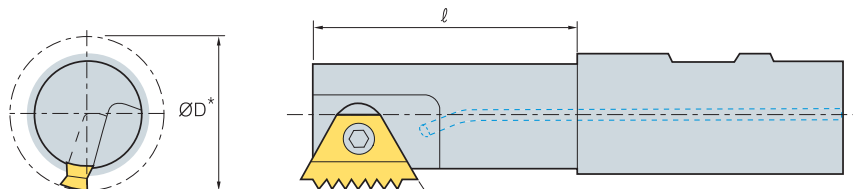


## Nástroje doporučené\* pro specifikované vnitřní závit

### ISO

Rozteč mm	Jmenovitý $\phi$ mm	Držák	VBD	$\ell$ -Držák nástroje	D-nástroj	Min. hloubka závitů
				vyložení	řezný průměr*	hloubka profilu
0,75	11	TMSR 12-10	TM2I 10-0.75ISO	12,0	9,0	0,43
1,0	12-14	TMSR 12-10	TM2I 10-1.0ISO	12,0	9,0	0,58
	15-18	TMSR 12-11	TM2I 11-1.0ISO	12,0	11,5	
	20	TMSR 16-16	TM2I 16-1.0ISO	22,0	17,0	
	22	TMSR 20-22	TM2I 22-1.0ISO	29,0	19,0	
	24	TMSR 20-16	TM2I 16-1.0ISO	43,0	20,0	
	25-28	TMSRL 25-16	TM2I 16-1.0ISO	25,0	22,0	
1,25	14	TMSR 12-10	TM2I 10-1.25ISO	12,0	9,0	0,72
1,5	14-15	TMSR 12-10	TM2I 10-1.5ISO	12,0	9,0	0,87
	16-20	TMSR 12-11	TM2I 11-1.5ISO	12,0	11,5	
	22	TMSR 16-16	TM2I 16-1.5ISO	22,0	17,0	
	24	TMSR 20-22	TM2I 22-1.5ISO	29,0	19,0	
	25-26	TMSR 20-16	TM2I 16-1.5ISO	43,0	20,0	
	27-30	TMSRL 25-16	TM2I 16-1.5ISO	25,0	22,0	
	35-42	TMSR 25-27	TM2I 27-1.5ISO	52,0	30,0	
	45	TMSR 32-27	TM2I 27-1.5ISO	58,0	37,0	
2,0	22	TMSRT 16-16	TM2I16-2.0ISO	22,0	15,5	1,15
	24	TMSR 16-16	TM2I 16-2.0ISO	22,0	17,0	
	25	TMSR 20-22	TM2I 22-2.0ISO	29,0	19,0	
	27	TMSR 20-16	TM2I 16-2.0ISO	43,0	20,0	
	28-32	TMSRL 25-16	TM2I 16-2.0ISO	25,0	22,0	
	39-42	TMSR 25-27	TM2I 27-2.0ISO	52,0	30,0	
	45-48	TMSR 32-27	TM2I 27-2.0ISO	58,0	37,0	
3,0	42-48	TMSR 25-27	TM2I 27-3.0ISO	52,0	30,0	1,73
	50-52	TMSR 32-27	TM2I 27-3.0ISO	58,0	37,0	
4,0	45-52	TMSR 25-27	TM2I 27-4.0ISO	52,0	30,0	2,31
	55	TMSR 32-38	TM2I 38-4.0ISO	55,0	35,0	
	56-58	TMSR 32-27	TM2I 27-4.0ISO	58,0	37,0	
	60-65	TMSR 40-38	TM2I 38-4.0ISO	65,0	46,0	
5,0	48-52	TMSR 32-38	TM2I 38-5.0ISO	55,0	35,0	2,89
5,5	56	TMSR 32-38	TM2I 38-5.5ISO	55,0	35,0	3,17
	60	TMSR 40-38	TM2I 38-5.5ISO	65,0	46,0	
6,0	64-68	TMSR 40-38	TM2I 38-6.0ISO	65,0	46,0	3,46

- Doporučený držák je největší pro danou specifikaci závitů.
- \* Držák s menším nebo stejným průměrem ( $D_2$ ) se může také používat.

