





Vrtanie	HSS vrtáky	1
	TK vrtáky	
	Výstružníky	
Závitovanie	Rezacie závitníky	2
	Frézovanie závitov a cirkulárne frézovanie	
	Sústruženie závitov	
Sústruženie	Sústružnícke nože s vymeniteľnými doštičkami	3
	Multifunkčné nástroje – EcoCut	
	Nástroje na zapichovanie a upichovanie	
	UltraMini obrábanie + MiniCut	
Frézovanie	TK frézy	4
Upínacia technika	Klieštiny, vodiace puzdrá a redukcie	5
	Príklady materiálov a register obj. čísel nástrojov	6

Obsah

Toolfinder	2+3
Prehľad	2+3
Druhy a typy závitov	4
Vysvetlenie symbolov	5
Prehľad	
Rezanie závitov	6+7
Frézovanie závitov	23
Cirkulárne frézovanie	29
Sústruženie závitov	42
Produktová paleta	
Rezanie závitov	8-18
Frézovanie závitov	24-28
Cirkulárne frézovanie	30-36
Sústruženie závitov	43-70
Rezné parametre	
Frézovanie závitov a cirkulárne frézovanie	37-39
Sústruženie závitov	71+72
Technické informácie	
Rezanie závitov	19-22
Frézovanie závitov a cirkulárne frézovanie	40+41
Sústruženie závitov	73-76
Obece	77+78

WNT \ Performance

Kvalitné prémiové nástroje pre maximálny výkon.

Kvalitné prémiové nástroje z produktového radu **WNT Performance** sa koncipovali pre špeciálne prípady použitia a vyznačujú sa zvlášť vysokým výkonom. Ak v rámci vlastnej výroby kladiete vysoké nároky na procesný výkon a chcete dosiahnuť optimálnych výsledkov, potom Vám odporúčame prémiové nástroje z tohto produktového radu.

WNT \ Standard

Kvalitné nástroje pre štandardné použitie.

Kvalitné nástroje z produktového radu **WNT Standard** sú vysoko kvalitné, výkonné a spoľahlivé a tešia sa veľkej dôvere našich zákazníkov pôsobiacich po celom svete. Nástroje z tohto produktového radu sú v celom rade štandardných aplikácií prvou voľbou a garantujú Vám optimálne pracovné výsledky.

Toolfinder



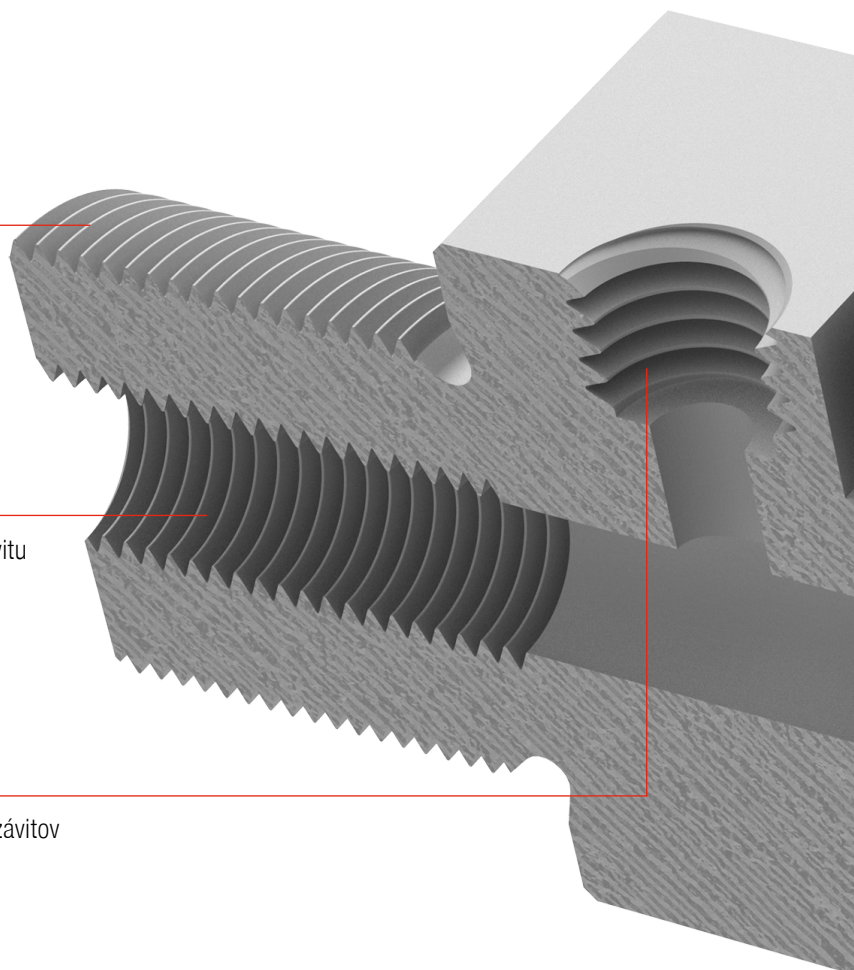
Sústruženie vonkajších závitov
43-63



Sústruženie vnútorného závitu
64-69



Frézovanie závitov
24-28



Prehľad



Rezanie závitov

- ▲ pre priechodné i slepé diery
- ▲ všetky bežné druhy závitov
- ▲ univerzálne použitie
- ▲ nerotačné obrábanie
- ▲ rotačné obrábanie

8-18



Frézovanie závitov

- ▲ vysoká kvalita povrchu
- ▲ pre priechodné i slepé diery
- ▲ univerzálne použitie
- ▲ rôzne priemery pri rovnakom stúpaní

24-28



Cirkulárne frézovanie

- ▲ cirkulárne frézovanie
- ▲ frézovanie drážok
- ▲ delenie
- ▲ univerzálne použitie

30-36



Sústruženie závitov

- ▲ doštička 06
- ▲ doštička 08
- ▲ doštička 11
- ▲ doštička 16
- ▲ vnútorný a vonkajší závit
- ▲ prierez stopky 8 – 25 mm
- ▲ univerzálne použitie

43-70



Cirkulárne frézovanie a frézovanie drážok
30-36



Rezanie závitov
8-18

Typy závitov

M	Metrický ISO závit DIN 13	UNC	Unifikovaný hrubý závit ASME – B1.1	BSW	Závit Whitworth BS84
MF	Metrický jemný ISO závit DIN 13	UNF	Unifikovaný jemný závit ASME – B1.1	BSF	Whitworthov závit jemný
MJ	Metrický závit pre letecký priemysel	UNJC	Unifikovaný hrubý závit ASME – B1.15 a ISO 3161	UN	Unifikovaný závit
G	Rúrkový závit Whitworth DIN-EN-ISO 228	UNJF	Unifikovaný extrajemný závit ASME – B1.15 a ISO 3161	UNEF	Americký unifikovaný závit (extra jemný)

Typy závitníkov

Typ nástroja

Stabil	Pre priechodné diery do 4xD
Salo-Rex	Pre slepé diery do cca 3xD, veľké stúpanie skrutkovnice pre bezpečné odvádzanie triesok
SL	Pre slepé diery do 2xD, stúpanie skrutkovnice 15°, 25° alebo 30°

Oblasť použitia

UNI	Pre univerzálne použitie
------------	--------------------------

Typy cirkulárnych a závitových fréz

Typ nástroja

Micro Mill	Monolitné TK cirkulárne stopkové závitové frézy	SGF	Monolitné TK závitové frézy
Mini Mill	Cirkulárne stopkové frézy s TK frézovacími doštičkami		

Typy profilov

Plný profil



- ▲ priemer jadra sa nemusí predobrobiť na hotový priemer jadra
- ▲ nutný je minimálny prísuv 0,07 mm
- ▲ doštičku je možné použiť iba na jedno stúpanie

Čiastočný profil



- ▲ priemer jadra sa musí predobrobiť na konečný rozmer
- ▲ nutný je minimálny prísuv 0,07 mm
- ▲ pomocou závitoreznej doštičky je možné vysústružiť niekoľko stúpaní
- ▲ závitoreznú doštičku tak je možné používať univerzálne

Závitová britová doštička Mini



- ▲ počínajúc min. priemerom prediateho otvoru Ø 6 mm, popr. Ø 8 mm



Vysvetlivky symbolov – závitníky

Tvar nábehu



Tvar B (s lúpacím nábehom, 4 - 5 chodov)



Tvar C (bez lúpacího nábehu, 2 - 3 chodov)



Tvar D (bez lúpacího nábehu, 4 - 5 chodov)



Tvar E (bez lúpacího nábehu, 1,5 - 2 chody)

Uhol skrutkovice



Príklad: uhol skrutkovice 42°

Pevnosť ťahu obrábaného materiálu



Príklad: až do 1100 N/mm²

Tolerancie



Vysvetlivky k toleranciam nájdete na
→ **strane 21**



Farebné krúžky

WNT \ Performance

Vysvetlivky k farebným krúžkom nájdete na
→ **strane 20**

Typy závitov



Vysvetlivky k typom závitov nájdete na
→ **strane 4**

Rezný materiál



Vysoko výkonná rýchlorezná oceľ

Prevedenie diery



Priečodná diera



Slepá diera

Vysvetlivky symbolov – cirkulárne frézovanie a frézovanie závitov

Varianta



Stredové vnútorné chladenie



Bočné vnútorné chladenie



Nástroj zo spekaného karbidu

Závit / vrcholový uhol



Vysvetlivky k typom závitov nájdete na
→ **strane 4**



Vrcholový uhol 60°

Stopka



Použitie



Frézovanie drážok s plným rádiusom



Frézovanie drážok



Delenie



Zrážanie hrán a odihľovanie



Frézovanie ozubení



IR = vnútorný pravý, IL = vnútorný ľavý



Vysvetlivky symbolov - sústruženie závitov

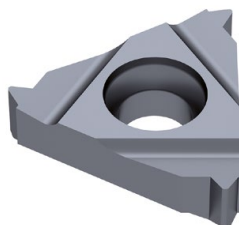
Vrcholový uhol



Vrcholový uhol 55°



Vrcholový uhol 60°



Typy závitov



Vysvetlivky k typom závitov nájdete na
→ **strane 4**

- = Hlavné použitie
- = Vedľajšie použitie

Špecifické vlastnosti

Priechodná diera – pravý strojný závitník, typ Stabil HR



M

- ▲ špeciálne na rezanie závitov vo vysokopevnostných oceliach
- ▲ skvelé výsledky vďaka novému nanopovlaku na bázi AlTiN so zvýšenou odolnosťou
- ▲ 4xD

Slepá diera – strojný pravý závitník, typ SL HR



M

- ▲ špeciálne na rezanie závitov vo vysokopevnostných oceliach
- ▲ skvelé výsledky vďaka novému nanopovlaku na báze AlTiN so zvýšenou odolnosťou
- ▲ 2xD

Prehľad závitníkov

	Typ závitníka	Použitie	Trieda tolerancie	Rozmery Ø DC	Oceľ Nehrdzavejúca oceľ Liatina Neželezné kovy Žiaruvzdorná zliatina Kalená oceľ Nekovové materiály	Stopka	Povlak	Strana
	M		ISO 2 6H	M1 – M12	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 so zosilnenou stopkou	nit. + vap.	8
	M		ISO 2 6H	M2 – M10	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 so zosilnenou stopkou	TiN	8
	M		ISO 2X 6HX	M2 – M10	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 so zosilnenou stopkou	AlTiN- HD	8
	M		ISO 2 6H	M2 – M12	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 so zosilnenou stopkou	vap.	9
	M		ISO 2 6H	M2 – M12	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 so zosilnenou stopkou	TiN	9
	M		ISO 2 6H	M3 – M12	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 so zosilnenou stopkou	AlTiN- HD	10
	MF		ISO 2 6H	M4x0,5 – M10x1	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 so zosilnenou stopkou	nit. + vap.	11
	MF		ISO 2 6H	M4x0,5 – M10x1	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 so zosilnenou stopkou	TiN	11
	MF		ISO 2 6H	M4x0,5 – M6x0,5	● ● ● ● ● ● ●	DIN 371 so zosilnenou stopkou	vap.	12
	MF		ISO 2 6H	M6x0,75 – M12x1,5	● ● ● ● ● ● ●	DIN 374 so zúženou stopkou	vap.	12

Prehľad závitníkov

	Typ závitú	Použitie	Trieda tolerancie	Rozmery Ø DC		Stopka	Povlak	Strana
	G		ISO 228	1/8–28 – 1/2–14		DIN 5156 so zúženou stopkou	TiN	13
	G		ISO 228	1/8–28 – 1/2–14		DIN 5156 so zúženou stopkou	vap.	14
	G		ISO 228	1/8–28 – 1/2–14		DIN 5156 so zúženou stopkou	vap.	14
	UNC		2B	Nr. 2–56 – 3/8–16		DIN 371 so zosilnenou stopkou	nit. + vap.	15
	UNC		2B	Nr. 2–56 – 3/8–16		DIN 371 so zosilnenou stopkou	vap.	16
	UNF		2B	Nr. 4–48 – 5/16–24		DIN 371 so zosilnenou stopkou	nit. + vap.	17
	UNF		2B	Nr. 4–48 – 5/16–24		DIN 371 so zosilnenou stopkou	vap.	18
	UNJF		3BX	Nr. 4–48 – 3/8–24		DIN 371 so zosilnenou stopkou	TiCN	
	UNJF		3BX	Nr. 4–48 – 3/8–24		DIN 371 so zosilnenou stopkou	TiCN	
	BSW		med.	1/8–40 – 3/8–16		DIN 371 so zosilnenou stopkou	nit. + vap.	
	BSW		med.	1/8–40 – 3/8–16		DIN 371 so zosilnenou stopkou	vap.	

Další rozměry a závitníky naleznete v našem → **hlavném katalogu v kapitole 6 Závitníky**

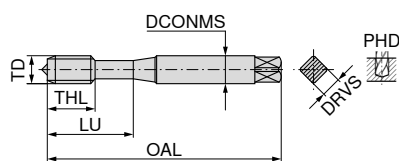
Rezné parametre sú značne závislé na vonkajších podmienkach, ako je napríklad stabilita upnutia nástroja a obrobku, materiál a typ stroja! Uvádzané hodnoty predstavujú možné rezné parametre, ktoré sa v závislosti na konkrétnej aplikácii musia upraviť smerom hore alebo dole!

Tento produkt nájdete v našom online shope na webe cuttingtools.ceratizit.com

Pravý strojný závitník pre priechodné diery

M

Stabil



DIN 371 so zosilnenou stopkou

NEW

UNI

ISO 2
6Hnitr. +
vap.

HSS-E

 $\angle 0^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 501 ...

UNI

ISO 2
6H

TiN



HSS-E

 $\angle 0^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 503 ...

HR

ISO 2X
6HXAlTiN-
HD

HSS-PM

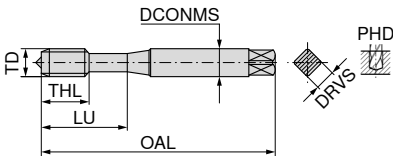
 $\angle 0^\circ$
 $\leq 1400 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 468 ...

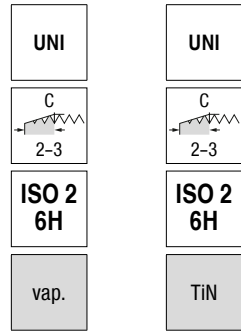
TD	TP	OAL	DCONMS	DRVS	PHD	THL	LU	Drážky				
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm					
M1	0,25	40	2,5	2,1	0,75	5	5	2		010	1)	
M1,2	0,25	40	2,5	2,1	0,95	5	5	2		012	1)	
M1,4	0,30	40	2,5	2,1	1,10	7	7	3		014	1)	
M1,6	0,35	40	2,5	2,1	1,25	8	11	3		016		
M1,7	0,35	40	2,5	2,1	1,35	6	11	2		017		
M1,8	0,35	40	2,5	2,1	1,45	6	11	2		018		
M2	0,40	45	2,8	2,1	1,60	7	12	2				
M2	0,40	45	2,8	2,1	1,60	7	12	3		020		02000
M2,2	0,45	45	2,8	2,1	1,75	7	12	2		020		
M2,2	0,45	45	2,8	2,1	1,75	7	12	2		022		
M2,5	0,45	50	2,8	2,1	2,05	9	14	2		025		02500
M3	0,50	56	3,5	2,7	2,50	11	18	2				03000
M3	0,50	56	3,5	2,7	2,50	11	18	3		030		
M3,5	0,60	56	4,0	3,0	2,90	12	20	3		035		
M4	0,70	63	4,5	3,4	3,30	13	21	2				04000
M4	0,70	63	4,5	3,4	3,30	13	21	3		040		
M5	0,80	70	6,0	4,9	4,20	15	25	2				05000
M5	0,80	70	6,0	4,9	4,20	15	25	3		040		
M6	1,00	80	6,0	4,9	5,00	17	30	3		050		
M7	1,00	80	7,0	5,5	6,00	17	30	3		060		06000
M8	1,25	90	8,0	6,2	6,80	20	35	3		070		
M10	1,50	100	10,0	8,0	8,50	22	39	3		080		08000
M12	1,75	110	12,0	9,0	10,20	24	44	3		100		10000
										120		
P										12	15	8
M										7	9	8
K										12	18	
N											12	10
S												4
H												
O												

1) Tol. ISO 1 4H ≤ M1,4

Pravý strojný závitník pre slepé diery



DIN 371 so zosilnenou stopkou



HSS-E

HSS-E

 $\angle 42^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 3xD$
 $\angle 42^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 3xD$

22 518 ...

22 520 ...

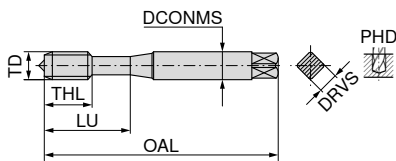
TD mm	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	LU mm	Drážky		
M2	0,40	45	2,8	2,1	1,60	4,0	12	2		020
M2,2	0,45	45	2,8	2,1	1,75	4,5	12	2		022
M2,3	0,40	45	2,8	2,1	1,90	4,5	12	2		023
M2,5	0,45	50	2,8	2,1	2,05	5,0	15	2		025
M2,6	0,45	50	2,8	2,1	2,15	5,0	15	2		026
M3	0,50	56	3,5	2,7	2,50	6,0	18	3		030
M3,5	0,60	56	4,0	3,0	2,90	7,0	20	3		035
M4	0,70	63	4,5	3,4	3,30	7,0	21	3		040
M5	0,80	70	6,0	4,9	4,20	8,0	25	3		050
M6	1,00	80	6,0	4,9	5,00	10,0	30	3		060
M7	1,00	80	7,0	5,5	6,00	10,0	30	3		070
M8	1,25	90	8,0	6,2	6,80	14,0	35	3		080
M10	1,50	100	10,0	8,0	8,50	16,0	39	3		100
M12	1,75	110	12,0	9,0	10,20	18,0	44	3		120
P									12	15
M									7	9
K									12	18
N										12
S										
H										
O										

Pravý strojný závitník pre slepé diery



NEW

HR

ISO 2
6HAlTiN-
HD

DIN 371 so zosilnenou stopkou



HSS-PM

 $\angle 25^\circ$
 $\leq 1400 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 2xD$

22 469 ...

TD	TP	OAL	DCONMS	DRVS	PHD	THL	LU	Drážky
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
M3	0,50	56	3,5	2,7	2,5	11	18	3
M4	0,70	63	4,5	3,4	3,3	13	21	3
M5	0,80	70	6,0	4,9	4,2	15	25	3
M6	1,00	80	6,0	4,9	5,0	17	30	3
M8	1,25	90	8,0	6,2	6,8	20	35	3
M10	1,50	100	10,0	8,0	8,5	22	39	3
M12	1,75	110	12,0	9,0	10,2	24	44	3

03000

04000

05000

06000

08000

10000

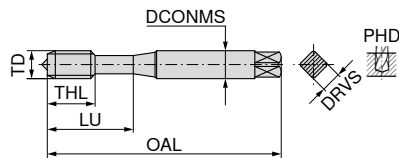
12000

P	8
M	8
K	
N	10
S	4
H	
O	

Pravý strojný závitník pre priechnuté diery

MF

Stabil



DIN 371 so zosilnenou stopkou

UNI

ISO 2
6Hnitr. +
vap.

HSS-E

 $\angle 0^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 590 ...

UNI

ISO 2
6H

TiN



HSS-E

 $\angle 0^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 550 ...

TD mm	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	LU mm	Drážky
M4x0,5	0,50	63	4,5	3,4	3,5	10	21	3
M6x0,75	0,75	80	6,0	4,9	5,2	13	30	3
M5x0,5	0,50	70	6,0	4,9	4,5	11	25	3
M6x0,5	0,50	80	6,0	4,9	5,5	13	30	3
M8x1	1,00	90	8,0	6,2	7,0	17	35	3
M10x1	1,00	90	10,0	8,0	9,0	18	35	4

P	12	15
M	7	9
K	12	18
N		12
S		
H		
O		

Pravý strojný závitník pre slepé diery

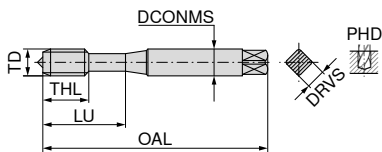
MF

Salo-Rex

UNI

ISO 2
6H

vap.



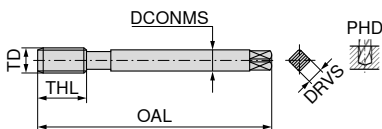
DIN 371 so zosilnenou stopkou

HSS-E

 $\angle 42^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 3 \times D$

22 202 ...

TD mm	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	LU mm	Drážky
M4x0,5	0,50	63	4,5	3,4	3,5	5	21	3
M5x0,5	0,50	70	6,0	4,9	4,5	5	25	3
M6x0,75	0,75	80	6,0	4,9	5,2	8	30	3
M6x0,5	0,50	80	6,0	4,9	5,5	5	30	3

040
050
062
060

DIN 374 so zúženou stopkou

22 553 ...

TD mm	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	Drážky
M6x0,75	0,75	80	4,5	3,4	5,2	8	3
M8x0,75	0,75	80	6,0	4,9	7,2	8	3
M8x1	1,00	90	6,0	4,9	7,0	10	3
M10x0,75	0,75	90	7,0	5,5	9,2	10	4
M10x1	1,00	90	7,0	5,5	9,0	10	3
M10x1,25	1,25	100	7,0	5,5	8,8	16	3
M12x1	1,00	100	9,0	7,0	11,0	11	4
M12x1,25	1,25	100	9,0	7,0	10,8	15	4
M12x1,5	1,50	100	9,0	7,0	10,5	15	4

062
080
082
101
100
102
120
122
124

P	12
M	7
K	12
N	
S	
H	
O	

Pravý strojný závitník pre priechnuté diery

G

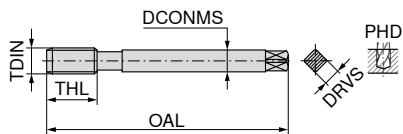
Stabil

UNI



ISO 228

TiN



DIN 5156 so zúženou stopkou



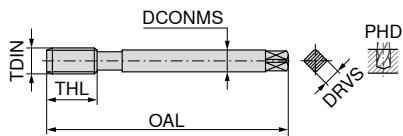
HSS-E

 $\angle 0^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 630 ...

