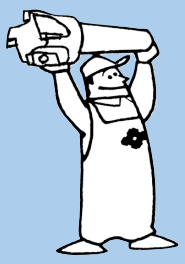
H

Čelní stopkové frézy s VBD

H1 ~ H24



Přehled výrobků — **”Wavemill”** ..... H2 ~ 3
Podle materiálu obrobku / použití

”Wave Mill” — **WEX** 2000 / 3000 **E/F** ..... H4 ~ 9

"Metal Slash" multifunkční vysokorychlostní čelní frézy — Nový **MSX** 06000/08000/12000/14000 **E/RS** ..... H8 ~11

”Wave Multi-Function Mill” — **WMM(H)** 2000 / 3000 ..... H12~13

Fréza ”Wave Repeater Mill” — **WRM** 20 / 30 ..... H14~15

”Wave Mill” pro slitiny hliníku — **WAX** 3000 **E/RS** ..... H16~17

Fréza ”Wave Ball-Mill” pro hrubování — **WBMR** 2000 ..... H18~19

”Fréza ”Wave Ball-Mill” pro dokončování — **WBMF** 1000 ..... H20~21

Fréza ”Wave Radius Mill” — Nový **WRCX** 0800 / 1000**E** H22

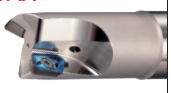
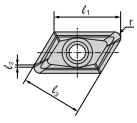
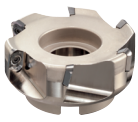
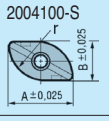
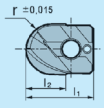
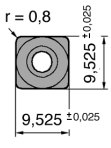
Fazetovací čelní fréza SEC — **SCP** H23

Přehled výrobků

Použití	Těleso frézy	Řada	Použitelná VBD	Úhel náběhu & Max. hloubka záběru (mm)	Průměr frézy (mm)	Použití: Čelní fréza – Běžné frézování	Použití: Čelní fréza – Dokončování	Použití: Čelní fréza – s vysokým posuvem	Použití: Rohové frézování	Použití: Drážkování	Použití: Šikmé zahlubování	Použití: 3D tvarové frézování	Použití: Fazetovací čelní frézy	Použití: Vrtání	Použití: Dokončování	Materiál P: Uhlíková ocel, legovaná ocel	Materiál P: Předkalená ocel, ocel pro zápustky	Materiál M: Nerezavějící ocel	Materiál K: Litina, tvárná litina	Materiál N: Neželezné kovy	Materiál N: Slitiny hliníku	Materiál S: Slitiny titanu, Superslitiny	Materiál H: Kalená ocel HRC 45 ~ 55	Strana
Rohové frézování	WEX	WEX2000	AXMT123504PEER-G (WEX 2000 E/F)	10 mm 90°	ø14 ~ ø63	○			◎	◎	◎					◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		H6 ~ H7
		WEX3000		14 mm 90°	ø25 ~ ø63																			
	WEX-F	WEX2000F	AXMT170508PEER-G (WEX 3000 E/F)	10 mm 90°	ø40 ~ ø100	○			◎	◎	◎					◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		H6 ~ H7
		WEX3000F		14 mm 90°	ø40 ~ ø100																			
	WRM-E	WRM 20E	APMT103504PDER/-H APET 103504PDER-F 103504PDFR-S	26 ~ 53 mm 90°	ø20 ~ ø40	○			◎	◎	◎					◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		H15
		WRM 30E		49 ~ 61 mm 90°	ø40 ~ ø50																			
	WRM-F	WRM 20F	APMT160508PDER/-H APET 160508PDER-F 160508PDFR-S	44 mm 90°	ø40	○			◎	◎	◎					◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		H15
		WRM 30F		49 ~ 73 mm 90°	ø50 ~ ø80																			
Víceúčelové	WRCX Nový	WRCX08000 WRCX10000	QPMT 080330PPEN/-H 10T335PPEN/-H 120440PPEN/-H 160660PPEN/-H 200670PPEN/-H QPET 10T350PPFR-S 120460PPFR-S 160680PPFR-S	4 ~ 5 mm	ø12 ~ ø32	◎				○	◎	◎				◎	◎	◎	◎		◎	○	○	H22
	WRCX-RS Nový	WRCX12000RS WRCX16000RS WRCX20000RS		6 ~ 10 mm	ø40 ~ ø160	◎				○	◎	◎				◎	◎	◎	◎		◎	○	○	G11
	WMM (-H)	WMM (-H) 2000	APMT103504PDER/-H APET 103504PDER-F 103504PDFR-S	17 ~ 26 mm 90°	ø20 ~ ø25	◎			◎	◎	◎	◎		◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		H13
		WMM (-H) 3000	APMT160508PDER/-H APET 160508PDER-F 160508PDFR-S	39 mm 90°	ø32 ~ ø40	◎			◎	◎	◎	◎		◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		H13
Frézování s vysokým posuvem	MSX Nový	MSX06000 MSX08000 MSX12000 MSX14000	WDMT0603ZDTR (d=6,35) WDMT0804ZDTR (d=8,5) WDMT1205ZDTR (d=12) WDMT1406ZDTR (d=14)	1,0 ~ 2,5 mm 20°	ø16 ~ ø63			○		○	○					◎	◎	◎	◎				○	H9
	MSX-RS Nový	MSX08000RS MSX12000RS MSX14000RS		1,5 ~ 2,5 mm 20°	ø40 ~ ø100			○		○	○					◎	◎	◎	◎				○	G12 H10