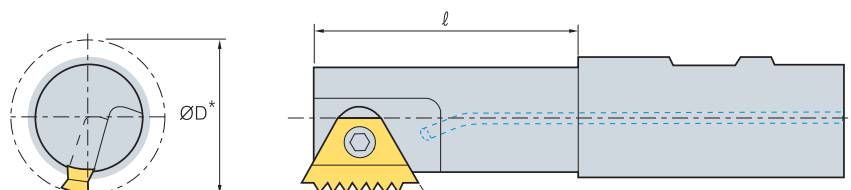


## UN

Rozteč tpi	Jmenovitý $\phi$ palce	Držák	VBD	$\ell$ -Držák nástroje	D-nástroj	Min. hloubka závitů
				vyložení	řezný průměr*	hloubka profilu
32	7/16-1/2	TMSR 12-10	TMI 10-32UN	12,0	9,0	0,46
	9/16-11/16	TMSR 12-11	TM2I 11-32UN	12,0	11,5	
	3/4-13/16	TMSR 16-16	TM2I 16-32UN	22,0	17,0	
	7/8-15/16	TMSR 20-16	TM2I 16-32UN	43,0	20,0	
28	1	TMSR 25-16	TM2I 16-32UN	25,0	22,0	0,52
	7/16-1/2	TMSR 12-10	TMI 10-28UN	12,0	9,0	
	9/16-3/4	TMSR 12-11	TM2I 11-28UN	12,0	11,5	
	13/16-7/8	TMSR 16-16	TM2I 16-28UN	22,0	17,0	
	15/16	TMSR 20-16	TM2I 16-28UN	43,0	20,0	
24	1-1 1/8	TMSRL 25-16	TM2I 16-28UN	25,0	22,0	0,61
	9/16-11/16	TMSR 12-11	TM2I 11-24UN	12,0	11,5	
20	1/2-9/16	TMSR 12-10	TMI 10-20UN	12,0	9,0	0,73
	5/8-13/16	TMSR 12-11	TM2I 11-20UN	12,0	11,5	
	7/8	TMSR 16-16	TM2I 16-20UN	22,0	17,0	
	15/16-1	TMSR 20-16	TM2I 16-20UN	43,0	20,0	
	1 1/16-1 1/8	TMSRL 25-16	TM2I 16-20UN	25,0	22,0	
	1 3/8-1 5/8	TMSR 25-27	TM2I 27-20UN	52,0	30,0	
	1 11/16-1 13/16	TMSR 32-27	TM2I 27-20UN	28,0	37,0	
18	5/8	TMSR 12-11	TM2I 11-18UN	12,0	11,5	0,81
	1 1/16-1 3/16	TMSRL 25-16	TM2I 16-18UN	25,0	22,0	
	1 7/16-1 5/8	TMSR 25-27	TM2I 27-18UN	52,0	30,0	
	1 11/16	TMSR 32-27	TM2I 27-18UN	58,0	37,0	
16	11/16-13/16	TMSR 12-11	TM2I 11-16UN	12,0	11,5	0,92
	7/8-15/16	TMSR 16-16	TM2I 16-16UN	22,0	17,0	
	1	TMSR 20-16	TM2I 16-16UN	43,0	20,0	
	1 1/16-1 3/16	TMSRL 25-16	TM2I 16-16UN	25,0	22,0	
	1 7/16-1 5/8	TMSR 25-27	TM2I 27-16UN	52,0	30,0	
	1 11/16-1 7/8	TMSR 32-27	TM2I 27-16UN	58,0	37,0	
14	7/8	TMSR 12-11	TM2I 11-14UN	12,0	11,5	1,05
	15/16	TMSR 16-16	TM2I 16-12UN	22,0	15,5	
12	1	TMSR 20-22	TM2I 22-12UN	29,0	19,0	1,22
	1 1/16	TMSR 20-16	TM2I 16-12UN	43,0	20,0	
	1 1/8-1 1/4	TMSRL 25-16	TM2I 16-12UN	25,0	22,0	
	1 1/2-1 11/16	TMSR 25-27	TM2I 27-12UN	52,0	30,0	
	1 3/4-1 15/16	TMSR 32-27	TM2I 27-12UN	58,0	37,0	
	7/8	TMSR 12-11	TM2I 11-12UN	12,0	11,5	
	15/16	TMSR 16-16	TM2I 16-12UN	22,0	17,0	
8	1 11/16-1 15/16	TMSR 25-27	TM2I 27-8UN	52,0	30,0	1,83
	2-1 1/8	TMSR 32-27	TM2I 27-8UN	58,0	37,0	
	2-2 1/8	TMSR 25-27	TM2I 27-6UN	52,0	30,0	
6	2 1/4	TMSR 32-27	TM2I 27-6UN	58,0	37,0	2,44
	2 3/8-2 1/2	TMSR 40-38	TM2I 38-6UN	65,0	46,0	
	2-2 1/4	TMSR 32-38	TM2I 38-4.5UN	55,0	35,0	
4,5	2-2 1/4	TMSR 32-38	TM2I 38-4.5UN	55,0	35,0	3,26
4	2 1/2	TMSR 40-38	TM2I 38-4UN	65,0	46,0	3,67

• Doporučený držák je největší pro danou specifikaci závitů.

\* Držák s menšími nebo stejnými řeznými průměry (D<sub>2</sub>) se může také používat.