TDIN	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	Drážky	
1/8-28	0,907	90	7	5,5	8,80	18	3	012
1/4-19	1,337	100	11	9,0	11,80	22	3	025
3/8-19	1,337	100	12	9,0	15,25	22	3	037
1/2-14	1,814	125	16	12,0	19,00	25	4	050
P								15
M								9
K								18
N								12
S								
H								
O								

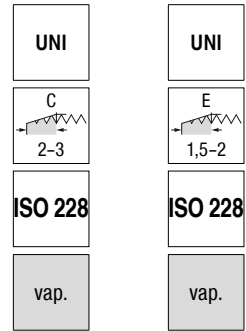
Pravý strojný závitník pre slepé diery



DIN 5156 so zúženou stopkou

TDIN	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	Drážky
1/8-28	0,907	90	7	5,5	8,80	10	3
1/8-28	0,907	90	7	5,5	8,80	10	4
1/4-19	1,337	100	11	9,0	11,80	15	4
1/4-19	1,337	100	11	9,0	11,80	15	5
3/8-19	1,337	100	12	9,0	15,25	15	4
3/8-19	1,337	100	12	9,0	15,25	15	5
1/2-14	1,814	125	16	12,0	19,00	17	4
1/2-14	1,814	125	16	12,0	19,00	17	5

P	12	12
M	7	7
K	12	12
N		
S		
H		
O		



HSS-E $\angle 42^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 3xD$

22 633 ...	22 635 ...
012	012
025	025
037	037
050	050

Pravý strojný závitník pre priechnuté diery

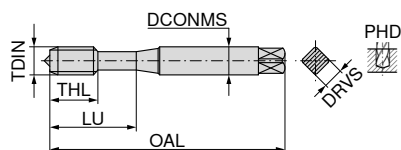
UNC

Stabil

UNI



2B

nitr. +
vap.

DIN 371 so zosilnenou stopkou



HSS-E

 $\angle 0^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 572 ...

TDIN	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	LU mm	Drážky
Nr. 2-56	0,454	45	2,8	2,1	1,85	7	12	2
Nr. 4-40	0,635	56	3,5	2,7	2,35	11	18	2
Nr. 6-32	0,794	56	4,0	3,0	2,85	12	20	3
Nr. 8-32	0,794	63	4,5	3,4	3,50	13	21	3
Nr. 10-24	1,058	70	6,0	4,9	3,90	15	25	3
Nr. 12-24	1,058	80	6,0	4,9	4,50	16	30	3
1/4-20	1,270	80	7,0	5,5	5,10	17	30	3
5/16-18	1,411	90	8,0	6,2	6,60	20	35	3
3/8-16	1,588	100	10,0	8,0	8,00	22	39	3

P	12
M	7
K	12
N	
S	
H	
O	

Pravý strojný závitník pre slepé diery

UNC

Salo-Rex

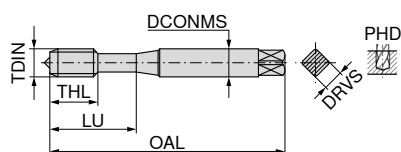
UNI

C

2-3

2B

vap.



DIN 371 so zosilnenou stopkou



HSS-E

 $\angle 42^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 3xD$

22 582 ...

TDIN	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	LU mm	Drážky
Nr. 2-56	0,454	45	2,8	2,1	1,85	4,5	12	2
Nr. 4-40	0,635	56	3,5	2,7	2,35	6,0	18	2
Nr. 6-32	0,794	56	4,0	3,0	2,85	7,0	20	3
Nr. 8-32	0,794	63	4,5	3,4	3,50	8,0	21	3
Nr. 10-24	1,058	70	6,0	4,9	3,90	10,0	25	3
1/4-20	1,270	80	7,0	5,5	5,10	13,0	30	3
5/16-18	1,411	90	8,0	6,2	6,60	14,0	35	3
3/8-16	1,588	100	10,0	8,0	8,00	16,0	39	3

002

004

006

008

010

025

031

037

P

12

M

7

K

12

N

S

H

O

Pravý strojný závitník pre priechnuté diery

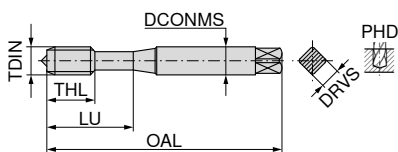
UNF

Stabil

UNI



2B

nitr. +
vap.

DIN 371 so zosilnenou stopkou



HSS-E

 $\angle 0^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 4xD$

22 602 ...

TDIN	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	LU mm	Drážky	
Nr. 4-48	0,529	56	3,5	2,7	2,40	11	18	2	004
Nr. 6-40	0,635	56	4,0	3,0	2,95	12	20	3	006
Nr. 8-36	0,706	63	4,5	3,4	3,50	13	21	3	008
Nr. 10-32	0,794	70	6,0	4,9	4,10	15	25	3	010
1/4-28	0,907	80	7,0	5,5	5,50	17	30	3	025
5/16-24	1,058	90	8,0	6,2	6,90	17	35	3	031
P									12
M									7
K									12
N									
S									
H									
O									

Pravý strojný závitník pre slepé diery

UNF

Salo-Rex

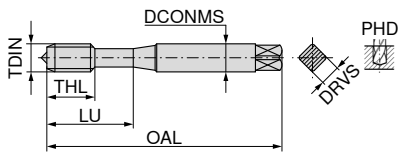
UNI

C

2-3

2B

vap.



DIN 371 so zosilnenou stopkou



HSS-E

 $\angle 42^\circ$
 $\leq 1100 \text{ N/mm}^2$
 $\leq 3 \times D$

22 606 ...

TDIN	TP mm	OAL mm	DCONMS mm	DRVS mm	PHD mm	THL mm	LU mm	Drážky
Nr. 4-48	0,529	56	3,5	2,7	2,40	6	18	2
Nr. 6-40	0,635	56	4,0	3,0	2,95	7	20	3
Nr. 8-36	0,706	63	4,5	3,4	3,50	8	21	3
Nr. 10-32	0,794	70	6,0	4,9	4,10	10	25	3
1/4-28	0,907	80	7,0	5,5	5,50	10	30	3
5/16-24	1,058	90	8,0	6,2	6,90	10	35	3

004

006

008

010

025

031

P	12
M	7
K	12
N	
S	
H	
O	

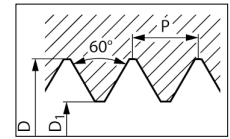
Odporúčané priemery dier pre rezanie a tvárnenie závitov

M

Metrický ISO normálny závit 6H podľa normy DIN 13 a DIN ISO 965-1 (M1–M1,4 = 5H)

Menovitý Ø závit		Ø D ₁		Odporú- čaná
D	P	min.	max.	
M1	0,25	0,729	0,785	0,75
M1,1	0,25	0,829	0,885	0,85
M1,2	0,25	0,929	0,985	0,95
M1,4	0,3	1,075	1,142	1,1
M1,6	0,35	1,221	1,321	1,25
M1,8	0,35	1,421	1,521	1,45
M2	0,4	1,567	1,679	1,6
M2,2	0,45	1,713	1,838	1,75
M2,5	0,45	2,013	2,138	2,05
M3	0,5	2,459	2,599	2,5
M3,5	0,6	2,850	3,010	2,9
M4	0,7	3,242	3,422	3,3
M4,5	0,75	3,688	3,878	3,7
M5	0,8	4,134	4,334	4,2
M6	1,0	4,917	5,153	5
M7	1,0	5,917	6,153	6
M8	1,25	6,647	6,912	6,8
M9	1,25	7,647	7,912	7,8
M10	1,5	8,376	8,676	8,5
M11	1,5	9,376	9,676	9,5

Menovitý Ø závit		Ø D ₁		Odporú- čaná
D	P	min.	max.	
M12	1,75	10,106	10,441	10,2
M14	2,0	11,835	12,210	12
M16	2,0	13,835	14,210	14
M18	2,5	15,294	15,744	15,5
M20	2,5	17,294	17,744	17,5
M22	2,5	19,294	19,744	19,5
M24	3,0	20,752	21,252	21
M27	3,0	23,752	24,252	24
M30	3,5	26,211	26,771	26,5
M33	3,5	29,211	29,771	29,5
M36	4,0	31,670	32,270	32
M39	4,0	34,670	35,270	35
M42	4,5	37,129	37,799	37,5
M45	4,5	40,129	40,799	40,5
M48	5,0	42,587	43,297	43
M52	5,0	46,587	47,297	47
M56	5,5	50,046	50,796	50,5
M60	5,5	54,046	54,796	54,5
M64	6,0	57,505	58,305	58
M68	6,0	61,505	62,305	62

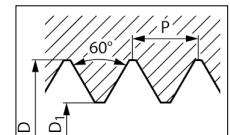


MF

Metrický ISO jemný závit 6H podľa DIN 13 a DIN ISO 965-1

Menovitý Ø závit			Ø D ₁		Odporú- čaná
D	x	P	min.	max.	
M2	x	0,25	1,729	1,774	1,75
M2,2	x	0,25	1,929	1,974	1,95
M2,5	x	0,35	2,121	2,221	2,15
M3	x	0,35	2,621	2,721	2,65
M3,5	x	0,35	3,121	3,221	3,15
M4	x	0,35	3,621	3,721	3,65
M4	x	0,5	3,459	3,599	3,5
M4,5	x	0,5	3,959	4,099	4
M5	x	0,5	4,459	4,599	4,5
M6	x	0,5	5,459	5,599	5,5
M6	x	0,75	5,188	5,378	5,2
M8	x	0,75	7,188	7,378	7,2
M8	x	1,0	6,917	7,153	7
M10	x	0,75	9,188	9,378	9,2
M10	x	1,0	8,917	9,153	9
M10	x	1,25	8,647	8,912	8,8
M12	x	1,0	10,917	11,153	11
M12	x	1,5	10,376	10,676	10,5
M14	x	1,25	12,647	12,912	12,8
M16	x	1,0	14,917	15,153	15
M16	x	1,5	14,376	14,676	14,5

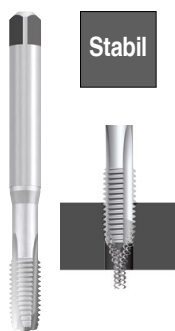
Menovitý Ø závit			Ø D ₁		Odporú- čaná
D	x	P	min.	max.	
M20	x	1,0	18,917	19,153	19
M20	x	1,5	18,376	18,676	18,5
M20	x	2,0	17,835	18,210	18
M24	x	1,5	22,376	22,676	22,5
M30	x	2,0	27,835	28,210	28
M36	x	1,5	34,376	34,676	34,5
M36	x	3,0	32,752	33,252	33
M42	x	2,0	39,835	40,210	40
M48	x	1,5	46,376	46,676	46,5
M48	x	3,0	44,752	45,252	45
M48	x	4,0	43,670	44,270	44
M56	x	1,5	54,376	54,676	54,5
M56	x	2,0	53,835	54,210	54
M56	x	3,0	52,752	53,252	53
M56	x	4,0	51,670	52,270	52
M64	x	3,0	60,752	61,252	61
M64	x	4,0	59,670	60,270	60
M72	x	4,0	67,670	68,270	68
M80	x	6,0	73,505	74,305	74
M95	x	6,0	88,505	89,305	89
M110	x	6,0	103,505	104,305	104



Rozmery v mm; P = stúpanie

Popis typov závitníkov

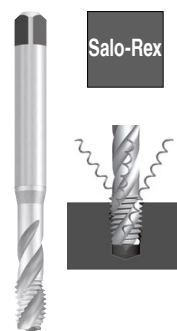
Závitník pre priechodné diery, typ Stabil



Stabil

- ▲ pre priechodné diery do 4xD
- ▲ tvar nábehu B: nábeh 3,5–5 stúpaní, s lúpacím nábehom
- ▲ rovné drážkovanie
- ▲ vhodné mimo iné pre synchronné obrábanie, s plôškou Weldon a s extra dlhým prevedením
- ▲ vďaka špeciálnej geometrii drážok na odvádzanie triesok sa triesky odvádzajú po smeru rezu

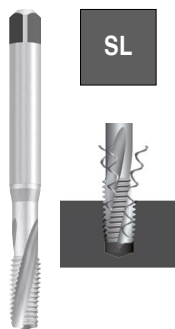
Závitník pre slepé diery, typ Salo-Rex



Salo-Rex

- ▲ pre slepé diery do 3xD
- ▲ tvar nábehu C: nábeh 2–3 stúpaní, bez lúpacieho nábehu
- ▲ tvar nábehu E: nábeh 1,5–2 stúpaní, bez lúpacieho nábehu
- ▲ s pravou skrutkovnicou a s pozvoľným stúpaním (uhol 35°, 42°, 45°, 50°)
- ▲ vhodné mimo iné pre synchronné obrábanie, s plôškou Weldon, s extra dlhým prevedením a vnútorným chladením
- ▲ vďaka skrutkovnici s veľkým stúpaním sa triesky bezpečne odvádzajú proti smeru rezu

Závitník pre slepé diery, typ SL



SL

- ▲ pre slepé diery do 2xD
- ▲ tvar nábehu C: nábeh 2–3 stúpaní, bez lúpacieho nábehu
- ▲ tvar nábehu E: nábeh 1,5–2 stúpaní, bez lúpacieho nábehu
- ▲ s pravou skrutkovnicou a so strmým stúpaním (uhol 15°, 25°, 30°)
- ▲ vhodný na oceľ, titán a zliatiny titánu aj na Inconel 718
- ▲ vhodné mimo iné pre synchronné obrábanie, s extra dlhým prevedením a vnútorným chladením
- ▲ možnosť použitia aj v prípade zložitého obrábania ako sú priechodné diery

Prehľad farebných krúžkov

WNT \ Performance



pre žiaruvzdorné zliatiny
typ Ti, Ni a AMPCO pre žiaruvzdorné ocele, titán a Inconel

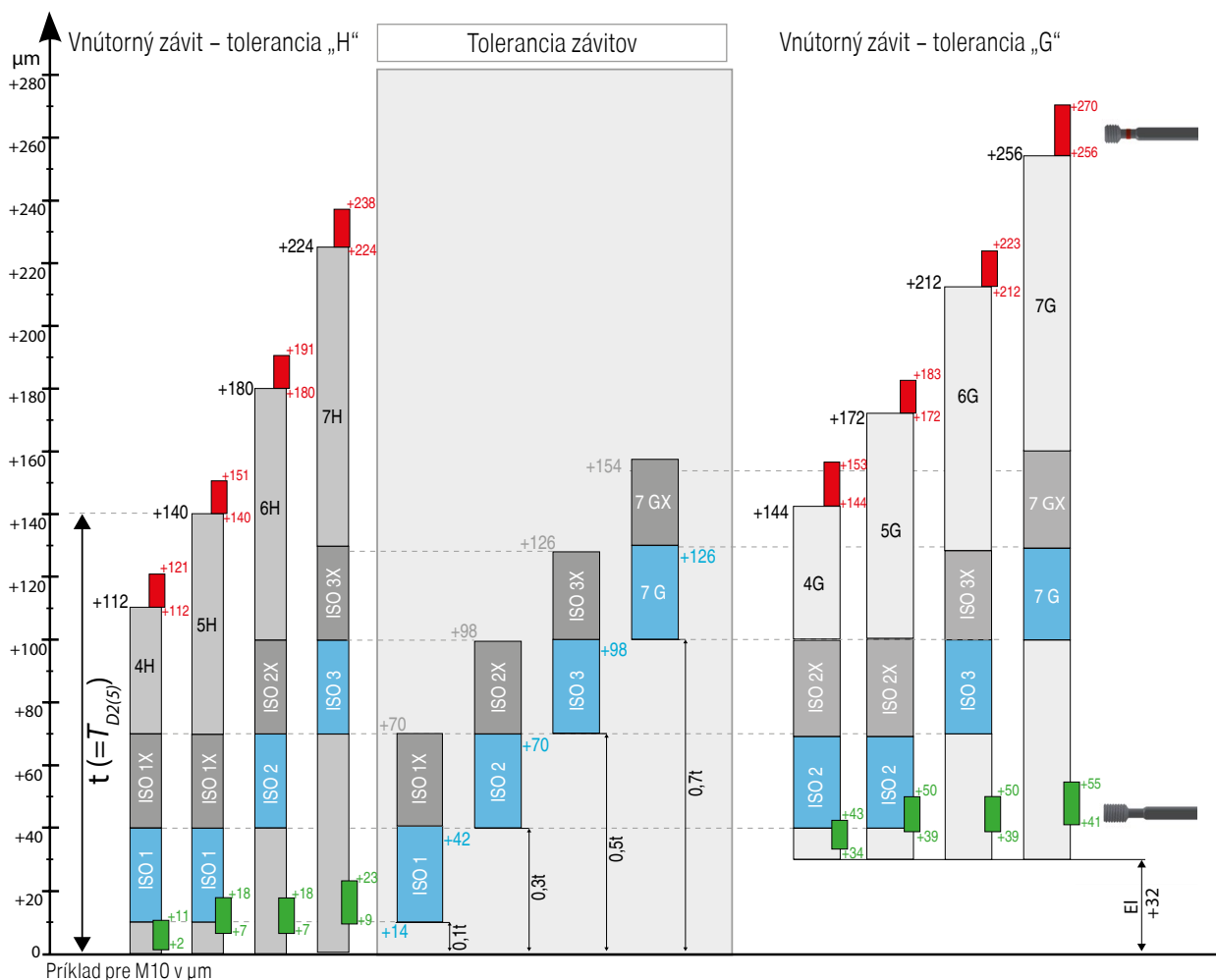


pre univerzálne použitie do pevnosti 1100 N/mm²
typ UNI pre univerzálne použitie



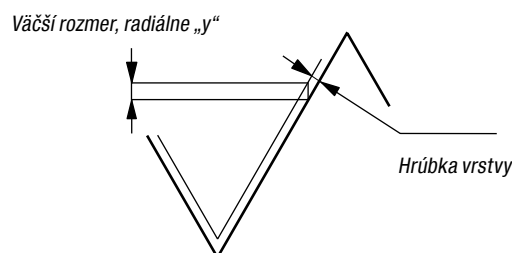
pre vysokopevnostné ocele 1400 N/mm²
typ HR pre ocele s pevnosťou v ťahu do 1400 N/mm²

Tolerancia závitov a odporučené výrobné tolerancie



Obrobky, ktoré sa povlakujujú, si vyžadujú závitníky s väčším rozmerom. Väčší rozmer je závislý od hrúbky vrstvy a vrcholového uhla.

V prípade	60° Vrcholový uhol	Väčší rozmer $\triangleq 4 \times$ hrúbka vrstvy
	55° Vrcholový uhol	Väčší rozmer $\triangleq 4,331 \times$ hrúbka vrstvy
	30° Vrcholový uhol	Väčší rozmer $\triangleq 7,727 \times$ hrúbka vrstvy



Tolerancia závitníka označenie podľa		Tolerančné triedy rezaného vnútorného závitú					
DIN	ISO						
4H	ISO1	4H	5H	-	-	-	-
6H	ISO2	4G	5G	6H	-	-	-
6G	ISO3	-	(4E)	6G	7H	8H	-
7G	-	-	-	(6E)	7G	8G	-



Pre špeciálne prípady obrábania, napr. na obrábanie abrazívnych liatych materiálov alebo plastov, sa musia zvoliť iné rozmery, ktoré sa stanovujú na základe empirických hodnôt. V takých prípadoch obsahuje skratka triedy tolerancie písmeno „X“, napr. ISO 2X, pričom priradenie k tolerančnému poľu vnútorného závitú môže byť obmedzené (6HX pre tolerančné pole 6H a 5G). Ďalej sa musí dbať na to, že rozmery rezaného vnútorného závitú nezávisia iba na rozmeroch závitníkov, ale taktiež na rezanom materiáli a celkových podmienkach obrábania. Pre predrezávacie a stredné závitníky nie sú stanovené žiadne rozmery závitú.

Odstraňovanie problémov

Krátka životnosť

Príčiny

- ▲ lomy z preťaženia na rezných hranách v oblasti nábehu
- ▲ tvrdosť alebo základný materiál nástroja nie sú vhodné pre dané obrábanie
- ▲ príliš malá alebo príliš zakalená predvrtaná diera
- ▲ nedostatočné mazanie alebo nesprávne pracovné parametre

Opatrenia

- ▲ dlhší nábeh alebo viacej drážok s rovnakou dĺžkou nábehu, teda väčší počet rezných zubov
- ▲ u naoštrených nástrojov môže klesnúť základná tvrdosť, pre ostrenie používajte správne parametre
- ▲ častejšia výmena alebo ostrenie vrtáka
- ▲ pre vrták používajte správne pracovné parametre
- ▲ zvolte správne mazivo a zabezpečte jeho dostatočné množstvo

Axiálne vyrezaný závit

Príčiny

- ▲ zvolená geometria rezu nie je vhodná
- ▲ otáčky vretena nesúhlasia s posuvom (chyba synchronizácie)
- ▲ závitníky s pravotočivou špirálou sú zarezávané do materiálu s veľmi vysokým tlakom
- ▲ závitníky s ľavotočivou špirálou sú zarezávané do materiálu s veľmi nízkym tlakom

Opatrenia

- ▲ prekontrolujte programovanie, popr. závitové puzdro alebo iné synchronné senzory
- ▲ použite upínacie puzdro závitníkov s kompenzáciou dĺžky
- ▲ pri zarezávaní závitníka použite iba nižšiu silu v axiálnom smere
- ▲ navýšite axiálny tlak na závitník pri jeho zarezávaní do materiálu, pracujte v oblasti tlakovej kompenzácie vyrovnávacieho upínača

Príliš veľký závit

Príčiny

- ▲ tolerancia závitníka neodpovedá požadovanej tolerancii závitú
- ▲ britý nástroja po ostrení vykazujú ostrapy
- ▲ zváranie tlakom za studena

Opatrenia

- ▲ použite nástroj so správnou toleranciou
- ▲ vykonajte pozorné odhľovanie
- ▲ použite vhodnú (pozitívnu) geometriu
- ▲ znížte reznú rýchlosť
- ▲ aplikujte inú povrchovú úpravu alebo povlak
- ▲ použite upínacie puzdro závitníkov s kompenzáciou dĺžky
- ▲ používajte vhodné mazivá

Zlomenie nástroja

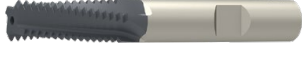
Príčiny

- ▲ nástroj je zatupený
- ▲ nájazd nástrojom na dno diery
- ▲ nárastky
- ▲ príliš malá predvrtaná diera
- ▲ zaseknutie triesok
- ▲ nesprávna rezná rýchlosť
- ▲ zaseknutie triesok v drážke
- ▲ nedostatočné chladenie/mazanie

Opatrenia

- ▲ použite súpravu závitníkov
- ▲ použite nástroje s menšou skrutkovnicou
- ▲ použite nástroje s kratším/dlhším nábehom
- ▲ kontrola hĺbky predvrtania a hĺbky závitú
- ▲ vyvrtajte hlbšiu pilotnú dieru
- ▲ upravte reznú rýchlosť
- ▲ iný povlak alebo povrchová úprava
- ▲ použite upínač s kompenzáciou dĺžky
- ▲ použite vhodné mazivo
- ▲ použite správny priemer predvrtanej diery
- ▲ zmeňte geometriu alebo tvar drážky
- ▲ prekontrolujte tvar a tvarovanie triesky

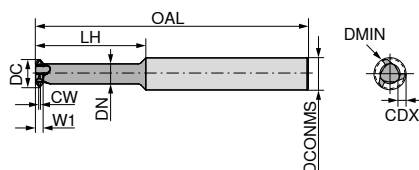
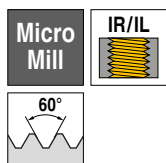
Prehľad závitových fréz

	Typ závit	Použitie	Uhol	Priemer v mm Ø DC	Oceľ P Nehrdzavejúca oceľ M Liatina K Neželezné kovy N Žiaruvzdorná zliatina Co Kalená oceľ H Nekovové materiály O	Stupenie / závit	Druh profilu	Povlak	WNT \ Performance	WNT \ Standard
	M	IR/IL	60°	5,8 – 7,8	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	0,5 – 2,0	Čiastočný profil	CWX 500	24	
	M	IR/IL	60°	1,18 – 4,10	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	M1,6 – M6	Plný profil	CWX 500	24	
	M	IR/IL	60°	2,4 – 11,6	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	M3 – M14	Plný profil	Ti 500	25	
	MF	IR/IL	60°	4,0 – 11,6	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	M5x0,5 – M14x1,5	Plný profil	Ti 500	25	
	G	IR/IL	55°	8,0 – 16,0	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	G 1/8 - 28 – G 1/2 - 14	Plný profil	Ti 500	25	
	BSW	IR/IL	55°	6,0 – 9,9	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	BSW 5/16 - 18 – BSW 5/8 - 11	Plný profil	Ti 500	26	
	BSF	IR/IL	55°	6,0 – 9,9	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	BSF 3/8 - 20 – BSF 5/8 - 14	Plný profil	Ti 500	26	
	UNC	IR/IL	60°	4,8 – 9,9	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	UNC 1/4 - 20 – UNC 1/2 - 13	Plný profil	Ti 500	26	
	UNF	IR/IL	60°	4,8 – 9,9	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	UNF 1/4 - 28 – UNF 1/2 - 20	Plný profil	Ti 500	27	
	M	IR/IL	60°	8,0 – 16,0	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	0,5 - 3,0	Čiastočný profil	Ti 500	28	



Ďalšie rozmery a závitové frézy nájdete v našom → **hlavnom katalógu v kapitole 7 Cirkulárne frézovanie a frézovanie závitov**

MicroMill – TK cirkulárna stopková závitová fréza – Čiastočný profil



CWX500



HA

TK

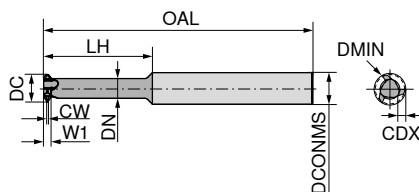
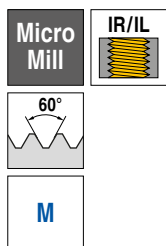
53 053 ...