◎ : Vynikající
○ : Dobré
⬚ : Nedoporučujeme

Přehled výrobků

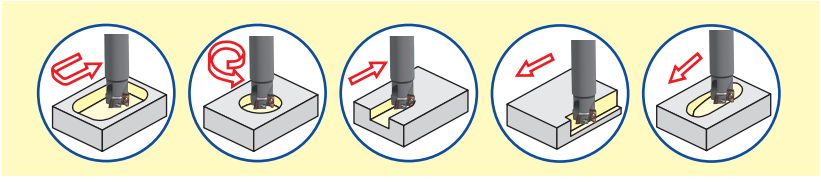
Použití	Těleso frézy	Řada	Použitelná VBD	Úhel náběhu & Max. hloubka záběru (mm)	Průměr frézy (mm)	Použití: Čelní fréza – Běžné frézování	Použití: Čelní fréza – Dokončování	Použití: Čelní fréza – s vysokým posuvem	Použití: Rohové frézování	Použití: Drážkování	Použití: Šikmé zahlubování	Použití: 3D tvarové frézování	Použití: Fazetovací čelní frézy	Použití: Vrtání	Použití: Dokončování	Materiál: P – Uhlíková ocel, legovaná ocel	Materiál: P – Předkalená ocel, ocel pro zápustky	Materiál: M – Nerezavějící ocel	Materiál: K – Litina, tvárná litina	Materiál: N – Neželezné kovy	Materiál: N – Slitiny hliníku	Materiál: S – Slitiny titanu, Superslitiny	Materiál: H – Kalená ocel HRC 45 ~ 55	Strana
Alumimium	WAX 	WAX3000	AECT160404PEFRA 	16 ~ 18 mm, 90°	ø20 ~ ø40	○			◎	◎	◎	◎								○	◎			H17
	WAX-RS 	WAX3000RS		16 ~ 18 mm, 90°	ø50 ~ ø125	○			◎	◎	◎	◎								○	◎			H17
3D tvarové frézování	WBMR	WBMR2000	ZNMT 1804100-C 2004100-S 	20 ~ 43 mm	R10 (ø20) ~ R25 (ø50)					◎		◎				◎	◎	◎	◎			○	○	H19
		WBMR2000L																						
	WBMF	WBMF1000	ZPGU 1551050 	0,1 ~ 0,4 mm	R5 (ø10) ~ R15 (ø30)					◎		◎			◎	◎	◎	◎	◎				○	H21
Fazetovací čelí frézy	SCP	SCP	SDMA 090308 r = 0,8 	45°	ø8 ~ ø32								○			○	○	○	○					H23

◎ : Vynikající
○ : Dobré
⬚ : Nedoporučujeme

Nová fréza "Wavemill"
Typ WEX

Pro hladké a spolehlivé obrábění

Široký rozsah použití



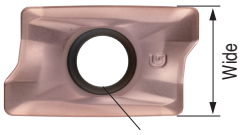
■ Základní charakteristiky

Přesná VBD se silnou řeznou hranou a nízkou řeznou silou

- Řezná hrana tvaru vlny snižuje řeznou sílu - zlepšuje pevnost břitu
- Velmi kvalitní jakost povrchu díky úzké toleranci řezné hrany
- Jemné obrábění i při hlubokém drážkování
- Vhodná pro méně tuhé stroje

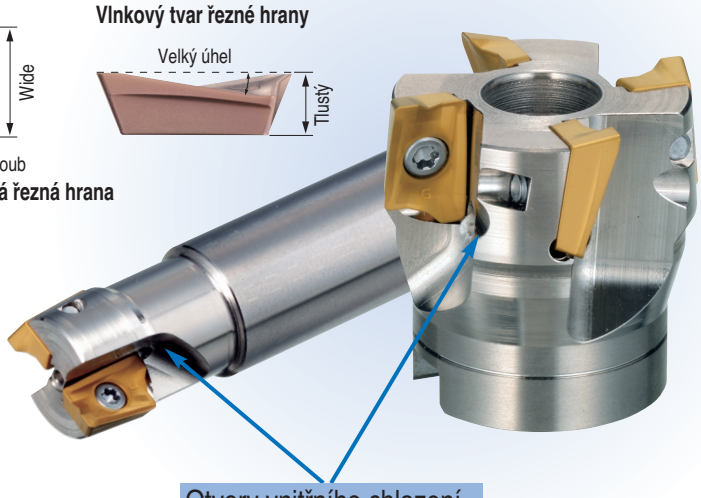
Široký výběr VBD

- 3 typy utvařečů (Typy, L, G, H)
- 5 nových frézovacích kvalit pro široký výběr použití
- Povlak Aurora DLC (uhlík jako diamant) proti vzniku nárustků při obrábění hliníku.



Vysoce přesná zakřivená řezná hrana

Vlnkový tvar řezné hrany



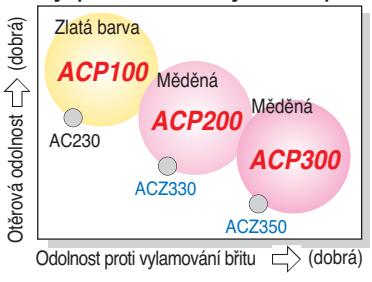
Odolné těleso

- Zvláštní úprava povrchu zlepšuje odolnost proti korozi a poškrábání.
- Zvětšený šroub zlepšuje způsob upnutí a životnost.

