Y -5	F 657 (périphérique)			[F 148] ⁴⁾	(centre)	Déplacer l'outil en périphérique																																																																						
N 40	G 02		X 0	Y 0	Z-1,500	I 0	J 5,000			Fraisier le filet																																																																						
... ⁵⁾										Répéter fraisier des filets																																																																						
N 50	G 40	G 01	X 0	Y 5						Placer l'outil au centre																																																																						
N 70	G 90	G 00	Z 2							Retirer l'outil du trou																																																																						
Temps d'usinage t _h :	51,6 sec.																																																																															
Notes:	1) Le rayon de fraise à programmer doit être corrigé selon le cas d'utilisation, jusqu'à ce que le filet ait atteint la tolérance voulue, par ex 6H/ISO2. La correction du rayon de fraise dépend cependant aussi de la modification radiale de l'outil (résistance du matériau à fraisier et longueur d'épaulement). 2) Le rayon de fraise à programmer est normalement contenu dans la mémoire de l'outil. 3) La profondeur du filet b introduite doit être divisible par le pas du filet P. 4) Pour des commandes qui n'effectuent pas elles-mêmes le calcul de l'avance du centre les valeurs d'avance entre parenthèses doivent être utilisées. 5) Le bloc N40 doit être répété selon le nombre des filets. Nombre de répétitions N = Profondeur du filet b / pas du filet P (arrondi à un nombre entier).																																																																															

Instruction de programmation:

Fraise à fileter UNIVERSAL AERO

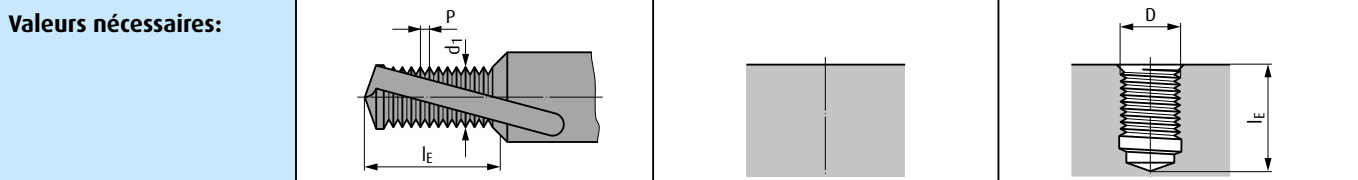
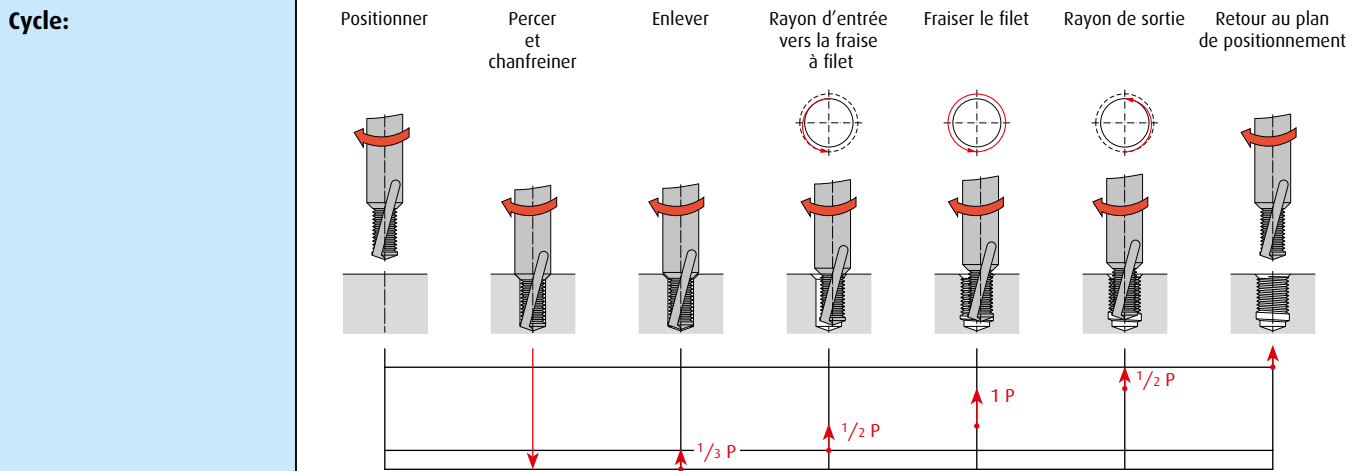
Préparation:	Aucune																																																																																	
Principe du procédé:	Fraisier filet et avant taraudage, chanfreiner (fraisage en avalant)																																																																																	
Cycle:	Positionner Avancer pour fraiser le filet Fraisier le filet (à gauche) Sortir Retour au plan de positionnement																																																																																	
Valeurs nécessaires:																																																																																		
Exemple:	Dimensions: Diamètre du filet D: Pas du filet P: Diamètre d'avant taraudage D₁: Outil: N° de l'article: Nombre de dents Z: Diamètre de la fraise d₁: Correction du rayon de fraise k ¹⁾: Rayon de fraise à prog. ²⁾: Profondeur à percer/chanfreiner l_E: Vitesse de coupe v_c: Avance (fraisier) f_z: Nombre de filets ⁵⁾: <table><tr><td>M10-6H</td><td></td></tr><tr><td>10,000</td><td>mm</td></tr><tr><td>1,500</td><td>mm</td></tr><tr><td>8,500</td><td>mm</td></tr><tr><td>UNiversal AERO</td><td></td></tr><tr><td>F164HAF01007</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td></tr><tr><td>7,750</td><td>mm</td></tr><tr><td>0,080</td><td>mm</td></tr><tr><td>3,795</td><td>mm</td></tr><tr><td>20,000</td><td>mm</td></tr><tr><td>100</td><td>m/min</td></tr><tr><td>0,030</td><td>mm/dent</td></tr><tr><td>17</td><td></td></tr></table> <table><tr><td>Matière:</td><td>TiAl6V4</td></tr><tr><td>R_m ≤ 900 N/mm²</td><td></td></tr><tr><td>Date de sortie:</td><td>15.12.08</td></tr><tr><td>Matière de coupe:</td><td>VHM</td></tr><tr><td>Revêtement:</td><td>TiCN</td></tr></table> $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 4109$ $v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 493 \text{ (périphérique)}$ $v_f = \frac{v_f \text{ périphérique} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 111 \text{ (centre)}$					M10-6H		10,000	mm	1,500	mm	8,500	mm	UNiversal AERO		F164HAF01007		4		7,750	mm	0,080	mm	3,795	mm	20,000	mm	100	m/min	0,030	mm/dent	17		Matière:	TiAl6V4	R _m ≤ 900 N/mm ²		Date de sortie:	15.12.08	Matière de coupe:	VHM	Revêtement:	TiCN																																							
M10-6H																																																																																		
10,000	mm																																																																																	
1,500	mm																																																																																	
8,500	mm																																																																																	
UNiversal AERO																																																																																		
F164HAF01007																																																																																		
4																																																																																		
7,750	mm																																																																																	
0,080	mm																																																																																	
3,795	mm																																																																																	
20,000	mm																																																																																	
100	m/min																																																																																	
0,030	mm/dent																																																																																	
17																																																																																		
Matière:	TiAl6V4																																																																																	
R _m ≤ 900 N/mm ²																																																																																		
Date de sortie:	15.12.08																																																																																	
Matière de coupe:	VHM																																																																																	
Revêtement:	TiCN																																																																																	
Programmer selon DIN 66025 (fraisage en avalant, avance périphérique, incremental)	<table><tr><td>N 10</td><td>G 54</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>X ...</td><td>Y ...</td><td>Z 1,500</td><td>S 4109</td><td>T01 ²⁾</td><td>M04</td><td>Position de l'outil au dessus du trou</td></tr><tr><td>N 20</td><td>G 91</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Programmation incrémentale</td></tr><tr><td>N 30</td><td>G 42</td><td>G 01</td><td>X 0</td><td>Y-5</td><td></td><td>F 493 (périphérique)</td><td></td><td>[F 111] ⁴⁾</td><td>(centre)</td><td>Déplacer l'outil en périphérique</td></tr><tr><td>N 40</td><td>G 02</td><td></td><td>X 0</td><td>Y 0</td><td>Z-1,500</td><td>I 0</td><td>J 5,000</td><td></td><td></td><td>Fraisier le filet</td></tr><tr><td>... ⁵⁾</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Répéter fraisier des filets</td></tr><tr><td>N 50</td><td>G 40</td><td>G 01</td><td>X 0</td><td>Y 5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Placer l'outil au centre</td></tr><tr><td>N 70</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>Z 2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Retirer l'outil du trou</td></tr></table>					N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 1,500	S 4109	T01 ²⁾	M04	Position de l'outil au dessus du trou	N 20	G 91									Programmation incrémentale	N 30	G 42	G 01	X 0	Y-5		F 493 (périphérique)		[F 111] ⁴⁾	(centre)	Déplacer l'outil en périphérique	N 40	G 02		X 0	Y 0	Z-1,500	I 0	J 5,000			Fraisier le filet	... ⁵⁾										Répéter fraisier des filets	N 50	G 40	G 01	X 0	Y 5						Placer l'outil au centre	N 70	G 90	G 00	Z 2							Retirer l'outil du trou
N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 1,500	S 4109	T01 ²⁾	M04	Position de l'outil au dessus du trou																																																																								
N 20	G 91									Programmation incrémentale																																																																								
N 30	G 42	G 01	X 0	Y-5		F 493 (périphérique)		[F 111] ⁴⁾	(centre)	Déplacer l'outil en périphérique																																																																								
N 40	G 02		X 0	Y 0	Z-1,500	I 0	J 5,000			Fraisier le filet																																																																								
... ⁵⁾										Répéter fraisier des filets																																																																								
N 50	G 40	G 01	X 0	Y 5						Placer l'outil au centre																																																																								
N 70	G 90	G 00	Z 2							Retirer l'outil du trou																																																																								
Temps d'usinage t _h :	68,8 sec.																																																																																	
Notes:	1) Le rayon de fraise à programmer doit être corrigé selon le cas d'utilisation, jusqu'à ce que le filet ait atteint la tolérance voulue, par ex 6H/ISO2. La correction du rayon de fraise dépend cependant aussi de la modification radiale de l'outil (résistance du matériau à fraiser et longueur d'épaulement). 2) Le rayon de fraise à programmer est normalement contenu dans la mémoire de l'outil. 3) La profondeur du filet b introduite doit être divisible par le pas du filet P. 4) Pour des commandes qui n'effectuent pas elles-mêmes le calcul de l'avance du centre les valeurs d'avance entre parenthèses doivent être utilisées. 5) Le bloc N40 doit être répété selon le nombre des filets. Nombre de répétitions N = Profondeur du filet b / pas du filet P (arrondi à un nombre entier).																																																																																	

Instruction de programmation:

Fraise à tarauder BGF

Préparation: Aucune

Principe du procédé: Percer, chanfreiner, fraiser des filets (fraisage en avalant)



Exemple:	Dimensions:		M10-6H		Matière:	GAL Si7		
	Diamètre du filet D:		10,000	mm	Date de sortie:	15.12.08		
	Pas du filet P:		1,500	mm	Matière de coupe:	VHM		
	Diamètre d'avant taraudage D ₁ :		8,500	mm	Revêtement:	TiCN		
	Outil:		BGF					
	N° de l'article:		F191HAF01005					
	Nombre de dents Z:		2					
	Diamètre de la fraise d ₁ :		8,200	mm	(Mesuré sur la fraise)			
	Correction du rayon de fraise k 1):		0,100	mm	(0,01 x D)			
	Rayon de fraise à prog. 2):		4,000	mm	(¹ /2 d ₁ - k)			
	Profondeur à percer/chanfreiner l _E :		19,110	mm				
	Vitesse de coupe v _c :		250	m/min				
	Avance(percer, chanfreiner) f _b :		0,250	mm/t				
	Avance (fraisier) f _z :		0,100	mm/dent				
	$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi}$		S = 9709		$v_b = f_b \cdot n$		F = 2427 (percer, chanfreiner)	$v_f = f_z \cdot Z \cdot n$
							$v_f = \frac{v_{f \text{ périphérique}} \cdot (D - d_1)}{D}$	F = 350 (centre)

Programmer selon DIN 66025 (fraisage en avalant, avance périphérique, incremental)	N 10	G 54	G 90	G 00	X . . .	Y . . .	Z 2	S 9709	T01 2)	M03	Position de l'outil au dessus du trou	
	N 20	G 91	G 01	Z-21,110	F 2427 (percer, chanfreiner)					Avant taraudage percer et chanfreiner		
	N 30	G 01	Z 0,500								Faire reculer l'outil dans le trou	
	N 40	G 41	Y-4,250	F 971 (fraisier, 1/2 périphérique)					[F 175] 3) (1/2 centre)		Déplacer l'outil en périphérique	
	N 50	G 03	X 0	Y 9,250	Z 0,750	I 0	J 4,625					Boucle d'entrée en arc de cercle
	N 60	G 03	X 0	Y 0	Z 1,500	I 0	J -5,000	F1942	[F 350] 3) (centre)		Fraiser le filet	
	N 70	G 03	X 0	Y-9,250	Z 0,750	I 0	J- 4,625					Boucle de sortie en arc de cercle
	N 80	G 00	G 40	X 0	Y 4,250							Placer l'outil au centre
	N 90	G 90	Z 2									Retirer l'outil du trou

Temps d'usinage th: 2,3 sec.

Notes:

- 1) Le rayon de fraise mesuré par la pointe de la dent doit être réduit de la valeur de la correction du rayon de fraise. Ainsi une avance sur le centre de la tolérance du boulon 6H/ISO2 est atteinte. La correction du rayon de fraise dépend cependant aussi de la modification radiale de l'outil (résistance du matériau à fraiser et longueur d'épaulement).
- 2) Le rayon de fraise à programmer est normalement contenu dans la mémoire de l'outil.
- 3) Pour des commandes qui n'effectuent pas elles-mêmes le calcul de l'avance du centre les valeurs d'avance entre parenthèses doivent être utilisées.