DC mm	TP mm	W1 mm	CW mm	CDX mm	LH mm	OAL mm	DN mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP	DMIN mm
5,8	0,5 - 1,5	2	0,06	0,91	15,2	58	3,5	6	3	6
7,8	0,5 - 1,5	2	0,06	0,91	25,4	68	5,5	8	3	8
7,8	1,0 - 2,0	2	0,12	1,19	25,4	68	5,0	8	3	8

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→ v_c/f_z strana 39

MicroMill – TK cirkulárna stopková závitová fréza – Plný profil



CWX500



HA

TK

53 052 ...

DC mm	Závit	TP mm	W1 mm	CW mm	CDX mm	LH mm	OAL mm	DN mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP	DMIN mm
1,18	M1,6	0,35	0,40	0,04	0,19	4,0	32	0,64	3	3	1,38
1,38	M1,8	0,35	0,50	0,04	0,19	5,0	32	0,70	3	3	1,58
1,50	M2	0,40	0,56	0,05	0,22	5,0	32	0,90	3	4	1,70
1,95	M2,5	0,45	0,60	0,06	0,25	6,0	32	1,15	3	4	2,15
2,40	M3	0,50	0,60	0,06	0,27	7,0	32	1,60	3	4	2,60
2,80	M3,5	0,60	0,74	0,08	0,33	8,0	32	1,80	3	4	3,00
3,10	M4	0,70	0,82	0,09	0,38	9,0	44	1,98	5	4	3,30
3,60	M5	0,80	0,98	0,10	0,43	10,0	44	2,20	5	4	3,80
4,10	M6	1,00	0,98	0,13	0,54	12,2	44	2,70	5	4	4,30

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

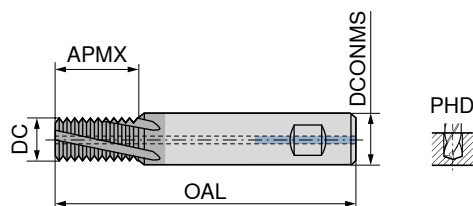
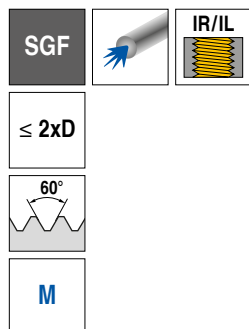
→ v_c/f_z strana 39

Pri cirkulárnom frézovaní sa musí pri výpočte posuvu dbať na to, či sa pracuje s posuvom na kontúre v_r alebo s posuvom v osi nástroja v_{fm}.
Detaily viď → strana 40+41.

Stopková závitová fréza

▲ s korekciou profilu

▲ tvrdé obrábanie je možné vykonávať od Ø DC = 4 mm



HB

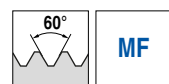
TK

54 800 ...

DC mm	Závit	TP mm	APMX mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	ZEFP	PHD mm	
2,40	M3	0,50	6,5	4	42	2	2,50	030 ¹⁾
3,15	M4	0,70	9,0	6	55	3	3,30	040 ²⁾
4,00	M5	0,80	11,0	6	55	3	4,20	050 ²⁾
4,80	M6	1,00	13,0	6	55	3	5,00	060 ²⁾
6,00	M8	1,25	18,0	6	60	3	6,75	080
8,00	M10	1,50	21,0	8	70	3	8,50	100
9,90	M12	1,75	26,0	10	75	4	10,25	120
11,60	M14	2,00	30,0	12	85	4	12,00	140

1) prevedenie stopky podľa DIN 6535 HA / bez vnútorného privádzania chladiaceho média

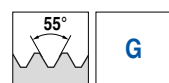
2) bez vnútorného privádzania chladiaceho média



54 802 ...

DC mm	Závit	TP mm	APMX mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	ZEFP	PHD mm	
4,0	M5	0,50	11	6	55	3	4,50	050 ¹⁾
4,8	M6	0,75	13	6	55	3	5,25	060 ¹⁾
6,0	M8	1,00	18	6	60	3	7,00	080
8,0	M10	1,25	21	8	70	3	8,75	100
9,9	M12	1,00	26	10	75	4	11,00	120
9,9	M12	1,25	26	10	75	4	10,75	121
9,9	M12	1,50	26	10	75	4	10,50	122
11,6	M14	1,00	30	12	85	4	13,00	140
11,6	M14	1,50	30	12	85	4	12,50	141

1) prevedenie stopky podľa DIN 6535 HA / bez vnútorného privádzania chladiaceho média



54 804 ...

DC mm	Závit	TP mm	APMX mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	ZEFP	PHD mm	
8,0	G 1/8-28	0,907	21	8	70	3	8,80	018
9,9	G 1/4-19	1,337	26	10	75	4	11,80	014
14,0	G 3/8-19	1,337	40	14	90	4	15,25	038
16,0	G 1/2-14	1,814	42	16	90	4	19,00	012

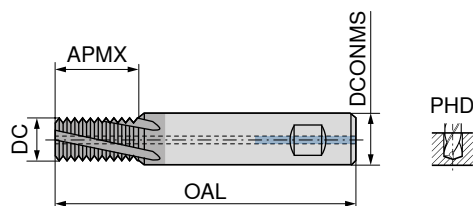
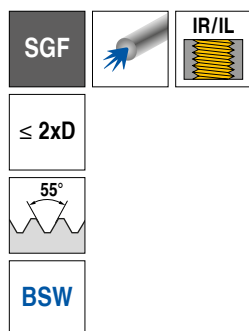
P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→ v_c/f_z strana 38

Pri cirkulárnom frézovaní sa musí pri výpočte posuvu dbať na to, či sa pracuje s posuvom na kontúre v_r alebo s posuvom v osi nástroja v_{fm}.
Detaily viď → strana 40+41.

Stopková závitová fréza

▲ s korekciou profilu



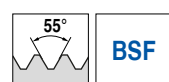
Ti500



TK

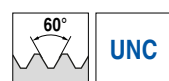
54 806 ...

DC mm	Závit	TP mm	APMX mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	ZEFP	PHD mm
6,0	BSW 5/16 - 18	1,411	18	6	60	3	6,50
6,0	BSW 3/8 - 16	1,588	18	6	60	3	7,90
8,0	BSW 7/16 - 14	1,814	21	8	70	3	9,25
8,0	BSW 1/2 - 12	2,117	21	8	70	3	10,50
9,9	BSW 5/8 - 11	2,309	26	10	75	4	13,50

516
038
716
012
058

54 808 ...

DC mm	Závit	TP mm	APMX mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	ZEFP	PHD mm
6,0	BSF 3/8 - 20	1,270	18	6	60	3	8,3
6,0	BSF 5/16 - 22	1,155	18	6	60	3	6,8
8,0	BSF 1/2 - 16	1,588	21	8	70	3	11,1
8,0	BSF 7/16 - 18	1,411	21	8	70	3	9,7
9,9	BSF 5/8 - 14	1,814	26	10	75	4	14,0

038
516
012
716
058

54 810 ...

DC mm	Závit	TP mm	APMX mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	ZEFP	PHD mm
4,80	UNC 1/4 - 20	1,270	13	6	55	3	5,1
6,00	UNC 5/16 - 18	1,411	18	6	60	3	6,6
7,95	UNC 3/8 - 16	1,588	21	8	70	3	8,0
7,95	UNC 7/16 - 14	1,814	21	8	70	3	9,4
9,90	UNC 1/2 - 13	1,954	26	10	75	4	10,8

014¹⁾
516
038
716
012

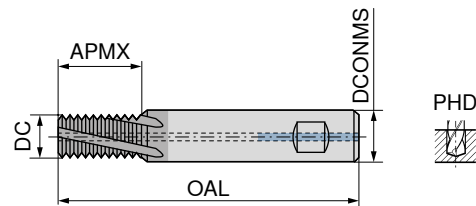
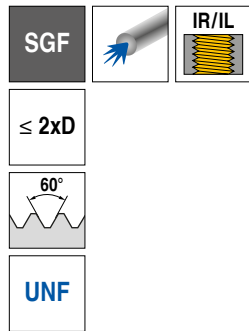
P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

1) prevedenie stopky podľa DIN 6535 HA / bez vnútorného privádzania chladiaceho média

→ v_c/f_z strana 38Pri cirkulárnom frézovaní sa musí pri výpočte posuvu dbať na to, či sa pracuje s posuvom na kontúre v_r alebo s posuvom v osi nástroja v_{fm}.
Detaily vid' → strana 40+41.

Stopková závitová fréza

▲ s korekciou profilu



Ti500



HB

TK

54 812 ...

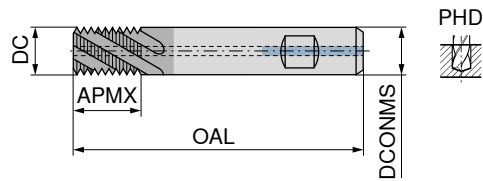
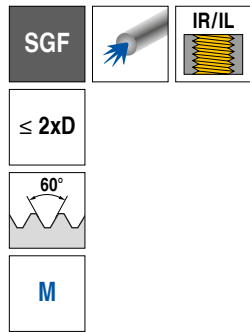
DC mm	Závit	TP mm	APMX mm	DCONMS _{h6} mm	OAL mm	ZEFP	PHD mm	
4,8	UNF 1/4-28	0,907	13	6	55	3	5,5	014 ¹⁾
6,0	UNF 5/16-24	1,058	18	6	60	3	6,9	516
8,0	UNF 3/8-24	1,058	21	8	70	3	8,5	038
8,0	UNF 7/16-20	1,270	21	8	70	3	9,9	716
9,9	UNF 1/2-20	1,270	26	10	75	4	11,5	012
P								•
M								•
K								•
N								•
S								•
H								•
O								•

1) bez vnútorného privádzania chladiaceho média

→ v_c/f_z strana 38

Pri cirkulárnom frézovaní sa musí pri výpočte posuvu dbať na to, či sa pracuje s posuvom na kontúre v_f alebo s posuvom v osi nástroja v_{fm} .
Detaily viď → strana 40+41.

Stopková závitová fréza



Ti500



HB

TK

54 832 ...

DC mm	TP mm	APMX mm	DCONMS _{n6} mm	OAL mm	ZEFP	PHD mm	
8	0,75	12	8	70	3	11	080
8	0,50	12	8	70	3	10	008
10	1,00	16	10	75	4	14	100
10	1,50	16	10	75	4	14	101
12	1,50	20	12	85	4	16	121
12	1,00	20	12	85	4	16	120
12	2,00	20	12	85	4	18	122
16	2,00	25	16	90	5	22	162
16	1,00	25	16	90	5	22	160
16	1,50	25	16	90	5	22	161
16	3,00	25	16	90	5	24	164
P							•
M							•
K							•
N							•
S							•
H							•
O							•

→ v_c/f_z strana 38

Pri cirkulárnom frézovaní sa musí pri výpočte posuvu dbať na to, či sa pracuje s posuvom na kontúre v_f alebo s posuvom v osi nástroja v_{fm} .
Detaily viď → strana 40+41.

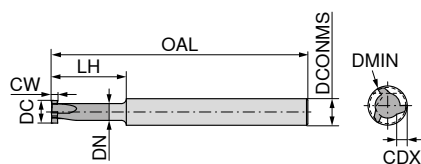
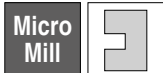
Prehľad cirkulárnych fréz

	Použitie	Špecifikum	Šírka	Priemer v mm Ø DC	P M K N S H O Oceľ Nehrdzavejúca oceľ Litina Neželezné kovy Žiaruvzdorná zliatina Kalená oceľ Nekovové materiály	Povlak	Strana
			0,7 – 2,0	5,8 – 7,8	P M K N S H O	CWX 500	30
			2,0	5,8 – 7,8	P M K N S H O	CWX 500	30
		s ozubením do križa	1,5 – 6,0	12 – 37	P M K N S H O	CWX 500	31
			1,0 – 6,0	10 – 22	P M K N S H O	CWX 500	32
			1,0 – 5,0	12 – 22	P M K N S H O	CWX 500	33
		15 – 45°	0,2 – 3,0	10 – 22	P M K N S H O	CWX 500	34
		PDPT = 12 mm	0,5 – 1,5	37	P M K N S H O	CWX 500	35
		Extra krátka					36
		Krátka					36



Ďalšie rozmery a závitové frézy nájdete v našom → **hlavnom katalógu v kapitole 7 Cirkulárne frézovanie a frézovanie závitov**

MicroMill – TK cirkulárne stopkové frézy



CW500



HA

TK

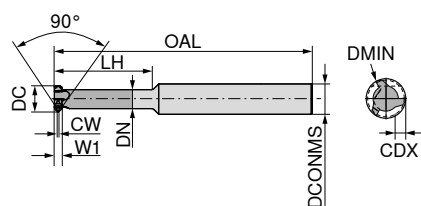
53 050 ...

DC mm	CW _{±0,02} mm	CDX mm	LH mm	OAL mm	DN mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP	DMIN mm	
5,8	0,7	0,8	15,2	58	3,8	6	3	6	070
	0,8	0,8	15,2	58	3,8	6	3	6	080
	0,9	0,8	15,2	58	3,8	6	3	6	090
	1,0	0,8	15,2	58	3,8	6	3	6	100
	1,5	0,8	15,2	58	3,8	6	3	6	150
7,8	0,7	1,2	25,4	68	5,0	8	3	8	170
	0,8	1,2	25,4	68	5,0	8	3	8	180
	0,9	1,2	25,4	68	5,0	8	3	8	190
	1,0	1,2	25,4	68	5,0	8	3	8	200
	1,5	1,2	25,4	68	5,0	8	3	8	250
	2,0	1,2	25,4	68	5,0	8	3	8	300

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→ v_c/f_z strana 39

MicroMill – TK cirkulárne stopkové frézy



CW500



HA

TK

53 051 ...

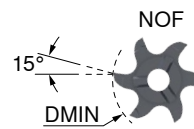
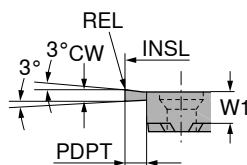
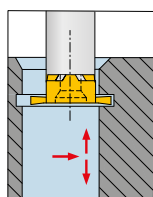
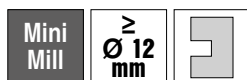
DC mm	W1 mm	CW mm	CDX mm	LH mm	OAL mm	DN mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP	DMIN mm	
5,8	2	0,2	0,8	15	58	4,2	6	3	6	010
	2	0,2	0,8	25	68	4,2	6	3	6	020
7,8	2	0,2	1,2	25	68	5,0	8	3	8	110
	2	0,2	1,2	35	78	5,0	8	3	8	120

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→ v_c/f_z strana 39

Pri cirkulárnom frézovaní sa musí pri výpočte posuvu dbať na to, či sa pracuje s posuvom na kontúre v_f alebo s posuvom v osi nástroja v_{fm} .
Detaily viď → strana 40+41.

MiniMill – Frézovacia doštička na frézovanie drážok – Striedavé ozubenie



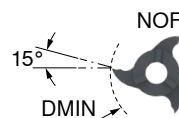
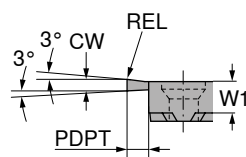
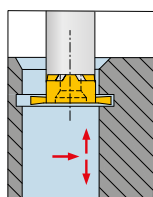
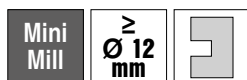
53 015 ...

Veľkosť	DMIN mm	INSL mm	CW +0,02 mm	PDPT mm	W1 mm	REL mm	NOF	
10	12	11,7	1,5	2,0	3,5	0,2	6	114
	12	11,7	2,0	2,0	3,5	0,2	6	119
14	16	15,7	1,5	2,5	4,5	0,2	6	314
	16	15,7	2,0	2,5	4,5	0,2	6	319
	16	15,7	2,5	2,5	4,5	0,2	6	324
18	18	17,7	2,0	4,0	5,8	0,2	6	419
	18	17,7	2,5	4,0	5,8	0,2	6	424
	18	17,7	3,0	4,0	5,8	0,2	6	429
	20	19,7	2,0	5,0	5,8	0,2	6	469
	20	19,7	2,5	5,0	5,8	0,2	6	474
	20	19,7	3,0	5,0	5,8	0,2	6	479
22	22	21,7	2,0	4,5	6,2	0,2	6	820
	22	21,7	2,5	4,5	6,2	0,2	6	825
	22	21,7	3,0	4,5	6,2	0,2	6	830
	22	21,7	4,0	4,5	6,2	0,2	6	840
	37	36,7	1,5	12,0	6,2	0,1	6	865
	37	36,7	2,0	12,0	6,2	0,2	6	870
P								●
M								●
K								●
N								●
S								○
H								
O								●

→ v_c/f_z strana 39

Pri cirkulárnom frézovaní sa musí pri výpočte posuvu dbať na to, či sa pracuje s posuvom na kontúre v_f alebo s posuvom v osi nástroja v_{fm} .
Detaily viď → strana 40+41.

MiniMill – Frézovacia doštička pre frézovanie drážok



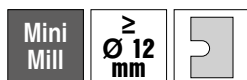
53 007 ...

Veľkosť	DMIN mm	CW _{0.02} mm	PDPT mm	W1 mm	REL mm	NOF	
10	10	1,0	1,5	3,50	0,1	3	010
	10	1,5	1,5	3,50	0,2	3	015
	10	2,0	1,5	3,50	0,2	3	020
	10	2,5	1,5	3,50	0,2	3	025
	12	1,5	2,0	3,50	0,2	6	114
	12	1,5	2,5	3,50	0,2	3	115
	12	2,0	2,0	3,50	0,2	6	119
	12	2,0	2,5	3,50	0,2	3	120
	12	2,5	2,5	3,50	0,2	3	125
14	14	1,0	2,5	4,50		3	210
	14	1,5	2,5	4,50	0,2	3	215
	14	2,0	2,5	4,50	0,2	3	220
	14	2,5	2,5	4,50	0,2	3	225
	16	1,5	3,5	4,50	0,2	3	315
	16	2,0	3,5	4,50	0,2	3	320
	16	2,5	3,5	4,50	0,2	3	325
18	18	1,5	3,5	5,75	0,1	6	414
	18	1,5	3,5	5,75	0,2	3	415
	18	2,0	3,5	5,75	0,2	6	419
	18	2,0	3,5	5,75	0,2	3	420
	18	2,5	3,5	5,75	0,2	3	425
	18	2,5	3,5	5,75	0,2	6	424
	18	3,0	3,5	5,75	0,2	6	429
	18	3,0	3,5	5,75	0,2	3	430
	18	4,0	3,5	5,75	0,2	3	440
22	22	1,0	4,5	6,20	0,1	6	810
	22	1,5	4,5	6,20	0,1	6	815
	22	1,5	4,5	5,70	0,2	3	515
	22	2,0	4,5	5,70	0,2	3	520
	22	2,0	4,5	6,20	0,2	6	820
	22	2,5	4,5	6,20	0,2	6	825
	22	2,5	4,5	5,70	0,2	3	525
	22	3,0	4,5	5,70	0,2	3	530
	22	3,0	4,5	6,20	0,2	6	830
	22	3,5	4,5	5,70	0,2	3	535
	22	4,0	4,5	5,70	0,2	3	540
	22	4,0	4,5	6,20	0,2	6	840
P							●
M							●
K							●
N							●
S							○
H							
O							●

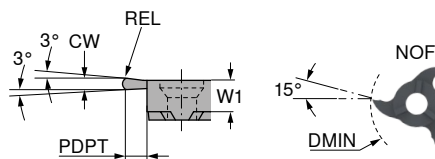
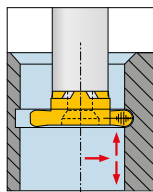
→ v_c/f_z strana 39

Pri cirkulárnom frézovaní sa musí pri výpočte posuvu dbať na to, či sa pracuje s posuvom na kontúre v_f alebo s posuvom v osi nástroja v_{fm}.
Detaily viď → strana 40+41.

MiniMill – Frézovacia doštička pre frézovanie drážok s plným rádiusom



CWX500



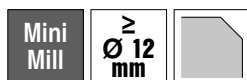
53 008 ...

Veľkosť	DMIN mm	CW ^{+0,03} mm	PDPT mm	W1 mm	REL mm	NOF	
10	12	2,2	2,5	3,50	1,1	3	011
14	16	2,2	3,5	4,60	1,1	3	111
18	18	2,2	3,5	5,75	1,1	3	211
22	22	1,0	4,5	5,75	0,5	3	305
	22	1,6	4,5	5,75	0,8	3	308
	22	2,0	4,5	5,75	1,0	3	310
	22	2,4	4,5	5,75	1,2	3	312
	22	2,8	4,5	5,75	1,4	3	314
	22	3,0	4,5	5,75	1,5	3	315
	22	4,0	4,5	5,75	2,0	3	320
	22	4,4	4,5	5,75	2,2	3	322
	22	5,0	4,5	5,75	2,5	3	325
P							•
M							•
K							•
N							•
S							○
H							
O							•

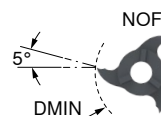
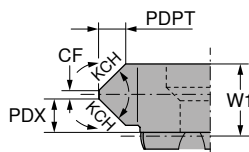
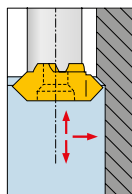
→ v_c/f_z strana 39

Pri cirkulárnom frézovaní sa musí pri výpočte posuvu dbať na to, či sa pracuje s posuvom na kontúre v_f alebo s posuvom v osi nástroja v_{fm} .
Detaily viď → strana 40+41.