Otvory vnitřního chlazení

- Zlepšuje odvod třísky, vhodný pro vzduch nebo emulzi

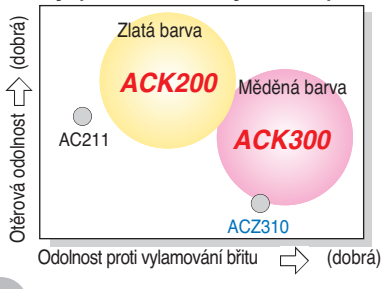
■ Nový povlakovaný druh pro Ocel



Ocel (P) , nerez. oceli (M)				
P 01	P 10 (M 10)	P 20 (M 20)	P 30 (M 30)	P 40 (M 40)
	ACP100 Běžné až vysokorychl. obrábění s chlaz.			
		ACP200 Základní druh pro ocel		
			ACP300 Velmi houževnatý druh pro ocel	

Druh	Charakteristiky
ACP100	Vynikající odolnost proti opotřebení a trhlinám z tepelného pnuti s novým CVD povlakem, který obsahuje jemnozrnu vrstvu na bázi Ti.
ACP200	Výborné vyvážení odolnosti proti opotřebení a proti vylamování břitu dané použitím povlaku PVD legovaného Cr a houževnatého karbidového substrátu.
ACP300	Vynikající houževnatost dosažená použitím nového povlaku PVD legovaného Cr a extrémně houževnatého karbidového substrátu.

■ Nový povlakovaný druh pro Litinu

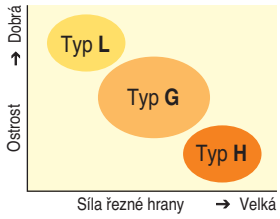


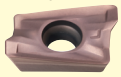
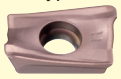
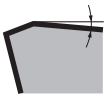
Litina (K) (GG, GGG)				
K 01	K 10	K 20	K 30	K 40
	ACK200 Běžné obrábění			
			ACK300 Běžné až těžké obrábění	

Druh	Charakteristiky
ACK200	Vynikající odolnost proti opotřebení dosažená povlakem z jemnozrné vrstvy na bázi Ti.
ACK300	Vynikající houževnatost daná jemnozrným karbidovým substrátem. Lepší tvrdost a odolnost proti oxidaci daná novým PVD polakem legovaným Cr.

Nové fréza "Wavemill"
VBD pro typ WEX

Výběr utvařeče

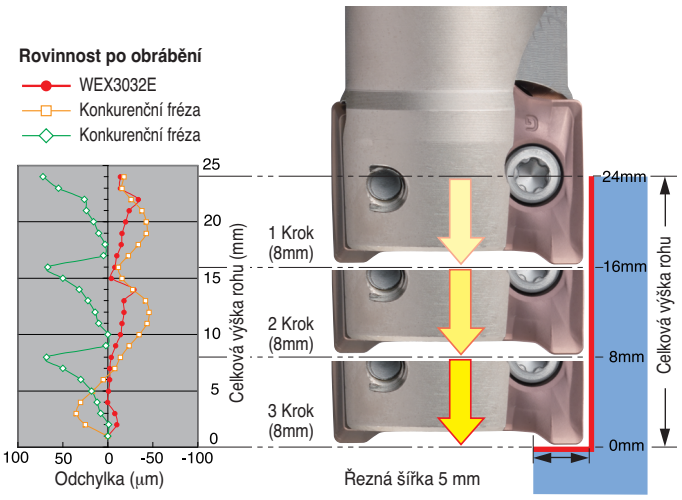


Materiál	Ocel, Nerezavějící ocel, Litina		
Utvařeč	Typ L 	Typ G	Typ H 
Charakteristiky	Nízká řezná síla	Základní typ	Sílný břit
Těleso	25°	20°	 5°
Použití	Lehké obrábění, málo tuhé obrábění, kontrola vibrací	Všeobecné - Přerušované obrábění	Hrubování, těžké přerušované obrábění

Výkon v řezu

❶ Frézování bokem

Přesné řezné hrany sníží toleranci rozměru obrobené plochy tak, že běžné stupně jsou redukovány na pouhé značky.

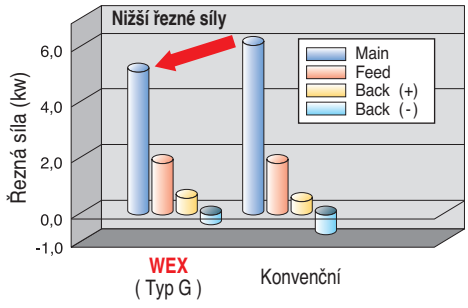


(Řezné podmínky)
Materiál: USt42-2
Nástroj: WEX3032E(ø32)
VBD: AXMT170508PEER-G
Druh: ACP200

v_c = 150 m/min
f_t = 0,15 mm/tooth
(v_f = 675 mm/min)
d_{oc} = 8 mm x 3 passes
w_{oc} = 5 mm

❷ Řezná síla

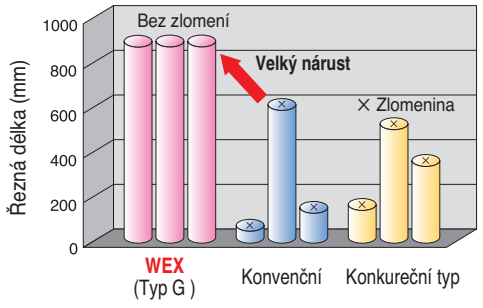
Hlavní síla je o 15% nižší než u konvenčního nástroje



(Podmínky)
Materiál: C50
Nástroj: WEX3032E(ø32)
VBD: AXMT170508PEER-G
Druh: ACP200
Řezné podmínky:
v_c = 200m/min
f_t = 0,2mm/tooth
v_f = 1.200mm/min
d_{oc} = 10mm
w_{oc} = 8mm