Instruction de programmation:

Fraise à fileter avec chanfreinage SFSE

Préparation:	Avant taraudage																																																																																																																								
Principe du procédé:	Chanfreiner, fraiser des filets (fraisage en opposition)																																																																																																																								
Cycle:	Positionner Pénétrer et chanfreiner Enlever Rayon d'entrée vers la fraise à filet Fraiser le filet Rayon de sortie Retour au plan de positionnement																																																																																																																								
Valeurs nécessaires:																																																																																																																									
Exemple:	Dimensions: Diamètre du filet D: 10,000 mm Pas du filet P: 1,500 mm Diamètre d'avant taraudage D1: 8,500 mm Outil: N° de l'article: F222HAF01005 Nombre de dents Z: 3 Diamètre de la fraise d1: 8,200 mm Correction du rayon de fraise k 1): 0,100 mm Rayon de fraise à prog. 2): 4,000 mm Profondeur du chanfrein ls: 21,200 mm Vitesse de coupe vc: 250 m/min Avance (chanfreiner) fs: 0,300 mm/U Avance (fraisier) fz: 0,090 mm/dent Matière: C45 Rm ≤ 600 N/mm² Date de sortie: 15.12.08 Matière de coupe: HM Revêtement: TiCN $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 9709$ $v_s = f_s \cdot n \quad F = 2913 \text{ (chanfreiner)}$ $v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 2622 \text{ (périphérique)}$ $v_f = \frac{v_f \text{ périphérique} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 472 \text{ (centre)}$																																																																																																																								
Programmer selon DIN66025 (fraisage en opposition, avance périphérique, incremental)	<table><tr><td>N 10</td><td>G 54</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>X ...</td><td>Y ...</td><td>Z 2</td><td>S 9709</td><td>T01 2)</td><td>M03</td><td>Position de l'outil au dessus du trou</td></tr><tr><td>N 20</td><td>G 91</td><td>Z-21,200</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Faire pénétrer l'outil</td></tr><tr><td>N 30</td><td>G 01</td><td>Z-2</td><td>F 2913</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Chanfreiner</td></tr><tr><td>N 40</td><td>G 00</td><td>Z 3,450</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Faire reculer l'outil dans le trou</td></tr><tr><td>N 50</td><td>G 42</td><td>G01</td><td>X 4,250</td><td>F 1311</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Déplacer l'outil en périphérique</td></tr><tr><td>N 60</td><td>G 02</td><td>X-9,25</td><td>Y 0,000</td><td>Z-0,750</td><td>I-4,625</td><td>J 0</td><td></td><td></td><td></td><td>Boucle d'entrée en arc de cercle</td></tr><tr><td>N 70</td><td>G 02</td><td>X 0</td><td>Y 0</td><td>Z-1,500</td><td>I 5</td><td>J 0,000</td><td>F2622</td><td>[F 472] 3)</td><td></td><td>Fraiser le filet</td></tr><tr><td>N 80</td><td>G 02</td><td>X 9,25</td><td>Y 0,000</td><td>Z-0,750</td><td>I 4,625</td><td>J 0</td><td></td><td></td><td></td><td>Boucle de sortie en arc de cercle</td></tr><tr><td>N 90</td><td>G 40</td><td>G01</td><td>X-4,25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Placer l'outil au centre</td></tr><tr><td>N 100</td><td>G 90</td><td>G00</td><td>Z 2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Retirer l'outil du trou</td></tr></table>											N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 9709	T01 2)	M03	Position de l'outil au dessus du trou	N 20	G 91	Z-21,200								Faire pénétrer l'outil	N 30	G 01	Z-2	F 2913							Chanfreiner	N 40	G 00	Z 3,450								Faire reculer l'outil dans le trou	N 50	G 42	G01	X 4,250	F 1311						Déplacer l'outil en périphérique	N 60	G 02	X-9,25	Y 0,000	Z-0,750	I-4,625	J 0				Boucle d'entrée en arc de cercle	N 70	G 02	X 0	Y 0	Z-1,500	I 5	J 0,000	F2622	[F 472] 3)		Fraiser le filet	N 80	G 02	X 9,25	Y 0,000	Z-0,750	I 4,625	J 0				Boucle de sortie en arc de cercle	N 90	G 40	G01	X-4,25							Placer l'outil au centre	N 100	G 90	G00	Z 2							Retirer l'outil du trou
N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 9709	T01 2)	M03	Position de l'outil au dessus du trou																																																																																																															
N 20	G 91	Z-21,200								Faire pénétrer l'outil																																																																																																															
N 30	G 01	Z-2	F 2913							Chanfreiner																																																																																																															
N 40	G 00	Z 3,450								Faire reculer l'outil dans le trou																																																																																																															
N 50	G 42	G01	X 4,250	F 1311						Déplacer l'outil en périphérique																																																																																																															
N 60	G 02	X-9,25	Y 0,000	Z-0,750	I-4,625	J 0				Boucle d'entrée en arc de cercle																																																																																																															
N 70	G 02	X 0	Y 0	Z-1,500	I 5	J 0,000	F2622	[F 472] 3)		Fraiser le filet																																																																																																															
N 80	G 02	X 9,25	Y 0,000	Z-0,750	I 4,625	J 0				Boucle de sortie en arc de cercle																																																																																																															
N 90	G 40	G01	X-4,25							Placer l'outil au centre																																																																																																															
N 100	G 90	G00	Z 2							Retirer l'outil du trou																																																																																																															
Temps d'usinage tH:	1,4 sec.																																																																																																																								
Notes:	1) Le rayon de fraise mesuré par la pointe de la dent doit être réduit de la valeur de la correction du rayon de fraise. Ainsi une avance sur le centre de la tolérance du boulon 6H/ISO2 est atteinte. La correction du rayon de fraise dépend cependant aussi de la modification radiale de l'outil (résistance du matériau à fraiser et longueur d'épaulement). 2) Le rayon de fraise à programmer est normalement contenu dans la mémoire de l'outil. 3) Pour des commandes qui n'effectuent pas elles-mêmes le calcul de l'avance du centre les valeurs d'avance entre parenthèses doivent être utilisées.																																																																																																																								

Instruction de programmation:

Fraise à fileter SF/SF-X

Préparation:	Avant taraudage, chanfreiner
Principe du procédé:	Fraiser des filets (fraisage en opposition)

Cycle:	Positionner Plongée à la profondeur de filetage Déplacer l'outil en périphérique Rayon d'entrée vers la fraise à fileter Fraiser le filet Rayon de sortie Retour au plan de positionnement
---------------	--

Valeurs nécessaires:	
-----------------------------	--

Exemple:	Dimensions: Diamètre du filet D: 10,000 mm Pas du filet P: 1,500 mm Diamètre d'avant taraudage D₁: 8,500 mm Outil: N° de l'article: F311HAF0039 Nombre de dents Z: 3 Diamètre de la fraise d₁: 8 mm Correction du rayon de fraise k¹⁾: 0,100 mm Rayon de fraise à prog. ²⁾: 3,9 mm Profondeur du filet b: 20 mm Vitesse de coupe v_c: 250 m/min Avance (chanfreiner) f_s: 0,300 mm/U Avance (fraisage) f_z: 0,090 mm/dent Matière: C45 Date de sortie: 23.07.09 Matière de coupe: HM Revêtement: TiAlN R_m ≤ 600 N/mm² n = $\frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi}$ S = 9952 v_f = f_z · Z · n F = 2687 (périphérique) v_f = $\frac{v_{f \text{ périphérique}} \cdot (D - d_1)}{D}$ F = 537 (centre)
-----------------	---

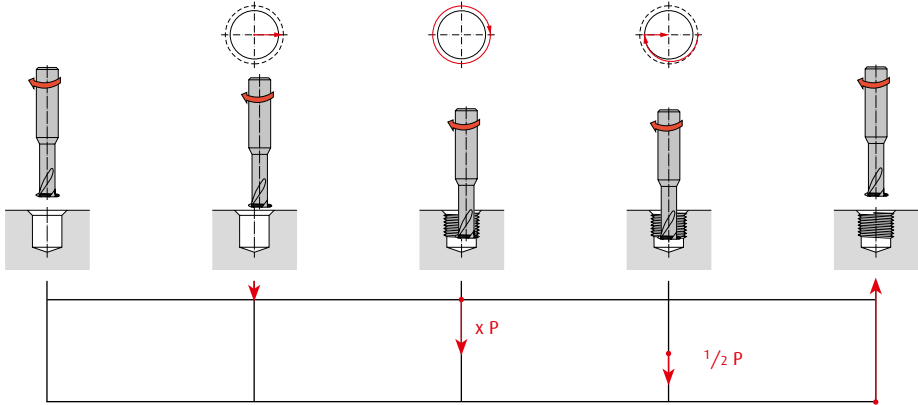
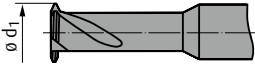
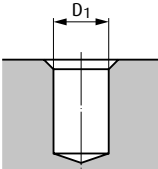
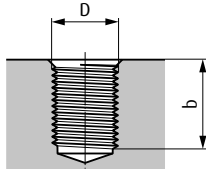
Programmer selon DIN66025 (fraisage en opposition, avance périphérique, incremental)	N 10 G 54 G 90 G 00 X ... Y ... Z 2 S 9709 T01 ²⁾ M03 N 20 G 91 Z-19,75 N 30 G 42 G01 X 4,250 F 1344 (Fraisage, 1/2 périphérique) [F 269] ³⁾ (Fraisage, 1/2 centre) N 40 G 02 X-9,25 Y 0,000 Z-0,750 I-4,625 J 0 N 50 G 02 X 0 Y 0 Z-1,500 I 5 J 0,000 F2687 [F 537] ³⁾ (centre) N 60 G 02 X 9,25 Y 0,000 Z-0,750 I 4,625 J 0 N 70 G 40 G01 X-4,25 N 80 G 90 G00 Z 2	Position de l'outil au dessus du trou Faire pénétrer l'outil Déplacer l'outil en périphérique Boucle d'entrée en arc de cercle Fraiser le filet Boucle de sortie en arc de cercle Placer l'outil au centre Retirer l'outil du trou
---	---	--

Temps d'usinage t_h:	1,2 sec.
---------------------------------------	-----------------

Notes:	¹⁾ Le rayon de fraise mesuré par la pointe de la dent doit être réduit de la valeur de la correction du rayon de fraise. Ainsi une avance sur le centre de la tolérance du boulon 6H/ISO2 est atteinte. La correction du rayon de fraise dépend cependant aussi de la modification radiale de l'outil (résistance du matériau à fraiser et longueur d'épaulement). ²⁾ Le rayon de fraise à programmer est normalement contenu dans la mémoire de l'outil. ³⁾ Pour des commandes qui n'effectuent pas elles-mêmes le calcul de l'avance du centre les valeurs d'avance entre parenthèses doivent être utilisées.
---------------	---

Instruction de programmation:

Fraise à filet à une dent EIR/HR

Préparation:	Avant taraudage, chanfreiner																																																																																																	
Principe du procédé:	Fraisier des filets (fraisage en opposition)																																																																																																	
Cycle:	Positionner Avancer pour fraisier le filet Fraisier le filet Rayon de sortie Retour au plan de positionnement 																																																																																																	
Valeurs nécessaires:	  																																																																																																	
Exemple:	Dimensions: Diamètre du filet D: Pas du filet P: Diamètre d'avant taraudage D1: Outil: N° de l'article: Nombre de dents Z: Diamètre de la fraise d1: Correction du rayon de fraise k 1): Rayon de fraise à prog. 2): Profondeur du filet b: Vitesse de coupe vc: Avance (fraisier) fz: Nombre de filets 4): M1-6H 1 0,25 0,75 EIR F500HAF00109 4 0,74 0,013 0,358 2 50 0,005 8 mm mm mm mm mm mm mm m/min mm/dent Matière: Inconel 718 1400 N/mm² Date de sortie: 23.07.09 Matière de coupe: VHM Revêtement: OSM $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 21518$ $v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 430 \text{ (périphérique)}$ $v_f = \frac{v_f \text{ périphérique} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 112 \text{ (centre)}$																																																																																																	
Programmer selon DIN66025 (fraisage en opposition, avance périphérique, incremental)	<table><tr><td>N 10</td><td>G 54</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>X ...</td><td>Y ...</td><td>Z 2</td><td>S 21518</td><td>T01 2)</td><td>M03</td><td rowspan="2">Position de l'outil au dessus du trou</td></tr><tr><td>N 20</td><td>G 91</td><td>G 00</td><td>Z-2,000</td><td colspan="7"></td></tr><tr><td>N 30</td><td>G 42</td><td>G 01</td><td>X 0,5</td><td colspan="2">F 430 (périphérique)</td><td colspan="4">[F 112] 3) (centre)</td><td>Décentrer l'outil</td></tr><tr><td>N 40</td><td>G 02</td><td>X 0,000</td><td>Y 0,000</td><td>Z-0,25</td><td>I-0,5</td><td>J 0</td><td colspan="4" rowspan="2"></td></tr><tr><td>... 4)</td><td colspan="10"></td></tr><tr><td>N 60</td><td>G 02</td><td>X-0,875</td><td>Y 0,000</td><td>Z-0,125</td><td>I-438</td><td>J 0</td><td colspan="4" rowspan="3"></td></tr><tr><td>N 70</td><td>G 01</td><td>G 40</td><td>X 0,375</td><td colspan="7"></td></tr><tr><td>N 80</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>Z 2</td><td colspan="7"></td></tr></table>										N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 21518	T01 2)	M03	Position de l'outil au dessus du trou	N 20	G 91	G 00	Z-2,000								N 30	G 42	G 01	X 0,5	F 430 (périphérique)		[F 112] 3) (centre)				Décentrer l'outil	N 40	G 02	X 0,000	Y 0,000	Z-0,25	I-0,5	J 0					... 4)											N 60	G 02	X-0,875	Y 0,000	Z-0,125	I-438	J 0					N 70	G 01	G 40	X 0,375								N 80	G 90	G 00	Z 2							
N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 21518	T01 2)	M03	Position de l'outil au dessus du trou																																																																																								
N 20	G 91	G 00	Z-2,000																																																																																															
N 30	G 42	G 01	X 0,5	F 430 (périphérique)		[F 112] 3) (centre)				Décentrer l'outil																																																																																								
N 40	G 02	X 0,000	Y 0,000	Z-0,25	I-0,5	J 0																																																																																												
... 4)																																																																																																		
N 60	G 02	X-0,875	Y 0,000	Z-0,125	I-438	J 0																																																																																												
N 70	G 01	G 40	X 0,375																																																																																															
N 80	G 90	G 00	Z 2																																																																																															
Temps d'usinage th:	3,7 sec.																																																																																																	
Notes:	1) Le rayon de fraise mesuré par la pointe de la dent doit être réduit de la valeur de la correction du rayon de fraise. Ainsi une avance sur le centre de la tolérance du boulon 6H/ISO2 est atteinte. La correction du rayon de fraise dépend cependant aussi de la modification radiale de l'outil(résistance du matériau à fraiser et longueur d'épaulement). 2) Le rayon de fraise à programmer est normalement contenu dans la mémoire de l'outil. 3) Pour des commandes qui n'effectuent pas elles-mêmes le calcul de l'avance du centre les valeurs d'avance entre parenthèses doivent être utilisées. 4) Le bloc N40 doit être répété selon le nombre des filets. Nombre de répétitions N = Profondeur du filet b / pas du filet P (arrondi à un nombre entier).																																																																																																	

Instruction de programmation:

Fraise à filet à une dent NES avec plaquettes

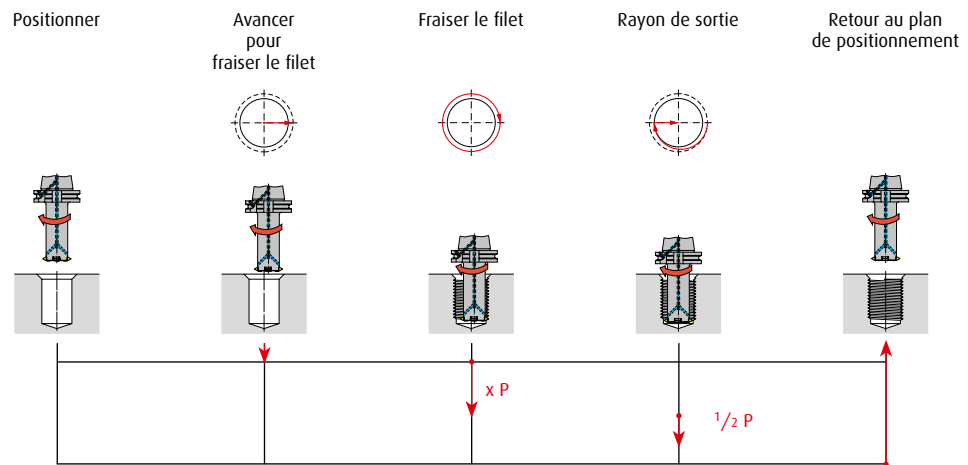
Préparation:

Avant taraudage, chanfreiner

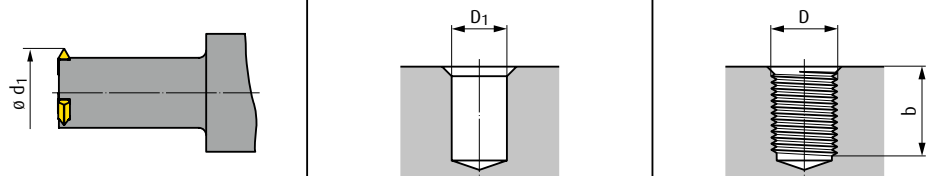
Principe du procédé:

Fraiser des filets (fraisage en opposition)

Cycle:



Valeurs nécessaires:



Exemple:

Dimensions:	M30-6H	Matière:	42CrMo4
Diamètre du filet D:	30,000	$R_m \leq 1100 \text{ N/mm}^2$	
Pas du filet P:	3,500	Date de sortie:	15.12.08
Diamètre d'avant taraudage D_1 :	26,500	Matière de coupe:	VHM
Outil:	NES	Revêtement:	TiN
N° de l'article:	F501AANAA		
Nombre de dents Z:	3		
Diamètre de la fraise d_1 :	23,850		
Correction du rayon de fraise k ¹⁾ :	0,110	(Mesuré sur la fraise)	
Rayon de fraise à prog. ²⁾ :	11,815	($0,05 \times P$)	
Profondeur du filet b:	30,000	($1/2 d_1 - k$)	
Vitesse de coupe v_c :	250		
Avance (fraiser) f_z :	0,120		
Nombre de filets ⁴⁾ :	8		

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 3338$$

$$v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 1202 \text{ (périphérique)}$$

$$v_f = \frac{v_f \text{ périphérique} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 246 \text{ (centre)}$$

Programmer selon DIN66025 (fraisage en opposition, avance périphérique, incremental)

N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 3338	T01 ²⁾	M03	Position de l'outil au dessus du trou
N 20	G 91	G 00	Z-2,000							
N 30	G 42	G 01	X 15,000	F 1202 (périphérique)			[F 246] ³⁾	(centre)		Décentrer l'outil
N 40	G 02	X 0,000	Y 0,000	Z-3,500	I-15,000	J 0				Fraiser le filet
... ⁴⁾										Répéter fraiser des filets
N 60	G 02	X-28,250	Y 0,000	Z-1,750	I-14,125	J 0				Boucle d'entrée en arc de cercle
N 70	G 01	G 40	X 13,25							Placer l'outil au centre
N 80	G 90	G 00	Z 2							Retirer l'outil du trou

Temps d'usinage t_h :

43,4 sec.

Notes:

- Le rayon de fraise mesuré par la pointe de la dent doit être réduit de la valeur de la correction du rayon de fraise. Ainsi une avance sur le centre de la tolérance du boulon 6H/ISO2 est atteinte. La correction du rayon de fraise dépend cependant aussi de la modification radiale de l'outil (résistance du matériau à fraiser et longueur d'épaulement).
- Le rayon de fraise à programmer est normalement contenu dans la mémoire de l'outil.
- Pour des commandes qui n'effectuent pas elles-mêmes le calcul de l'avance du centre les valeurs d'avance entre parenthèses doivent être utilisées.
- Le bloc N40 doit être répété selon le nombre des filets.
Nombre de répétitions N = Profondeur du filet b / pas du filet P (arrondi à un nombre entier).

Instruction de programmation:

Fraise à fileter MWN avec plaquettes

Préparation:	Avant taraudage, chanfreiner										
Principe du procédé:	Fraisier des filets (fraisage en opposition)										
Cycle:	Positionner Plongée à la profondeur de filetage Déplacer l'outil en périphérique Rayon d'entrée vers la fraise à filet Fraisier le filet Rayon de sortie Retour au plan de positionnement										
Valeurs nécessaires:											
Exemple:	Dimensions: Diamètre du filet D: 16 mm Pas du filet P: 1,500 mm Diamètre d'avant taraudage D1: 14,5 mm Outil: N° de l'article: 1190AABAA Nombre de dents Z: 1 Diamètre de la fraise d1: 11,5 mm (Mesuré sur la fraise) Correction du rayon de fraise k 1): 0,075 mm (0,05 x P) Rayon de fraise à prog. 2): 5,68 mm (1/2 d1 - k) Profondeur du filet b: 10 mm Vitesse de coupe vc: 210 m/min Avance (fraisier) fz: 0,15 mm/dent Matière: C45 Rm ≤ 600 N/mm² Date de sortie: 23.07.09 Matière de coupe: HM Revêtement: TiALN $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 5816$ $v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 872 \text{ (périphérique)}$ $v_f = \frac{v_{f \text{ périphérique}} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 245 \text{ (centre)}$										
Programmer selon DIN66025 (fraisage en opposition, avance périphérique, incremental)	N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 5816	T01 2)	M03	Position de l'outil au dessus du trou
	N 20	G 91	Z-9,75								Faire pénétrer l'outil
	N 30	G 42	G01	X 7,25	F 486 (Fraisier, 1/2 périphérique)	[F 123] 3)	(Fraisier, 1/2 centre)				Déplacer l'outil en périphérique
	N 40	G 02	X-15,25	Y 0,000	Z-0,750	I-7,625	J 0				Boucle d'entrée en arc de cercle
	N 50	G 02	X 0	Y 0,000	Z-1,500	I 8	J 0,000	F 872 [F 245] 3)	(centre)		Fraisier le filet
	N 60	G 02	X 15,25	Y 0,000	Z-0,750	I 7,25	J 0				Boucle de sortie en arc de cercle
	N 70	G 40	G01	X-7,25							Placer l'outil au centre
	N 80	G 90	G00	Z 2							Retirer l'outil du trou
Temps d'usinage th:	6,7 sec.										
Notes:	1) Le rayon de fraise mesuré par la pointe de la dent doit être réduit de la valeur de la correction du rayon de fraise. Ainsi une avance sur le centre de la tolérance du boulon 6H/ISO2 est atteinte. La correction du rayon de fraise dépend cependant aussi de la modification radiale de l'outil (résistance du matériau à fraiser et longueur d'épaulement). 2) Le rayon de fraise à programmer est normalement contenu dans la mémoire de l'outil. 3) Pour des commandes qui n'effectuent pas elles-mêmes le calcul de l'avance du centre les valeurs d'avance entre parenthèses doivent être utilisées.										

Procedimenti di fresatura

Fresatura concorde

Proprietà:

- Senso di rotazione dell'utensile "a destra"
- Corsa dell'utensile senso antiorario
- passo verso l'alto

Filettatura destra

A

Nella fresatura concorde lo spessore del truciolo sull'uscita del pezzo è sempre 0 ($h = 0$)

Fresatura discorde

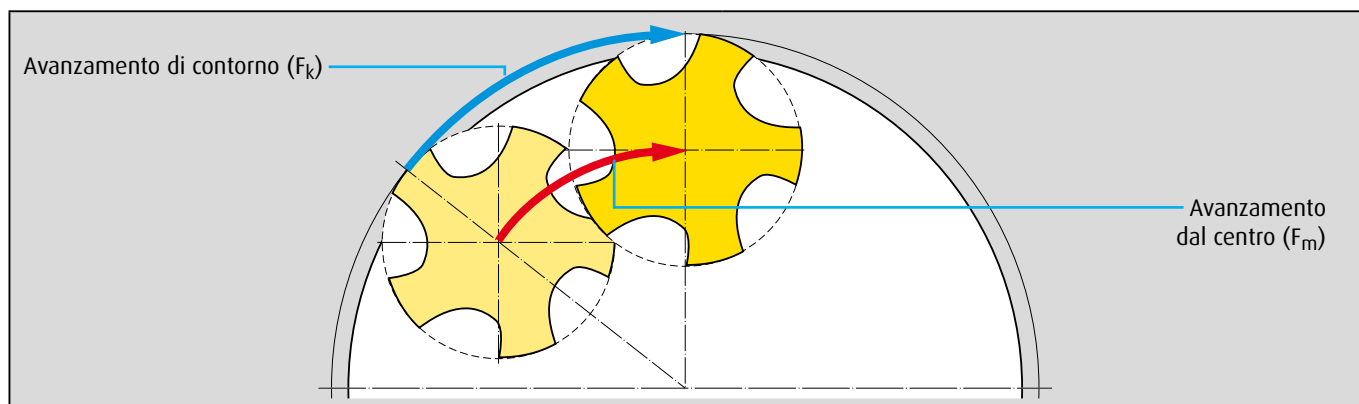
Proprietà:

- Senso di rotazione dell'utensile "a destra"
- Corsa dell'utensile senso orario
- passo verso il basso

Filettatura destra

B

Nella fresatura discorde lo spessore del truciolo sull'uscita del pezzo è sempre massimo ($h = \max$)



Avanzamento di contorno F_k

$$F_k = n \cdot f_z \cdot Z \text{ [mm/min]}$$

D_w

D

F_k

Avanzamento dal centro F_m

$$F_m = \frac{F_k \cdot (D - D_w)}{D} \text{ [mm/min]}$$

D_w

D_m

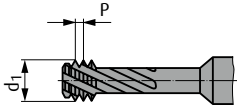
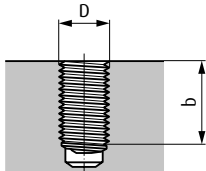
D

F_k

F_m

D_w = diametro attivo [mm]
 n = velocità di rotazione [min^{-1}]
 f_z = avanzamento per dente [mm]
 Z = numero di denti dell'utensile (radiale)
 D = diametro nominale della filettatura = diametro del contorno esterno [mm]
 D_m = diametro centro ($D - D_w$) [mm]

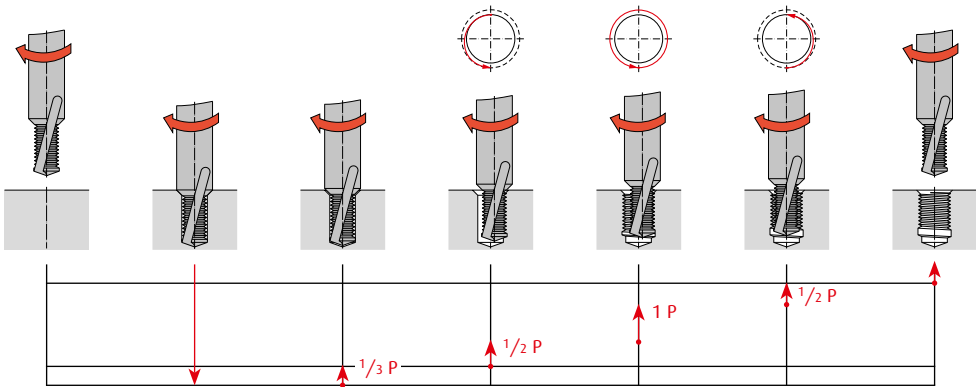
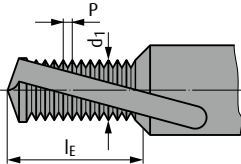
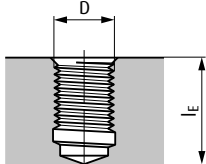
Esempio: Fresa per filettature con gambo UNiversal

Preparazione:	Nessuna										
Principio di processo:	Fresatura della filettatura e del foro maschio, svasatura (fresatura discorde)										
Ciclo:	Posizionamento Avanzamento per fresare la filettatura Fresatura della filettatura (a destra) Uscita Ritorno al piano di posizionamento										
Valori predefiniti richiesti:											
Esempio:	Dimensioni: Diametro del filetto D: Passo del filetto P: Diametro del foro maschio D₁: Utensile: Codice articolo: Numero di denti Z: Diametro della fresa d₁: Correzione del raggio della fresa k ¹⁾: Raggio della fresa da programmare ²⁾: Altezza del filetto b: Velocità di taglio v_c: Avanzamento (fresatura) f_z: Numero di spire ⁵⁾: M10-6H 10,000 1,500 8,500 UNiversal F151HAF0005 4 7,750 0,080 3,795 20,000 100 0,040 17 Materiale: 1.4317 R_m ≤ 1100 N/mm² Data di uscita: 15.12.08 Materia di taglio: VHM Rivestimento: OSM $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 4109$ $v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 657 \text{ (contorno)}$ $v_f = \frac{v_{f \text{ contorno}} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 148 \text{ (centro)}$ (misurato sulla fresa) 0,01 x D; adattare all'ambito di utilizzo (¹/2 d₁ - k)										
Programma secondo DIN 66025 (in senso discorde, lungo il contorno, incrementale)	N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 1,500	S 4109	T01 ²⁾	M03 ⁶⁾	Posizionamento dell'utensile sopra il foro
	N 20	G 91									Programmazione incrementale
	N 30	G 42	G 01	X 0	Y-5		F 657 (contorno)	[F 148] ⁴⁾			Portare l'utensile sul contorno
	N 40	G 02		X 0	Y 0	Z-1,500	I 0	J 5,000			Fresare la spira
	... ⁵⁾										Ripetere la fresata della spira
	N 50	G 40	G 01	X 0	Y 5						Portare l'utensile al centro
	N 70	G 90	G 00	Z 2							Ritirare l'utensile dal foro
Tempo di truciolatura t _H :	51,6 secondi										
Avvertenze:	1) Il raggio di fresatura da programmare deve essere corretto in funzione dell'ambito di utilizzo, finché la filettatura non raggiunge la tolleranza desiderata, ad es. 6H/ISO2. La correzione del raggio di fresatura dipende, però, anche dal dislocamento radiale dell'utensile (resistenza del materiale da fresare e lunghezza della sporgenza). 2) Il raggio di fresatura da programmare di norma è contenuto nella memoria dell'utensile. 3) L'altezza del filetto b immessa deve essere divisibile per il passo del filetto P. 4) Per i sistemi di controllo che non eseguono il calcolo dell'avanzamento dal centro, bisogna utilizzare i valori di avanzamento riportati tra parentesi. 5) Il gioco N40 deve essere ripetuto secondo il numero di spire. Numero di ripetizioni N = altezza del filetto b / passo del filetto P (arrotondato a numeri interi).										