MiniMill – Frézovacia doštička pre frézovanie drážok a zrážanie hrán



CWX500



53 009 ...

Veľkosť	DMIN mm	CF _{+0,03} mm	PDPT mm	W1 mm	KCH °	PDX mm	NOF	
10	10	0,2	0,35	3,60	15	1,80	6	015
	10	0,2	0,45	3,60	20	1,80	6	020
	10	0,2	0,70	3,60	30	1,80	6	030
	10	0,2	1,20	3,60	45	1,80	6	045
	12	1,2	0,80	3,50	45	1,20	3	035
14	16	1,4	1,20	4,50	45	1,60	3	145
18	18	2,5	1,40	5,85	45	1,70	3	258
	18	0,2	2,20	5,75	45	3,00	6	259
22	22	2,0	1,70	5,85	45	2,00	3	358
	22	0,2	2,50	6,40	45	3,90	6	463
	22	3,0	3,00	9,40	45	3,25	3	394 ¹⁾

P	•
M	•
K	•
N	•
S	○
H	
O	•

1) použite upínaciu skrutku 73 082 006

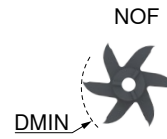
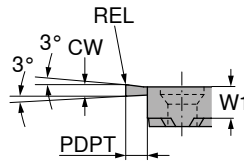
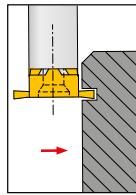
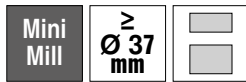
→ v_e/f_z strana 39

Pri cirkulárnom frézovaní sa musí pri výpočte posuvu dbať na to, či sa pracuje s posuvom na kontúre v_r alebo s posuvom v osi nástroja v_{fm}.
Detaily viď → strana 40+41.

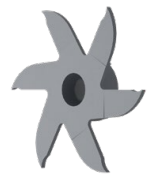
MiniMill – Frézovacia doštička pre delenie materiálu

▲ PDPT = 12,0 mm iba v spojení s držiakom 53 003 624

▲ znížte posuv o 50 %!



CWX500



53 013 ...

Veľkosť	DMIN mm	CW ^{+0,02} mm	PDPT mm	W1 mm	REL mm	NOF	
22	37	0,5	12	5,6		6	705 ¹⁾
	37	0,6	12	5,7		6	706 ¹⁾
	37	0,8	12	6,0		6	708 ¹⁾
	37	1,0	12	6,2	0,1	6	710
	37	1,5	12	6,2	0,1	6	715
P							•
M							•
K							•
N							•
S							○
H							
O							•

1) rez sa čelne nevykonáva až do stredu

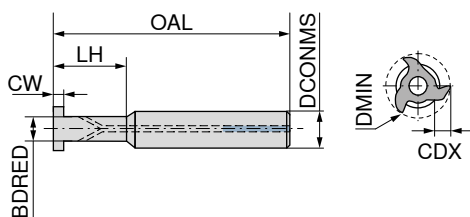
→ v_c/f_z strana 39



Pri cirkulárnom frézovaní sa musí pri výpočte posuvu dbať na to, či sa pracuje s posuvom na kontúre v_f alebo s posuvom v osi nástroja v_{fm} .
Detaily vid' → strana 40+41.

MiniMill – Cirkulárna stopková fréza – Extra krátka

▲ prevedenie z ocele



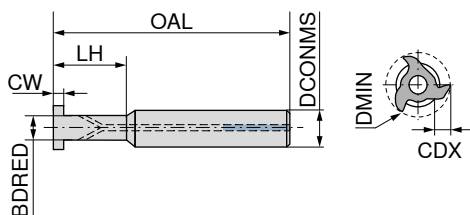
Oceľ

53 004 ...

Veľkosť	DCONMS _{h6} mm	BDRED mm	OAL mm	LH mm	DMIN mm	CW mm	CDX mm	Uťahovací moment Nm	
10	10	6,0	60	15,2	9,7 / 11,7	≤3,35	1,4 / 2,5	2,0	015
14	10 13	8,0 8,0	60 70	17,7 25,7	13,7 / 15,7 13,7 / 15,7	≤4,35 ≤4,35	2,5 / 3,5 2,5 / 3,5	3,5 3,5	217 225
18	10 13	9,0 9,0	60 70	17,0 25,0	17,7 17,7	≤5,6 ≤5,6	3,5 3,5	4,5 4,5	417 425
22	10 13	11,3 11,3	60 70	10,7 25,7	21,7 21,7	≤9,15 ≤9,15	4,5 4	7,0 7,0	610 625

MiniMill – Cirkulárna stopková fréza – Krátka

▲ prevedenie z ocele



Oceľ

53 003 ...

Veľkosť	DCONMS _{h6} mm	BDRED mm	OAL mm	LH mm	DMIN mm	CW mm	CDX mm	Uťahovací moment Nm	
22	16	12	80	24	21,7	≤9,15	4,5	7,0	624



Pri cirkulárnom frézovaní sa musí pri výpočte posuvu dbať na to, či sa pracuje s posuvom na kontúre v_f alebo s posuvom v osi nástroja v_m .
Detaily viď → **strana 40+41**.

Náhradné diely

Veľkosť

10	T08	110		M2,6	002
14	T10	112		M3,5	003
18	T15	113		M4	004
22			M5	006	



Kľúč D

80 950 ...



Upínacia skrutka

73 082 ...



Upínacia skrutka

73 082 ...



Upínacia skrutka 73 082 006 iba pre doštičku 53 009 394

Príklady materiálov k tabuľkám rezných parametrov

	Materiálová podskupina	Index	Zloženie / štruktúra / tepelné spracovanie		Pevnosť N/mm ² / HB / HRC	Číslo materiálu	Názov materiálu	Číslo materiálu	Názov materiálu
P	Nelegovaná oceľ	P.1.1	< 0,15 % C	žihaná	420 N/mm ² / 125 HB	1.0401	C15	1.1141	Ck15
		P.1.2	< 0,45 % C	žihaná	640 N/mm ² / 190 HB	1.1191	C45E	1.0718	9SMnPb28
		P.1.3		zušľachtená	840 N/mm ² / 250 HB	1.1191	C45E	1.0535	C55
		P.1.4	< 0,75 % C	žihaná	910 N/mm ² / 270 HB	1.1223	C60R	1.0535	C55
		P.1.5		zušľachtená	1010 N/mm ² / 300 HB	1.1223	C60R	1.0727	45S20
	Nízkolegovaná oceľ	P.2.1		žihaná	610 N/mm ² / 180 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.2		zušľachtená	930 N/mm ² / 275 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.3		zušľachtená	1010 N/mm ² / 300 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
		P.2.4		zušľachtená	1200 N/mm ² / 375 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
	Vysokolegovaná oceľ a vysokolegovaná nástrojová oceľ	P.3.1		žihaná	680 N/mm ² / 200 HB	1.4021	X20Cr13	1.4034	X46Cr13
		P.3.2		kalená a popúšťaná	1100 N/mm ² / 300 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
		P.3.3		kalená a popúšťaná	1300 N/mm ² / 400 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
	Nehrdzavajúca oceľ	P.4.1	feritická / martenzitická	žihaná	680 N/mm ² / 200 HB	1.4016	X6Cr17	1.2316	X36CrMo16
		P.4.2	martenzitická	zušľachtená	1010 N/mm ² / 300 HB	1.4112	X90CrMoV18	1.2316	X36CrMo16
M	Nehrdzavajúca oceľ	M.1.1	austenitická / austeniticko-feritická	zakalená	610 N/mm ² / 180 HB	1.4301	X5CrNi18-10	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2
		M.2.1	austenitická	zušľachtená	300 HB	1.4841	X15CrNiSi25-21	1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5
		M.3.1	austenitická / feritická (Duplex)		780 N/mm ² / 230 HB	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4
K	Sivá liatina	K.1.1	perlitická / feritická		350 N/mm ² / 180 HB	0.6010	GG-10	0.6025	GG-25
		K.1.2	perlitická (martenzitická)		500 N/mm ² / 260 HB	0.6030	GG-30	0.6045	GG-45
	Tvárna liatina	K.2.1	feritická		540 N/mm ² / 160 HB	0.7040	GGG-40	0.7060	GGG-60
		K.2.2	perlitická		845 N/mm ² / 250 HB	0.7070	GGG-70	0.7080	GGG-80
	Temperovaná liatina	K.3.1	feritická		440 N/mm ² / 130 HB	0.8035	GTW-35-04	0.8045	GTW-45
		K.3.2	perlitická		780 N/mm ² / 230 HB	0.8165	GTS-65-02	0.8170	GTS-70-02
N	Hliník – tvárna zliatina	N.1.1	nezakaliteľná		60 HB	3.0255	Al99,5	3.3315	AlMg1
		N.1.2	zakaliteľná	zakalená	340 N/mm ² / 100 HB	3.1355	AlCuMg2	3.2315	AlMgSi1
	Hliník – zlievarenská zliatina	N.2.1	≤ 12 % Si, nezakaliteľná		250 N/mm ² / 75 HB	3.2581	G-AlSi12	3.2163	G-AlSi9Cu3
		N.2.2	≤ 12 % Si, zakaliteľná	zakalená	300 N/mm ² / 90 HB	3.2134	G-AlSi5Cu1Mg	3.2373	G-AlSi9Mg
		N.2.3	> 12 % Si, nezakaliteľná		440 N/mm ² / 130 HB		G-AlSi17Cu4Mg		G-AlSi18CuNiMg
	Meď a zliatiny medi (bronz / mosadz)	N.3.1	automatové zliatiny, PB > 1 %		375 N/mm ² / 110 HB	2.0380	CuZn39Pb2 (Ms58)	2.0410	CuZn44Pb2
		N.3.2	CuZn, CuSnZn		300 N/mm ² / 90 HB	2.0331	CuZn15	2.4070	CuZn28Sn1As
		N.3.3	CuSn, bezolovnatá meď a elektrolytická meď		340 N/mm ² / 100 HB	2.0060	E-Cu57	2.0590	CuZn40Fe
	Zliatiny horčíka	N.4.1	horčík a zliatiny horčíka		70 HB	3.5612	MgAl6Zn	3.5312	MgAl3Zn
S	Žiaruvzdorné zliatiny	S.1.1	základ Fe	žihaná	680 N/mm ² / 200 HB	1.4864	X12NiCrSi 36-16	1.4865	G-X40NiCrSi38-18
		S.1.2		zakalená	950 N/mm ² / 280 HB	1.4980	X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4876	X10NiCrAlTi32-20
		S.2.1		žihaná	840 N/mm ² / 250 HB	2.4631	NiCr20TiAl (Nimonic80A)	3.4856	NiCr22Mo9Nb
		S.2.2	základ Ni alebo Co	zakalená	1180 N/mm ² / 350 HB	2.4668	NiCr19Nb5Mo3 (Inconel 718)	2.4955	NiFe25Cr20NbTi
		S.2.3		liata	1080 N/mm ² / 320 HB	2.4765	CoCr20W15Ni	1.3401	G-X120Mn12
	Zliatiny titánu	S.3.1	čistý titán		400 N/mm ²	3.7025	Ti99,8	3.7034	Ti99,7
		S.3.2	alfa + beta zliatiny	zakalená	1050 N/mm ² / 320 HB	3.7165	TiAl6V4	Ti-6246	Ti-6Al-2Sn-4Zr-6Mo
		S.3.3	beta zliatiny		1400 N/mm ² / 410 HB	Ti555.3	Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr	R56410	Ti-10V-2Fe-3Al
H	Zakalená oceľ	H.1.1		kalená a popúšťaná	46–55 HRC				
		H.1.2		kalená a popúšťaná	56–60 HRC				
		H.1.3		kalená a popúšťaná	61–65 HRC				
		H.1.4		kalená a popúšťaná	66–70 HRC				
	Tvrdená liatina	H.2.1		liata	400 HB				
	Kalená liatina	H.3.1		kalená a popúšťaná	55 HRC				
O	Nekovové materiály	O.1.1	plasty, duroplastické		≤ 150 N/mm ²				
		O.1.2	plasty, termoplastické		≤ 100 N/mm ²				
		O.2.1	vystužené aramidovými vláknami		≤ 1000 N/mm ²				
		O.2.2	vystužené sklenými/uhlíkovými vláknami		≤ 1000 N/mm ²				
		O.3.1	grafit						

* pevnosť v ťahu

Orientačné rezné hodnoty

Index	SFG VHM Ti 500			SFG VHM Ti 500			
	54 832 ...			54 800 ..., 54 802 ..., 54 804 ..., 54 806 ..., 54 808 ..., 54 810 ..., 54 812 ...			
	v_c m/min	8 mm f_z [mm/zub]	10–16 mm f_z [mm/zub]	v_c m/min	Ø 2,4–3,15 f_z [mm/zub]	Ø 4 f_z [mm/zub]	Ø 4,8–16 f_z [mm/zub]
P.1.1	150	0,03–0,07	0,05–0,15	150	0,03–0,04	0,03–0,06	0,05–0,15
P.1.2	150	0,03–0,07	0,05–0,15	150	0,03–0,04	0,03–0,06	0,05–0,15
P.1.3	120	0,03–0,07	0,05–0,10	120	0,02–0,03	0,02–0,06	0,05–0,10
P.1.4	120	0,03–0,06	0,04–0,06	120	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
P.1.5	120	0,03–0,06	0,04–0,06	120	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
P.2.1	120	0,03–0,06	0,04–0,06	120	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
P.2.2	120	0,03–0,06	0,04–0,06	120	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
P.2.3	80	0,03–0,06	0,04–0,06	80	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
P.2.4	70	0,03–0,06	0,04–0,06	70	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
P.3.1	80	0,03–0,06	0,04–0,06	80	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
P.3.2	70	0,03–0,06	0,04–0,06	70	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
P.3.3	60	0,03–0,06	0,04–0,06	60	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
P.4.1	50	0,03–0,06	0,04–0,06	50	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
P.4.2	50	0,03–0,06	0,04–0,06	50	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
M.1.1	120	0,04–0,07	0,05–0,12	120	0,03–0,04	0,03–0,04	0,05–0,12
M.2.1	120	0,04–0,07	0,05–0,12	120	0,03–0,04	0,03–0,04	0,05–0,12
M.3.1	120	0,04–0,07	0,05–0,12	120	0,03–0,04	0,03–0,04	0,05–0,12
K.1.1	140	0,04–0,07	0,07–0,15	140	0,03–0,07	0,03–0,07	0,07–0,12
K.1.2	100	0,04–0,07	0,07–0,15	100	0,03–0,07	0,03–0,07	0,07–0,12
K.2.1	140	0,04–0,07	0,07–0,15	140	0,03–0,07	0,03–0,07	0,07–0,12
K.2.2	120	0,04–0,07	0,07–0,15	120	0,03–0,07	0,03–0,07	0,07–0,10
K.3.1	140	0,04–0,07	0,07–0,15	140	0,03–0,07	0,03–0,07	0,07–0,10
K.3.2	100	0,04–0,07	0,07–0,15	100	0,03–0,07	0,03–0,07	0,07–0,10
N.1.1	400	0,05–0,08	0,07–0,15	400	0,05–0,07	0,05–0,07	0,07–0,15
N.1.2	350	0,05–0,08	0,07–0,15	350	0,05–0,07	0,05–0,07	0,07–0,15
N.2.1	350	0,05–0,08	0,07–0,15	350	0,05–0,07	0,05–0,07	0,07–0,15
N.2.2	250	0,05–0,08	0,07–0,15	250	0,05–0,07	0,05–0,07	0,07–0,15
N.2.3	200	0,05–0,08	0,07–0,15	200	0,05–0,07	0,05–0,07	0,07–0,15
N.3.1	160	0,05–0,08	0,07–0,15	160	0,05–0,07	0,05–0,07	0,07–0,15
N.3.2	160	0,05–0,08	0,07–0,15	160	0,05–0,07	0,05–0,07	0,07–0,15
N.3.3	160	0,05–0,08	0,07–0,15	160	0,05–0,07	0,05–0,07	0,07–0,15
N.4.1	160	0,05–0,08	0,07–0,15	160	0,05–0,07	0,05–0,07	0,07–0,15
S.1.1	100	0,02–0,04	0,04–0,10	100	0,02–0,04	0,02–0,04	0,04–0,10
S.1.2	80	0,02–0,04	0,04–0,10	80	0,02–0,04	0,02–0,04	0,04–0,10
S.2.1	60	0,03–0,05	0,04–0,06	60	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
S.2.2	40	0,03–0,05	0,04–0,06	40	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
S.2.3	40	0,03–0,05	0,04–0,06	40	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
S.3.1	100	0,02–0,04	0,04–0,10	100	0,02–0,04	0,02–0,04	0,04–0,10
S.3.2	80	0,03–0,05	0,04–0,06	80	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
S.3.3	60	0,03–0,05	0,04–0,06	60	0,01–0,02	0,03–0,05	0,04–0,06
H.1.1	60	0,01–0,02	0,03–0,05	60		0,01–0,02	0,03–0,05
H.1.2	50	0,01–0,02	0,03–0,05	50		0,01–0,02	0,03–0,05
H.1.3	40	0,01–0,02	0,03–0,05	40		0,01–0,02	0,03–0,05
H.1.4	30	0,01–0,02	0,03–0,05	30		0,01–0,02	0,03–0,05
H.2.1	60	0,01–0,02	0,03–0,05	60		0,01–0,02	0,03–0,05
H.3.1	50	0,01–0,02	0,03–0,05	50		0,01–0,02	0,03–0,05
O.1.1	180	0,05–0,10	0,07–0,25	180	0,01–0,05	0,05–0,10	0,07–0,25
O.1.2	220	0,05–0,10	0,07–0,25	220	0,01–0,05	0,05–0,10	0,07–0,25
O.2.1	120	0,05–0,10	0,07–0,25	120	0,01–0,05	0,05–0,10	0,07–0,25
O.2.2	120	0,05–0,10	0,07–0,25	120	0,01–0,05	0,05–0,10	0,07–0,25
O.3.1	400	0,05–0,10	0,07–0,25	400	0,01–0,05	0,05–0,10	0,07–0,25



Rezné parametre značne závisia od vonkajších podmienok, ako je napr. stabilita upnutia nástroja a obrobnú, materiál a typ stroja!

Uvádzané parametre predstavujú možné rezné parametre, ktoré je možné v závislosti od pracovných podmienok prispôbiť o cca $\pm 20\%$!

Orientačné rezné hodnoty

MiniMill				MicroMill	
53 007 ..., 53 008 ..., 53 009 ..., 53 013 ..., 53 015 ...				53 050 ..., 53 051 ..., 53 052 ..., 53 053 ...	
Index	v_c m/min	f_z (otvor) [mm/zub]	f_z (závit) [mm/zub]	v_c m/min	f_z [mm/zub]
P.1.1	120 (80–200)	0,03–0,10	0,05–0,20	70 (40–120)	0,01–0,05
P.1.2	110 (70–190)	0,03–0,10	0,05–0,20	60 (40–110)	0,01–0,05
P.1.3	90 (60–150)	0,03–0,10	0,05–0,20	50 (30–80)	0,01–0,05
P.1.4	90 (60–150)	0,03–0,08	0,05–0,18	50 (30–80)	0,01–0,05
P.1.5	70 (50–120)	0,03–0,08	0,05–0,18	40 (30–70)	0,01–0,05
P.2.1	90 (60–150)	0,03–0,10	0,05–0,20	50 (30–80)	0,01–0,05
P.2.2	70 (50–120)	0,03–0,08	0,05–0,18	40 (30–70)	0,01–0,05
P.2.3	60 (40–110)	0,02–0,07	0,05–0,16	40 (20–70)	0,01–0,05
P.2.4	60 (40–100)	0,03–0,07	0,05–0,16	30 (20–60)	0,01–0,04
P.3.1	60 (40–100)	0,03–0,10	0,05–0,20	30 (20–60)	0,01–0,05
P.3.2	50 (30–80)	0,02–0,07	0,05–0,16	30 (20–50)	0,01–0,04
P.3.3	30 (20–60)	0,02–0,07	0,05–0,16	20 (10–40)	0,005–0,03
P.4.1	80 (50–130)	0,03–0,08	0,05–0,18	40 (30–70)	0,01–0,05
P.4.2	60 (40–110)	0,02–0,07	0,05–0,16	40 (20–70)	0,01–0,05
M.1.1	90 (60–150)	0,02–0,07	0,05–0,16	50 (30–80)	0,01–0,03
M.2.1	60 (40–110)	0,02–0,07	0,05–0,16	40 (20–70)	0,01–0,03
M.3.1	50 (30–90)	0,02–0,07	0,05–0,16	30 (20–50)	0,01–0,03
K.1.1	110 (70–190)	0,03–0,10	0,05–0,20	60 (40–110)	0,008–0,06
K.1.2	80 (50–140)	0,03–0,10	0,05–0,20	50 (30–80)	0,008–0,06
K.2.1	70 (50–120)	0,03–0,10	0,05–0,20	40 (30–70)	0,008–0,06
K.2.2	60 (40–100)	0,03–0,10	0,05–0,20	30 (20–60)	0,008–0,06
K.3.1	110 (70–190)	0,03–0,10	0,05–0,20	60 (40–110)	0,008–0,06
K.3.2	90 (60–160)	0,03–0,10	0,05–0,20	50 (30–90)	0,008–0,06
N.1.1	230 (150–390)	0,04–0,15	0,06–0,25	150 (90–260)	0,01–0,06
N.1.2	220 (140–370)	0,04–0,15	0,06–0,25	140 (90–240)	0,01–0,06
N.2.1	190 (120–320)	0,04–0,15	0,06–0,25	120 (70–210)	0,01–0,06
N.2.2	160 (110–270)	0,04–0,15	0,06–0,25	100 (60–180)	0,01–0,06
N.2.3	90 (60–160)	0,04–0,15	0,06–0,25	60 (40–110)	0,01–0,06
N.3.1	170 (110–280)	0,04–0,15	0,06–0,25	110 (70–180)	0,01–0,06
N.3.2	140 (90–240)	0,04–0,15	0,06–0,25	80 (50–150)	0,01–0,06
N.3.3	120 (80–210)	0,04–0,15	0,06–0,25	80 (50–140)	0,01–0,06
N.4.1	170 (110–280)	0,04–0,15	0,06–0,25	70 (40–120)	0,01–0,06
S.1.1	60 (40–100)	0,04–0,15	0,06–0,25	30 (20–50)	0,01–0,06
S.1.2	40 (30–70)	0,04–0,15	0,06–0,25	20 (10–30)	0,01–0,06
S.2.1	60 (40–100)	0,04–0,15	0,06–0,25	30 (20–50)	0,01–0,06
S.2.2	50 (30–80)	0,04–0,15	0,06–0,25	20 (10–40)	0,01–0,06
S.2.3	30 (20–60)	0,04–0,15	0,06–0,25	20 (10–30)	0,01–0,06
S.3.1	60 (40–100)	0,04–0,15	0,06–0,25	20 (10–40)	0,01–0,06
S.3.2	30 (20–60)	0,04–0,15	0,06–0,25	20 (10–30)	0,01–0,06
S.3.3	30 (20–50)	0,04–0,15	0,06–0,25	10 (10–20)	0,01–0,06
H.1.1	50 (30–90)	0,02–0,06	0,04–0,14	20 (10–40)	0,005–0,03
H.1.2					
H.1.3					
H.1.4					
H.2.1					
H.3.1	40 (30–70)	0,02–0,10		20 (10–40)	0,005–0,03
O.1.1	180 (120–310)	0,04–0,15	0,06–0,25	80 (50–130)	0,02–0,09
O.1.2	170 (110–280)	0,04–0,15	0,06–0,25	70 (40–120)	0,02–0,09
O.2.1	140 (90–230)	0,04–0,15	0,06–0,25	50 (30–100)	0,02–0,09
O.2.2	100 (70–170)	0,04–0,15	0,06–0,25	40 (30–70)	0,02–0,09
O.3.1	140 (90–230)	0,005–0,05	0,06–0,25	60 (40–110)	0,02–0,09



Rezné parametre značne závisia od vonkajších podmienok, ako je napr. stabilita upnutia nástroja a obrobnku, materiál a typ stroja!