## UNJ

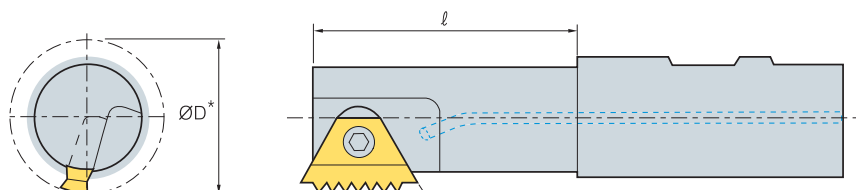
Rozteč	Jmenovitý $\phi$	Držák	VBD	$\ell$ -Držák nástroje	D-nástroj	Min. hloubka závitů
tpi	palce			vyložení	řezný průměr*	hloubka profilu
24	9/16–11/16	TMSR 12-11	TM2I 11-24UNJ	12,0	11,5	0,55
20	1/2	TMSR 12-10	TMI 10-20UNJ	12,0	9,0	0,66
	3/4–13/16	TMSR 12-11	TM2I 11-20UNJ	12,0	11,5	
	7/8	TMSR 16-16	TM2I 16-20UNJ	22,0	17,0	
	15/16–1	TMSR 20-16	TM2I 16-20UNJ	43,0	20,0	
18	5/8	TMSR 12-11	TM2I 11-18UNJ	12,0	11,5	0,74
	1 1/16–1 3/16	TMSRL 25-16	TM2I 16-18UNJ	25,0	22,0	
16	11/16–13/16	TMSR 12-11	TM2I 11-16UNJ	12,0	11,5	0,83
	7/8–15/16	TMSR 16-16	TM2I 16-16UNJ	22,0	17,0	
	1	TMSR 20-16	TM2I 16-16UNJ	43,0	20,0	
	1 1/16–1 3/16	TMSRL 25-16	TM2I 16-16UNJ	25,0	22,0	
	1 7/16–1 5/8	TMSR 25-27	TM2I 27-16UNJ	52,0	30,0	
1 11/16–1 7/8	TMSR 32-27	TM2I 27-16UNJ	58,0	37,0		
14	7/8	TMSR 12-11	TM2I 11-14UNJ	12,0	11,5	0,95
12	7/8	TMSRT 16-16	TM2I 16-12UNJ	22,0	15,5	1,11
	15/16–1	TMSR 16-16	TM2I 16-12UNJ	22,0	17,0	
	1 1/16	TMSR 20-16	TM2I 16-12UNJ	43,0	20,0	
	1 1/8–1 1/4	TMSRL 25-16	TM2I 16-12UNJ	25,0	22,0	
	1 1/2–1 11/16	TMSR 25-27	TM2I 27-12UNJ	52,0	30,0	
	1 3/4–1 15/16	TMSR 32-27	TM2I 27-12UNJ	58,0	37,0	

## W

Rozteč	Jmenovitý $\phi$	Držák	VBD	$\ell$ -Držák nástroje	D-nástroj	Min. hloubka závitů
tpi	palce			vyložení	řezný průměr*	hloubka profilu
26	1/2–9/16	TMSR 12-10	TMEI 10-26W	12,0	9,0	0,63
	5/8–3/4	TMSR 12-11	TM2EI 11-26 W	12,0	11,5	
	13/16–7/8	TMSR 16-16	TM2EI 16-26W	22,0	17,0	
	15/16–1	TMSR 20-16	TM2EI 16-26W	43,0	20,0	
	1 1/16–1 1/8	TMSRL 25-16	TM2EI 16-26W	25,0	22,0	
20	9/16	TMSR 12-10	TM2EI 10-20W	12,0	9,0	0,81
	5/8–13/16	TMSR 12-11	TM2EI 11-20W	12,0	11,5	
	7/8–15/16	TMSR 16-16	TM2EI 16-20W	22,0	17,0	
	1	TMSR 20-16	TM2EI 16-20W	43,0	20,0	
	1 1/16–1 3/16	TMSRL 25-16	TM2EI 16-20W	25,0	22,0	
16	13/16	TMSR 16-16	TM2EI 16-16W	22,0	15,5	1,02
	7/8–15/16	TMSR 16-16	TM2EI 16-16W	22,0	17,0	
	1–1 1/16	TMSR 20-16	TM2EI 16-16W	43,0	20,0	
	1 1/8–1 1/4	TMSRL 25-16	TM2EI 16-16W	25,0	22,0	
	1,4–1 5/8	TMSR 25-27	TM2EI 27-16W	52,0	30,0	
	1 3/4–1,9	TMSR 32-27	TM2EI 27-16W	28,0	37,0	
12	1 1/2–1 3/4	TMSR 25-27	TM2EI 27-12W	52,0	30,0	1,36
	1 7/8	TMSR 32-27	TM2EI 27-12W	58,0	37,0	
8	1 7/8–1,9	TMSR 25-27	TM2EI 27-8W	52,0	30,0	2,03
	2,1–2 1/8	TMSR 32-27	TM2EI 27-8W	58,0	37,0	
7	2	TMSR 25-27	TM2EI 27-7W	52,0	30,0	2,32
6	2,1–2 1/8	TMSR 25-27	TM2EI 27-6W	52,0	30,0	2,71
	2 1/4	TMSR 32-38	TM2EI 38-6W	55,0	35,0	
	2 3/8–2,6	TMSR 32-27	TM2EI 27-6W	58,0	37,0	
	2 5/8–2 3/4	TMSR 40-38	TM2EI 38-6W	65,0	46,0	
5	3	TMSR 40-38	TM2EI 38-5W	65,0	46,0	3,25
4,5	3 1/2	TMSR 40-38	TM2EI 38-4.5W	65,0	46,0	3,61

• Doporučený držák je největší pro danou specifikaci závitů.