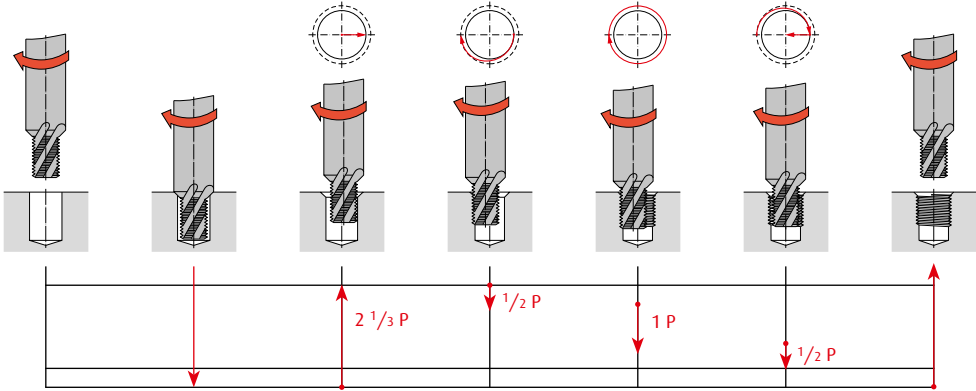
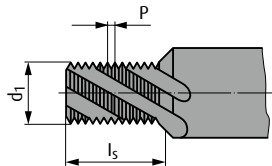
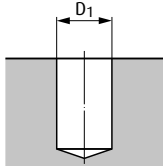
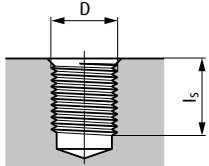
Esempio: Fresa per filettature con gambo UNiversal AERO

Preparazione:	Nessuna																																																																															
Principio di processo:	Fresatura della filettatura e del foro maschio, svasatura (fresatura concorde)																																																																															
Ciclo:	Posizionamento Avanzamento per fresare la filettatura Fresatura della filettatura (a sinistra) Uscita Ritorno al piano di posizionamento																																																																															
Valori predefiniti richiesti:																																																																																
Esempio:	<table><tr><td>Dimensioni: Diametro del filetto D: Passo del filetto P: Diametro del foro maschio D₁: Utensile: Codice articolo: Numero di denti Z: Diametro della fresa d₁: Correzione del raggio della fresa k ¹⁾: Raggio della fresa da programmare ²⁾: Profondità di trapanatura/svasatura l_E: Velocità di taglio v_c: Avanzamento (fresatura) f_z: Numero di spire ⁵⁾:</td><td>M10-6H 10,000 mm 1,500 mm 8,500 mm UNiversal AERO F164HAF01007 4 7,750 mm 0,080 mm 3,795 mm 20,000 mm 100 m/min 0,030 mm/dente 17</td><td>Materiale: TiAl6V4 R_m ≤ 900 N/mm² Data di uscita: 15.12.08 Materia di taglio: VHM Rivestimento: TiCN</td></tr></table> $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 4109$$v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 493 \text{ (contorno)}$$v_f = \frac{v_{f \text{ contorno}} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 111 \text{ (centro)}$			Dimensioni: Diametro del filetto D: Passo del filetto P: Diametro del foro maschio D ₁ : Utensile: Codice articolo: Numero di denti Z: Diametro della fresa d ₁ : Correzione del raggio della fresa k ¹⁾ : Raggio della fresa da programmare ²⁾ : Profondità di trapanatura/svasatura l _E : Velocità di taglio v _c : Avanzamento (fresatura) f _z : Numero di spire ⁵⁾ :	M10-6H 10,000 mm 1,500 mm 8,500 mm UNiversal AERO F164HAF01007 4 7,750 mm 0,080 mm 3,795 mm 20,000 mm 100 m/min 0,030 mm/dente 17	Materiale: TiAl6V4 R _m ≤ 900 N/mm ² Data di uscita: 15.12.08 Materia di taglio: VHM Rivestimento: TiCN																																																																										
Dimensioni: Diametro del filetto D: Passo del filetto P: Diametro del foro maschio D ₁ : Utensile: Codice articolo: Numero di denti Z: Diametro della fresa d ₁ : Correzione del raggio della fresa k ¹⁾ : Raggio della fresa da programmare ²⁾ : Profondità di trapanatura/svasatura l _E : Velocità di taglio v _c : Avanzamento (fresatura) f _z : Numero di spire ⁵⁾ :	M10-6H 10,000 mm 1,500 mm 8,500 mm UNiversal AERO F164HAF01007 4 7,750 mm 0,080 mm 3,795 mm 20,000 mm 100 m/min 0,030 mm/dente 17	Materiale: TiAl6V4 R _m ≤ 900 N/mm ² Data di uscita: 15.12.08 Materia di taglio: VHM Rivestimento: TiCN																																																																														
Programma secondo DIN 66025 (in senso concorde, lungo il contorno, incrementale)	<table><tr><td>N 10</td><td>G 54</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>X ...</td><td>Y ...</td><td>Z 1,500</td><td>S 4109</td><td>T01 ²⁾</td><td>M04</td><td>Posizionamento dell'utensile sopra il foro</td></tr><tr><td>N 20</td><td>G 91</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Programmazione incrementale</td></tr><tr><td>N 30</td><td>G 42</td><td>G 01</td><td>X 0</td><td>Y-5</td><td>F 493 (contorno)</td><td>[F 111] ⁴⁾</td><td>(centro)</td><td></td><td></td><td>Portare l'utensile sul contorno</td></tr><tr><td>N 40</td><td>G 02</td><td></td><td>X 0</td><td>Y 0</td><td>Z-1,500</td><td>I 0</td><td>J 5,000</td><td></td><td></td><td>Fresare la spira</td></tr><tr><td>... ⁵⁾</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Ripetere la fresata della spira</td></tr><tr><td>N 50</td><td>G 40</td><td>G 01</td><td>X 0</td><td>Y 5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Portare l'utensile al centro</td></tr><tr><td>N 70</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>Z 2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Ritirare l'utensile dal foro</td></tr></table>			N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 1,500	S 4109	T01 ²⁾	M04	Posizionamento dell'utensile sopra il foro	N 20	G 91									Programmazione incrementale	N 30	G 42	G 01	X 0	Y-5	F 493 (contorno)	[F 111] ⁴⁾	(centro)			Portare l'utensile sul contorno	N 40	G 02		X 0	Y 0	Z-1,500	I 0	J 5,000			Fresare la spira	... ⁵⁾										Ripetere la fresata della spira	N 50	G 40	G 01	X 0	Y 5						Portare l'utensile al centro	N 70	G 90	G 00	Z 2							Ritirare l'utensile dal foro
N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 1,500	S 4109	T01 ²⁾	M04	Posizionamento dell'utensile sopra il foro																																																																						
N 20	G 91									Programmazione incrementale																																																																						
N 30	G 42	G 01	X 0	Y-5	F 493 (contorno)	[F 111] ⁴⁾	(centro)			Portare l'utensile sul contorno																																																																						
N 40	G 02		X 0	Y 0	Z-1,500	I 0	J 5,000			Fresare la spira																																																																						
... ⁵⁾										Ripetere la fresata della spira																																																																						
N 50	G 40	G 01	X 0	Y 5						Portare l'utensile al centro																																																																						
N 70	G 90	G 00	Z 2							Ritirare l'utensile dal foro																																																																						
Tempo di truciolatura t _h :	68,8 secondi																																																																															
Avvertenze:	1) Il raggio di fresatura da programmare deve essere corretto in funzione dell'ambito di utilizzo, finché la filettatura non raggiunge la tolleranza desiderata, ad es. 6H/ISO2. La correzione del raggio di fresatura dipende, però, anche dal dislocamento radiale dell'utensile (resistenza del materiale da fresare e lunghezza della sporgenza). 2) Il raggio di fresatura da programmare di norma è contenuto nella memoria dell'utensile. 3) L'altezza del filetto b immessa deve essere divisibile per il passo del filetto P. 4) Per i sistemi di controllo che non eseguono il calcolo dell'avanzamento dal centro, bisogna utilizzare i valori di avanzamento riportati tra parentesi. 5) Il gioco N40 deve essere ripetuto secondo il numero di spire. Numero di ripetizioni N = altezza del filetto b / passo del filetto P (arrotondato a numeri interi).																																																																															

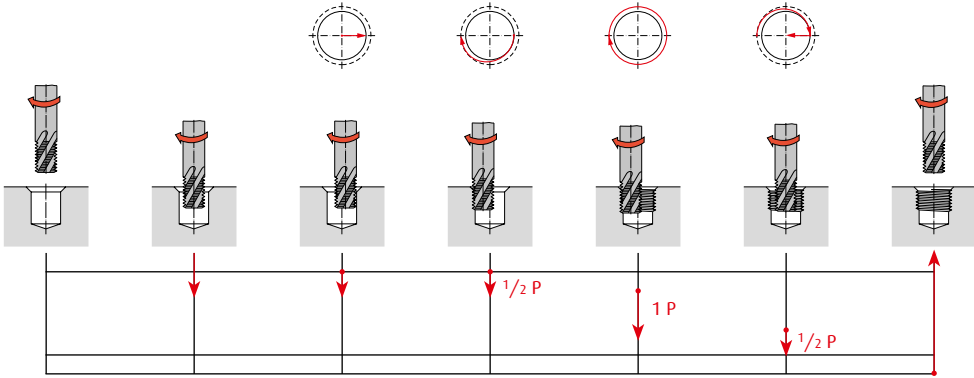
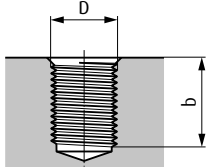
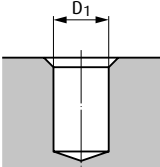
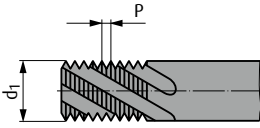
Esempio: Maschio per filettare BGF

Preparazione:	Nessuna										
Principio di processo:	Trapanatura, svasatura, filettatura con fresa (fresatura concorde)										
Ciclo:	Posizionamento Trapanatura e svasatura Emersione Raggio di entrata per fresare la filettatura Fresare la filettatura Raggio di uscita Ritorno al piano di posizionamento 										
Valori predefiniti richiesti:											
Esempio:	Dimensioni: Diametro del filetto D: Passo del filetto P: Diametro del foro maschio D1: Utensile: Codice articolo: Numero di denti Z: Diametro della fresa d1: Correzione del raggio della fresa k 1): Raggio della fresa da programmare 2): Profondità di trapanatura/svasatura lE: Velocità di taglio vc: Avanzamento (trapanatura, svasatura) fb: Avanzamento (fresatura) fz: M10-6H 10,000 1,500 8,500 BGF F191HAF01005 2 8,200 0,100 4,000 19,110 250 0,250 0,100 mm mm mm mm (misurato sulla fresa) mm (0,01 x D) mm (1/2 d1 - k) mm m/min mm/U mm/dente $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 9709$$v_b = f_b \cdot n \quad F = 2427 \text{ (trapanatura, svasatura)}$ $v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 1942 \text{ (contorno)}$$v_f = \frac{v_f \text{ contorno} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 350 \text{ (centro)}$ Materiale: GAL Si7 Data di uscita: 15.12.08 Materia di taglio: VHM Rivestimento: TiCN										
Programma secondo DIN 66025 (in senso concorde, lungo il contorno, incrementale)	N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 9709	T01 2)	M03	Posizionamento dell'utensile sopra il foro
	N 20	G 91	G 01	Z-21,110	F 2427 (trapanatura, svasatura)						Trapanare e svasare il foro maschio
	N 30	G 01	Z 0,500								Indietreggiare l'utensile nel foro
	N 40	G 41	Y-4,250	F 971 (fresatura, 1/2 contorno)	[F 175] 3)			(1/2 centro)		Posizionare l'utensile sul contorno	
	N 50	G 03	X 0	Y 9,250	Z 0,750	I 0	J 4,625				Ciclo di entrata a semicerchio
	N 60	G 03	X 0	Y 0	Z 1,500	I 0	J -5,000	F1942 [F 350] 3)	(centro)		Fresare la spira
	N 70	G 03	X 0	Y-9,250	Z 0,750	I 0	J -4,625				Ciclo di uscita a semicerchio
	N 80	G 00	G 40	X 0	Y 4,250						Portare l'utensile al centro
	N 90	G 90	Z 2								Ritirare l'utensile dal foro
Tempo di truciolatura tp:	2,3 secondi										
Avvertenze:	1) Il raggio di fresatura misurato sopra la punta del dente del pezzo filettato deve essere ridotto del valore della correzione del raggio di fresatura. Così si ottiene un avanzamento sul centro della "tolleranza del dado 6H/ISO2". La correzione del raggio di fresatura dipende, però, anche dal dislocamento radiale dell'utensile (resistenza del materiale da fresare e lunghezza della sporgenza). 2) Il raggio di fresatura da programmare di norma è contenuto nella memoria dell'utensile. 3) Per i sistemi di controllo che non eseguono il calcolo dell'avanzamento dal centro, bisogna utilizzare i valori di avanzamento riportati tra parentesi.										

Esempio: Fresa per filettature con gambo con faccetta svasata SFSE

Preparazione:	Trapanatura di foro maschio										
Principio di processo:	Svasatura, filettatura con fresa (fresatura discorde)										
Ciclo:	Posizionamento Penetrazione e svasatura Emersione Raggio di entrata per fresare la filettatura Fresare la filettatura Raggio di uscita Ritorno al piano di posizionamento 										
Valori predefiniti richiesti:	  										
Esempio:	Dimensioni: Diametro del filetto D: Passo del filetto P: Diametro del foro maschio D₁: Utensile: Codice articolo: Numero di denti Z: Diametro della fresa d₁: Correzione del raggio della fresa k 1): Raggio della fresa da programmare 2): Profondità di immersione l_s: Velocità di taglio v_c: Avanzamento (svasatura) f_s: Avanzamento (fresatura) f_z: M10-6H 10,000 mm 1,500 mm 8,500 mm SFSE 2xD F222HAF01005 3 8,200 mm (misurato sulla fresa) 0,100 mm (0,01 x D) 4,000 mm (1/2 d₁ - k) 21,200 mm 250 m/min 0,300 mm/U 0,090 mm/dente Materiale: C45 R_m ≤ 600 N/mm² Data di uscita: 15.12.08 Materia di taglio: HM Rivestimento: TiCN $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 9709$ $v_s = f_s \cdot n \quad F = 2913 \text{ (svasatura)}$ $v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 2622 \text{ (contorno)}$$v_f = \frac{v_{f \text{ contorno}} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 472 \text{ (centro)}$										
Programma secondo DIN 66025 (in senso discorde, lungo il contorno, incrementale)	N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 9709	T01 2)	M03	Posizionamento dell'utensile sopra il foro
	N 20	G 91	Z-21,200								Portare l'utensile nel foro
	N 30	G 01	Z-2	F 2913 (svasatura)							Inizio svasatura
	N 40	G 00	Z 3,450								Indietreggiare l'utensile nel foro
	N 50	G 42	G01	X 4,250	F 1311 (fresatura, 1/2 contorno)	[F 236] 3)	(fresatura, 1/2 centro)				Portare l'utensile sul contorno
	N 60	G 02	X-9,25	Y 0,000	Z-0,750	I-4,625	J 0				Ciclo di entrata a semicerchio
	N 70	G 02	X 0	Y 0	Z-1,500	I 5	J 0,000	F2622 [F 472] 3)	(centro)		Fresare la spira
	N 80	G 02	X 9,25	Y 0,000	Z-0,750	I 4,625	J 0				Ciclo di uscita a semicerchio
	N 90	G 40	G01	X-4,25							Portare l'utensile al centro
	N 100	G 90	G00	Z 2							Ritirare l'utensile dal foro
Tempo di truciolatura t _h :	1,4 secondi										
Avvertenze:	1) Il raggio di fresatura misurato sopra la punta del dente del pezzo filettato deve essere ridotto del valore della correzione del raggio di fresatura. Così si ottiene un avanzamento sul centro della "tolleranza del dado 6H/ISO2". La correzione del raggio di fresatura dipende, però, anche dal dislocamento radiale dell'utensile (resistenza del materiale da fresare e lunghezza della sporgenza). 2) Il raggio di fresatura da programmare di norma è contenuto nella memoria dell'utensile. 3) Per i sistemi di controllo che non eseguono il calcolo dell'avanzamento dal centro, bisogna utilizzare i valori di avanzamento riportati tra parentesi.										