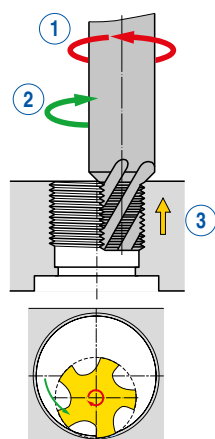
Uvádzané parametre predstavujú možné rezné parametre, ktoré je možné v závislosti od pracovných podmienok prispôbiť o cca $\pm 20\%$!

Postup frézovania

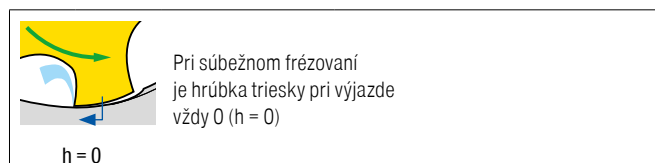
Súbežné frézovanie

Vlastnosti:

- ① Smer otáčania „vpravo“
- ② Rotácia nástroja proti smeru hod.ručičiek
- ③ Smer pohybu „hore“



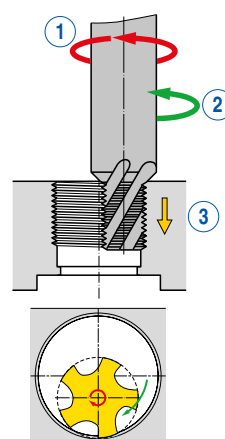
Pravý závit



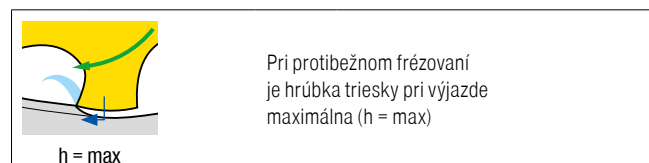
Protibežné frézovanie

Vlastnosti:

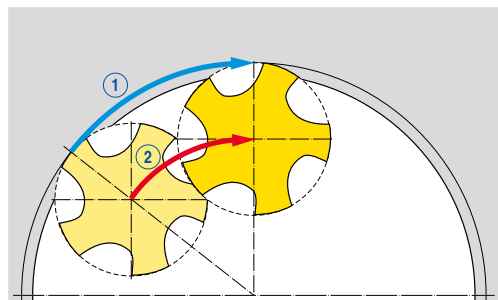
- ① Smer otáčania „vpravo“
- ② Otáčenie nástroja v smere hod.ručičiek
- ③ Smer pohybu „dole“



Pravý závit

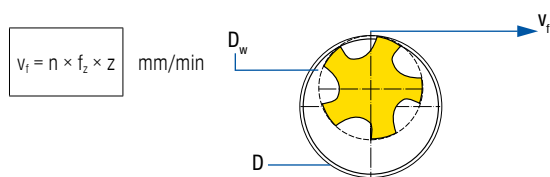


Výpočet posuvu



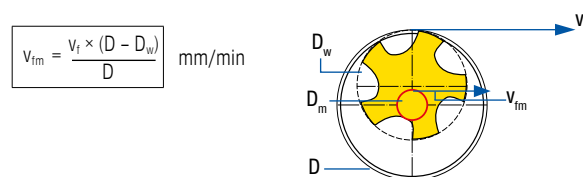
- ① Posuv na konture v_f
- ② Posuv v ose nástroja v_{fm}

Posuv na konture v_f



- D_w = Činný priemer v mm
 n = Otáčky v min^{-1}
 f_z = Posuv na zub v mm

Posuv v strede nástroja v_{fm}



- z = Počet zubov (radiálne)
 D = Menovitý priemer závitu = priemer vonkajšej kontúry v mm
 D_m = Priemer osi nástroja ($D - D_w$) v mm

Tipy pre užívateľa



Pri frézovaní závitov sa ponúkajú dve rôzne možnosti programovania posuvu nástroja:

Na jednej strane tu máme posuv na kontúre, na strane druhej posuv v osi nástroja.

Aby sme mohli zistiť, s akým programovateľným posuvom stroj vôbec pracuje, ponúkajú sa nasledujúce možnosti:

- ▲ zadanie kompletného programu pre frézovanie závitov do riadiacej jednotky stroja
- ▲ naprogramovanie bezpečnej vzdialenosti, aby sa proces frézovania odohrával úplne voľne nad obrobkom
- ▲ necháme bežať program a odmeriame čas potrebný na obrábanie
- ▲ odmeraný čas porovnáme s vypočítanou teoretickou hodnotou

Ak je odmeraný čas dlhší ako čas vypočítaný, potom sa musí pracovať s posuvom v osi nástroja.

Ak je odmeraný čas kratší ako čas vypočítaný, potom sa musí pracovať s posuvom na kontúre.

Výpočtové vzťahy pre frézovanie závitov

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d \cdot \pi}$$

$$v_c = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{1000}$$

$$v_f = f_z \cdot z \cdot n$$

$$n = \frac{v_f}{f_z \cdot z}$$

$$f_z = \frac{v_f}{z \cdot n}$$

Frézovanie – Vonkajšia kontúra

$$v_{fm} = \frac{v_f \cdot (D + d)}{D}$$

$$v_f = \frac{D \cdot v_{fm}}{(D + d)}$$

Frézovanie – Vnútorňa kontúra

$$v_{fm} = \frac{v_f \cdot (D - d)}{D}$$

$$v_f = \frac{D \cdot v_{fm}}{(D - d)}$$

Priamy nájazd do rezu

$$U_{utáp.} = 0,25 \cdot v_{fm}$$

n	=	Otáčky vretena	ot./min.
v_c	=	Rezná rýchlosť	m/min
d	=	Priemer frézy	mm
D	=	Menovitý Ø závit	mm
v_f	=	Posuv na kontúre	mm/min

Nájazd do rezu po kružnici

$$U_{utáp.} = v_{fm}$$

v_{fm}	=	Posuv v ose nástroja	mm/min
$U_{utáp.}$	=	Naprogramovaný posuv utápania	mm/min
f_z	=	Posuv na zub	mm
z	=	Počet britov frézy	

Korekčné hodnoty pre frézovanie vnútorného závit

Priemer cez brity závitovej frézy, ktorý sa zadáva do riadiaceho systému stroja, vypočíta sa nasledujúcim spôsobom:

polovičný menovitý Ø frézy – 0,05 x stúpanie p

Príklad: M30x3
Ø frézy: 20 mm

$$\frac{\frac{20}{2}}{2} - (0,05 \cdot 3) = \underline{9,85 \text{ mm}}$$

9,85 mm sa musí zadať do riadiacej jednotky stroja ako rádus britu!

Prehľad nástrojov na sústruženie závitov

Plný profil

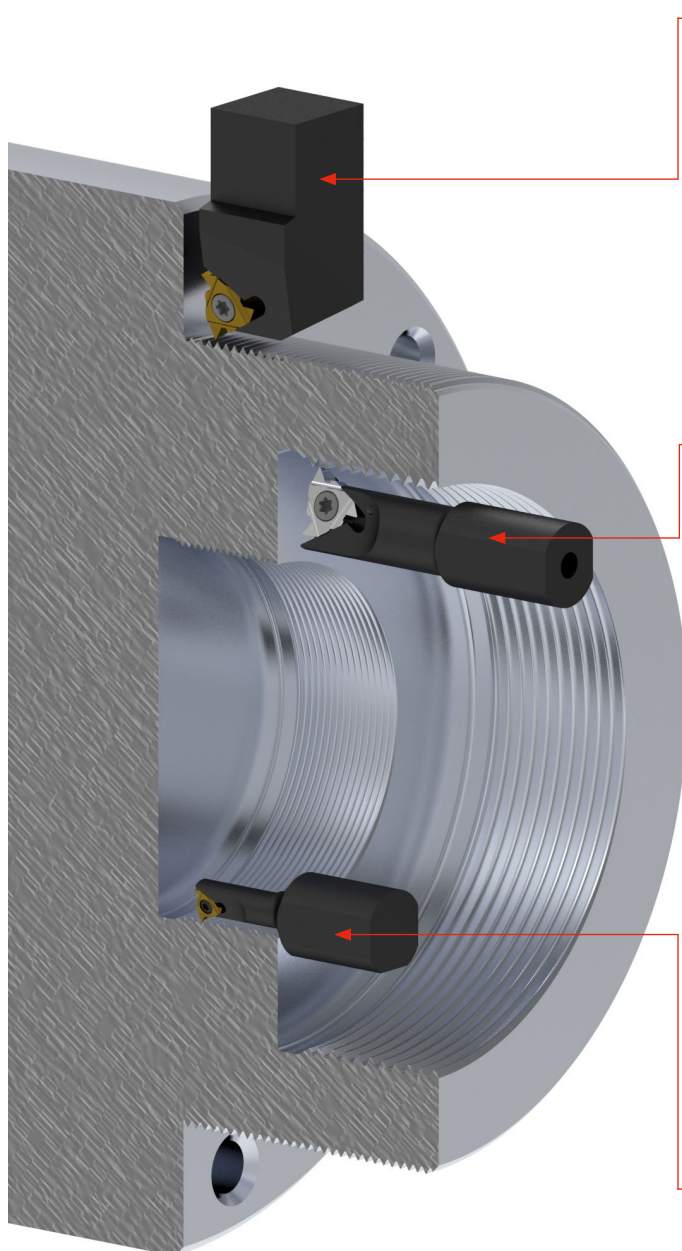


- ▲ kvalitatívne lepší závit
- ▲ bez ostrapov
- ▲ bez dodatočného obrábania
- ▲ dlhšia životnosť

Čiastočný profil



- ▲ jednu dosťičku je možné použiť na niekoľko stúpaní
- ▲ zníženie skladovaných položiek



Štandardné sústruženie vonkajších závitov

Plný profil

M	MJ	BSW	UN	UNC	UNF	UNEF
43+44	47	49+50	53+54	53+54	53+54	53+54

Čiastočný profil

60°	55°
57	59

Vhodné držiaky



Štandardné sústruženie vnútorných závitov

Plný profil

M	MJ	BSW	UN	UNC	UNF	UNEF
45+46	48	51+52	55+56	55+56	55+56	55+56

Čiastočný profil

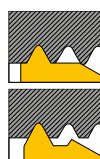
60°	55°
58	60

Vhodné držiaky



Plný profil / čiastočný profil

Mini 06 / 08



- ▲ špeciálne dosťičky pre nízke rezné rýchlosti
- ▲ s priemerom od 6 mm popr. 8 mm

Mini 06

Plný profil

M	BSW
64	64

Čiastočný profil

60°	55°
65	65

Mini 08

Plný profil

M
66

Čiastočný profil

60°	55°
66+67	67+68

Vhodné držiaky



Ďalšie nástroje na sústruženie závitov

VertiClamp

→ kapitola Sústruženie – Sústružnícke nože s vymeniteľnými dosťičkami

UltraMini



Plný profil

Čiastočný profil



Plný profil

Čiastočný profil



Čiastočný profil

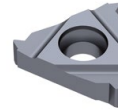
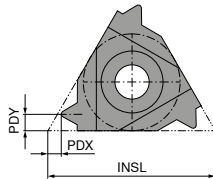


Čiastočný profil

→ kapitola Sústruženie – Ultra-Mini obrábanie + MiniCut

Pravá doštička na sústruženie vonkajšieho závit

▲ plný profil

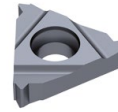
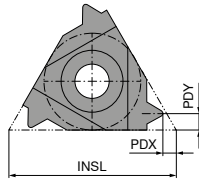


Označenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm	ER	
					71 220 ...	71 220 ...
11 ER 0,35	0,35	11	0,8	0,4	204	604
11 ER 0,4	0,40	11	0,7	0,4	206	606
11 ER 0,45	0,45	11	0,7	0,4	208	608
11 ER 0,5	0,50	11	0,6	0,6	209	609
11 ER 0,6	0,60	11	0,6	0,6	210	610
11 ER 0,7	0,70	11	0,6	0,6	211	611
11 ER 0,75	0,75	11	0,6	0,6	212	612
11 ER 0,8	0,80	11	0,6	0,6	213	613
11 ER 1,0	1,00	11	0,7	0,7	214	614
11 ER 1,25	1,25	11	0,8	0,9	216	616
11 ER 1,5	1,50	11	0,8	1,0	218	618
11 ER 1,75	1,75	11	0,8	1,1	220	620
16 ER 0,35	0,35	16	0,8	0,4	234	634
16 ER 0,4	0,40	16	0,7	0,4	236	636
16 ER 0,45	0,45	16	0,7	0,4	238	638
16 ER 0,5	0,50	16	0,6	0,6	240	640
16 ER 0,7	0,70	16	0,6	0,6	241	641
16 ER 0,75	0,75	16	0,6	0,6	242	642
16 ER 0,8	0,80	16	0,6	0,6	243	643
16 ER 1,0	1,00	16	0,7	0,7	244	644
16 ER 1,25	1,25	16	0,8	0,9	246	646
16 ER 1,5	1,50	16	0,8	1,0	248	648
16 ER 1,75	1,75	16	0,9	1,2	250	650
16 ER 2,0	2,00	16	1,0	1,3	252	652
16 ER 2,5	2,50	16	1,1	1,5	254	654
16 ER 3,0	3,00	16	1,2	1,6	256	656
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strana 72

Ľavá doštička na sústruženie vonkajšieho závit

▲ plný profil

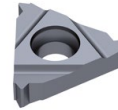
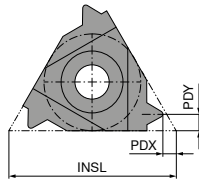


Označenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm	EL	
					71 222 ...	71 222 ...
11 EL 0,35	0,35	11	0,8	0,4	204	604
11 EL 0,4	0,40	11	0,7	0,4	206	606
11 EL 0,45	0,45	11	0,7	0,4	208	608
11 EL 0,5	0,50	11	0,6	0,6	209	609
11 EL 0,6	0,60	11	0,6	0,6	210	610
11 EL 0,7	0,70	11	0,6	0,6	211	611
11 EL 0,75	0,75	11	0,6	0,6	212	612
11 EL 0,8	0,80	11	0,6	0,6	213	613
11 EL 1,0	1,00	11	0,7	0,7	214	614
11 EL 1,25	1,25	11	0,8	0,9	216	616
11 EL 1,5	1,50	11	0,8	1,0	218	618
11 EL 1,75	1,75	11	0,8	1,1	220	620
16 EL 0,35	0,35	16	0,8	0,4	234	634
16 EL 0,4	0,40	16	0,7	0,4	236	636
16 EL 0,45	0,45	16	0,7	0,4	238	638
16 EL 0,5	0,50	16	0,6	0,6	240	640
16 EL 0,7	0,70	16	0,6	0,6	241	641
16 EL 0,75	0,75	16	0,6	0,6	242	642
16 EL 0,8	0,80	16	0,6	0,6	243	643
16 EL 1,0	1,00	16	0,7	0,7	244	644
16 EL 1,25	1,25	16	0,8	0,9	246	646
16 EL 1,5	1,50	16	0,8	1,0	248	648
16 EL 1,75	1,75	16	0,9	1,2	250	650
16 EL 2,0	2,00	16	1,0	1,3	252	652
16 EL 2,5	2,50	16	1,1	1,5	254	654
16 EL 3,0	3,00	16	1,2	1,6	256	656
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strana 72

Pravá doštička na sústruženie vnútorného závitu

▲ plný profil

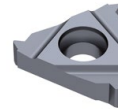
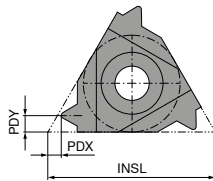


Označenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IR	
					71 224 ...	71 224 ...
11 IR 0,35	0,35	11	0,8	0,3	204	604
11 IR 0,4	0,40	11	0,8	0,4	206	606
11 IR 0,45	0,45	11	0,8	0,4	208	608
11 IR 0,5	0,50	11	0,6	0,6	210	610
11 IR 0,7	0,70	11	0,6	0,6	211	611
11 IR 0,75	0,75	11	0,6	0,6	212	612
11 IR 0,8	0,80	11	0,6	0,6	213	613
11 IR 1,0	1,00	11	0,6	0,7	214	614
11 IR 1,25	1,25	11	0,8	0,9	216	616
11 IR 1,5	1,50	11	0,8	1,0	218	618
11 IR 1,75	1,75	11	0,9	1,1	220	620
11 IR 2,0	2,00	11	0,9	1,1	222	622
11 IR 2,5	2,50	11	0,9	1,1	224	624
16 IR 0,35	0,35	16	0,8	0,4	234	634
16 IR 0,4	0,40	16	0,7	0,4	236	636
16 IR 0,45	0,45	16	0,7	0,4	238	638
16 IR 0,5	0,50	16	0,6	0,6	240	640
16 IR 0,7	0,70	16	0,6	0,6	241	641
16 IR 0,75	0,75	16	0,6	0,6	242	642
16 IR 0,8	0,80	16	0,6	0,6	243	643
16 IR 1,0	1,00	16	0,7	0,7	244	644
16 IR 1,25	1,25	16	0,8	0,9	246	646
16 IR 1,5	1,50	16	0,8	1,0	248	648
16 IR 1,75	1,75	16	0,9	1,2	250	650
16 IR 2,0	2,00	16	1,0	1,3	252	652
16 IR 2,5	2,50	16	1,1	1,5	254	654
16 IR 3,0	3,00	16	1,1	1,5	256	656
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strana 72

Ľavá doštička na sústruženie vnútorného závit

▲ plný profil

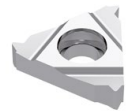
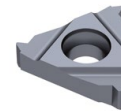
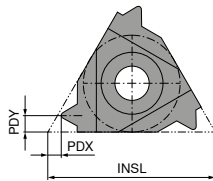


Označenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IL	
					71 226 ...	71 226 ...
11 IL 0,35	0,35	11	0,8	0,3	204	604
11 IL 0,4	0,40	11	0,8	0,4	206	606
11 IL 0,45	0,45	11	0,8	0,4	208	608
11 IL 0,5	0,50	11	0,6	0,6	210	610
11 IL 0,7	0,70	11	0,6	0,6	211	611
11 IL 0,75	0,75	11	0,6	0,6	212	612
11 IL 0,8	0,80	11	0,6	0,6	213	613
11 IL 1,0	1,00	11	0,6	0,7	214	614
11 IL 1,25	1,25	11	0,8	0,9	216	616
11 IL 1,5	1,50	11	0,8	1,0	218	618
11 IL 1,75	1,75	11	0,9	1,1	220	620
11 IL 2,0	2,00	11	0,9	1,1	222	622
11 IL 2,5	2,50	11	0,9	1,1	224	624
16 IL 0,35	0,35	16	0,8	0,4	234	634
16 IL 0,4	0,40	16	0,7	0,4	236	636
16 IL 0,45	0,45	16	0,7	0,4	238	638
16 IL 0,5	0,50	16	0,6	0,6	240	640
16 IL 0,7	0,70	16	0,6	0,6	241	641
16 IL 0,75	0,75	16	0,6	0,6	242	642
16 IL 0,8	0,80	16	0,6	0,6	243	643
16 IL 1,0	1,00	16	0,7	0,7	244	644
16 IL 1,25	1,25	16	0,8	0,9	246	646
16 IL 1,5	1,50	16	0,8	1,0	248	648
16 IL 1,75	1,75	16	0,9	1,2	250	650
16 IL 2,0	2,00	16	1,0	1,3	252	652
16 IL 2,5	2,50	16	1,1	1,5	254	654
16 IL 3,0	3,00	16	1,2	1,6	256	656
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v. strana 72

Pravá doštička na sústruženie vonkajšieho závit

▲ plný profil



Označenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
11 ER 1,0	1,00	11	0,7	0,8
11 ER 1,25	1,25	11	0,8	0,9
11 ER 1,5	1,50	11	0,8	1,0
11 ER 2,0	2,00	11	0,9	1,0
16 ER 1,0	1,00	16	0,7	0,8
16 ER 1,25	1,25	16	0,8	0,9
16 ER 1,5	1,50	16	0,8	1,0
16 ER 2,0	2,00	16	1,0	1,3

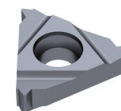
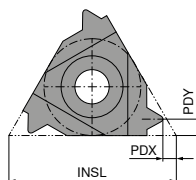
ER	ER
71 286 ...	71 286 ...
214	614
216	616
218	618
222	622
244	644
246	646
248	648
252	652

P	•	
M	•	○
K	•	•
N		•
S	○	○
H	○	
O		

→ v_c strana 72

Ľavá doštička na sústruženie vonkajšieho závit

▲ plný profil



Označenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
11 EL 1,0	1,00	11	0,7	0,8
11 EL 1,25	1,25	11	0,8	0,9
11 EL 1,5	1,50	11	0,8	1,0
11 EL 2,0	2,00	11	0,9	1,0
16 EL 1,0	1,00	16	0,7	0,8
16 EL 1,25	1,25	16	0,8	0,9
16 EL 1,5	1,50	16	0,8	1,0
16 EL 2,0	2,00	16	1,0	1,3

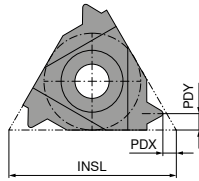
EL	EL
71 287 ...	71 287 ...
214	614
216	616
218	618
222	622
244	644
246	646
248	648
252	652

P	•	
M	•	○
K	•	•
N		•
S	○	○
H	○	
O		

→ v_c strana 72

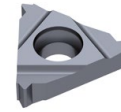
Pravá doštička na sústruženie vnútorného závit

▲ plný profil



CCN20

CWK20



Označenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
11 IR 1,0	1,00	11	0,7	0,8
11 IR 1,25	1,25	11	0,8	0,9
11 IR 1,5	1,50	11	0,8	1,0
11 IR 2,0	2,00	11	0,9	1,0
16 IR 1,0	1,00	16	0,7	0,8
16 IR 1,25	1,25	16	0,8	0,9
16 IR 1,5	1,50	16	0,8	1,0
16 IR 2,0	2,00	16	1,0	1,3