\* Držák s menšími nebo stejnými řeznými průměry (D<sub>2</sub>) se může také používat.



## BSPT

Rozteč tpi	Jmenovitý $\phi$ palce	Držák	VBD	$\ell$ -Držák nástroje	D-nástroj	Min. hloubka závitů
				vyložení	řezný průměr*	hloubka profilu
19	3/8	TMSR 21-11	TM2EI 11-19 BSPT	20,0	11,5	0,86
14	1/2-3/4	TMSRT 16-11	TM2EI 16-14 BSPT	22,0	15,5	1,16
11	1-1 1/4	TMSRT 20-16	TM2EI 16-11 BSPT	23,0	19,0	1,48
	1 1/2	TMSR 25-27	TM2EI 27-11 BSPT	52,0	30,0	
	2-6	TMSRT 32-27	TM2EI 27-11 BSPT	58,0	37,0	

- Doporučený držák je největší pro danou specifikaci závitů.
- \* Držák s menšími nebo stejnými řeznými průměry (D<sub>2</sub>) se může také používat.

## NPT

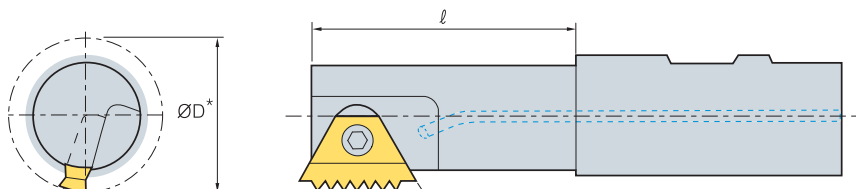
Rozteč tpi	Jmenovitý $\phi$ palce	Držák	VBD	$\ell$ -Držák nástroje	D-nástroj	Min. hloubka závitů
				vyložení	řezný průměr*	hloubka profilu
14	1/2	TMSRT 16-16	TM2EI 16-14 NPT	22,0	15,5	1,33
	3/4	TMSRT 20-16	TM2EI 16-14 NPT	23,0	19,0	
11,5	1	TMSRT 20-16	TM2EI 16-11.5 NPT	23,0	19,0	1,64
	1 1/4	TMSR 25-27	TM2EI 27-11.5 NPT	52,0	30,0	
	1 1/2-2	TMSRT 32-27	TM2EI 27-11.5 NPT	58,0	37,0	
8	2 1/2	TMSRT 32-27	TM2EI 27-8 NPT	58,0	37,0	2,42
	3-24	TMSR 40-38	TM2EI 38-8 NPT	65,0	46,0	

- Doporučený držák je největší pro danou specifikaci závitů.
- \* Držák s menšími nebo stejnými řeznými průměry (D<sub>2</sub>) se může také používat.

## NPTF

Rozteč tpi	Jmenovitý $\phi$ palce	Držák	VBD	$\ell$ -Držák nástroje	D-nástroj	Min. hloubka závitů
				vyložení	řezný průměr*	hloubka profilu
14	1/2	TMSRT 16-16	TM2EI 16-14 NPTF	22,0	15,5	1,35
	3/4	TMSRT 20-16	TM2EI 16-14 NPTF	23,0	19,0	
11,5	1	TMSRT 20-16	TM2EI 16-11.5 NPTF	23,0	19,0	1,63
	1 1/2	TMSR 25-27	TM2EI 27-11.5 NPTF	52,0	30,0	
	2	TMSRT 32-27	TM2EI 27-11.5 NPTF	58,0	37,0	
8	2 1/2	TMSRT 32-27	TM2EI 27-8 NPTF	58,0	37,0	2,38
	3	TMSR 40-38	TM2EI 38-8 NPTF	65,0	46,0	

- Doporučený držák je největší pro danou specifikaci závitů.
- \* Držák s menšími nebo stejnými řeznými průměry (D<sub>2</sub>) se může také používat.