Esempio: Fresa per filettature SF/SF-X

Preparazione:	Trapanatura di foro maschio, svasatura										
Principio di processo:	Filettatura con fresa (fresatura discorde)										
Ciclo:	Posizionamento Avanzamento assiale per profondità filettatura Portare l'utensile sul contorno Raggio di entrata per fresare la filettatura Fresare la filettatura Raggio di uscita Ritorno al piano di posizionamento 										
Valori predefiniti richiesti:											
Esempio:	Dimensioni: Diametro del filetto D: Passo del filetto P: Diametro del foro maschio D₁: Utensile: Codice articolo: Numero di denti Z: Diametro della fresa d_f: Correzione del raggio della fresa k¹⁾: Raggio della fresa da programmare²⁾: Altezza del filetto b: Velocità di taglio v_c: Avanzamento (svasatura) f_s: Avanzamento (fresatura) f_z: M10-6H 10,000 1,500 8,500 SF 2xD F311HAF0039 3 8 0,100 3,9 20 250 0,300 0,090 mm mm mm mm mm mm mm mm mm mm/min mm/U mm/dente (misurato sulla fresa) (0,01 x D) (¹/₂ d₁ - k) Materiale: C45 R_m ≤ 600 N/mm² Data di uscita: 23.07.09 Materia di taglio: HM Rivestimento: TiALN $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 9952$ $v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 2687 \text{ (contorno)}$ $v_f = \frac{v_{f \text{ contorno}} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 537 \text{ (centro)}$										
Programma secondo DIN 66025 (in senso discorde, lungo il contorno, incrementale)	N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 9709	T01 2)	M03	Posizionamento dell'utensile sopra il foro
	N 20	G 91	Z-19,75								Portare l'utensile nel foro
	N 30	G 42	G01	X 4,250	F 1344	(fresatura, ¹ / ₂ contorno)	[F 269] ³⁾	(fresatura, ¹ / ₂ centro)			Portare l'utensile sul contorno
	N 40	G 02	X-9,25	Y 0,000	Z-0,750	I-4,625	J 0				Ciclo di entrata a semicerchio
	N 50	G 02	X 0	Y 0	Z-1,500	I 5	J 0,000	F2687 [F 537] ³⁾	(centro)		Fresare la spira
	N 60	G 02	X 9,25	Y 0,000	Z-0,750	I 4,625	J 0				Ciclo di uscita a semicerchio
	N 70	G 40	G01	X-4,25							Portare l'utensile al centro
	N 80	G 90	G00	Z 2							Ritirare l'utensile dal foro
Tempo di truciolatura t _H :	1,2 secondi										
Avvertenze:	1) Il raggio di fresatura misurato sopra la punta del dente del pezzo filettato deve essere ridotto del valore della correzione del raggio di fresatura. Così si ottiene un avanzamento sul centro della "tolleranza del dado 6H/ISO2". La correzione del raggio di fresatura dipende, però, anche dal dislocamento radiale dell'utensile (resistenza del materiale da fresare e lunghezza della sporgenza). 2) Il raggio di fresatura da programmare di norma è contenuto nella memoria dell'utensile. 3) Per i sistemi di controllo che non eseguono il calcolo dell'avanzamento dal centro, bisogna utilizzare i valori di avanzamento riportati tra parentesi.										

Esempio: Fresa per filettature a un dente EIR/HR

Preparazione:	Trapanatura di foro maschio, svasatura																																																																																										
Principio di processo:	Filettatura con fresa (fresatura disorde)																																																																																										
Ciclo:	Posizionamento Avanzamento per fresare la filettatura Fresare la filettatura Raggio di uscita Ritorno al piano di posizionamento																																																																																										
Valori predefiniti richiesti:																																																																																											
Esempio:	<table><tr><td>Dimensioni: Diametro del filetto D: Passo del filetto P: Diametro del foro maschio D₁: Utensile: Codice articolo: Numero di denti Z: Diametro della fresa d_f: Correzione del raggio della fresa k ¹⁾: Raggio della fresa da programmare ²⁾: Altezza del filetto b: Velocità di taglio v_c: Avanzamento (fresatura) f_z: Numero di spire ⁴⁾:</td><td>M1-6H 1 0,25 0,75 EIR F500HAF00109 4 0,74 0,013 0,358 2 50 0,005 8</td><td>Materiale: Inconel 718 1400 N/mm² Data di uscita: 23.07.09 Materia di taglio: VHM Rivestimento: OSM</td></tr></table> <table><tr><td>$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 21518$</td><td>$v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 430 \text{ (contorno)}$</td><td>$v_f = \frac{v_f \text{ contorno} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 112 \text{ (centro)}$</td></tr></table>			Dimensioni: Diametro del filetto D: Passo del filetto P: Diametro del foro maschio D ₁ : Utensile: Codice articolo: Numero di denti Z: Diametro della fresa d _f : Correzione del raggio della fresa k ¹⁾ : Raggio della fresa da programmare ²⁾ : Altezza del filetto b: Velocità di taglio v _c : Avanzamento (fresatura) f _z : Numero di spire ⁴⁾ :	M1-6H 1 0,25 0,75 EIR F500HAF00109 4 0,74 0,013 0,358 2 50 0,005 8	Materiale: Inconel 718 1400 N/mm ² Data di uscita: 23.07.09 Materia di taglio: VHM Rivestimento: OSM	$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 21518$	$v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 430 \text{ (contorno)}$	$v_f = \frac{v_f \text{ contorno} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 112 \text{ (centro)}$																																																																																		
Dimensioni: Diametro del filetto D: Passo del filetto P: Diametro del foro maschio D ₁ : Utensile: Codice articolo: Numero di denti Z: Diametro della fresa d _f : Correzione del raggio della fresa k ¹⁾ : Raggio della fresa da programmare ²⁾ : Altezza del filetto b: Velocità di taglio v _c : Avanzamento (fresatura) f _z : Numero di spire ⁴⁾ :	M1-6H 1 0,25 0,75 EIR F500HAF00109 4 0,74 0,013 0,358 2 50 0,005 8	Materiale: Inconel 718 1400 N/mm ² Data di uscita: 23.07.09 Materia di taglio: VHM Rivestimento: OSM																																																																																									
$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 21518$	$v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 430 \text{ (contorno)}$	$v_f = \frac{v_f \text{ contorno} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 112 \text{ (centro)}$																																																																																									
Programma secondo DIN 66025 (in senso disorde, lungo il contorno, incrementale)	<table><tr><td>N 10</td><td>G 54</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>X ...</td><td>Y ...</td><td>Z 2</td><td>S 21518</td><td>T01 ²⁾</td><td>M03</td><td>Posizionamento dell'utensile sopra il foro</td></tr><tr><td>N 20</td><td>G 91</td><td>G 00</td><td>Z-2,000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Decentrare l'utensile</td></tr><tr><td>N 30</td><td>G 42</td><td>G 01</td><td>X 0,5</td><td>F 430 (contorno)</td><td>[F 112] ³⁾</td><td>(centro)</td><td></td><td></td><td></td><td>Fresare la spira</td></tr><tr><td>N 40</td><td>G 02</td><td>X 0,000</td><td>Y 0,000</td><td>Z-0,25</td><td>I-0,5</td><td>J 0</td><td></td><td></td><td></td><td>Ripetere la fresata della spira</td></tr><tr><td>... ⁴⁾</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N 60</td><td>G 02</td><td>X-0,875</td><td>Y 0,000</td><td>Z-0,125</td><td>I-438</td><td>J 0</td><td></td><td></td><td></td><td>Ciclo di uscita a semicerchio</td></tr><tr><td>N 70</td><td>G 01</td><td>G 40</td><td>X 0,375</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Portare l'utensile al centro</td></tr><tr><td>N 80</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>Z 2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Ritirare l'utensile dal foro</td></tr></table>			N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 21518	T01 ²⁾	M03	Posizionamento dell'utensile sopra il foro	N 20	G 91	G 00	Z-2,000							Decentrare l'utensile	N 30	G 42	G 01	X 0,5	F 430 (contorno)	[F 112] ³⁾	(centro)				Fresare la spira	N 40	G 02	X 0,000	Y 0,000	Z-0,25	I-0,5	J 0				Ripetere la fresata della spira	... ⁴⁾											N 60	G 02	X-0,875	Y 0,000	Z-0,125	I-438	J 0				Ciclo di uscita a semicerchio	N 70	G 01	G 40	X 0,375							Portare l'utensile al centro	N 80	G 90	G 00	Z 2							Ritirare l'utensile dal foro
N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 21518	T01 ²⁾	M03	Posizionamento dell'utensile sopra il foro																																																																																	
N 20	G 91	G 00	Z-2,000							Decentrare l'utensile																																																																																	
N 30	G 42	G 01	X 0,5	F 430 (contorno)	[F 112] ³⁾	(centro)				Fresare la spira																																																																																	
N 40	G 02	X 0,000	Y 0,000	Z-0,25	I-0,5	J 0				Ripetere la fresata della spira																																																																																	
... ⁴⁾																																																																																											
N 60	G 02	X-0,875	Y 0,000	Z-0,125	I-438	J 0				Ciclo di uscita a semicerchio																																																																																	
N 70	G 01	G 40	X 0,375							Portare l'utensile al centro																																																																																	
N 80	G 90	G 00	Z 2							Ritirare l'utensile dal foro																																																																																	
Tempo di truciolatura t _h :	3,7 secondi																																																																																										
Avvertenze:	1) Il raggio di fresatura misurato sopra la punta del dente del pezzo filettato deve essere ridotto del valore della correzione del raggio di fresatura. Così si ottiene un avanzamento sul centro della "tolleranza del dado 6H/ISO2". La correzione del raggio di fresatura dipende, però, anche dal dislocamento radiale dell'utensile (resistenza del materiale da fresare e lunghezza della sporgenza). 2) Il raggio di fresatura da programmare di norma è contenuto nella memoria dell'utensile. 3) Per i sistemi di controllo che non eseguono il calcolo dell'avanzamento dal centro, bisogna utilizzare i valori di avanzamento riportati tra parentesi. 4) Il gioco N40 deve essere ripetuto secondo il numero di spire. Numero di ripetizioni N = altezza del filetto b / passo del filetto P (arrotondato a numeri interi).																																																																																										

Esempio: Fresa per filettature a un dente NES con placchette reversibili

Preparazione:	Trapanatura di foro maschio, svasatura																																																																																																
Principio di processo:	Filettatura con fresa (fresatura discorde)																																																																																																
Ciclo:	Posizionamento Avanzamento per fresare la filettatura Fresare la filettatura Raggio di uscita Ritorno al piano di posizionamento																																																																																																
Valori predefiniti richiesti:																																																																																																	
Esempio:	Dimensioni: Diametro del filetto D: Passo del filetto P: Diametro del foro maschio D1: Utensile: Codice articolo: Numero di denti Z: Diametro della fresa d1: Correzione del raggio della fresa k 1): Raggio della fresa da programmare 2): Altezza del filetto b: Velocità di taglio vc: Avanzamento (fresatura) fz: Numero di spire 4): M30-6H 30,000 3,500 26,500 NES F501AANAA 3 23,850 0,110 11,815 30,000 250 0,120 8 mm mm mm mm mm mm/min mm/dente (misurato sulla fresa) (0,05 x P) (1/2 d1 - k) Materiale: Data di uscita: Materia di taglio: Rivestimento: 42CrMo4 15.12.08 VHM TiN Rm ≤ 1100 N/mm² $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi} \quad S = 3338$ $v_f = f_z \cdot Z \cdot n \quad F = 1202 \text{ (contorno)}$ $v_f = \frac{v_f \text{ contorno} \cdot (D - d_1)}{D} \quad F = 246 \text{ (centro)}$																																																																																																
Programma secondo DIN 66025 (in senso discorde, lungo il contorno, incrementale)	<table><tr><td>N 10</td><td>G 54</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>X ...</td><td>Y ...</td><td>Z 2</td><td>S 3338</td><td>T01 2)</td><td>M03</td><td rowspan="2">Posizionamento dell'utensile sopra il foro</td></tr><tr><td>N 20</td><td>G 91</td><td>G 00</td><td>Z-2,000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>N 30</td><td>G 42</td><td>G 01</td><td>X 15,000</td><td>F 1202 (contorno)</td><td>[F 246] 3)</td><td>(centro)</td><td></td><td></td><td></td><td>Decentrare l'utensile</td></tr><tr><td>N 40</td><td>G 02</td><td>X 0,000</td><td>Y 0,000</td><td>Z-3,500</td><td>I-15,000</td><td>J 0</td><td></td><td></td><td></td><td>Fresare la spira</td></tr><tr><td>... 4)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Ripetere la fresata della spira</td></tr><tr><td>N 60</td><td>G 02</td><td>X-28,250</td><td>Y 0,000</td><td>Z-1,750</td><td>I-14,125</td><td>J 0</td><td></td><td></td><td></td><td>Ciclo di uscita a semicerchio</td></tr><tr><td>N 70</td><td>G 01</td><td>G 40</td><td>X 13,25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Portare l'utensile al centro</td></tr><tr><td>N 80</td><td>G 90</td><td>G 00</td><td>Z 2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Ritirare l'utensile dal foro</td></tr></table>										N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 3338	T01 2)	M03	Posizionamento dell'utensile sopra il foro	N 20	G 91	G 00	Z-2,000							N 30	G 42	G 01	X 15,000	F 1202 (contorno)	[F 246] 3)	(centro)				Decentrare l'utensile	N 40	G 02	X 0,000	Y 0,000	Z-3,500	I-15,000	J 0				Fresare la spira	... 4)										Ripetere la fresata della spira	N 60	G 02	X-28,250	Y 0,000	Z-1,750	I-14,125	J 0				Ciclo di uscita a semicerchio	N 70	G 01	G 40	X 13,25							Portare l'utensile al centro	N 80	G 90	G 00	Z 2							Ritirare l'utensile dal foro
N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 3338	T01 2)	M03	Posizionamento dell'utensile sopra il foro																																																																																							
N 20	G 91	G 00	Z-2,000																																																																																														
N 30	G 42	G 01	X 15,000	F 1202 (contorno)	[F 246] 3)	(centro)				Decentrare l'utensile																																																																																							
N 40	G 02	X 0,000	Y 0,000	Z-3,500	I-15,000	J 0				Fresare la spira																																																																																							
... 4)										Ripetere la fresata della spira																																																																																							
N 60	G 02	X-28,250	Y 0,000	Z-1,750	I-14,125	J 0				Ciclo di uscita a semicerchio																																																																																							
N 70	G 01	G 40	X 13,25							Portare l'utensile al centro																																																																																							
N 80	G 90	G 00	Z 2							Ritirare l'utensile dal foro																																																																																							
Tempo di truciolatura th:	43,4 secondi																																																																																																
Avvertenze:	1) Il raggio di fresatura misurato sopra la punta del dente del pezzo filettato deve essere ridotto del valore della correzione del raggio di fresatura. Così si ottiene un avanzamento sul centro della "tolleranza del dado 6H/ISO2". La correzione del raggio di fresatura dipende, però, anche dal dislocamento radiale dell'utensile (resistenza del materiale da fresare e lunghezza della sporgenza). 2) Il raggio di fresatura da programmare di norma è contenuto nella memoria dell'utensile. 3) Per i sistemi di controllo che non eseguono il calcolo dell'avanzamento dal centro, bisogna utilizzare i valori di avanzamento riportati tra parentesi. 4) Il gioco N40 deve essere ripetuto secondo il numero di spire. Numero di ripetizioni N = altezza del filetto b / passo del filetto P (arrotondato a numeri interi).																																																																																																