❸ Odolnost proti lámání

Velký postup v odolnosti proti lámání se zlepšenou sílou břitu

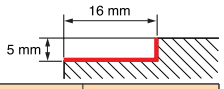


(Podmínky)
Materiál: 42CrMo4
Nástroj: WEX3032E(ø32)
VBD: AXMT170508PEER-G
Druh: ACP200
Řezné podmínky:
v_c = 100m/min
f_t = 0,4mm/zub
v_f = 1.260mm/min
d_{oc} = 3mm
w_{oc} = 25mm

Čelní frézy s VBD

Doporučené řezné podmínky

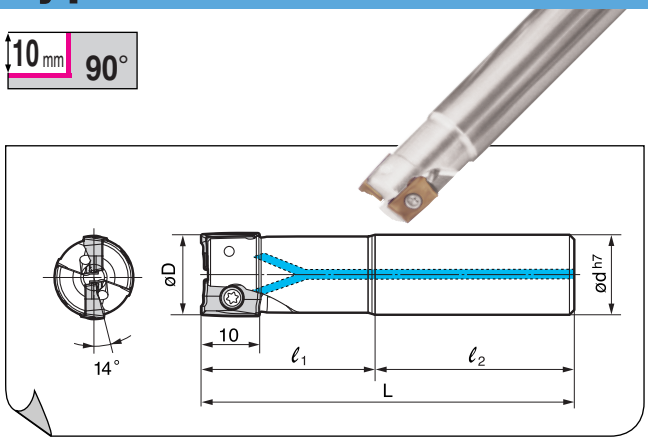
Nástroj: WEX 3032 E (ø32)
VBD: AXMT170508PEER-G



ISO	Materiál	HB	Geometrie	Povlakovaný druh														Diamantový povlak		
				ACP100			ACP200			ACP300			ACK200			ACK300			DL1000		
				Posuv (mm/zub)																
				0,12	0,25	0,35	0,12	0,25	0,35	0,12	0,25	0,35	0,12	0,25	0,35	0,12	0,25	0,35	0,05	0,12	0,25
				Řezná rychlost (m/min)																
P	Nelegovaná ocel, <0,15%C, žíhaná	125	G	400	370	350	370	350	330	350	330	310								
	" , <0,45%C, žíhaná	190	G	300	270	250	270	250	230	250	230	210								
	" , <0,45%C, temperovaná	250	G	250	220	200	220	200	180	200	180	160								
	" , <0,75%, žíhaná	270	G	200	170	150	180	160	140	160	140	120								
	" , <0,75%, temperovaná	300	G	150	120	100	120	100	80	100	80	60								
	Nízko legovaná ocel, annealed	180	G	280	250	230	250	230	210	230	210	190								
	" , temperovaná	275	G	180	150	130	160	140	120	140	120	100								
	" , temperovaná	300	G	160	130	110	140	120	100	120	100	80								
	" , temperovaná	350	G	130	100	80	110	90	70	90	70	50								
	Vys. legovaná a nástrojová ocel, žíhaná	200	G	250	220	200	220	200	180	200	180	160								
	" , temperovaná	325	G	130	100	80	100	80	60	80	60	40								
M	Nerezavějící ocel, feritická/martenzitická, žíhaná	200	G	210	180	160	180	160	140	160	140	120								
	Martenzitická, temperovaná	240	G	180	150	130	150	130	110	130	110	90								
	Austenická, popuštěná	180	G	230	200	180	200	180	160	180	160	140								
K	Šedá litina	180	G										300	270	250	270	250	230		
	Tvárná litina	250	G										200	170	150	170	150	130		
S	Žáruvzdorné slitiny na bázi Fe, žíhané	200	G										50	30		50	30			
	" tvrzené	280	G										50	30		50	30			
N	Hliníková tvářena slitina	60	S																1200	800	600
	Hliníková slitina < 12% Si	90	S																600	400	250

Řada Wavemill
Typ WEX 2000E/EW

10 mm 90°



■ Těleso (krátký typ "E")

Stopka	Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)					Počet zubů
			øD	ød	l_1	l_2	L	
	WEX 2014 E	●	14	16	25	55	80	1
	WEX 2016 E	●	16	16	25	75	100	2
	WEX 2018 E		18	16	25	75	100	2
	WEX 2020 E	●	20	20	30	80	110	3
	WEX 2022 E		22	20	30	80	110	3
	WEX 2025 E	●	25	25	35	85	120	4
	WEX 2028 E		28	25	35	85	120	4
	WEX 2030 E		30	25	35	85	120	4
	WEX 2032 E	●	32	32	40	90	130	5
	WEX 2040 E		40	32	30	120	150	6
	WEX 2050 E		50	32	30	120	150	7
	WEX 2063 E		63	32	30	120	150	8

■ Těleso (dlouhý typ "EL")

Stopka	Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)					Počet zubů
			øD	ød	l_1	l_2	L	
	WEX 2014 EL	●	14	16	25	95	120	1
	WEX 2016 EL	●	16	16	25	120	145	2
	WEX 2018 EL		18	16	25	120	145	2
	WEX 2020 EL	●	20	20	40	110	150	2
	WEX 2022 EL		22	20	30	120	150	2
	WEX 2025 EL	●	25	25	50	120	170	2
	WEX 2030 EL		30	25	30	140	170	2
	WEX 2032 EL		32	32	60	120	180	2
	WEX 2040 EL		40	32	30	150	180	2

■ Těleso (dlouhý typ "EL" + malá stopka)

Stopka	Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)					Počet zubů
			øD	ød	l_1	l_2	L	
	WEX 2016 EL15	●	16	15	25	120	145	2
	WEX 2020 EL19	●	20	19	40	110	150	2
	WEX 2025 EL24	●	25	24	50	120	170	2