## Minimální průměry otvorů pro frézování závitů

Rozteč		0,5	0,6	0,7	0,75 0,80	0,9	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	-	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	-	6,0	-	
	tpi	48	44	36	32	28	26 24	20 19	18 16	14	13 12	11,5 11	10	9 8	7	6	-	5	-	4,5	-	4	
označení držáku	průměr	Minimální obráběný průměr																					
TMSR 12-10	9,0	9,5	9,7	9,9	10,0	10,4	10,7	11,4	12,0														
TMSR 20-10	9,0	9,5	9,7	9,9	10,0	10,4	10,7	11,4	12,0														
TMSR 12-11	11,5	12,0	12,2	12,4	12,5	12,9	13,2	13,9	14,5	15,1													
TMSR 20-11	11,5	12,0	12,2	12,4	12,5	12,9	13,2	13,9	14,5	15,1													
TMSRL 25-11	11,5	12,0	12,2	12,4	12,5	12,9	13,2	13,9	14,5	15,1													
TMSRT 16-16	15,5	16,0	16,2	16,4	16,5	16,9	17,2	17,9	18,5	19,0	19,5	20,0											
TMSR 16-16	17,0	17,6	17,8	18,0	18,2	18,7	19,0	19,6	20,0	20,5	21,0	21,5											
TMSR 16-22	17,0	17,6	17,8	18,0	18,2	18,7	19,0	19,6	20,0	20,5	21,0	21,5											
TMSR 20-22	19,0	19,7	20,0	20,2	20,4	20,8	21,0	21,6	22,0	22,5	23,0	23,5											
TMSRT 20-16	19,0	19,7	20,0	20,2	20,4	20,8	21,0	21,6	22,0	22,5	23,0	23,5											
TMSR 20-16	20,0	20,7	21,0	21,2	21,4	21,8	22,0	22,6	23,0	23,5	24,0	24,5											
TMSRW 25-22	22,0	22,7	23,0	23,2	23,4	23,8	24,0	24,6	25,0	25,5	26,0	26,5											
TMSRL 25-22	22,0	22,7	23,0	23,2	23,4	23,8	24,0	24,6	25,0	25,5	26,0	26,5											
TMSRL 25-16	22,0	22,7	23,0	23,2	23,4	23,8	24,0	24,6	25,0	25,5	26,0	26,5											
TMSR 25-27	30,0	30,7	31,0	31,2	31,4	31,8	32,0	32,8	33,5	34,1	34,6	35,6	36,6	39,0	42,0	45,0	48,0						
TMSRL 25-27	30,0	30,7	31,0	31,2	31,4	31,8	32,0	32,8	33,5	34,1	34,6	35,6	36,6	39,0	42,0	45,0	48,0						
TMSR 32-38	35,0								38,5	39,1	39,6	40,6	42,0	44,0	47,0	50,0	53,4	42,5	50,0	44,6	57,5	56,6	
TMSR 32-27	37,0	38,0	38,2	38,4	38,6	39,1	39,5	40,4	41,0	41,5	42,0	43,0	44,0	46,5	49,0	52,0	55,5						
TMSRL 32-27	37,0	38,0	38,2	38,4	38,6	39,1	39,5	40,4	41,0	41,5	42,0	43,0	44,0	46,5	49,0	52,0	55,5						
TMSRT 32-27	37,0	38,0	38,2	38,4	38,6	39,1	39,5	40,0	41,0	41,5	42,0	43,0	44,0	46,5	49,0	52,0	55,5						
TMSR 40-38	46,0								49,5	50,1	50,6	51,6	53,0	55,0	55,2	55,6	55,0	52,5	54,0	54,5	57,5	56,6	
TMSRL 40-38	46,0								49,5	50,1	50,6	51,6	53,0	55,0	55,2	55,6	55,0	52,5	54,0	54,5	57,5	56,6	

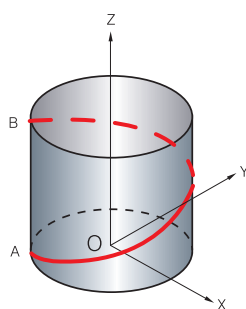
## O frézování závitů

Pro frézování závitů je zapotřebí stroj s řízením tří os schopným spirálové interpolace. Spirálová interpolace je funkce CNC zajišťující pohyb nástroje po dráze tvaru šroubovice. Tento spirálový pohyb kombinuje kruhový pohyb v jedné rovině se současným pohybem lineárním v rovině kolmé. Například dráha z bodu A do bodu B (obr. A) na plášti válce kombinuje kruhový pohyb v rovině xy s lineárním pohybem ve směru osy z.

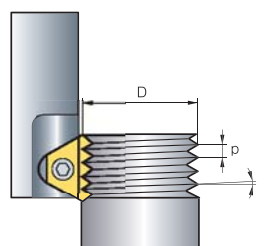
Na většině CNC systémů je možné provádět tuto funkci dvěma různými způsoby:

GO2: Spirálová interpolace ve směru hodinových ručiček

GO3: Spirálová interpolace proti směru hodinových ručiček



Obr. A



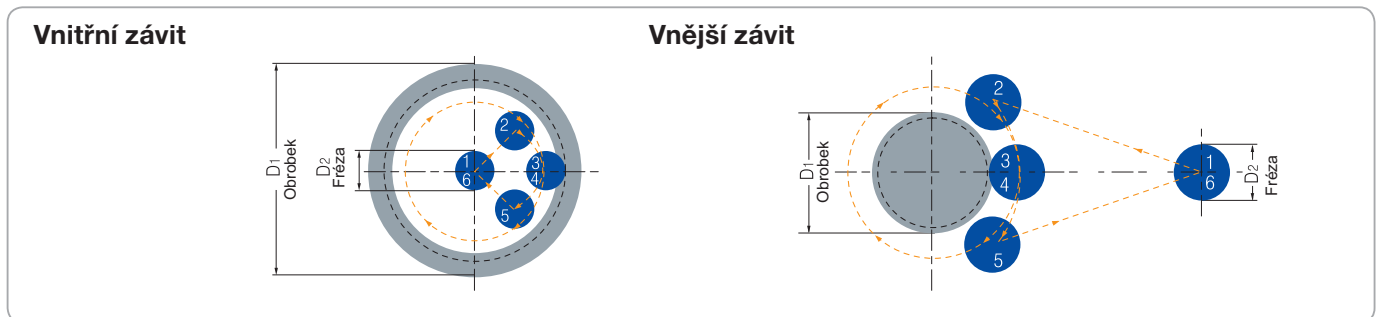
Obr. B

Operace frézování závitů (obr. B) sestává z kruhového pohybu nástroje kolem vlastní osy spolu s posuvem po obvodu otvoru nebo obrobku. Během jednoho takového oběhu se nástroj vertikálně posune o jednu délku rozteče. Tyto pohyby v kombinaci s geometrií VBD vytvářejí požadovaný tvar závitu. Existují tři přijatelné způsoby najetí nástroje k obrobku při zahájení výroby závitu:

1. přiblížení po tangenciálním oblouku
2. radiální přiblížení
3. přiblížení po tangenciální přímce

## ● Přiblížení po tangenciálním oblouku

Při použití této metody nástroj hladce zajíždí do obrobku a vyjíždí z něho. Na obrobku nezůstávají žádné stopy a nedochází k vibracím, a to ani u tvrdších materiálů. Ačkoli vyžaduje o něco složitější programování než radiální přiblížení (viz níže), doporučuje se tato metoda pro obrábění závitů nejvyšší kvality.



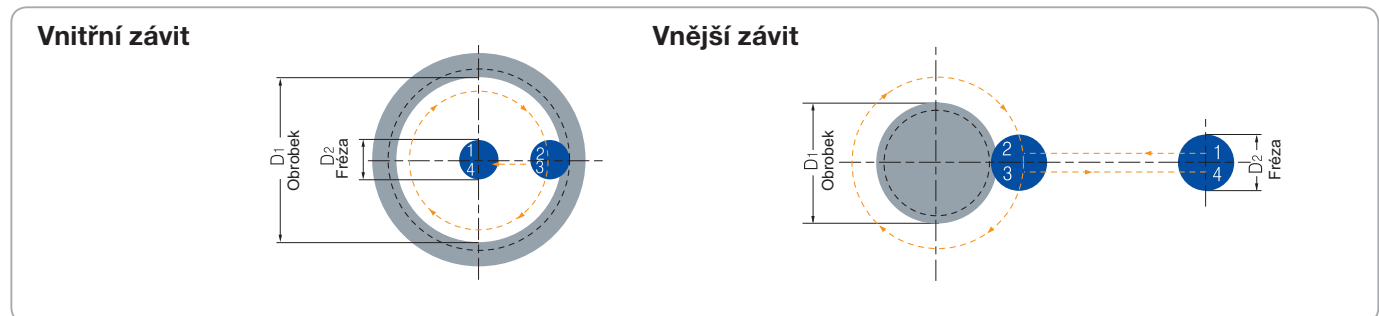
- 1–2: radiální přiblížení
- 2–3: vstup nástroje po tangenciálním oblouku se současným posuvem podél osy z
- 3–4: spirálový pohyb během jednoho plného oběhu (360°)
- 4–5: výstup nástroje po tangenciálním oblouku s pokračujícím posuvem podél osy z
- 5–6: rychlý návrat

## ● Radiální přiblížení

Toto je nejjednodušší metoda. Existují dva aspekty, které v souvislosti s radiálním přiblížením stojí za zmínku:

- A. V místě vstupu (a výstupu) může zůstat malá vertikální stopa. Ta nemá pro samotný závit žádný význam.
- B. Při použití této metody na velmi tvrdé materiály může mít nástroj při přiblížení k plné řezné hloubce tendenci vibrovat.