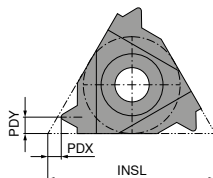
IR	IR
71 284 ...	71 284 ...
214	614
216	616
218	618
222	622
244	644
246	646
248	648
252	652

P	●	
M	●	○
K	●	●
N		●
S	○	○
H	○	
O		

→ v_c strana 72

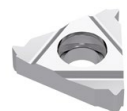
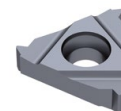
Ľavá doštička na sústruženie vnútorného závit

▲ plný profil



CCN20

CWK20



Označenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
11 IL 1,0	1,00	11	0,7	0,8
11 IL 1,25	1,25	11	0,8	0,9
11 IL 1,5	1,50	11	0,8	1,0
11 IL 2,0	2,00	11	0,9	1,0
16 IL 1,0	1,00	16	0,7	0,8
16 IL 1,25	1,25	16	0,8	0,9
16 IL 1,5	1,50	16	0,8	1,0
16 IL 2,0	2,00	16	1,0	1,3

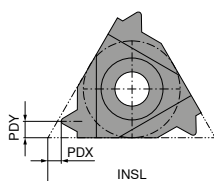
IL	IL
71 285 ...	71 285 ...
214	614
216	616
218	618
222	622
244	644
246	646
248	648
252	652

P	●	
M	●	○
K	●	●
N		●
S	○	○
H	○	
O		

→ v_c strana 72

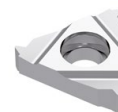
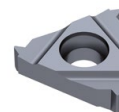
Pravá doštička na sústruženie vonkajšieho závit

▲ plný profil



CCN20

CWK20

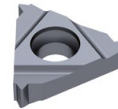
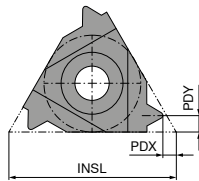


Označenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	ER	
					71 228 ...	71 228 ...
11 ER 72	72	11	0,7	0,4	202	602
11 ER 60	60	11	0,7	0,4	204	604
11 ER 56	56	11	0,7	0,4	206	606
11 ER 48	48	11	0,6	0,6	208	608
11 ER 40	40	11	0,6	0,6	210	610
11 ER 36	36	11	0,6	0,6	212	612
11 ER 32	32	11	0,6	0,6	214	614
11 ER 28	28	11	0,6	0,7	216	616
11 ER 26	26	11	0,7	0,8	218	618
11 ER 24	24	11	0,7	0,8	220	620
11 ER 22	22	11	0,8	0,9	222	622
11 ER 20	20	11	0,8	0,9	224	624
11 ER 19	19	11	0,8	1,0	226	626
11 ER 18	18	11	0,8	1,0	228	628
11 ER 16	16	11	0,9	1,1	230	630
11 ER 14	14	11	0,9	1,1	232	632
16 ER 40	40	16	0,6	0,6	240	640
16 ER 36	36	16	0,6	0,6	242	642
16 ER 32	32	16	0,6	0,6	244	644
16 ER 28	28	16	0,6	0,7	246	646
16 ER 26	26	16	0,7	0,8	248	648
16 ER 24	24	16	0,7	0,8	250	650
16 ER 22	22	16	0,8	0,9	252	652
16 ER 20	20	16	0,8	0,9	254	654
16 ER 19	19	16	0,8	1,0	256	656
16 ER 18	18	16	0,8	1,0	258	658
16 ER 16	16	16	0,9	1,1	260	660
16 ER 14	14	16	1,0	1,2	262	662
16 ER 12	12	16	1,1	1,4	264	664
16 ER 11	11	16	1,1	1,5	266	666
16 ER 10	10	16	1,1	1,5	268	668
16 ER 9	9	16	1,2	1,7	270	670
16 ER 8	8	16	1,2	1,5	272	672
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v. strana 72

Ľavá doštička na sústruženie vonkajšieho závit

▲ plný profil

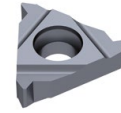
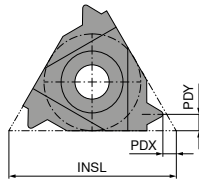


Označenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	EL	
					71 229 ...	71 229 ...
11 EL 72	72	11	0,7	0,4	202	602
11 EL 60	60	11	0,7	0,4	204	604
11 EL 56	56	11	0,7	0,4	206	606
11 EL 48	48	11	0,6	0,6	208	608
11 EL 40	40	11	0,6	0,6	210	610
11 EL 36	36	11	0,6	0,6	212	612
11 EL 32	32	11	0,6	0,6	214	614
11 EL 28	28	11	0,6	0,7	216	616
11 EL 26	26	11	0,7	0,8	218	618
11 EL 24	24	11	0,7	0,8	220	620
11 EL 22	22	11	0,8	0,9	222	622
11 EL 20	20	11	0,8	0,9	224	624
11 EL 19	19	11	0,8	1,0	226	626
11 EL 18	18	11	0,8	1,0	228	628
11 EL 16	16	11	0,9	1,1	230	630
11 EL 14	14	11	0,9	1,1	232	632
16 EL 40	40	16	0,6	0,6	240	640
16 EL 36	36	16	0,6	0,6	242	642
16 EL 32	32	16	0,6	0,6	244	644
16 EL 28	28	16	0,6	0,7	246	646
16 EL 26	26	16	0,7	0,8	248	648
16 EL 24	24	16	0,7	0,8	250	650
16 EL 22	22	16	0,8	0,9	252	652
16 EL 20	20	16	0,8	0,9	254	654
16 EL 19	19	16	0,8	1,0	256	656
16 EL 18	18	16	0,8	1,0	258	658
16 EL 16	16	16	0,9	1,1	260	660
16 EL 14	14	16	1,0	1,2	262	662
16 EL 12	12	16	1,1	1,4	264	664
16 EL 11	11	16	1,1	1,5	266	666
16 EL 10	10	16	1,1	1,5	268	668
16 EL 9	9	16	1,2	1,7	270	670
16 EL 8	8	16	1,2	1,5	272	672
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strana 72

Pravá doštička na sústruženie vnútorného závit

▲ plný profil

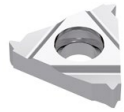
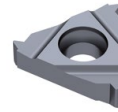
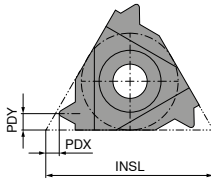


Označenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IR	
					71 230 ...	71 230 ...
11 IR 48	48	11	0,6	0,6	206	606
11 IR 40	40	11	0,6	0,6	208	608
11 IR 36	36	11	0,6	0,6	210	610
11 IR 32	32	11	0,6	0,6	212	612
11 IR 28	28	11	0,6	0,7	214	614
11 IR 26	26	11	0,7	0,8	216	616
11 IR 24	24	11	0,7	0,8	218	618
11 IR 22	22	11	0,8	0,9	220	620
11 IR 20	20	11	0,8	0,9	222	622
11 IR 19	19	11	0,8	1,0	224	624
11 IR 18	18	11	0,8	1,0	226	626
11 IR 16	16	11	0,9	1,1	228	628
11 IR 14	14	11	0,9	1,1	230	630
16 IR 40	40	16	0,6	0,6	240	640
16 IR 36	36	16	0,6	0,6	242	642
16 IR 32	32	16	0,6	0,6	244	644
16 IR 28	28	16	0,6	0,7	246	646
16 IR 26	26	16	0,7	0,8	248	648
16 IR 24	24	16	0,7	0,8	250	650
16 IR 22	22	16	0,8	0,9	252	652
16 IR 20	20	16	0,8	0,9	254	654
16 IR 19	19	16	0,8	1,0	256	656
16 IR 18	18	16	0,8	1,0	258	658
16 IR 16	16	16	0,9	1,1	260	660
16 IR 14	14	16	1,0	1,2	262	662
16 IR 12	12	16	1,1	1,4	264	664
16 IR 11	11	16	1,1	1,5	266	666
16 IR 10	10	16	1,1	1,5	268	668
16 IR 9	9	16	1,2	1,7	270	670
16 IR 8	8	16	1,2	1,5	272	672
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strana 72

Ľavá doštička na sústruženie vnútorného závit

▲ plný profil

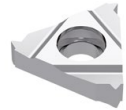
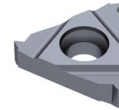
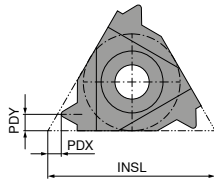


Označenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IL	
					71 231 ...	71 231 ...
11 IL 48	48	11	0,6	0,6	206	606
11 IL 40	40	11	0,6	0,6	208	608
11 IL 36	36	11	0,6	0,6	210	610
11 IL 32	32	11	0,6	0,6	212	612
11 IL 28	28	11	0,6	0,7	214	614
11 IL 26	26	11	0,7	0,8	216	616
11 IL 24	24	11	0,7	0,8	218	618
11 IL 22	22	11	0,8	0,9	220	620
11 IL 20	20	11	0,8	0,9	222	622
11 IL 19	19	11	0,8	1,0	224	624
11 IL 18	18	11	0,8	1,0	226	626
11 IL 16	16	11	0,9	1,1	228	628
11 IL 14	14	11	0,9	1,1	230	630
16 IL 40	40	16	0,6	0,6	240	640
16 IL 36	36	16	0,6	0,6	242	642
16 IL 32	32	16	0,6	0,6	244	644
16 IL 28	28	16	0,6	0,7	246	646
16 IL 26	26	16	0,7	0,8	248	648
16 IL 24	24	16	0,7	0,8	250	650
16 IL 22	22	16	0,8	0,9	252	652
16 IL 20	20	16	0,8	0,9	254	654
16 IL 19	19	16	0,8	1,0	256	656
16 IL 18	18	16	0,8	1,0	258	658
16 IL 16	16	16	0,9	1,1	260	660
16 IL 14	14	16	1,0	1,2	262	662
16 IL 12	12	16	1,1	1,4	264	664
16 IL 11	11	16	1,1	1,5	266	666
16 IL 10	10	16	1,1	1,5	268	668
16 IL 9	9	16	1,2	1,7	270	670
16 IL 8	8	16	1,2	1,5	272	672
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strana 72

Pravá doštička na sústruženie vonkajšieho závit

▲ plný profil

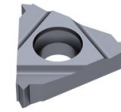
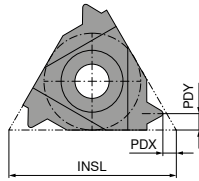


Označenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	ER	
					71 264 ...	71 264 ...
11 ER 72	72,0	11	0,8	0,4	202	602
11 ER 64	64,0	11	0,8	0,4	204	604
11 ER 56	56,0	11	0,7	0,4	206	606
11 ER 48	48,0	11	0,6	0,6	208	608
11 ER 44	44,0	11	0,6	0,6	210	610
11 ER 40	40,0	11	0,6	0,6	212	612
11 ER 36	36,0	11	0,6	0,6	214	614
11 ER 32	32,0	11	0,6	0,6	216	616
11 ER 28	28,0	11	0,6	0,7	218	618
11 ER 27	27,0	11	0,7	0,8	220	620
11 ER 24	24,0	11	0,7	0,8	222	622
11 ER 20	20,0	11	0,8	0,9	224	624
11 ER 18	18,0	11	0,8	1,0	226	626
11 ER 16	16,0	11	0,9	1,1	228	628
11 ER 14	14,0	11	0,9	1,1	230	630
16 ER 72	72,0	16	0,8	0,4	232	632
16 ER 64	64,0	16	0,8	0,4	234	634
16 ER 56	56,0	16	0,7	0,4	236	636
16 ER 48	48,0	16	0,6	0,6	238	638
16 ER 44	44,0	16	0,6	0,6	240	640
16 ER 40	40,0	16	0,6	0,6	242	642
16 ER 36	36,0	16	0,6	0,6	244	644
16 ER 32	32,0	16	0,6	0,6	246	646
16 ER 28	28,0	16	0,6	0,7	248	648
16 ER 27	27,0	16	0,7	0,8	250	650
16 ER 24	24,0	16	0,7	0,8	252	652
16 ER 20	20,0	16	0,8	0,9	254	654
16 ER 18	18,0	16	0,8	1,0	256	656
16 ER 16	16,0	16	0,9	1,1	258	658
16 ER 14	14,0	16	1,0	1,2	260	660
16 ER 13	13,0	16	1,0	1,3	262	662
16 ER 12	12,0	16	1,1	1,4	264	664
16 ER 11,5	11,5	16	1,1	1,5	266	666
16 ER 11	11,0	16	1,1	1,5	268	668
16 ER 10	10,0	16	1,1	1,5	270	670
16 ER 9	9,0	16	1,2	1,7	272	672
16 ER 8	8,0	16	1,2	1,6	274	674
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v. strana 72

Ľavá doštička na sústruženie vonkajšieho závit

▲ plný profil

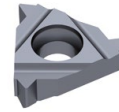
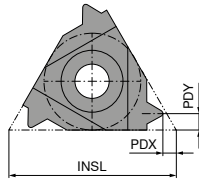


Označenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	EL	
					71 266 ...	71 266 ...
11 EL 72	72,0	11	0,8	0,4	202	602
11 EL 64	64,0	11	0,8	0,4	204	604
11 EL 56	56,0	11	0,7	0,4	206	606
11 EL 48	48,0	11	0,6	0,6	208	608
11 EL 44	44,0	11	0,6	0,6	210	610
11 EL 40	40,0	11	0,6	0,6	212	612
11 EL 36	36,0	11	0,6	0,6	214	614
11 EL 32	32,0	11	0,6	0,6	216	616
11 EL 28	28,0	11	0,6	0,7	218	618
11 EL 27	27,0	11	0,7	0,8	220	620
11 EL 24	24,0	11	0,7	0,8	222	622
11 EL 20	20,0	11	0,8	0,9	224	624
11 EL 18	18,0	11	0,8	1,0	226	626
11 EL 16	16,0	11	0,9	1,1	228	628
11 EL 14	14,0	11	0,9	1,1	230	630
16 EL 72	72,0	16	0,8	0,4	232	632
16 EL 64	64,0	16	0,8	0,4	234	634
16 EL 56	56,0	16	0,7	0,4	236	636
16 EL 48	48,0	16	0,6	0,6	238	638
16 EL 44	44,0	16	0,6	0,6	240	640
16 EL 40	40,0	16	0,6	0,6	242	642
16 EL 36	36,0	16	0,6	0,6	244	644
16 EL 32	32,0	16	0,6	0,6	246	646
16 EL 28	28,0	16	0,6	0,7	248	648
16 EL 27	27,0	16	0,7	0,8	250	650
16 EL 24	24,0	16	0,7	0,8	252	652
16 EL 20	20,0	16	0,8	0,9	254	654
16 EL 18	18,0	16	0,8	1,0	256	656
16 EL 16	16,0	16	0,9	1,1	258	658
16 EL 14	14,0	16	1,0	1,2	260	660
16 EL 13	13,0	16	1,0	1,3	262	662
16 EL 12	12,0	16	1,1	1,4	264	664
16 EL 11,5	11,5	16	1,1	1,5	266	666
16 EL 11	11,0	16	1,1	1,5	268	668
16 EL 10	10,0	16	1,1	1,5	270	670
16 EL 9	9,0	16	1,2	1,7	272	672
16 EL 8	8,0	16	1,2	1,6	274	674
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v. strana 72

Pravá doštička na sústruženie vnútorného závit

▲ plný profil



Označenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IR	
					71 268 ...	71 268 ...
11 IR 72	72,0	11	0,8	0,3	202	602
11 IR 64	64,0	11	0,8	0,4	204	604
11 IR 56	56,0	11	0,7	0,4	206	606
11 IR 48	48,0	11	0,6	0,6	208	608
11 IR 44	44,0	11	0,6	0,6	210	610
11 IR 40	40,0	11	0,6	0,6	212	612
11 IR 36	36,0	11	0,6	0,6	214	614
11 IR 32	32,0	11	0,6	0,6	216	616
11 IR 28	28,0	11	0,6	0,7	218	618
11 IR 27	27,0	11	0,7	0,8	220	620
11 IR 24	24,0	11	0,7	0,8	222	622
11 IR 20	20,0	11	0,8	0,9	224	624
11 IR 18	18,0	11	0,8	1,0	226	626
11 IR 16	16,0	11	0,9	1,1	228	628
11 IR 14	14,0	11	1,0	1,1	230	630
16 IR 72	72,0	16	0,8	0,3	232	632
16 IR 64	64,0	16	0,8	0,4	234	634
16 IR 56	56,0	16	0,7	0,4	236	636
16 IR 48	48,0	16	0,6	0,6	238	638
16 IR 44	44,0	16	0,6	0,6	240	640
16 IR 40	40,0	16	0,6	0,6	242	642
16 IR 36	36,0	16	0,6	0,6	244	644
16 IR 32	32,0	16	0,6	0,6	246	646
16 IR 28	28,0	16	0,6	0,7	248	648
16 IR 27	27,0	16	0,7	0,8	250	650
16 IR 24	24,0	16	0,7	0,8	252	652
16 IR 20	20,0	16	0,8	0,9	254	654
16 IR 18	18,0	16	0,8	1,0	256	656
16 IR 16	16,0	16	0,9	1,1	258	658
16 IR 14	14,0	16	1,0	1,2	260	660
16 IR 13	13,0	16	1,0	1,3	262	662
16 IR 12	12,0	16	1,1	1,4	264	664
16 IR 11,5	11,5	16	1,1	1,5	266	666
16 IR 11	11,0	16	1,1	1,5	268	668
16 IR 10	10,0	16	1,1	1,5	270	670
16 IR 9	9,0	16	1,2	1,7	272	672
16 IR 8	8,0	16	1,2	1,6	274	674
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v. strana 72

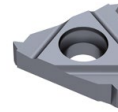
Ľavá doštička na sústruženie vnútorného závit

▲ plný profil



CCN20

CWK20

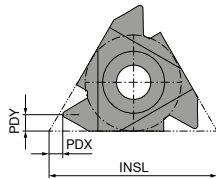


Označenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IL	
					71 270 ...	71 270 ...
11 IL 72	72,0	11	0,8	0,3	202	602
11 IL 64	64,0	11	0,8	0,4	204	604
11 IL 56	56,0	11	0,7	0,4	206	606
11 IL 48	48,0	11	0,6	0,6	208	608
11 IL 44	44,0	11	0,6	0,6	210	610
11 IL 40	40,0	11	0,6	0,6	212	612
11 IL 36	36,0	11	0,6	0,6	214	614
11 IL 32	32,0	11	0,6	0,6	216	616
11 IL 28	28,0	11	0,6	0,7	218	618
11 IL 27	27,0	11	0,7	0,8	220	620
11 IL 24	24,0	11	0,7	0,8	222	622
11 IL 20	20,0	11	0,8	0,9	224	624
11 IL 18	18,0	11	0,8	1,0	226	626
11 IL 16	16,0	11	0,9	1,1	228	628
11 IL 14	14,0	11	0,9	1,1	230	630
16 IL 72	72,0	16	0,8	0,3	232	632
16 IL 64	64,0	16	0,8	0,4	234	634
16 IL 56	56,0	16	0,7	0,4	236	636
16 IL 48	48,0	16	0,6	0,6	238	638
16 IL 44	44,0	16	0,6	0,6	240	640
16 IL 40	40,0	16	0,6	0,6	242	642
16 IL 36	36,0	16	0,6	0,6	244	644
16 IL 32	32,0	16	0,6	0,6	246	646
16 IL 28	28,0	16	0,6	0,7	248	648
16 IL 27	27,0	16	0,7	0,8	250	650
16 IL 24	24,0	16	0,7	0,8	252	652
16 IL 20	20,0	16	0,8	0,9	254	654
16 IL 18	18,0	16	0,8	1,0	256	656
16 IL 16	16,0	16	0,9	1,1	258	658
16 IL 14	14,0	16	1,0	1,2	260	660
16 IL 13	13,0	16	1,0	1,3	262	662
16 IL 12	12,0	16	1,1	1,4	264	664
16 IL 11,5	11,5	16	1,1	1,5	266	666
16 IL 11	11,0	16	1,1	1,5	268	668
16 IL 10	10,0	16	1,1	1,5	270	670
16 IL 9	9,0	16	1,2	1,7	272	672
16 IL 8	8,0	16	1,2	1,6	274	674
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v. strana 72

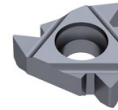
Pravá doštička na sústruženie vonkajšieho závit

▲ čiastočný profil



CCN20

CWK20



Označenie	TP mm	INS mm	PDX mm	PDY mm
16 ER A60	0,5 - 1,5	16	0,8	0,9
16 ER G60	1,75 - 3	16	1,2	1,7
16 ER AG60	0,5 - 3	16	1,2	1,7

ER	71 206 ...
	240
	242
	244

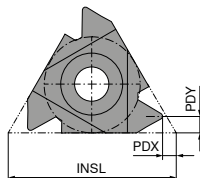
ER	71 206 ...
	640
	642
	644

P	•	
M	•	○
K	•	•
N		•
S	○	○
H	○	
O		

→ v. strana 72

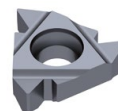
Ľavá doštička na sústruženie vonkajšieho závit

▲ čiastočný profil



CCN20

CWK20



EL	71 208 ...
	240
	242
	244

EL	71 208 ...
	640
	642
	644

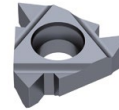
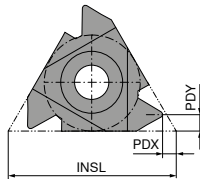
Označenie	TP mm	INS mm	PDX mm	PDY mm
16 EL A60	0,5 - 1,5	16	0,8	0,9
16 EL G60	1,75 - 3	16	1,2	1,7
16 EL AG60	0,5 - 3	16	1,2	1,7

P	•	
M	•	○
K	•	•
N		•
S	○	○
H	○	
O		

→ v. strana 72

Pravá doštička na sústruženie vnútorného závit

▲ čiastočný profil

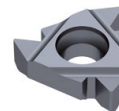
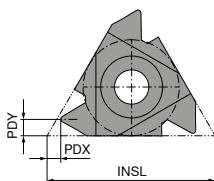


Označenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IR 71 210 ...	IR 71 210 ...
11 IR A60	0,5 - 1,5	11	0,8	0,9	210	610
16 IR A60	0,5 - 1,5	16	0,8	0,9	240	640
16 IR G60	1,75 - 3	16	1,2	1,7	242	642
16 IR AG60	0,5 - 3	16	1,2	1,7	244	644
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strana 72

Ľavá doštička na sústruženie vnútorného závit

▲ čiastočný profil

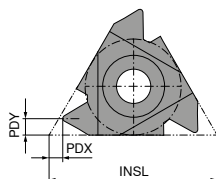


Označenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IL 71 212 ...	IL 71 212 ...
11 IL A60	0,5 - 1,5	11	0,8	0,9	210	610
16 IL A60	0,5 - 1,5	16	0,8	0,9	240	640
16 IL G60	1,75 - 3	16	1,2	1,7	242	642
16 IL AG60	0,5 - 3	16	1,2	1,7	244	644
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strana 72

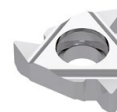
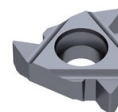
Pravá doštička na sústruženie vonkajšieho závit

▲ čiastočný profil



CCN20

CWK20



Označenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm
16 ER A55	48 - 16	16	0,8	0,9
16 ER G55	14 - 8	16	1,2	1,7
16 ER AG55	48 - 8	16	1,2	1,7