■ Těleso (krátký typ se stopkou Weldon)

Stopka	Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)					Počet zubů
			øD	ød	l_1	l_2	L	
	WEX 2016 EW	●	16	16	25	75	100	2
	WEX 2020 EW	●	20	20	30	80	110	3

● = Na skladě

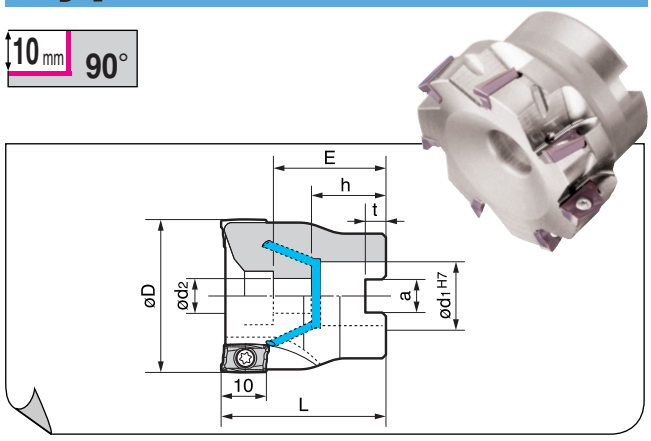
■ Náhradní díly

Šroub	Klíč	Vhodná čelní fréza
BFTX 0305 IP	TRDR 08 IP	WEX 2014 ~ WEX 2018
BFTX 0306 IP		WEX 2020 ~ WEX 2063

Pasta proti zadření SUMI-P je součástí balení.

Řada Wavemill
Typ WEX 2000F

10 mm 90°



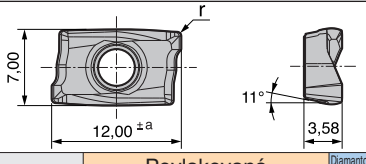
■ Těleso (nástrčný typ "F")

Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)								Počet zubů
		øD	$ød_1$	$ød_2$	a	t	L	E	h	
WEX 2040 F	●	40	16	9	8,4	5,6	40	28	18	6
WEX 2050 F	●	50	22	11	10,4	6,3	40	26	20	7
WEX 2063 F	●	63	22	11	10,4	6,3	40	26	20	8
WEX 2080 F	●	80	27	13,5	12,4	7,0	50	31	25	10
WEX 2100 F		100	32	32	14,4	8,5	50	32	26	12

● = Na skladě

■ VBD pro typ WEX 2000

(mm)



Č. kat.	Povlakovaná					Diamantový povlak	Nepovlakovaná	Rozměry	
	ACP 100	ACP 200	ACP 300	ACK 200	ACK 300	DL 1000	H1	r	a
AXMT 123504 PEER-G	●	●	●	●	●			0,4	0,08
AXMT 123508 PEER-G	●	●	●	●	●			0,8	0,08
AXMT 123512 PEER-G	●	●	●	●	●			1,2	0,08
AXMT 123504 PEER-H	●	●	●	●	●			0,4	0,08
AXMT 123508 PEER-H	●	●	●	●	●			0,8	0,08
AXMT 123512 PEER-H	●	●	●	●	●			1,2	0,08
AXET 123502 PEFR-S						●	●	0,2	0,025
AXET 123504 PEFR-S						●	●	0,4	0,025
AXET 123508 PEFR-S						●	●	0,8	0,025

● = Na skladě

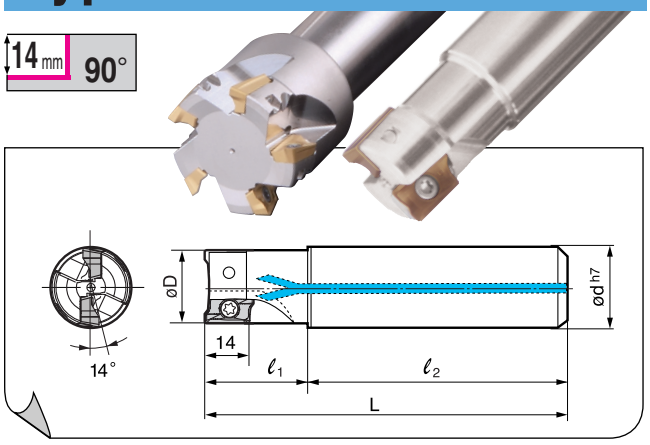
L : Nízká řezná síla, G : Základní typ, H : Silný břit, S: Pro hliník

■ Náhradní díly

Šroub	Klíč	Vhodná čelní fréza
BFTX 0306 IP	TRDR 08 IP	WEX 2000 F

Řada Wavemill
Typ WEX 3000E/EW

14 mm 90°



Těleso (krátký typ "E")

Stopka	Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)					Počet zubů
			øD	ød	l_1	l_2	L	
	WEX 3025 E	●	25	25	35	85	120	2
	WEX 3032 E	●	32	32	40	90	130	3
	WEX 3040 E	●	40	32	50	120	170	4
	WEX 3050 E		50	32	50	120	170	5
	WEX 3063 E		63	32	50	120	170	6

Těleso (dlouhý typ "EL")

Stopka	Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)					Počet zubů
			øD	ød	l_1	l_2	L	
	WEX 3025 EL	●	25	25	50	120	170	2
	WEX 3030 EL		30	25	60	120	180	2
	WEX 3032 EL	●	32	32	60	120	180	2
	WEX 3040 EL	●	40	32	80	140	220	2

Těleso (krátký typ se stopkou Weldon)

Stopka	Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)					Počet zubů
			øD	ød	l_1	l_2	L	
	WEX 3025 EW	●	25	25	35	85	120	2
	WEX 3032 EW	●	32	32	40	90	130	3

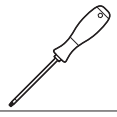
● = Na skladě

∗ **UPOZORNĚNÍ**: Pokud je rádius destičky 2,0 mm nebo větší prosím upravte tělo frézy jak je uvedeno.