Esempio: Fresa per filettature MWN con placchette reversibili

Vorbearbeitung:	Trapanatura di foro maschio, svasatura										
Verfahrensprinzip:	Filettatura con fresa (fresatura discorde)										
Ciclo:	Posizionamento Avanzamento assiale per profondità filettatura Portare l'utensile sul contorno Raggio di entrata per fresare la filettatura Fresare la filettatura Raggio di uscita Ritorno al piano di posizionamento										
Valori predefiniti richiesti:											
Esempio:	Dimensioni: Diametro del filetto D: Passo del filetto P: Diametro del foro maschio D1: Utensile: Codice articolo: Numero di denti Z: Diametro della fresa d1: Correzione del raggio della fresa k 1): Raggio della fresa da programmare 2): Altezza del filetto b: Velocità di taglio vc: Avanzamento (fresatura) fz: M16 x 1,5-6H 16 mm 1,500 mm 14,5 mm MWN 1190AABAA 1 11,5 mm (misurato sulla fresa) 0,075 mm (0,05 x P) 5,68 mm (1/2 d1 - k) 10 mm 210 m/min 0,15 mm/dente Materiale: C45 Rm ≤ 600 N/mm² Data di uscita: 23.07.09 Materia di taglio: HM Rivestimento: TiALN $n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi}$ S = 5816 $v_f = f_z \cdot Z \cdot n$ F = 872 (contorno) $v_f = \frac{v_{f \text{ contorno}} \cdot (D - d_1)}{D}$ F = 245 (centro)										
Programma secondo DIN 66025 (in senso discorde, lungo il contorno, incrementale)	N 10	G 54	G 90	G 00	X ...	Y ...	Z 2	S 5816	T01 2)	M03	Posizionamento dell'utensile sopra il foro
	N 20	G 91	Z-9,75								Portare l'utensile nel foro
	N 30	G 42	G01	X 7,25	F 486 (fresatura, 1/2 contorno)	[F 123] 3)	(fresatura, 1/2 centro)				Portare l'utensile sul contorno
	N 40	G 02	X-15,25	Y 0,000	Z-0,750	I-7,625	J 0				Ciclo di entrata a semicerchio
	N 50	G 02	X 0	Y 0,000	Z-1,500	I 8	J 0,000	F 872 [F 245] 3)	(centro)		Fresare la spira
	N 60	G 02	X 15,25	Y 0,000	Z-0,750	I 7,25	J 0				Ciclo di uscita a semicerchio
	N 70	G 40	G01	X-7,25							Portare l'utensile al centro
N 80	G 90	G00	Z 2							Ritirare l'utensile dal foro	
Tempo di truciolatura th:	6,7 secondi										
Avvertenze:	1) Il raggio di fresatura misurato sopra la punta del dente del pezzo filettato deve essere ridotto del valore della correzione del raggio di fresatura. Così si ottiene un avanzamento sul centro della "tolleranza del dado 6H/ISO2". La correzione del raggio di fresatura dipende, però, anche dal dislocamento radiale dell'utensile (resistenza del materiale da fresare e lunghezza della sporgenza). 2) Il raggio di fresatura da programmare di norma è contenuto nella memoria dell'utensile. 3) Per i sistemi di controllo che non eseguono il calcolo dell'avanzamento dal centro, bisogna utilizzare i valori di avanzamento riportati tra parentesi.										

Das Unternehmen

The Company

- 1915** Der ständig voranschreitenden Entwicklung ist es zu verdanken, dass hochwertige technische Erzeugnisse heute selbstverständlich geworden sind. In den Dienst dieser Entwicklung stellte sich auch der Gründer der Ernst REIME Präzisions-Werkzeugfabrik, als er in Nürnberg mit der Fertigung von Gewindeschneidwerkzeugen begann.
- 1929** Es erfolgte die Anschaffung der ersten Gewinde- und Spiral-nutenschleifmaschinen. Damit wurde ein revolutionärer Schritt in Richtung Präzision vollzogen.
- 1936** Die kontinuierlichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten führten zur Vorstellung der patentierten NORIS STABIL und NORIS INNENSPAN Gewindebohrer sowie NORIS SPANLOS Gewindeformer. Zeitgleich wird NORIS als Warenzeichen eingetragen und geschützt.
- 1957** Die Markteinführung der NORIS SALO-REX Maschinengewindebohrer wurde vorgenommen.
- 1975** Durch die konsequente Weiterentwicklung der Produkte erfolgte die Patenterteilung für den NORIS SALO-REX-S Maschinengewindebohrer.
- 1978** Patenterteilung für den NORIS SPANLOS-S und NORIS SPANLOS-SKR Gewindeformer.
- 1988** Die Jahre bis 1995 waren geprägt durch weitere Produktinnovationen und führten zu den Patenterteilungen für den NORIS Schaftgewindefräser UNIVERSAL, NORIS SALO-REX UNIVERSAL Gewindebohrer sowie NORIS Gewindebohrer mit Innenkühlkanal.
- 2000** Ein weiterer Meilenstein in der Firmengeschichte war die Gründung der Ernst REIME Vertriebs GmbH. Hier bündeln wir unser Wissen, unsere Erfahrung und Energie, um zukünftig noch schneller auf die Bedürfnisse des Marktes reagieren zu können. Am Standort Feucht bei Nürnberg wurden die Bereiche Anwendungstechnik, die Fertigung von Sonderwerkzeugen, die Vertriebsorganisation und ein umfangreiches Lager aufgebaut.
- 2005** Es erfolgte die Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001:2000 für alle Unternehmensbereiche.
- 2006** Einführung des SL15 GG Gewindebohrers – optimierte Schneidengeometrie für Höchstleistung in der Zerspanung von Gusswerkstoffen.
- Weiterentwicklung des NORIS UNIVERSAL Gewindefräasers für schwer zerspanbare Werkstoffe wie Titan oder Inconel. Der NORIS UNIVERSAL AERO findet hier sein Einsatzgebiet in der Luftfahrttechnik, in der Automobil-Rennsporttechnik und in der Medizintechnik.
- 2008** Markteinführung für das NORIS M3F Werkzeug. Mit dem neu entwickelten Werkzeug wird ohne Vor- und Nacharbeit das konische Kernloch aufgebohrt und gleichzeitig das Gewinde geschnitten. Nach erfolgtem Rücklauf kann die Schutzsenkung am Gewindeeinlauf zirkular angefräst werden.
- Aus kleinsten Anfängen wurde im Laufe der Jahre ein im In- und Ausland anerkanntes und geachtetes Unternehmen für Gewindetechnik. NORIS ist heute ein weltweit registriertes Warenzeichen für Gewindeschneidwerkzeuge und steht für Qualität, Innovation und Leistungsfähigkeit.
- Ernst Reime, the Company's founder, begins research and development in threading technology when he starts producing taps and dies in Nuremberg / Germany.*
- REIME purchases their first thread grinding and spiral flute grinding machines. With that, a revolutionary step is taken towards precision production.*
- Continuing work in R & D results in patents for the NORIS STABIL and NORIS INNENSPAN taps as well as NORIS SPANLOS cold forming taps. At the same time, the trademark NORIS is registered.*
- NORIS SALO-REX machine taps are introduced.*
- From further development of the product line, the NORIS SALO-REX-S machine tap is patented.*
- Patents for the NORIS SPANLOS-S and NORIS SPANLOS-SKR cold forming tap are issued.*
- From 1988 through 1995 more product innovations result in patents for the NORIS Universal Thread mill, NORIS SALO-REX UNIVERSAL tap and NORIS taps featuring internal coolant holes.*
- A further milestone in the Company's history takes place the founding of Ernst REIME Vertriebs GmbH. The new Sales Office focuses our knowledge, experience and energy to be able to react quickly to market demands. The Sales Office in Feucht, near Nuremberg, also provides applications engineering, manufacture of special tools, warehousing functions and product training.*
- Certification under DIN EN ISO 9001:2000 was received for all business units.*
- Launch of the SL15 GG tap – improved blade geometry for very high performance in cutting cast materials.*
- Advanced development of the NORIS UNIVERSAL thread mill for cutting materials such as titanium or Inconel. The NORIS UNIVERSAL AERO finds an ideal range of applications in aerospace, motor sport and medical engineering.*
- Market launch for the NORIS M3F tool. The newly developed tool allows the conical core hole to be widened at the same time as tapping the thread without the need for any preparation or finishing work. After completing the return cycle, the protective countersink can be produced at the start of the thread in a circular milling operation.*
- From the beginning, REIME has become respected for its work both in Germany and abroad, and today, the NORIS brand is recognized for high quality, sophisticated innovation and technical efficiency.*

La Société

- 1915** Le fondateur de la société Ernst REIME Prazisions Werkzeug Fabrik commence à Nüremberg la fabrication d'outils de taraudage.
- 1929** Les premières machines à rectifier les filets et les goujures hélicoïdales des tarauds apparaissent alors, constituant une avancée révolutionnaire dans le domaine de la précision.
- 1936** Des travaux continus de recherche et de développement conduisent au dépôt de brevet pour les tarauds NORIS STABIL et NORIS INNENSPAN, ainsi que pour les tarauds à refouler NORIS SPANLOS. Parallèlement, la marque de fabrique NORIS est enregistrée et protégée.
- 1957** Commercialisation du taraud-machine NORIS SALO-REX.
- 1975** Une évolution importante des produits conduit au dépôt de brevet pour le taraud-machine NORIS SALO-REX-S.
- 1978** Les tarauds à refouler NORIS SPANLOS-S et NORIS SPANLOS-SKR sont également brevetés.
- 1988** De nouvelles innovations caractérisent ces années jus-qu'à 1995: des brevets sont déposés pour la fraise à fileter NORIS UNIVERSAL, le taraud NORIS SALO-REX UNIVERSAL, ainsi que le taraud NORIS avec canal de refroidissement interne.
- 2000** La création de la société Ernst REIME Vertriebs GmbH marque une nouvelle étape dans l'histoire de l'entreprise. Notre savoir, notre expérience et notre énergie se conjuguent désormais pour répondre encore plus rapidement aux besoins du marché. Les bureaux de techniques d'application, la fabrication des outils spéciaux, le service commercial ainsi qu'un stock largement approvisionné sont désormais réunis à Feucht, près de Nüremberg.
- 2005** La certification selon DIN EN ISO 9001:2000 a été obtenue pour tous les domaines de l'entreprise.
- 2006** Introduction du taraud SL15 GG – géométrie de coupe optimisée pour un maximum d'efficacité dans l'usinage avec enlèvement de copeaux de matériaux en fonte.
- Poursuite du développement de la fraise à fileter NORIS UNIVERSAL pour matériaux difficilement usinables comme le titane ou l'inconel. La fraise NORIS UNIVERSAL AERO trouve son domaine d'application dans la technique aérospatiale, dans la technique automobile et du sport automobile et en technique médicale.
- 2008** Introduction sur le marché pour l'outil NORIS M3F. Avec cet outil nouvellement développé, on perce sans préparation ni finition l'avant-trou de taraudage conique et en même temps on réalise le filet. Après que le retour a été effectué le chanfrein de protection circulaire peut être fraisé à l'entrée du filet.

Dotée de peu de moyens à ses débuts, REIME est devenue, au fil du temps, une entreprise reconnue et estimée dans le domaine des techniques de taraudage, aussi bien sur son marché qu'à l'exportation. NORIS est aujourd'hui une marque déposée dans le monde entier dont qualité, innovation et capacité de production sont les maîtres mots.

La Società

La Ernst REIME viene fondata a Norimberga (Germania) dove inizia a produrre maschi e filiere e a sviluppare la tecnologia della filettatura.

La REIME acquista le sue prime rettifiche per filetti e per scanalature elicoidali. Si compie così un fondamentale passo verso la produzione di precisione.

Si ottengono i primi brevetti per i maschi NORIS STABIL, NORIS INNENSPAN e per i primi maschi a rullare NORIS SPANLOS. Contemporaneamente viene registrato il marchio NORIS.

Sono presentati i maschi NORIS SALO-REX.

Il brevetto dei maschi NORIS SALO-REX-S, rastremati conicamente, rappresenta un ulteriore sviluppo.

Si ottiene il brevetto per i maschi a rullare NORIS SPANLOS-S e si presentano sul mercato i maschi a rullare NORIS SPANLOS-SKR.

Dal 1988 al 1995 sono brevettate altre novità: frese a filettare, i maschi NORIS SALO-REX UNIVERSAL e i maschi NORIS con passaggio interno del refrigerante.

Un'ulteriore pietra miliare nella storia della Società è la fondazione della Ernst REIME Vertriebs GmbH. Il nuovo ufficio commerciale concentra la conoscenza, l'esperienza e l'energia per essere pronto ad una rapida risposta alle esigenze del mercato. L'ufficio Commerciale in Feucht, vicino Norimberga, inoltre provvede alla produzione di utensili speciali, al magazzino e alla sperimentazione dei prodotti.

È avvenuta la certificazione ai sensi della DIN EN ISO 9001:2000 per tutti i settori dell'azienda.

Introduzione del maschio per filettare SL15 GG – geometria ottimizzata della lama per il massimo rendimento nella truciatura di materiale in ghisa.

Ulteriore evoluzione della fresa per filettature NORIS UNIVERSAL per materiali di difficile truciatura tipo titanio o inconel. Il modello NORIS UNIVERSAL AERO trova il proprio campo di utilizzo nell'aerospaziale, nella tecnologia delle corse automobilistiche e nella tecnica medica.

Introduzione sul mercato per l'utensile NORIS M3F. Con questo utensile di nuova evoluzione si allarga il foro conico, senza lavori preliminari né rifiniture, e si filetta allo stesso tempo. Una volta avvenuto il ritorno si può fresare la svasatura protettiva sull'ingresso della filettatura in modo circolare.