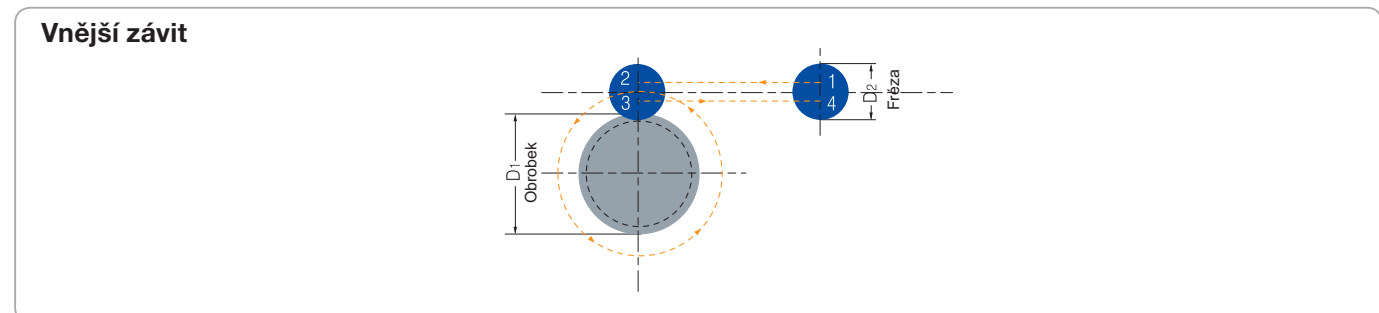
Poznámka: Radiální posuv během vstupu do plné hloubky profilu musí být pouze 1/3 následného kruhového posuvu!



- 1–2: radiální vstup
- 2–3: spirálový pohyb během jednoho plného oběhu (360°)
- 3–4: radiální výstup

## ● Přiblížení po tangenciální přímce

Tato metoda je velmi jednoduchá a má všechny výhody metody tangenciálního oblouku. Dá se však používat jen u vnějších závitů.



- 1–2: radiální vstup se současným posuvem podél osy z
- 2–3: spirálový pohyb během jednoho plného oběhu (360°)
- 3–4: radiální výstup

## Příprava na frézování závitů

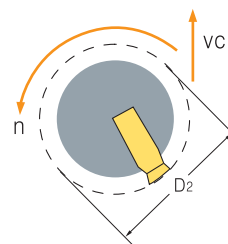
### ● Výpočet rotační rychlosti a posuvu na břitu

$$n = \frac{vc \times 1\,000}{\pi \times D_2}$$

$$vc = \frac{n \times \pi \times D_2}{1\,000}$$

$$F_1 = n \times z \times fn$$

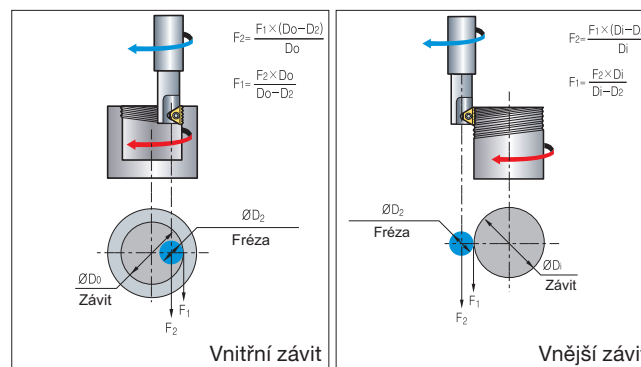
- n** – Otáčky [ot./min]
- vc** – Řezná rychlost [m/min]
- D<sub>2</sub>** – Řezný průměr nástroje [mm]
- F<sub>1</sub>** – Skutečná rychlost posuvu na břitech [mm/min]
- z** – Počet břítů
- fn** – Posuv na zub na otáčku [mm/ot.]



### ● Výpočet rychlostí posuvu na ose nástroje

Na většině CNC strojů se programuje rychlost posuvu osy nástroje. Při práci s lineárním pohybem nástroje je rychlost posuvu na břitu a ose stejná, ale při kruhovém pohybu nástroje tomu tak není.

Vztah mezi rychlostmi posuvu na břitu a ose nástroje definují rovnice.



## Řezné materiály

Jakost	Použití
<b>PC9570T</b>	Volba číslo jedna pro ocel a litinu. Houževnatý submikronový substrát s TiCN povlakem. Zajišťuje dobrou odolnost proti lomu a vynikající odolnost proti opotřebení.
<b>PC9070T</b>	<b>Všeobecná jakost</b> Zvýšení odolnosti proti opotřebení s novou technologií vícevrstvého povlaku. Vynikající vlastnosti pro korozivzdornou a rychlořeznou ocel.

### ● Řešení případných problémů

Problém	Možné řešení
Zvýšené opotřebení hřbetu VBD	Řezná rychlost příliš vysoká → Snižte řeznou rychlost / použijte VBD s povlakem. Tříska je příliš tenká → Zvyšte rychlost posuvu. Nedostatek chladicí kapaliny → Zvyšte průtok chladicí kapaliny.
Zlomení břitu	Tříska je příliš silná → Snižte rychlost posuvu. / Použijte metodu tangenciálního oblouku. / Zvyšte otáčky. Vibrace → Zkontrolujte stabilitu.
Vytváření nárustků	Nesprávná řezná rychlost → Změňte řeznou rychlost. Nevhodná jakost karbidu → Použijte jakost povlakovaného karbidu.
Chvění / vibrace	Rychlost posuvu je příliš vysoká → Snižte posuv. Profil je příliš hluboký → Provedte dva průchody, každý s větší řeznou hloubkou. / Provedte dva průchody, každý s poloviční hloubkou. Délka závitu je příliš dlouhá → Provedte dva průchody, každý s poloviční hloubkou.
Nedosta- tečná přes- nost závitu	Vychýlení nástroje → Snižte rychlost posuvu. / Provedte „nulový“ řez.