Pokud používáte destičku s 2,0mm rádiusem zvětšete sražení na 1mm x 45 stupňů
AXMT 170520PEER

Pokud používáte destičku s 3,0mm rádiusem zvětšete sražení na1,5mm x 45 stupňů
AXMT 170530 PEER

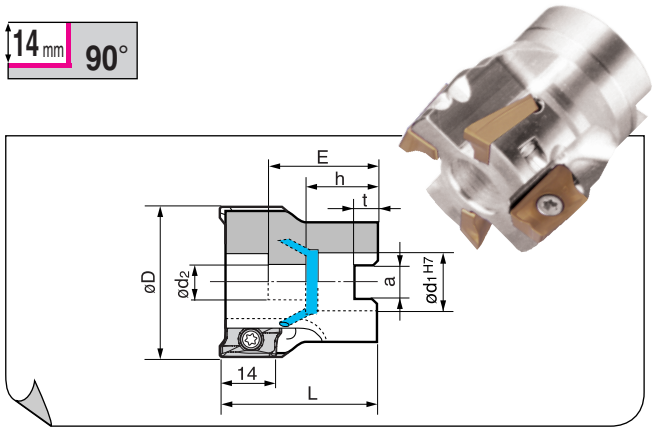
Náhradní díly

Šroub	Klíč	Vhodná čelní fréza
		
BFTX 0407 IP	TRDR 15 IP	WEX 3025 ~ WEX 3030
BFTX 0409 IP		WEX 3032 ~ WEX 3063

Pasta proti zadření SUMI-P je součástí balení.

Řada Wavemill
Typ WEX 3000F

14 mm 90°



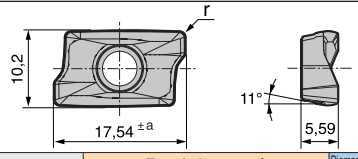
Těleso (nástrčný typ "F")

Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)								Počet zubů
		øD	$ød_1$	$ød_2$	a	t	L	E	h	
WEX 3040 F	●	40	16	9	8,4	5,6	40	28	18	4
WEX 3050 F	●	50	22	11	10,4	6,3	40	26	20	5
WEX 3063 F	●	63	22	11	10,4	6,3	40	26	20	6
WEX 3080 F	●	80	27	13,5	12,4	7,0	50	31	25	7
WEX 3100 F	●	100	32	32	14,4	8,5	50	32	26	8

● = Na skladě

VBD pro typ WEX 3000

(mm)

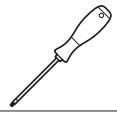


Č. kat.	Povlakovaná					Diamantový povlak	Nepovlakovaná	Rozměry	
	ACP 100	ACP 200	ACP 300	ACK 200	ACK 300	DL 1000	H1	r	a
AXMT 170508 PEER-L	●	●	●	●	●			0,8	0,08
AXMT 170504 PEER-G	●	●	●	●	●			0,4	0,08
AXMT 170508 PEER-G	●	●	●	●	●			0,8	0,08
AXMT 170512 PEER-G	●	●	●	●	●			1,2	0,08
AXMT 170516 PEER-G*	●	●	●	●	●			1,6	0,08
AXMT 170520 PEER-G*	●	●	●	●	●			2,0	0,08
AXMT 170530 PEER-G	●	●	●	●	●			3,0	0,08
AXMT 170508 PEER-H	●	●	●	●	●			0,8	0,08
AXMT 170512 PEER-H		●	●					1,2	0,08
AXET 170502 PEFR-S						●	●	0,2	0,025
AXET 170504 PEFR-S						●	●	0,4	0,025
AXET 170508 PEFR-S						●	●	0,8	0,025