Fin dalla sua fondazione la REIME ha ottenuto con il suo lavoro rispetto e credibilità sia in Germania che all'estero, e anche oggi il marchio NORIS è sinonimo di alta qualità, prodotti innovativi ed efficienza tecnica.

I. Angebot

- Die zu dem Angebot gehörigen Unterlagen wie Abbildungen, Zeichnungen, Gewicht und Maßangaben, sind nur annähernd maßgebend, soweit sie nicht ausdrücklich als verbindlich bezeichnet sind. An Kostenanschlägen, Zeichnungen und anderen Unterlagen behält sich der Lieferer Eigentums- und Urheberrecht vor; sie dürfen Dritten nicht zugänglich gemacht werden. Der Lieferer ist verpflichtet, vom Besteller als vertraulich bezeichnete Pläne nur mit dessen Zustimmung Dritten zugänglich zu machen. Die Preise der Angebote gelten für Bestellungen innerhalb 14 Tagen ab Angebotsdatum. Bei späteren Bestellungen behält sich der Lieferer die Berechnung der am Tage der Lieferung gültigen Preise vor.
- Der Besteller übernimmt für die von ihm beizubringenden Unterlagen, wie Zeichnungen, Lehren, Muster oder dgl. die alleinige Verantwortung. Der Besteller hat dafür einzustehen, daß von ihm vorgelegte Ausführungszeichnungen in Schutzrechte Dritter nicht eingreifen. Der Lieferer ist dem Besteller gegenüber nicht zur Prüfung verpflichtet, ob durch Abgabe von Angeboten aufgrund von ihm eingesandter Ausführungszeichnungen im Falle der Ausführung irgendwelche Schutzrechte Dritter verletzt werden. Ergibt sich trotzdem eine Haftung des Lieferers, so hat der Besteller ihn schadlos zu halten.
- Muster werden nur gegen Berechnung geliefert.

II. Umfang der Lieferung

- Für den Umfang der Lieferung ist die schriftliche Bestellsungsannahme des Lieferers maßgebend, im Falle eines Angebots des Lieferers mit zeitlicher Bindung und fristgemäßer Annahme das Angebot, sofern keine rechtzeitige Bestellsungsannahme vorliegt. Nebenabreden und Änderungen bedürfen der schriftlichen Bestätigung des Lieferers.
- Werden Sonderwerkzeuge in Auftrag gegeben, so darf die Bestellmenge um ca. 10%, mindestens jedoch um 2 Stück über- oder unterschritten werden. Berechnet wird die Liefermenge.

III. Preise und Zahlung

- Die Preise gelten mangels besonderer Vereinbarung ab Werk einschließlich Verladung im Werk, jedoch ausschließlich Verpackung. Zu den Preisen kommt die Mehrwertsteuer in der jeweiligen gesetzlichen Höhe hinzu.
- Mangels besonderer Vereinbarung ist die Zahlung ohne jeden Abzug frei Zahlstelle des Lieferers innerhalb von 30 Tagen nach Rechnungsdatum (auch bei Teillieferungen) zu leisten.
- Geht die Zahlung innerhalb von 10 Tagen ab Rechnungsdatum ein, so wird ein Skonto von 2 % eingeräumt.
- Die Zurückhaltung von Zahlungen oder die Aufrechnung wegen etwaiger vom Lieferer bestrittener Gegenansprüche des Bestellers sind nicht statthaft.

IV. Lieferzeit

- Die Lieferfrist beginnt mit der Absendung der Bestellsungsannahme, jedoch nicht vor der Beibringung der vom Besteller zu beschaffenden Unterlagen, Genehmigungen, Freigaben sowie vor Eingang einer vereinbarten Anzahlung.
- Die Lieferfrist ist eingehalten, wenn bis zu ihrem Ablauf der Liefergegenstand das Werk verlassen hat oder die Versandbereitschaft mitgeteilt ist.
- Die Lieferfrist verlängert sich angemessen bei Maßnahmen im Rahmen von Arbeitskämpfen, insbesondere Streik und Aussperrung sowie beim Eintritt unvorhergesehener Hindernisse, die außerhalb des Willens des Lieferers liegen, soweit solche Hindernisse nachweislich auf die Fertigstellung oder Ablieferung des Liefergegenstandes von erheblichem Einfluß sind. Dies gilt auch, wenn die Umstände von Unterlieferern eintreten. Die vorbezichneten Umstände sind auch dann vom Lieferer nicht zu vertreten, wenn sie während eines bereits vorliegenden Verzuges entstehen. Beginn und Ende derartiger Hindernisse wird in wichtigen Fällen der Lieferer dem Besteller baldmöglichst mitteilen.
- Wird der Versand auf Wunsch des Bestellers verzögert, so ist der Lieferer berechtigt, nach Setzung und fruchtlosem Verlauf einer angemessenen Frist anderweitig über den Liefergegenstand zu verfügen und den Besteller mit angemessen verlängerter Frist zu beliefern.
- Die Einhaltung der Lieferfrist setzt die Erfüllung von Vertragspflichten des Bestellers voraus.

V. Gefahrübergang und Entgegennahme

- Die Gefahr geht spätestens mit der Absendung der Lieferteile auf den Besteller über, und zwar auch dann, wenn Teillieferungen erfolgen oder der Lieferer noch andere Leistungen, z.B. die Versandkosten oder Anfuhr und Aufstellung übernommen hat. Um den Besteller vor eventuellen Transportschäden zu bewahren, werden vom Lieferer alle Sendungen auf Kosten des Bestellers durch eine General-Police versichert, soweit dem vom Besteller nicht ausdrücklich widersprochen wurde.
- Verzögert sich der Versand infolge von Umständen, die der Besteller zu vertreten hat, so geht die Gefahr vom Tage der Versandbereitschaft ab auf den Besteller über; jedoch ist der Lieferer verpflichtet, auf Wunsch und Kosten des Bestellers die Versicherungen zu bewirken, die dieser verlangt.
- Angeliessene Gegenstände sind, auch wenn sie unwesentliche Mängel aufweisen, vom Besteller unbeschadet der Rechte aus Abschnitt VII entgegenzunehmen.
- Teillieferungen sind zulässig.

VI. Eigentumsvorbehalt

- Der Lieferer behält sich das Eigentum an dem Liefergegenstand vor, bis sämtliche Forderungen des Lieferers gegen den Besteller aus der Geschäftsverbindung einschließlich der künftigen entstehenden Forderungen auch aus gleichzeitig oder später abgeschlossenen Verträgen beglichen sind. Dies gilt auch dann, wenn einzelne oder sämtliche Forderungen des Lieferers in eine laufende Rechnung aufgenommen wurden und der Saldo gezogen und anerkannt ist. Bei vertragswidrigem Verhalten des Bestellers, insbesondere bei Zahlungsverzug, ist der Lieferer zur Rücknahme des Liefergegenstandes nach Mahnung berechtigt und der Besteller zur Herausgabe verpflichtet. In der Rücknahme sowie in der Pfändung des Gegenstandes durch den Lieferer liegt, sofern nicht das Abzahlungsrecht Anwendung findet, ein Rücktritt vom Vertrag nur dann, wenn dies der Lieferer ausdrücklich schriftlich erklärt hat. Bei Pfändungen oder sonstigen Eingriffen Dritter hat der Besteller den Lieferer unverzüglich schriftlich zu benachrichtigen.
- Der Besteller ist berechtigt, den Liefergegenstand im ordentlichen Geschäftsgang weiterzuverkaufen. Er tritt jedoch dem Lieferer bereits jetzt alle Forderungen mit sämtlichen Nebenrechten ab, die ihm aus der Weiterveräußerung gegen die Abnehmer oder gegen Dritte erwachsen. Zur Einziehung dieser Forderungen ist der Besteller auch nach der Abtretung ermächtigt. Die Befugnis des Lieferers, die Forderungen selbst einzuziehen, bleibt hiervon unberührt; jedoch verpflichtet sich der Lieferer, die Forderungen nicht einzuziehen, solange der Besteller seinen Zahlungsverpflichtungen ordnungsgemäß nachkommt. Der Lieferer kann verlangen, daß der Besteller ihm die abgetretenen Forderungen und deren Schuldner bekanntgibt, alle zum Einzug erforderlichen Angaben macht, die dazugehörigen Unterlagen aushändigt und den Schuldner die Abtretung mitteilt. Wird der Liefergegenstand zusammen mit anderen Waren, die dem Lieferer nicht gehören, weiterverkauft, so gilt die Forderung des Bestellers gegen den Abnehmer in Höhe des zwischen Lieferer und Besteller vereinbarten Lieferpreises als abgetreten.
- Der Lieferer verpflichtet sich, die ihm zustehenden Sicherungen insoweit freizugeben, als ihr Wert die zu sichernden Forderungen, soweit diese noch nicht beglichen sind, um mehr als 25 % übersteigt.
- Der Lieferer ist berechtigt, den Liefergegenstand auf Kosten des Bestellers gegen Diebstahl, Bruch-, Feuer-, Wasser- und sonstige Schäden zu versichern, sofern nicht der Besteller selbst die Versicherung nachweislich abgeschlossen hat.
- Der Besteller darf den Liefergegenstand weder verpfänden noch zur Sicherung übereignen. Bei Pfändungen sowie Beschlagnahme oder sonstigen Verfügungen durch dritte Hand hat er den Lieferer unverzüglich davon zu benachrichtigen.
- Der Eigentumsvorbehalt und die dem Lieferer zustehenden Sicherungen gelten bis zur vollständigen Freistellung aus Eventualverbindlichkeiten, die der Lieferer im Interesse des Bestellers eingegangen ist.

VII. Haftung für Mängel der Lieferung

Für Mängel der Lieferung, zu denen auch das Fehlen ausdrücklich zugesicherter Eigenschaften gehört, haftet der Lieferer unter Ausschluss weiterer Ansprüche unbeschadet Abschnitt IX, 4 wie folgt:

- Alle diejenigen Teile sind unentgeltlich nach billigem Ermessen unterliegender Wahl des Lieferers nachzubessern, oder neu zu liefern, die sich innerhalb von 6 Monaten (bei Mehrschichtenbetrieb innerhalb von 3 Monaten) seit Lieferung infolge eines vor dem Gefahrübergang liegenden Umstandes – insbesondere wegen fehlerhafter Bauart, schlechter Baustoffe oder mangelhafter Ausführung – als unbrauchbar oder in ihrer Brauchbarkeit nicht unerheblich beeinträchtigt herausstellen. Die Feststellung solcher Mängel ist dem Lieferer unverzüglich schriftlich zu melden. Ersetzte Teile werden Eigentum des Lieferers. Für Mängel des vom Besteller angelieferten Materials haftet der Lieferer nur, wenn er bei Anwendung fachmännischer Sorgfalt die Mängel hätte erkennen müssen. Verzögert sich der Versand ohne Verschulden des Lieferers, so erlischt die Haftung spätestens 12 Monate nach Gefahrübergang. Für wesentliche Fremderzeugnisse beschränkt sich die Haftung des Lieferers auf die Abtretung der Haftungsansprüche, die ihm gegen den Lieferer des Fremderzeugnisses zustehen. Bei Fertigung nach Zeichnung des Bestellers haftet der Lieferer nur für zeichnungsgemäße Ausführung.
- Das Recht des Bestellers, Ansprüche aus Mängeln geltend zu machen, verjährt in allen Fällen vom Zeitpunkt der rechtzeitigen Rüge an in 6 Monaten, frühestens jedoch mit Ablauf der Gewährleistungsfrist.
- Es wird keine Gewähr übernommen für Schäden, die aus nachfolgenden Gründen entstanden sind: Ungeeignete oder unsachgemäße Verwendung, fehlerhafte Montage bzw. Inbetriebsetzung durch den Besteller oder Dritte, natürliche Abnutzung, fehlerhafte oder nachlässige Behandlung, ungeeignete Betriebsmittel, chemische, elektrochemische oder elektrische Einflüsse, sofern sie nicht auf ein Verschulden des Lieferers zurückzuführen sind.
- Zur Vornahme aller dem Lieferer nach billigem Ermessen notwendig erscheinenden Nachbesserungen und Ersatzlieferungen hat der Besteller nach Verständigung mit dem Lieferer die erforderliche Zeit und Gelegenheit zu geben, sonst ist der Lieferer von der Mängelhaftung befreit. Nur in dringenden Fällen der Gefährdung der Betriebssicherheit und zur Abwehr unverhältnismäßig großer Schäden, wobei der Lieferer sofort zu verständigen ist, oder wenn der Lieferer mit der Beseitigung des Mangels im Verzug ist, hat der Besteller das Recht, den Mangel selbst oder durch Dritte beseitigen zu lassen und vom Lieferer Ersatz der notwendigen Kosten zu verlangen.
- Von den durch die Nachbesserung bzw. Ersatzlieferung entstehenden unmittelbaren Kosten trägt der Lieferer – insoweit als sich die Beanstandung als berechtigt herausstellt – die Kosten des Ersatzstückes einschließlich des Versandes. Im übrigen trägt der Besteller die Kosten.
- Für das Ersatzstück und die Nachbesserung beträgt die Gewährleistungsfrist 3 Monate, sie läuft mindestens aber bis zum Ablauf der ursprünglichen Gewährleistungsfrist für den Liefergegenstand.
- Durch etwa seitens des Bestellers oder Dritter unsachgemäß ohne vorherige Genehmigung des Lieferers vorgenommene Änderungen oder Instandsetzungsarbeiten wird die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufgehoben.
- Weitere Ansprüche des Bestellers, insbesondere ein Anspruch auf Ersatz von Schäden, die nicht an dem Liefergegenstand selbst entstanden sind, sind, soweit gesetzlich zulässig, ausgeschlossen.

VIII. Haftung für Nebenpflichten

Wenn durch Verschulden des Lieferers der gelieferte Gegenstand vom Besteller infolge unterlassener oder fehlerhafter Ausführung von vor oder nach Vertragsschluß liegenden Vorschlägen und Beratungen sowie anderen vertraglichen Nebenverpflichtungen – insbesondere Anleitung für Bedienung und Wartung des Liefergegenstandes – nicht vertragsgemäß verwendet werden kann, so gelten unter Ausschluss weiterer Ansprüche des Bestellers die Regelungen der Abschnitte VII und IX entsprechend.