ER 71 200 ...
240
242
244

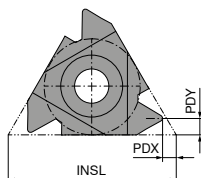
ER 71 200 ...
640
642
644

P	•	
M	•	○
K	•	•
N		•
S	○	○
H	○	
O		

→ v. strana 72

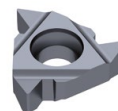
Ľavá doštička na sústruženie vonkajšieho závit

▲ čiastočný profil



CCN20

CWK20



Označenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm
16 EL A55	48 - 16	16	0,8	0,9
16 EL AG55	48 - 8	16	1,2	1,7
16 EL G55	14 - 8	16	1,2	1,7

EL 71 202 ...
240
244
242

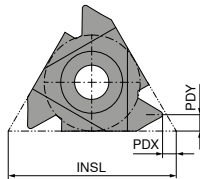
EL 71 202 ...
640
644
642

P	•	
M	•	○
K	•	•
N		•
S	○	○
H	○	
O		

→ v. strana 72

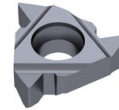
Pravá doštička na sústruženie vnútorného závit

▲ čiastočný profil



CCN20

CWK20

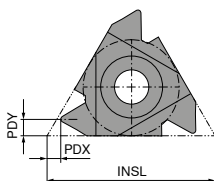


Označenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IR 71 204 ...	IR 71 204 ...
11 IR A55	48 - 16	11	0,8	0,9	210	610
16 IR A55	48 - 16	16	0,8	0,9	240	640
16 IR AG55	48 - 8	16	1,2	1,7	244	644
16 IR G55	14 - 8	16	1,2	1,7	242	642
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strana 72

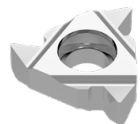
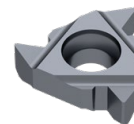
Ľavá doštička na sústruženie vnútorného závit

▲ čiastočný profil



CCN20

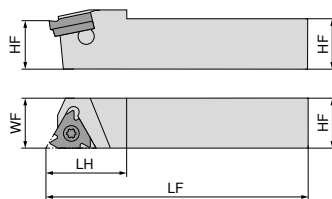
CWK20



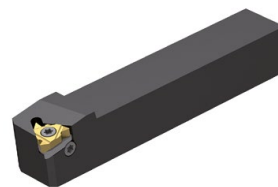
Označenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IL 71 203 ...	IL 71 203 ...
11 IL A55	48 - 16	11	0,8	0,9	210	610
16 IL A55	48 - 16	16	0,8	0,9	240	640
16 IL AG55	48 - 8	16	1,2	1,7	244	644
16 IL G55	14 - 8	16	1,2	1,7	242	642
P					●	
M					●	○
K					●	●
N						●
S					○	○
H					○	
O						

→ v_c strana 72

Štandardný upínací držiak na vonkajší závit

▲ upínací držiak s uhlom stúpania $\beta = 1,5^\circ$ 

Obrázky zobrazujú pravé prevedenie



Označenie	HF mm	WF mm	LF mm	LH mm	Vymeniteľná doštička	Uťahovací moment Nm		
							ľavý 71 281 ...	pravý 71 280 ...
SE R/L 08 08 H11	8	11	100	16	11 ..	1,3	908 ¹⁾	908 ¹⁾
SE R/L 10 10 H11	10	12	100	18	11 ..	1,3	910 ¹⁾	910 ¹⁾
SE R/L 12 12 K11	12	12	125	20	11 ..	1,3	912 ¹⁾	912 ¹⁾
SE R/L 12 12 F16	12	16	80	22	16 ..	3,5	012	012
SE R/L 16 16 H16	16	16	100	25	16 ..	3,5	016	016
SE R/L 20 20 K16	20	20	125	30	16 ..	3,5	020	020
SE R/L 25 25 M16	25	25	150	30	16 ..	3,5	025	025
SE R/L 32 32 P16	32	32	170	30	16 ..	3,5	032	032

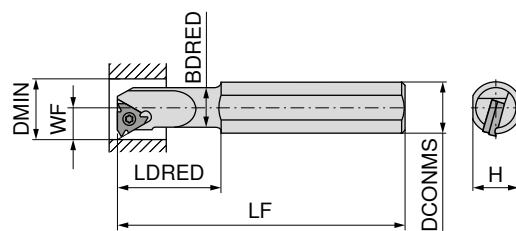
1) bez podložky

Náhradné diely pre artikel č.									
71 280 908 / 71 281 908									
71 280 910 / 71 281 910									
71 280 912 / 71 281 912									
71 280 012	ER 16 / IL 16	121	234	T10	110	230			
71 281 012	EL 16 / IR 16	129	234	T10	110	230			
71 280 016	ER 16 / IL 16	121	234	T10	112	231			
71 281 016	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231			
71 280 020	ER 16 / IL 16	121	234	T10	112	231			
71 281 020	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231			
71 280 025	ER 16 / IL 16	121	234	T10	112	231			
71 281 025	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231			
71 280 032	ER 16 / IL 16	121	234	T10	112	231			
71 281 032	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231			



Podložky pre korekciu uhla stúpania nájdete na → strane 70.

Štandardný upínací držiak na vnútorný závit

▲ upínací držiak s uhlom stúpania $\beta = 1,5^\circ$ 

Obrázky zobrazujú pravé prevedenie



Označenie	H mm	LF mm	LDRED mm	DCONMS mm	BDRED mm	WF mm	DMIN mm	Vymeniteľná doštička	Ufahovací moment Nm		
										ľavý 71 283 ...	pravý 71 282 ...
SI R 0010 H11	9,0	100	25	10	9,5	7,4	12	11 ..	1,3		
SI R/L 0010 K11	14,0	125	25	16	10,0	7,4	12	11 ..	1,3	010 ¹⁾	010 ¹⁾
SI R 0013 L11	14,0	140	32	16	12,0	8,9	15	11 ..	1,3		013 ¹⁾
SI R/L 0013 M16	14,0	150	32	16	13,0	10,2	16	16 ..	3,5	015 ¹⁾	015 ¹⁾
SI R/L 0016 P16	18,0	170	40	20	15,0	11,7	19	16 ..	3,5	016 ¹⁾	016 ¹⁾
SI R/L 0020 P16	18,0	170	40	20	19,5	13,7	24	16 ..	3,5	020	020
SI R 0025 R16	22,6	200	40	25	24,5	16,2	29	16 ..	3,5		026
SI R/L 0032 S16	28,8	250	50	32	31,5	19,7	36	16 ..	3,5	032	032
SI R 0040 T16	36,0	300	50	40	39,5	23,7	44	16 ..	3,5		040

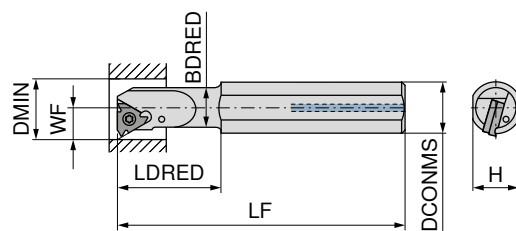
1) bez podložky

Náhradné diely pre artikel č.								
	Podložka	Skrutka podložky	Kľúč D	Upínacia skrutka	71 950 ...	71 950 ...	80 950 ...	71 950 ...
71 282 011							T08	110 230
71 282 010 / 71 283 010							T08	110 230
71 282 013							T08	110 230
71 282 015 / 71 283 015							T10	112 236
71 282 016 / 71 283 016							T10	112 236
71 282 020	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231		
71 283 020	ER 16 / IL 16	121	234	T10	112	231		
71 282 026	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231		
71 282 032	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231		
71 283 032	ER 16 / IL 16	121	234	T10	112	231		
71 282 040	EL 16 / IR 16	129	234	T10	112	231		



Podložky pre korekciu uhla stúpania nájdete na → strane 70.

Štandardný upínací držiak na vnútorný závit s vnútorným privádzaním chladiaceho média

▲ upínací držiak s uhlom stúpania $\beta = 1,5^\circ$ 

Obrázky zobrazujú pravé prevedenie



Označenie	H mm	LF mm	LDRED mm	DCONMS mm	BDRED mm	WF mm	DMIN mm	Vymeniteľná doštička	Ufahovací moment Nm		
										ľavý 71 283 ...	pravý 71 282 ...
SI R 0010 M11CB	9,0	150	25	10	9,5	7,4	12	11 ..	1,3		510 ²⁾
SI R 0012 P11CB	11,0	170	30	12	11,5	8,4	15	11 ..	1,3		512 ²⁾
SI R/L 0010 K11B	14,0	125	25	16	10,0	7,4	12	11 ..	1,3	310	310
SI R/L 0013 M16B	14,0	150	32	16	13,0	10,2	16	16 ..	3,5	315	315
SI R 0016 P16B	18,0	170	40	20	16,0	11,7	19	16 ..	3,5		316
SI R 0020 P16B	18,0	170	40	20	19,5	13,7	24	16 ..	3,5		320 ¹⁾
SI R/L 0032 S16B	28,8	250	50	32	31,5	19,7	36	16 ..	3,5	332 ¹⁾	332 ¹⁾

1) s podložkou

2) prevedenie z tvrdokovu

Náhradné diely
pre artikel č.

	Podložka	Skrutka podložky	Kľúč D	Upínacia skrutka
71 282 510	71 950 ...	71 950 ...	80 950 ...	71 950 ...
71 282 512			T08	110
71 282 310 / 71 283 310			T08	110
71 282 315 / 71 283 315			T10	112
71 282 316			T10	112
71 282 320	EL 16 / IR 16	129	234	T10
71 282 320	EL 16 / IR 16	129	234	T10
71 282 332	EL 16 / IR 16	129	234	T10
71 283 332	ER 16 / IL 16	121	234	T10

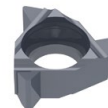
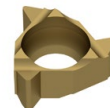
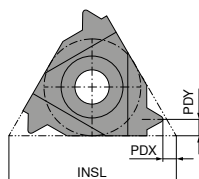


Podložky pre korekciu uhla stúpania nájdete na → strane 70.

Pravá doštička na sústruženie vnútorného závitu – Mini 06

▲ plný profil

▲ sústruženie závitov od priemeru 6 mm



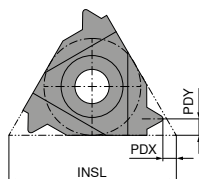
Označenie	TP mm	PDX mm	PDY mm	INSL mm	IR	
					71 271 ...	71 224 ...
06 IR 0,5	0,50	0,9	0,5	6	110	35700
06 IR 0,75	0,75	0,8	0,5	6	112	36100
06 IR 1,0	1,00	0,7	0,6	6	114	36500
06 IR 1,25	1,25	0,6	0,6	6	116	36700
P					●	○
M					●	●
K					●	○
N					○	
S						●
H						○
O					○	

→ v_c strana 72

Pravá doštička na sústruženie vnútorného závitu – Mini 06

▲ plný profil

▲ sústruženie závitov od priemeru 6 mm



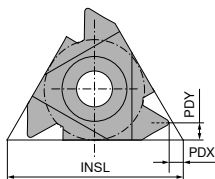
Označenie	TPI 1/"	PDX mm	PDY mm	INSL mm	IR	
					71 230 ...	71 230 ...
06 IR 26	26	0,7	0,6	6	13500	33500
06 IR 22	22	0,6	0,6	6	13100	33100
06 IR 20	20	0,6	0,7	6	12900	32900
06 IR 18	18	0,6	0,7	6	12500	32500
P					●	○
M					●	●
K					●	○
N					○	
S						●
H						○
O					○	

→ v_c strana 72

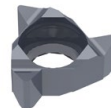
Pravá doštička na sústruženie vnútorného závitu – Mini 06

▲ čiastočný profil

▲ sústruženie závitov od priemeru 6 mm



CCN1525

NEW
CCN2520IR
71 274 ...
210IR
71 272 ...
30000

Označenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm
06 IR A60	0,5 - 1,25	6	0,6	0,6

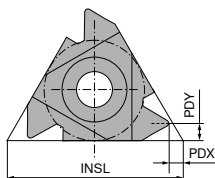
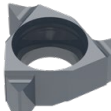
P	●	○
M	●	●
K	●	○
N	○	○
S		●
H		○
O	○	

→ v_c strana 72

Pravá doštička na sústruženie vnútorného závitu – Mini 06

▲ čiastočný profil

▲ sústruženie závitov od priemeru 6 mm

NEW
CCN1525NEW
CCN2520IR
71 272 ...
10100IR
71 272 ...
30100

Označenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm
06 IR A55	48 - 20	6	0,5	0,6

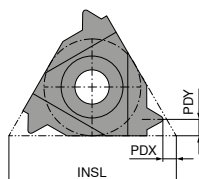
P	●	○
M	●	●
K	●	○
N	○	○
S		●
H		○
O	○	

→ v_c strana 72

Pravá doštička na sústruženie vnútorného závitu – Mini 08

▲ plný profil

▲ sústruženie závitov od priemeru 8 mm



Označenie	TP mm	PDX mm	PDY mm	INSL mm	IR 71 224 ...	IR 71 224 ...
08 IR 0,5	0,50	0,6	0,5	8	14300	34300
08 IR 0,75	0,75	0,6	0,5	8	13700	33700
08 IR 1,0	1,00	0,6	0,6	8	13300	33300
08 IR 1,25	1,25	0,6	0,7	8	13100	33100
08 IR 1,5	1,50	0,6	0,7	8	12900	32900
08 IR 1,75	1,75	0,6	0,8	8	12700	32700
08 IN 2,0	2,00	0,9	4,0	8	12500 ¹⁾	32500 ¹⁾
P					●	○
M					●	●
K					●	○
N					○	
S						●
H						○
O					○	

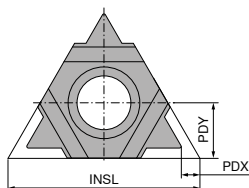
1) neutrálne prevedenie (N)

→ v. strana 72

Neutrálna vymeniteľná britová doštička na sústruženie vnútorného závitu – Mini 08

▲ čiastočný profil

▲ sústruženie závitov od priemeru 8 mm



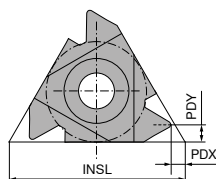
Označenie	TP mm	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IN 71 273 ...	IN 71 273 ...
08 IN M60	1,75 - 2,0	8	0,8	4	10800	30800
P					●	○
M					●	●
K					●	○
N					○	
S						●
H						○
O					○	

→ v. strana 72

Pravá doštička na sústruženie vnútorného závitu – Mini 08

▲ čiastočný profil

▲ sústruženie závitov od priemeru 8 mm



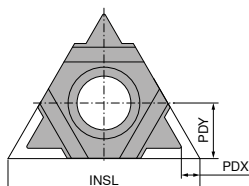
Označenie	TP mm	PDX mm	PDY mm	INSL mm	IR 71 272 ...	IR 71 272 ...
08 IR A60	0,5 - 1,25	0,6	0,6	8	10600	
08 IR A60	0,5 - 1,5	0,6	0,7	8		30600
P					●	○
M					●	●
K					●	○
N					○	○
S						●
H						○
O					○	

→ v_c strana 72

Neutrálna vymeniteľná britová doštička na sústruženie vnútorného závitu – Mini 08

▲ čiastočný profil

▲ sústruženie závitov od priemeru 8 mm



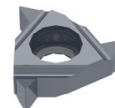
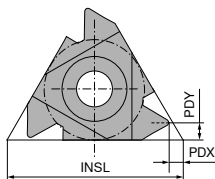
Označenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IN 71 273 ...	IN 71 273 ...
08 IN M55	14 - 11	8	0,9	4	10900	30900
P					●	○
M					●	●
K					●	○
N					○	○
S						●
H						○
O					○	

→ v_c strana 72

Pravá doštička na sústruženie vnútorného závitu – Mini 08

▲ čiastočný profil

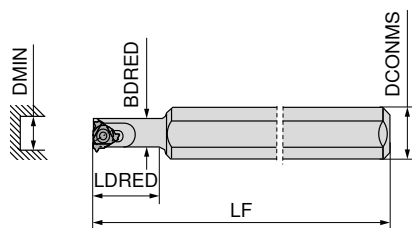
▲ sústruženie závitov od priemeru 8 mm



Označenie	TPI 1/"	INSL mm	PDX mm	PDY mm	IR	
					71 272 ...	71 272 ...
08 IR A55	48 - 16	8	0,6	0,7	10700	30700
P					●	○
M					●	●
K					●	○
N					○	
S						●
H						○
O					○	

→ v. strana 72

Pravý upínací držiak na vnútorný závit – Mini 06



NEW

pravý

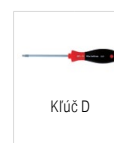
71 282 ...

Označenie	LF mm	LDRED mm	DCONMS mm	BDRED mm	DMIN mm	Vymeniteľná doštička	Uťahovací moment Nm
SI R 0005 H06	100	12	12	5,1	6	06 ..	0,6
SI R 0005 H06 C	100	26	6	5,1	6	06 ..	0,6

00500

10500¹⁾

1) TK stopka s vnútorným chladením



Kľúč D



Upínacia skrutka

80 950 ...

71 950 ...

Náhradné diely
pre artikel č.

71 282 00500

T06

108

23800

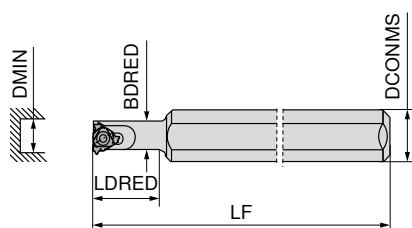
71 282 10500

T06

108

23800

Pravý upínací držiak na vnútorný závit – Mini 08



NEW

pravý

71 282 ...

Označenie	LF mm	LDRED mm	DCONMS mm	BDRED mm	DMIN mm	Vymeniteľná doštička	Uťahovací moment Nm
SI R 0007 K08	125	18	16	6,6	7,8	08 ..	0,6
SI R 0007 K08C	125	30	8	6,6	7,8	08 ..	0,6
SI R 0007 K08U	125	31	16	7,3	9,0	08 .N	0,6

00700

10700²⁾00800¹⁾

1) musí sa použiť neutrálna vymeniteľná britová doštička s označením (N)

2) TK stopka s vnútorným chladením



Kľúč D



Upínacia skrutka

80 950 ...

71 950 ...

Náhradné diely
pre artikel č.

71 282 00700

T06

108

23900

71 282 10700

T06

108

23900

71 282 00800

T06

108

23900

Podložky pre štandardné závitové britové doštičky



Uhol stúpanie β	AE 16 ER 16 / IL 16	AI 16 EL 16 / IR 16
	71 950 ...	71 950 ...
+ 4,5°	118	126
+ 3,5°	119	127
+ 2,5°	120	128
+ 1,5°	121	129
+ 0,5°	122	130
0°	123	131
- 0,5°	124	132
- 1,5°	125	133

Príklady materiálov k tabuľkám rezných parametrov

	Materiálová podskupina	Index	Zloženie / štruktúra / tepelné spracovanie		Pevnosť N/mm ² / HB / HRC	Číslo materiálu	Názov materiálu	Číslo materiálu	Názov materiálu
P	Nelegovaná oceľ	P.1.1	< 0,15 % C	žihaná	420 N/mm ² / 125 HB	1.0401	C15	1.1141	Ck15
		P.1.2	< 0,45 % C	žihaná	640 N/mm ² / 190 HB	1.1191	C45E	1.0718	9SMnPb28
		P.1.3		zušľachtená	840 N/mm ² / 250 HB	1.1191	C45E	1.0535	C55
		P.1.4	< 0,75 % C	žihaná	910 N/mm ² / 270 HB	1.1223	C60R	1.0535	C55
		P.1.5		zušľachtená	1010 N/mm ² / 300 HB	1.1223	C60R	1.0727	45S20
	Nízkolegovaná oceľ	P.2.1		žihaná	610 N/mm ² / 180 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.2		zušľachtená	930 N/mm ² / 275 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.3		zušľachtená	1010 N/mm ² / 300 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
		P.2.4		zušľachtená	1200 N/mm ² / 375 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
	Vysokolegovaná oceľ a vysokolegovaná nástrojová oceľ	P.3.1		žihaná	680 N/mm ² / 200 HB	1.4021	X20Cr13	1.4034	X46Cr13
		P.3.2		kalená a popúšťaná	1100 N/mm ² / 300 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
		P.3.3		kalená a popúšťaná	1300 N/mm ² / 400 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
	Nehrdzavejúca oceľ	P.4.1	feritická / martenzitická	žihaná	680 N/mm ² / 200 HB	1.4016	X6Cr17	1.2316	X36CrMo16
		P.4.2	martenzitická	zušľachtená	1010 N/mm ² / 300 HB	1.4112	X90CrMoV18	1.2316	X36CrMo16
M	Nehrdzavejúca oceľ	M.1.1	austenitická / austeniticko-feritická	zakalená	610 N/mm ² / 180 HB	1.4301	X5CrNi18-10	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2
		M.2.1	austenitická	zušľachtená	300 HB	1.4841	X15CrNiSi25-21	1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5
		M.3.1	austenitická / feritická (Duplex)		780 N/mm ² / 230 HB	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4
K	Sivá liatina	K.1.1	perlitická / feritická		350 N/mm ² / 180 HB	0.6010	GG-10	0.6025	GG-25
		K.1.2	perlitická (martenzitická)		500 N/mm ² / 260 HB	0.6030	GG-30	0.6045	GG-45
	Tvárna liatina	K.2.1	feritická		540 N/mm ² / 160 HB	0.7040	GGG-40	0.7060	GGG-60
		K.2.2	perlitická		845 N/mm ² / 250 HB	0.7070	GGG-70	0.7080	GGG-80
	Temperovaná liatina	K.3.1	feritická		440 N/mm ² / 130 HB	0.8035	GTW-35-04	0.8045	GTW-45
		K.3.2	perlitická		780 N/mm ² / 230 HB	0.8165	GTS-65-02	0.8170	GTS-70-02
N	Hliník – tvárna zliatina	N.1.1	nezakaliteľná		60 HB	3.0255	Al99,5	3.3315	AlMg1
		N.1.2	zakaliteľná	zakalená	340 N/mm ² / 100 HB	3.1355	AlCuMg2	3.2315	AlMgSi1
	Hliník – zlievarenská zliatina	N.2.1	≤ 12 % Si, nezakaliteľná		250 N/mm ² / 75 HB	3.2581	G-AlSi12	3.2163	G-AlSi9Cu3
		N.2.2	≤ 12 % Si, zakaliteľná	zakalená	300 N/mm ² / 90 HB	3.2134	G-AlSi5Cu1Mg	3.2373	G-AlSi9Mg
		N.2.3	> 12 % Si, nezakaliteľná		440 N/mm ² / 130 HB		G-AlSi17Cu4Mg		G-AlSi18CuNiMg
	Meď a zliatiny medi (bronz / mosadz)	N.3.1	automatové zliatiny, PB > 1 %		375 N/mm ² / 110 HB	2.0380	CuZn39Pb2 (Ms58)	2.0410	CuZn44Pb2
		N.3.2	CuZn, CuSnZn		300 N/mm ² / 90 HB	2.0331	CuZn15	2.4070	CuZn28Sn1As
		N.3.3	CuSn, bezolovnatá meď a elektrolytická meď		340 N/mm ² / 100 HB	2.0060	E-Cu57	2.0590	CuZn40Fe
	Zliatiny horčíka	N.4.1	horčík a zliatiny horčíka		70 HB	3.5612	MgAl6Zn	3.5312	MgAl3Zn
S	Žiaruvzdorné zliatiny	S.1.1	základ Fe	žihaná	680 N/mm ² / 200 HB	1.4864	X12NiCrSi 36-16	1.4865	G-X40NiCrSi38-18
		S.1.2		zakalená	950 N/mm ² / 280 HB	1.4980	X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4876	X10NiCrAlTi32-20
		S.2.1		žihaná	840 N/mm ² / 250 HB	2.4631	NiCr20TiAl (Nimonic80A)	3.4856	NiCr22Mo9Nb
		S.2.2	základ Ni alebo Co	zakalená	1180 N/mm ² / 350 HB	2.4668	NiCr19Nb5Mo3 (Inconel 718)	2.4955	NiFe25Cr20NbTi
		S.2.3		liata	1080 N/mm ² / 320 HB	2.4765	CoCr20W15Ni	1.3401	G-X120Mn12
	Zliatiny titánu	S.3.1	čistý titán		400 N/mm ²	3.7025	Ti99,8	3.7034	Ti99,7
		S.3.2	alfa + beta zliatiny	zakalená	1050 N/mm ² / 320 HB	3.7165	TiAl6V4	Ti-6246	Ti-6Al-2Sn-4Zr-6Mo
		S.3.3	beta zliatiny		1400 N/mm ² / 410 HB	Ti555.3	Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr	R56410	Ti-10V-2Fe-3Al
H	Zakalená oceľ	H.1.1		kalená a popúšťaná	46–55 HRC				
		H.1.2		kalená a popúšťaná	56–60 HRC				
		H.1.3		kalená a popúšťaná	61–65 HRC				
		H.1.4		kalená a popúšťaná	66–70 HRC				
	Tvrdená liatina	H.2.1		liata	400 HB				
	Kalená liatina	H.3.1		kalená a popúšťaná	55 HRC				
O	Nekovové materiály	O.1.1	plasty, duroplastické		≤ 150 N/mm ²				
		O.1.2	plasty, termoplastické		≤ 100 N/mm ²				
		O.2.1	vystužené aramidovými vláknami		≤ 1000 N/mm ²				
		O.2.2	vystužené sklenými/uhlíkovými vláknami		≤ 1000 N/mm ²				
		O.3.1	grafit						