## Doporučené řezné podmínky

Obrobek		Tvrdość Brinell HB	vc [m/min]		Posuv fz [mm/z]*		
			Jakost		Fréza s VBD	Monolitní fréza	
			PC9570T	PC9070M			
P	Nelegovaná ocel	Nízký obsah uhlíku (C=0,1–0,25 %)	125	100–210	80–250	0,05–0,3	0,03–0,15
		Střední obsah uhlíku (C=0,25–0,55 %)	150	100–180	80–230	0,05–0,25	0,03–0,1
		Vysoký obsah uhlíku (C=0,55–0,85 %)	170	100–170	80–200	0,05–0,2	0,03–0,08
	Nízkolegovaná ocel (legovací prvky ≤ 5%)	Nekalená	180	90–160	60–180	0,05–0,25	0,03–0,1
		Kalená	275	80–150	60–170	0,05–0,2	0,03–0,07
		Kalená	350	70–140	60–160	0,05–0,15	0,01–0,03
	Vysoce legovaná ocel	Žíhaná	200	60–130	40–100	0,05–0,2	0,03–0,05
		Kalená	325	70–110	30–80	0,05–0,1	0,01–0,03
	Ocel na odlitky	Nízkolegovaná (legovací prvky < 5%)	200	100–170	80–250	0,05–0,15	0,03–0,1
		Vysoce legovaná (legovací prvky > 5%)	225	70–120	60–170	0,05–0,1	0,01–0,03
M	Korozivzdorná ocel feritická	Nekalená	200	100–170	60–150	0,05–0,15	0,04–0,1
		Kalená	330	100–170	60–120	0,05–0,1	0,01–0,05
	Korozivzdorná ocel austenitická	Austenitická	180	70–140	60–140	0,05–0,15	0,04–0,1
		Super austenitická	200	70–140	60–130	0,05–0,1	0,04–0,1
	Korozivzdorná ocel litá feritická	Nekalená	200	70–140	60–160	0,05–0,15	0,04–0,1
		Kalená	330	70–140	60–110	0,05–0,1	0,03–0,05
	Korozivzdorná ocel litá austenitická	Austenitická	200	70–120	60–150	0,05–0,15	0,04–0,1
		Kalená	330	70–120	60–100	0,05–0,1	0,03–0,05
	Vysokoteplotní slitiny	Žíhaná (na bázi železa)	200	20–45	30–60	0,05–0,1	0,04–0,1
		Stárnoucí (na bázi železa)	280	20–30	20–50	0,02–0,05	0,01–0,03
		Žíhaná (na bázi niklu nebo kobaltu)	250	15–20	15–35	0,02–0,05	0,01–0,03
		Stárnoucí (na bázi niklu nebo kobaltu)	350	10–15	15–30	0,02–0,05	0,01–0,03
	Titanové slitiny	Čistý 99,5 Ti	400 Rm	70–140	40–80	0,02–0,05	0,03–0,05
		α +β slitiny	1050 Rm	20–50	20–50	0,02–0,05	0,03–0,05
K	Extrémně tvrdá ocel	Kalená a popouštěná	55 HRC	20–45	15–45	0,01–0,03	0,005–0,01
	Kujná litina	Feritická (krátké třísky)	130	60–130	70–160	0,02–0,08	0,01–0,03
		Perlitická (dlouhé třísky)	230	60–120	60–150	0,02–0,05	0,03–0,05
	Šedá litina	Nízká pevnost v tahu	180	60–130	70–160	0,05–0,15	0,05–0,1
		Vysoká pevnost v tahu	260	60–100	40–120	0,05–0,1	0,03–0,05
	Nodulární SG litina	Feritická	160	60–125	40–110	0,05–0,15	0,05–0,1
		Perlitická	260	50–90	40–100	0,05–0,1	0,03–0,05
	Hliníkové slitiny Kujné	Nestárnoucí	60	100–250	200–300	0,1–0,4	0,1–0,25
		Stárnoucí	100	100–180	150–250	0,1–0,3	0,1–0,2
	Hliníkové slitiny	Litá	75	150–400	100–200	0,1–0,3	0,1–0,2
		Litá a stárnoucí	90	150–280	120–220	0,05–0,25	0,1–0,15
		Litá Si 13–22%	130	80–150	200–300	0,1–0,3	0,1–0,2
Měď a měďné slitiny	Mosaz	90	120–210	200–300	0,1–0,3	0,1–0,25	
	Bronz a měď neobsahující olovo	100	120–210	150–250	0,05–0,25	0,1–0,2	

### Doporučení:

Při nájezdu nástroje nastavte posuv  $f$  [mm/zub] o 70 % nižší než závitovací posuv.

### Příklad:

Závitovací posuv: 0,3 [mm/z]

Posuv při vstupu nástroje: 0,09 [mm/z]