● = Na skladě

L : Nízká řezná síla, G : Základní typ, H : Silný břit, S: Pro hliník

Náhradní díly

Šroub	Klíč	Vhodná čelní fréza
		
BFTX 0409 IP	TRDR 15 IP	WEX3000 F

”METAL SLASH MILL”
Typ MSX

Velmi vysoké posuvy

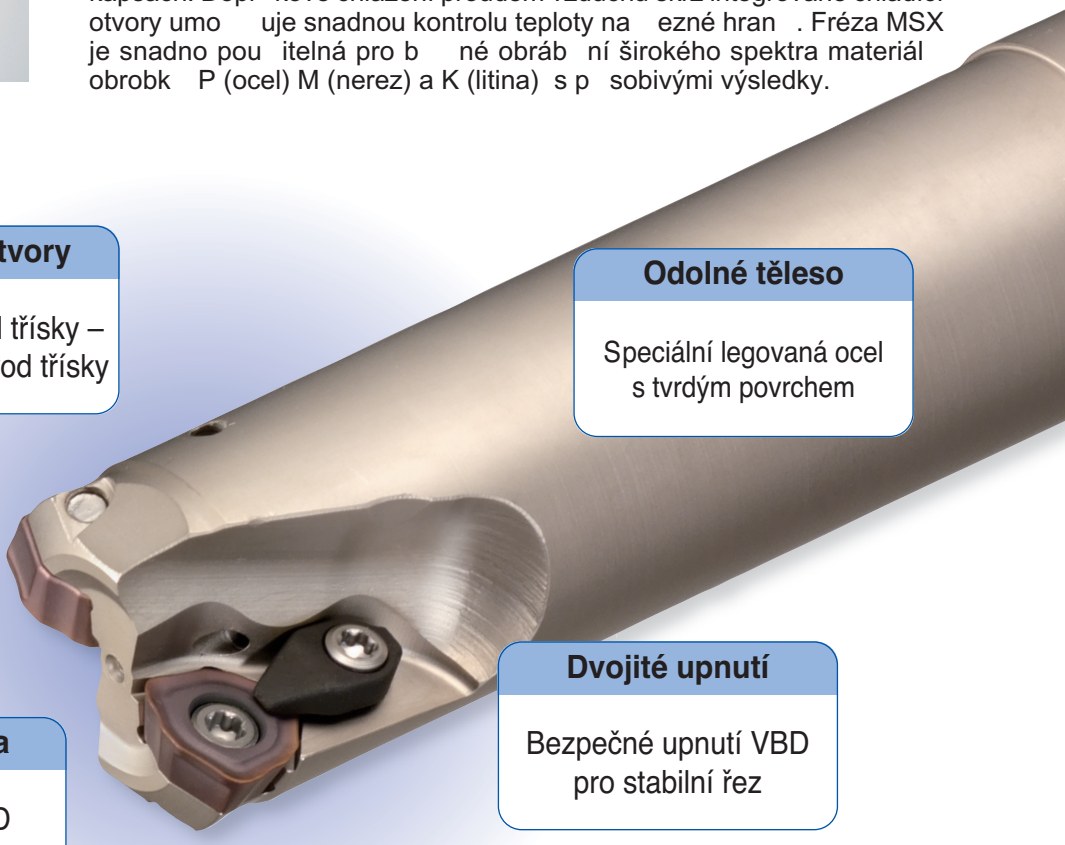
Zvyšuje produktivitu – Snižuje náklady

■ Vlastnosti

Metal Slash Mill typ MSX je nová multifunk ní fréza s velkým úhlem nastavení. Díky mo nosti vysokých posuv je vhodná k frézování ela, drá kování, zavrtávání a šroubovitému vyvrtávání. VBD s ultra tvrdým Super ZX povlakem (50GPa) se vyzna uje ostrou eznou hranou, extrémní odolností proti teplot a opot ebení, ím se zna n zvyšuje produktivita a ivotnost nástroje.

Obráb ní bez vibrací zaru uje p esné rozm ry, dokonalejší povrch a ochranu nástroje / obrobku p ed poškozením. Pro maximální tuhost a dobrý odvod t ísek, jsou VBD upnuty dvojit a zasazeny v širokých kapsách. Dopl kové chlazení proudem vzduchu skrz integrované chladící otvory umo uje snadnou kontrolu teploty na ezné hran . Fréza MSX je snadno pou itelná pro b né obráb ní širokého spektra materiál obrobk P (ocel) M (nerez) a K (litina) s p sobivými výsledky.

■ Výhody



Vnitřní chladící otvory

Optimalizovaný odvod třísky – masivní kapsy pro odvod třísky

Odolné těleso

Speciální legovaná ocel s tvrdým povrchem

Široký rozsah použití

Čelní frézování, drážkování, spirálové zavrtávání a zapichování

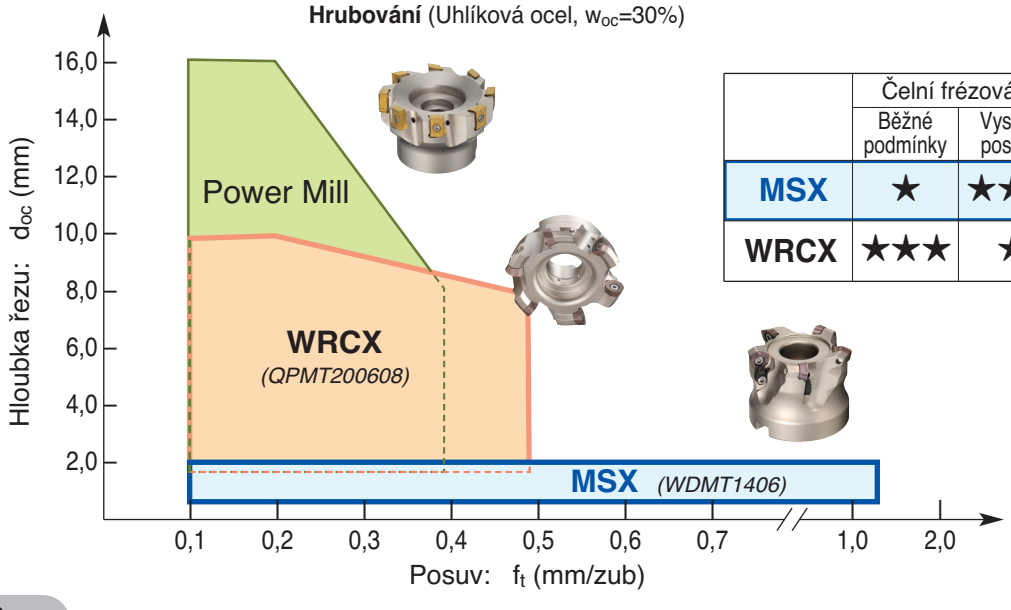
Dvojité upnutí

Bezpečné upnutí VBD pro stabilní řez

Nízká řezná síla

Unikátní tvar VBD snižuje řezné síly

■ Rozsah použití



	Čelní frézování		Drážkování	Spirálové zavrtávání	Kopírování
	Běžné podmínky	Vysoké posuvy			
MSX	★	★★★	★	★★★	–
WRCX	★★★	★	★	★★	★★