IX. Recht des Bestellers auf Rücktritt

- Der Besteller kann vom Vertrag zurücktreten, wenn dem Lieferer die gesamte Leistung vor Gefahrübergang endgültig unmöglich wird. Dasselbe gilt bei Unvermögen des Lieferers. Der Besteller kann auch dann vom Vertrag zurücktreten, wenn bei einer Bestellung gleichartiger Gegenstände die Ausführung eines Teils der Lieferung der Anzahl nach unmöglich wird und er ein berechtigtes Interesse an der Ablehnung einer Teillieferung hat; ist dies nicht der Fall, so kann der Besteller die Gegenleistung entsprechend mindern.
- Liegt Leistungsverzug im Sinne des Abschnittes IV der Lieferbedingungen vor, und gewährt der Besteller dem in Verzug befindlichen Lieferer eine angemessene Nachfrist, mit der ausdrücklichen Erklärung, daß er nach Ablauf dieser Frist die Annahme der Leistung ablehne, und wird die Nachfrist nicht eingehalten, so ist der Besteller zum Rücktritt berechtigt.
- Tritt die Unmöglichkeit während des Annahmeverzuges oder durch Verschulden des Bestellers ein, so bleibt dieser zur Gegenleistung verpflichtet.
- Der Besteller hat ferner ein Rücktrittsrecht, wenn der Lieferer eine ihm gestellte angemessene Nachfrist für die Nachbesserung oder Ersatzlieferung bezüglich eines von ihm zu vertretenden Mangels im Sinne der Lieferbedingungen durch sein Verschulden fruchtlos verstreichen läßt. Das Rücktrittsrecht des Bestellers besteht auch bei Unmöglichkeit oder Unvermögen der Nachbesserung oder Ersatzlieferung durch den Lieferer.
- Ausgeschlossen sind, soweit gesetzlich zulässig, alle anderen weitergehenden Ansprüche des Bestellers, insbesondere auf Wandlung, Kündigung oder Minderung sowie auf Ersatz von Schäden irgendwelcher Art, und zwar auch von solchen Schäden, die nicht an dem Liefergegenstand selbst entstanden sind.

X. Recht des Lieferers auf Rücktritt

Für den Fall unvorhergesehener Ereignisse im Sinne des Abschnittes IV der Lieferbedingungen, sofern sie die wirtschaftliche Bedeutung oder den Inhalt der Leistung erheblich verändern oder auf den Betrieb des Lieferers erheblich einwirken, und für den Fall nachträglich sich herausstellender Unmöglichkeit der Ausführung wird der Vertrag angemessen angepaßt. Soweit dies wirtschaftlich nicht vertretbar ist, steht dem Lieferer das Recht zu, ganz oder teilweise vom Vertrag zurückzutreten.

Schadensersatzansprüche des Bestellers wegen eines solchen Rücktritts bestehen nicht. Will der Lieferer vom Rücktrittsrecht Gebrauch machen, so hat er dies nach Erkenntnis der Tragweite des Ereignisses unverzüglich dem Besteller mitzuteilen, und zwar auch dann, wenn zunächst mit dem Besteller eine Verlängerung der Lieferfrist vereinbart war.

XI. Besondere Bedingungen für Bearbeitungsverträge (Fertigstellung, Aufarbeitung, Umrüstung oder Wiederherstellung von Werkzeugen)

Ergänzend zu oder abweichend von den Lieferbedingungen gilt für derartige Bearbeitungsverträge

- Die Rechnungen sind sofort ohne Abzug zu bezahlen.
- Für das Verhalten des an den Bearbeiter eingesandten Materials übernimmt dieser keine Haftung. Sein Anspruch auf Vergütung bleibt unberührt. Wird das Material bei der Bearbeitung durch Verschulden des Bearbeiters unbrauchbar, entfallen der Vergütungsanspruch des Bearbeiters und ein etwaiger Schadensersatzanspruch des Bestellers.
- Mängelhaftung ist ausgeschlossen.

XII. Sonstige Haftung

Soweit eine Haftung des Lieferers, gleichgültig aus welchem Rechtsgrund, gegeben ist, beschränkt sich diese auf höchstens 5 % vom Wert der Lieferung.

XIII. Gerichtsstand

Bei allen sich aus dem Vertragsverhältnis ergebenden Streitigkeiten ist, wenn der Besteller Vollkaufmann, eine juristische Person des öffentlichen Rechts oder ein öffentlich-rechtliches Sondervermögen ist, die Klage bei dem Gericht zu erheben, das für den Hauptsitz oder die Lieferung ausführende Zweigniederlassung des Lieferers zuständig ist. Der Lieferer ist auch berechtigt, am Hauptsitz des Bestellers zu klagen.

I. Quotation

1. The documents relating to the quotation, i.e. illustrations, drawings, indications of weights, dimensions etc. shall prevail only approximately, as far as they are not expressly stated as binding. The supplier reserves the right of ownership and the copyright in quotations, drawings and other documents; they must not be made available to third parties. Drawings having been declared as confidential by the purchaser may only be made available to third parties by the supplier after written agreement of the purchaser. The prices of the quotations are valid for a period of 14 days, from the date of its issue. With later orders, the supplier reserves the right to invoice the prices valid at the day of despatch.
2. The purchaser accepts full responsibility for all documents supplied by himself to the supplier, i.e. drawings, gauges samples etc. The purchaser is responsible for the construction drawings handed over to the supplier as far as the violation of the patent-rights of third parties is concerned. The supplier is not obliged to check on behalf of the purchaser whether patentrights of third parties will be infringed, when executing the purchaser's order in accordance with such construction drawings. The liability of the supplier resulting in spite of the aforesaid shall be passed to the purchaser.
3. Samples are only supplied against payment.

II. Extent of the supply

1. For the extent of the supply, the supplier's written acknowledgement of order shall be decisive; in case of the supplier's quotation with temporal validity and acceptance in due time, the quotation shall be decisive, if the acknowledgement of order has not been sent in due time. Collateral agreements and modifications shall require the supplier's written consent.
2. When special tools are ordered, the ordered quantity may be exceeded or fallen short by about 10%, however, at least by 2 pieces. The actual supplied quantity will be invoiced.

III. Prices and payment

1. Unless otherwise agreed, the prices shall be understood to be ex works, including loading in the works, but excluding packing.
2. The payment of the supplies shall be effected against irrevocable Letter of Credit.

IV. Time of delivery

1. The time of delivery will commence from the acknowledgement of order, however, not prior to the receipt of the documents, authorizations and releases, to be provided by the purchaser, and/or to the receipt of the irrevocable Letter of Credit.
2. The time of delivery shall be considered as observed when the objects of the supply shall have left the works or when the readiness of the goods to be supplied shall be intimated.
3. The time of delivery shall be extended suitably in case of measures within the scope of strikes and lock-outs as well as in case of Force Majeure, as far as the influence of such impediments to the manufacture and delivery of the objects of the supply shall be of an important significance. The same shall be valid when such circumstances shall arise with subcontractors. The aforesaid circumstances shall not be answered for by the supplier when they will arise during an already existing delay. In important cases, the beginning and the end of such impediments shall be communicated by the suppliers as soon as possible to the purchasers.
4. When the despatch of the goods has been postponed at the request of the purchaser, the supplier shall be entitled, after fixing of a fair time limit and its fruitless expiration, to dispose of the objects of the supply elsewhere and to supply the goods after a reasonably extended period.
5. A prerequisite for the observation of the time of delivery shall be the fulfillment of the contract obligations by the purchaser.

V. Transmission of risks and acceptance

1. The risks shall be transmitted to the purchaser with the despatch of the objects of the supply, at the latest, viz. also in case of partial supplies or when the supplier undertook other sources, e.g. the costs of despatch or the carriage and erection. In order to safeguard the purchaser against possible damages on the way, the supplier shall insure all the consignments for the account of the purchaser, by a general policy, as far as the purchaser did not disagree expressly.
2. When the despatch is delayed, by reasons traceable to the purchaser, the risks shall be transmitted to the purchaser at the day the goods are despatched; however, the supplier shall be obliged, at the request and costs of the purchaser, to effect all kinds of insurance he may require.
3. The supplied objects shall be accepted by the purchaser, even if they should show any insignificant defects, notwithstanding the rights laid down in the chapter VII.
4. Partial supplied shall be admitted.

VI. Property reservation

1. The supplier reserved the property of the objects of supply until all the claims against the purchaser and resulting from the business relationship shall be paid, including claims which might arise from contracts to be signed at the same time or in the future. This is also valid when the claims of the supplier shall be invoiced partially or in toto, and balanced and recognized. With a behaviour of the purchaser being in contradiction to the contract, especially in case of non-payment, the supplier shall be entitled to require, upon reminder, the restitution of the objects of the supply be the purchaser, and the purchaser shall be obliged to reconstitute them. The restitution as well as the distraint of the objects of the supply shall constitute a withdrawal from the contract only by written declaration of the supplier. The purchaser shall notify the supplier, in writing and without delay, of distraints and other legal steps sued for by third parties.
2. The purchaser shall be entitled to sell the objects of the supply in an orderly manner of conduct of business. However, he shall cede to the supplier all his claims and secondary rights, in advance which might arise from the sale of the goods against consumers of third parties. The right of the supplier to collect his claims himself shall not be affected; however, the supplier shall be obliged to waive this right as long as the purchaser shall meet his engagements orderly. The purchaser shall be obliged to specify his ceded claims and their debtors to the supplier, the required data for their collection to had over the pertinent documents and to notify this cession to the debtors. When the objects of supply are sold together with goods not of the supplier's property, the purchaser's claims against his customer shall be considered as ceded in the amount of the supplied goods stipulated between the supplier and the purchaser.
3. The supplier shall engage himself to release his securing titles inasmuch as their value exceeds the claims to be secured for not having been paid, by more than 25%.
4. The supplier shall be entitled to insure the objects of the supply against theft, breakage, fire, water and other damages, at the costs of the purchaser, as far as the purchaser himself cannot evidence such an insurance.
5. The objects of supply must not either be pawned nor be assigned as a surety by the purchaser. He shall notify the supplier without delay in case of distraints, seizure or other legal measures of third parties.
6. The property reservation and the securing title of the supplier shall remain in force until the complete release of possible engagements contracted by the supplier in the interest of the purchaser.

VII. Liability for defective supplies

The supplier shall be liable for defects of the supply, to which shall pertain also the lack of expressly promised properties, under exclusions of any further claims, and notwithstanding the chapter IX, para 4, as follows:

1. All those parts showing to be unserviceable or to be essentially restricted in their usability within a period of 6 months (3 months in multiple shift working) after delivery, by circumstances to be traceable prior to the transmission of risks – especially due to a wrong type of tool, bad quality of the raw material or faulty manufacture – shall be repaired or replaced, at the own discretion of the supplier, free-of-charge. Such defects shall be intimated immediately and in writing to the supplier. Replaced parts shall be transmitted as the property of the supplier. The supplier's liability for defects of materials furnished to him by the purchaser shall be restricted to such defects to be detected by the supplier under usual expert and careful examination. If the despatch should be delayed by a cause not traceable to the supplier, the liability will become void 12 months after the transmission of risks, at the latest. For products of other manufacturers of important quantity, the supplier's liability shall be restricted to the cession of the liability of the manufacture of such products. When manufacturing tools as per the purchaser's drawings, the supplier's liability shall be restricted to the adherence to the dimensions marked on such drawings.
2. The limitation of the purchaser's right to claim for defects shall be 6 months in every and each case, after the date of the intimation of the defects in due time, however, at the expiration of the guarantee period, at the earliest.
3. No liability shall be incurred for damages resulting from the following causes: Unsuitable and improper utilization, faulty mounting and/or starting by the purchaser or third parties, natural wear, faulty or careless handling, unsuitable equipment, chemical, electrochemical or electrical influences, unless they shall be traceable to fault of the supplier.
4. The purchaser shall agree in writing to the supplier the required time and possibilities to effect, at the latter's discretion, the repair work and/or to replace the objects of supply; if not so, the supplier shall be exempted from any liability. The purchaser shall be entitled, against immediate intimation to the supplier, to effect the repair work of the faulty object or to have it effected by third parties and to claim the costs involved from the supplier, only in urgent cases when the security of the works is imperiled and to safeguard them against relatively great damage, or when the supplier shall be in delay with the repairing work.
5. From the costs arising from the repairing work or the replacement of the objects of supply, the costs of the replaced objects including the forwarding charges shall be born by the supplier, provided that the complaint was justified.
6. The guarantee period for the replaced or repaired objects shall be 3 months, but at least until the expiry of the original guarantee period of the supplied objects.
7. The supplier's liability shall be nul and void for improperly modifications or repair work executed by the purchaser of third parties, without previous consentment of the supplier.
8. Further claims of the purchaser, especially such of indemnification for damaged other goods shall be excluded, unless they are protected by law.

VIII. Liability for secondary obligation

When the supplied objects cannot be used by the purchaser, as stipulated in the contract, due to not considered proposals and consultations prior to or after the conclusion of the contract, therefrom resulting faulty execution of the objects, and due to other secondary obligations – like servicing and maintenance instructions of the objects of supply – the stipulation of the chapters VII and IX shall be valid accordingly, excluding any further claims of the purchaser.

IX. Purchaser's right to rescind the contract

1. The purchaser shall be entitled to rescind the contract if the whole supply has not taken place before the transmission of risks. The same shall be valid in case of insolvency of the supplier. The purchaser shall be further entitled to rescind the contract when the execution of a part of the ordered objects of the same type will become impossible, in the presence of a justified interest of the purchaser to decline a partial supply; if not so, the purchaser shall be entitled to reduce the valuable consideration.
2. In case of a delay of delivery as stipulated in the chapter IV, the purchaser shall be entitled, after having set a respite to the supplier, with the express declaration to refuse the supply after that respite, to rescind the contract when this respite will not be observed.
3. When this impossibility will arise during the delay of acceptance or by a fault of the purchaser, this latter shall be obliged to the valuable consideration.
4. The purchaser shall be further entitled to rescind the contract if the supplier will not observe a respite of the purchaser to repair or to replace objects being faulty according to these terms of delivery. The purchaser's right to rescind the contract shall remain in force in case of the supplier's impossibility or inability to repair or to replace such faulty objects.
5. Further claims of the purchaser, especially those of transformation, cancellation, diminution as well as of restitution of damages of any kind, including damaged other goods shall be excluded, unless they are protected by law.

X. Supplier's right to rescind the contract

In case of Force Majeure as stipulated in the Chapter IV of these terms of delivery, the contract shall be adapted accordingly, as far as the economic importance or the contents of the supply will be affected essentially and in the case of a subsequently proved impossibility to execute the contract. As far as this cannot be attended to, for economical reasons, the supplier shall be entitled to rescind the contract partially or in toto.

Such a rescission of the contract by the supplier shall not constitute any claims for compensation of the purchaser. When the supplier intends to make use of his right of rescission, he shall be compelled to notify this intention to the purchaser in writing, as soon as the significance of the event will have fully come to his knowledge, i.e. also in such cases when an extension of the time of delivery was agreed formerly with the purchaser.

XI. Special terms for machining orders (finishing, redressing, redesigning and reconditioning of tools)

In addition to or in deviation from these terms of delivery, the following shall be valid for such machining orders:

1. The invoices shall be due upon receipt and without any deduction.
2. The executor of such machinery orders shall not be held responsible for the behaviour of the material sent to him, without detriment to his right for remuneration. When the material becomes unusable by a faulty machinery of the executor, the right for remuneration of the executor and any claims for compensation of the orderer shall be nul and void.
3. The liability for defects shall be excluded.

XII. Other liability

As far as a liability shall be created, for any legal ground whatever, this liability shall be restricted to an aggregate amount of 5% of the value of the supplied objects.

XIII. Jurisdiction

For litigations resulting from the contract of business men, legal public corporations or public foundations shall be competent the court of the supplier's registered principal place of business or the court of his branch establishment executing the delivery. The supplier shall be entitled to institute legal proceedings against the purchaser at the court of the purchaser's principal place of business.