* pevnosť v ťahu

Orientačné rezné hodnoty

	Mini CCN1525	Mini CCN2520	CCN20	CWK20
Index	v _c m/min			
P.1.1	80	120	120	
P.1.2	80	120	120	
P.1.3	80	120	120	
P.1.4	80	80	80	
P.1.5	70	80	80	
P.2.1	50	80	80	
P.2.2	50	80	80	
P.2.3	50	80	80	
P.2.4	50	80	80	
P.3.1	50	50	50	
P.3.2	50	50	50	
P.3.3	50	50	50	
P.4.1	50	50	50	
P.4.2	50	50	50	
M.1.1	40	90	60	40
M.2.1	40	90	60	40
M.3.1	40	90	60	40
K.1.1	60	120	120	80
K.1.2	60	120	120	80
K.2.1	60	100	100	70
K.2.2	60	100	100	70
K.3.1	50	100	100	70
K.3.2	50	100	100	70
N.1.1	500			150
N.1.2	300			150
N.2.1	120			120
N.2.2	120			120
N.2.3	120			120
N.3.1	110			100
N.3.2	150			100
N.3.3	150			100
N.4.1	300			150
S.1.1		25	20	20
S.1.2		25	20	20
S.2.1		25	20	20
S.2.2		25	20	20
S.2.3		25	20	20
S.3.1		35	30	30
S.3.2		35	30	30
S.3.3		35	30	30
H.1.1		35	30	
H.1.2		35	30	
H.1.3		35	30	
H.1.4		35	30	
H.2.1		25	20	
H.3.1		25	20	
O.1.1	150			
O.1.2	150			
O.2.1	150			
O.2.2	150			
O.3.1	150			



Rezné parametre sú značne závislé na vonkajších podmienkach, ako je napríklad stabilita upnutia nástroja a obrobku, materiál a typ stroja! Uvádzané hodnoty predstavujú možné rezné parametre, ktoré sa v závislosti na konkrétnej aplikácii musia upraviť smerom hore alebo dole!

Uhol stúpania

Dôležité informácie o podložke

- ▲ uhol stúpania by sa mal vždy stanoviť pomocou výpočtu alebo nižšie uvedeného diagramu.
- ▲ upínacie držiaky na závit majú lôžko doštičky sklonené pod uhlom 1,5° a s korekciou podložky 0°. Toto nastavenie je určené pre závit s uhlom stúpania $\beta = 1,5^\circ$.



Bez príslušnej korekcie uhlu stúpania sa môže stať, že:

- ▲ dochádza k deformácii profilu závit
- ▲ výmenná doštička bude k jednej strane viac priliehať, tj. rezný uhol bude nerovnomerný
- ▲ životnosť vymeniteľné doštičky sa značne zníži

Metóda 1: Výpočet

Výpočet uhlu stúpania β :

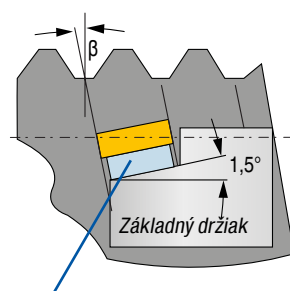
$$\beta = \frac{20 \times TP}{DMIN}$$

20 = konštanta

β = uhol stúpania ($^\circ$)

TP = stúpanie (mm)

DMIN = menovitý priemer závit (mm)



Štandardná podložka

Príklad

Vonkajší závit M24 x 1,5

Posuv v smere upínača

DMIN = men. Ø: M24 = 24 mm

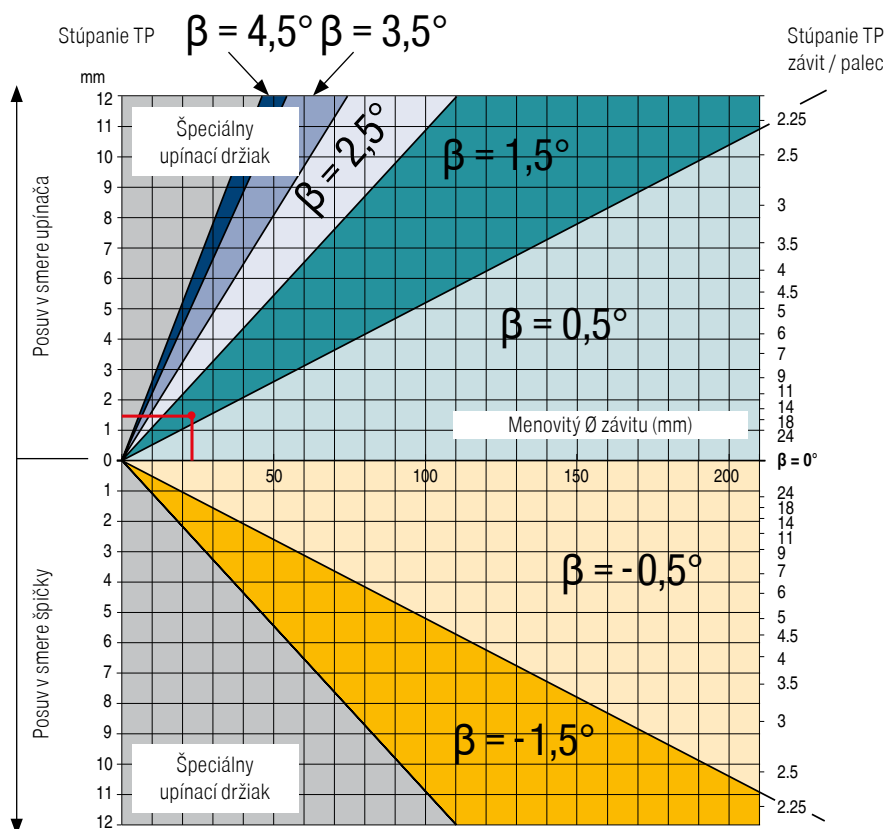
TP = stúpanie: 1,5 mm

$$\beta = \frac{20 \times 1,5 \text{ mm}}{24 \text{ mm}}$$

$$\beta = 1,25^\circ$$

Metóda 2: Diagram

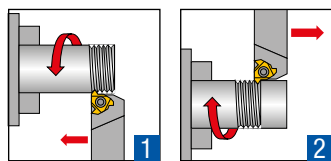
Od menovitého Ø závit v diagrame (vodorovná os) sa ťahne zvislá polopriamka smerom hore, až sa táto polopriamka pretne s polopriamkou stúpania závit (ľavá zvislá os). Vo farebne vyznačenej výseči, v ktorej sa polopriamky pretínajú, sa na okraji diagramu uvádza príslušný koeficient β .



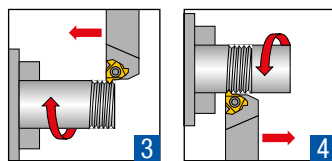
Vypočítaný uhol stúpania, hodnota β	Podložka
0,0°–0,99°	0,5°
1,0°–1,99°	1,5°
2,0°–2,99°	2,5°
3,0°–3,99°	3,5°
4,0°–4,99°	4,5°
0,0°–(–0,99°)	–0,5°
–1,0°–(–1,99°)	–1,5°

Sústruženie závitov

Vonkajší pravý závit

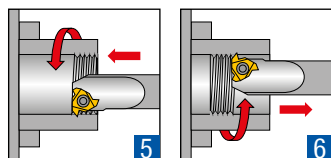


Vonkajší ľavý závit

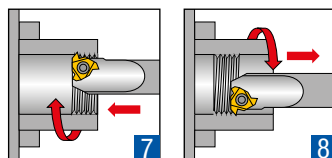


1 Príklady obrábania 2, 4, 6 a 8 si vyžadujú negatívne podložky! Tieto podložky nájdete na → **strane 70**.

Vnúterný pravý závit

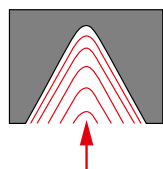


Vnúterný ľavý závit



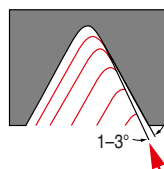
Typy prísuvov pri sústružení závitov

Radiálny prísuv



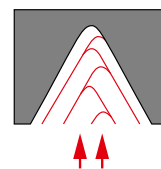
- ▲ pri stúpaní, ktoré je menšie ako 1,5 mm
- ▲ na materiály s krátkou trieskou
- ▲ na obrábanie kalených materiálov
- ▲ jednoduchý a rýchly prísuv

Bočný prísuv



- ▲ pri stúpaní, ktoré je väčšie ako 1,5 mm
- ▲ v prípade radiálneho prísuvu je efektívna dĺžka reznej hrany príliš veľká, čo môže viesť ku chveniu
- ▲ v prípade závitov TRAPEZ a ACME je obrábanie na troch bokoch pre odvádzanie triesok nevýhodné

Striedavý prísuv



- ▲ v prípade väčšieho stúpania
- ▲ v prípade húževnatých materiálov
- ▲ rovnomerné opotrebenie rezných hrán
- ▲ náročnejšie naprogramovanie

Doporučený počet priechodov a veľkosť rezných hĺbok

Štandardné závitové doštičky

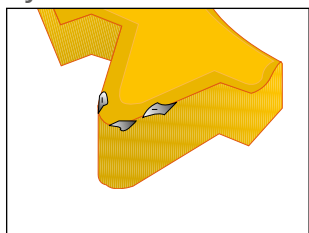
Štúpanie (TP/TPI)	mm	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	8,00
	závit / palec	48	32	24	20	16	14	12	10	8	7	6	5,5	5	4,5	4	3
Počet operácií		4-6	4-7	4-8	5-9	6-10	7-12	7-12	8-14	9-16	10-18	11-18	11-19	12-20	12-20	12-20	15-24
Počet operácií	(CCN7525)	3-4	3-4	3-5	4-6	5-6	6-8	6-8	8-10								
Počet operácií	doštičky Mini	6-9	6-11	6-12	8-14	9-15	11-18	11-18									

Viaczubé závitové doštičky

Štandardné	Doštička	Veľkosť doštičky		Štúpanie (TP)	Počet zubov (NT)	Označenie	Počet priechodov	Rezná hĺbka na priechod		
		IC	L mm					1	2	3
ISO vonkajšie	M	3/8"	16	1,0 mm	3	3 ER 1.0 ISO 3M	2	0,38	0,25	
ISO vonkajšie	M	3/8"	16	1,5 mm	2	3 ER 1.5 ISO 2M	3	0,42	0,30	0,20

Odstraňovanie problémov

Vylamovanie



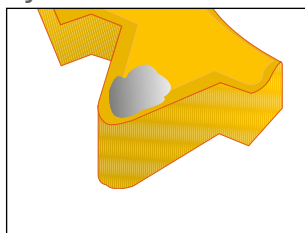
Príčiny

- ▲ vyskytuje sa často u obrobkov z nehrdzavejúcej ocele
- ▲ nesprávna sorta tvrdokovu

Opatrenia

- ▲ znížte vyloženie nástroja
- ▲ prekontrolujte, či je závitová britová doštička správne upnutá
- ▲ zabráňte vibráciám
- ▲ použite húževnatejšieho tvrdokovu

Vymieľanie



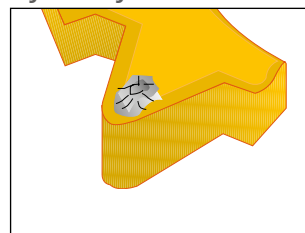
Príčiny

- ▲ vyskytuje sa často u obrobkov z nehrdzavejúcej ocele
- ▲ príliš vysoká rezná rýchlosť
- ▲ nesprávna sorta tvrdokovu

Opatrenia

- ▲ viac chladiacej kvapaliny
- ▲ zníženie hĺbky rezu
- ▲ použitie tvrdšieho tvrdokovu

Výrastky na ostří



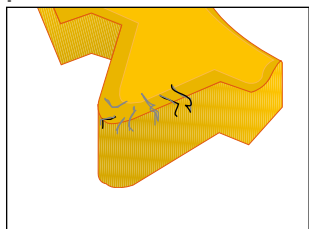
Príčiny

- ▲ príliš nízka rezná rýchlosť
- ▲ nesprávna sorta tvrdokovu

Opatrenia

- ▲ viac chladiacej kvapaliny
- ▲ zvýšenie reznej rýchlosti
- ▲ použitie húževnatejšieho tvrdokovu

Trhliny z tepelného pnutia



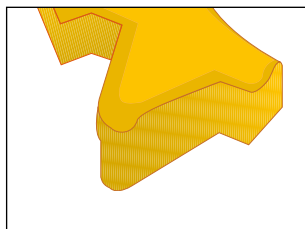
Príčiny

- ▲ málo chladiacej kvapaliny
- ▲ príliš vysoká rezná rýchlosť
- ▲ nesprávna sorta tvrdokovu

Opatrenia

- ▲ viac chladiacej kvapaliny
- ▲ minimalizácia reznej rýchlosti
- ▲ použitie húževnatejšieho tvrdokovu

Deformácia



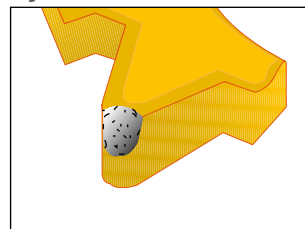
Príčiny

- ▲ príliš veľký prísuv
- ▲ málo chladiacej kvapaliny
- ▲ príliš vysoká rezná rýchlosť
- ▲ nesprávna sorta tvrdokovu

Opatrenia

- ▲ viac chladiacej kvapaliny
- ▲ zníženie hĺbky rezu
- ▲ zníženie reznej rýchlosti
- ▲ použitie tvrdšieho tvrdokovu

Vylomenie



Príčiny

- ▲ prísuv je príliš veľký
- ▲ málo chladiacej kvapaliny
- ▲ plastická deformácia
- ▲ nestabilné podmienky
- ▲ nevhodný uhol stúpania
- ▲ nesprávna sorta tvrdokovu

Opatrenia

- ▲ zníženie hĺbky rezu
- ▲ kontrola stroja a stability nástroja
- ▲ zníženie reznej rýchlosti
- ▲ zohľadnenie uhla stúpania
- ▲ použitie húževnatejšieho tvrdokovu

Systém označovania

Doštičky

16		E	R	AG 60	Počet zubov (NT)		
Veľkosť doštičky		Doštička		Stúpanie (TP/TPI)		Počet zubov (NT)	
L	I.C.	E	R	Plný profil	mm	G/Z	2M
06	5/32"	I	L	Čiastočný profil	0,35	72-4	Viaczubá doštička s 2 zubmi
08	3/16"		N	A	0,5-1,5	48-16	3M
11	1/4"			AG	0,5-3,0	48-8	Viaczubá doštička s 3 zubmi
16	3/8"			M	1,7-2,0	14-11	
22	1/2"			G	1,75-3,0	14-8	
				N	3,5-5,0	7-5	
				U	5,5-8,0	4,5-3,5	
				Vrcholový uhol			
				55°			
				60°			

Príklad

16 ER AG 60

veľkosť doštičky 16, pravá doštička na vonkajší závit, čiastočný profil pre stúpanie 0,5-3,0mm

Základný držiak

Príklad

16 ER AG 60
veľkosť doštičky 16, pravá doštička na
vonkajší závit, čiastočný profil pre stúpanie
0,5–3,0mm

Základný držiak

SE		R	1212	F	16						
Základný držiak		Prevedenie britu		Prierez stopky		Celková dĺžka		Veľkosť dosťičky		Vlastnosti	
SE	R	R	Priklad	F	L	I.C.			B	s vnútorným chladením	
SI	L	L	Vonkajší držiak - stopka	H	06	5/32"	80		C	STk stopkou	
			so štvorcovým prierezom	K	08	3/16"	100		U	neutrálny držiak	
			Vnútorný držiak -	L	11	1/4"	125				
			vyvrtavacia tyč	M	16	3/8"	140				
						1/2"	150				

Vlastnosti

B s vnútorným
chladením
C S TK stopkou
U neutrálny držiak

Príklad

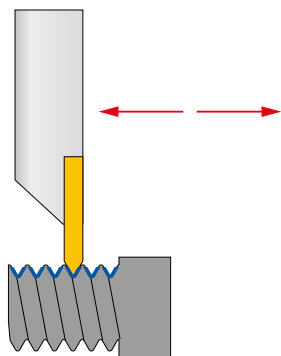
SE R 1212 F 16
pravý vonkajší držiak so stopkou so štvorcovým prierezom 12 x 12 mm,
celková dĺžka 80 mm, vhodné iba pre závitovú sústružníčku doštičku s
veľkosťou 16

Prehľad možností sústruženia závitov

Ďalšie možnosti sústruženia závitov nájdete v kapitolách uvedených nižšie.

Sústruženie závitov na dlhotočných automatoch

TK vymeniteľná doštička s povlakom TiAlN pre sústruženie vonkajších závitov na dlhotočných automatoch.



TK vymeniteľnú britovú doštičku so stúpaním 0,25 mm–2,0 mm s vhodnými upínacími držiakmi nájdete v → **kapitole Sústruženie**.

TC systém sústruženia závitov

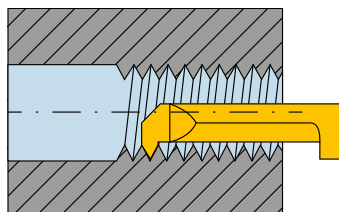
Monolitný a modulárny systém pre sústruženie vnútorného aj vonkajšieho závit.



Závitorezné doštičky TC s vhodnými upínacími držiakmi nájdete v → **kapitole Nástroje na zapichovanie a upichovanie**.

UltraMini

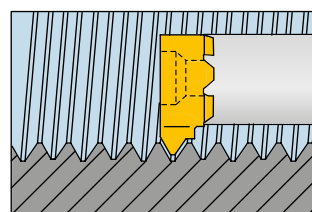
TK nože s povlakom TiN a TiAlN na sústruženie vnútorných závitov od $D_{\min.} \varnothing 2,4$ mm.



TK nože pre sústruženie závitov a pre ďalšie využitie s príslušnými upínacími držiakmi nájdete v → **kapitole Ultra-Mini obrábanie + MiniCut**.

MiniCut

TiAlN TK britové doštičky na sústruženie vnútorných závitov od $D_{\min.} \varnothing 8$ mm.



Britové doštičky pre sústruženie závitov a pre ďalšie využitie s príslušnými upínacími držiakmi nájdete v → **kapitole Ultra-Mini obrábanie + MiniCut**.

Povlaky a tvrdokovové sorty

Rezacie závitníky

vap.

- ▲ vaporizovaný
- ▲ vaporizácie je popúšťanie v pare, vzniká tak oxidová oteruodolná vrstva, jej pórovitý povrch pomáha dobre niesť mazivo a bráni tak nalepovanie materiálu na nástroji

vap.
+
nitr.

- ▲ vaporizovaný + nitrídovaný
- ▲ kombinace zvýšené tvrdosti povrchu a nositeľa maziva

AlTiNHD

- ▲ nanopovlak na báze AlTiN so zvýšenou odolnosťou
- ▲ maximálna teplota pri obrábaní: 500 °C

TiCN

- ▲ multivrstvomý povlak TiCN
- ▲ vysoká tvrdosť, oteruodolnosť a húževnatosť
- ▲ vhodné na abrazívne materiály
- ▲ maximálna pracovná teplota: 450 °C

TiN

- ▲ povlak TiN
- ▲ vysoká oteruodolnosť, dobré klzné vlastnosti, vhodné pre univerzálne použitie
- ▲ maximálna pracovná teplota: 450 °C

Závitové frézy

CWX500

- ▲ tvrdokov, povlak TiAlN
- ▲ univerzálna TK sorta na takmer všetky materiály

Ti500

- ▲ povlak TiAlN
- ▲ maximálna pracovná teplota: 500 °C

Cirkulárne frézy

CWX500

- ▲ tvrdokov, povlak TiAlN
- ▲ univerzálna TK sorta na takmer všetky materiály

Sústruženie závitov

CWK20

- ▲ tvrdokov, bez povlaku
- ▲ ISO | M10 | **K10** | **N10** | S10
- ▲ oteruodolná TK sorta pre obrábanie hliníka a iných neželezných kovov

CCN20

- ▲ tvrdokov, povlak TiAlN
- ▲ ISO | **P20** | **M20** | **K20** | S20 | H20
- ▲ univerzálna TK sorta pre obrábanie ocelí pri nízkych rezných rýchlostiach

CCN1525

- ▲ tvrdokov, povlak TiN
- ▲ ISO | **P25** | **M25** | **K25** | N25 | O25
- ▲ TK sorta s povlakom pre obrábanie ocelí a nehrdzavejúcich ocelí pri nízkych rezných rýchlostiach

CCN2520

- ▲ tvrdokov, povlak TiAlN
- ▲ ISO | P25 | **M25** | K25 | **S25** | H25
- ▲ povlakovaná tvrdokovová sorta pre trieskové obrábanie nehrdzavejúcich ocelí v prípade stredných až vysokých rezných rýchlostí

PROJEKTY V NAJLEPŠÍCH RUKÁCH

Chytré řešení pro efektivní obrábění

Využijte naše inovativní nástrojové koncepty, dlouholeté zkušenosti a poskytování osobního poradenství pro zvýšení vlastní produktivity. My Váš projekt úspěšně zrealizujeme!