★★★ Vynikající
★★ Velmi dobrý
★ Dobrý

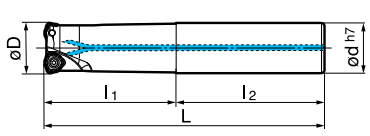
"METAL SLASH MILL"
MSX 06000/08000 ES/EM/EW

Nový 1,0 mm 20° 1,5 mm 20°

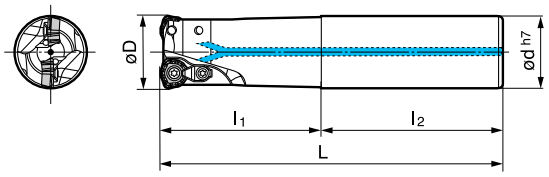
"METAL SLASH MILL"
MSX 12000/14000 ES/EM/EW

Nový 2,0 mm 20° 2,5 mm 20°

Obr . 1



Obr . 2



Těleso

Pro VBD : WDMT 0603

Stopka	Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm) øD	ød	l_1	l_2	L	Počet zubů	Obr.
	MSX 06016 ES	❍	16	16	30	80	110	2	1
	MSX 06016 EM	●	16	16	70	80	150	2	1
	MSX 06016 EM15		16	15	30	120	150	2	1
	MSX 06017 EM	❍	17	16	20	130	150	2	1
	MSX 06018 EM	❍	18	16	20	130	150	2	1
	MSX 06020 ES	●	20	20	50	80	130	3	1
	MSX 06020 EM	●	20	20	100	80	180	3	1
	MSX 06020 EM19		20	19	50	130	180	3	1
	MSX 06022 EM	❍	22	20	30	150	180	3	1
	MSX 06025 ES	●	25	25	60	80	140	3	1
	MSX 06025 EM	●	25	25	120	130	250	3	1
	MSX 06025 EM24		25	24	60	190	250	3	1
	MSX 06020 EW	●	20	20	50	80	130	3	1
	MSX 06025 EW	●	25	25	60	80	140	3	1

Těleso

Pro VBD : WDMT 0804

Stopka	Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm) øD	ød	l_1	l_2	L	Počet zubů	Obr..
	MSX 08020 ES	●	20	20	50	80	130	2	1
	MSX 08020 EM	●	20	20	100	80	180	2	1
	MSX 08020 EM19		20	19	50	130	180	2	1
	MSX 08022 EM	❍	22	20	30	150	180	2	1
	MSX 08025 ES	●	25	25	60	80	140	2	2
	MSX 08025 EM	●	25	25	120	130	250	2	2
	MSX 08025 EM24		25	24	60	190	250	2	2
	MSX 08028 EM	❍	28	25	40	210	250	2	2
	MSX 08032 ES	❍	32	32	70	80	150	3	2
	MSX 08032 EM	❍	32	32	120	130	250	3	2
	MSX 08035 EM	❍	35	32	50	200	250	3	2
	MSX 08020 EW	●	20	20	50	80	130	2	1
	MSX 08025 EW	●	25	25	60	80	140	2	2
	MSX 08032 EW	●	32	32	70	80	150	3	2

ES : Krátký typ s válcovou stopkou
EM : Dlouhý typ s válcovou stopkou
EW : Krátký typ se stopkou Weldon

● = Na skladě
❍ = Dodávka na vyžádání

Těleso

Pro VBD : WDMT 1205

Shank	Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm) øD	ød	l_1	l_2	L	Počet zubů	Obr..
	MSX12032ES	●	32	32	70	80	150	2	2
	MSX12032EM	●	32	32	120	130	250	2	2
	MSX12035EM	❍	35	32	50	200	250	2	2
	MSX12040ES	❍	40	32	50	100	150	3	2
	MSX12040EM	❍	40	32	50	200	250	3	2
	MSX12050EM	❍	50	42	50	200	250	4	2
	MSX12032EW	●	32	32	70	80	150	2	2

Těleso

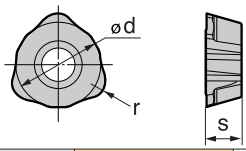
Pro VBD : WDMT 1406

Stopka	Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm) øD	ød	l_1	l_2	L	Počet zubů	Obr..
	MSX14040ES	❍	40	32	50	100	150	2	2
	MSX14040EM	❍	40	32	50	200	250	2	2
	MSX14050ES	❍	50	42	50	100	150	3	2
	MSX14050EM	❍	50	42	50	200	250	3	2
	MSX14063ES	❍	63	42	50	100	150	4	2
	MSX14063EM	❍	63	42	50	200	250	4	2

ES : Krátký typ s válcovou stopkou
EM : Dlouhý typ s válcovou stopkou
EW : Krátký typ se stopkou Weldon

● = Na skladě
❍ = Dodávka na vyžádání

VBD



Č. kat.	Povlakovaný ACP200	ACP300	ACK300	Rozměry (mm) ød	s	r	Max. d_{oc}
WDMT 0603 ZDTR	●	●	●	6,35	2,0	1,5	1,0
WDMT 0603 ZDTR-H	●	●	●				
WDMT 0804 ZDTR	●	●	●	8,5	4,0	2,0	1,5
WDMT 0804 ZDTR-H	●	●	●				
WDMT 1205 ZDTR	●	●	●	12	5,0	2,0	2,0
WDMT 1205 ZDTR-H	●	●	●				
WDMT 1406 ZDTR	●	●	●	14	6,0	2,0	2,5
WDMT 1406 ZDTR-H	●	●	●				

ZDTR-H : Silnější břit

● = Na skladě
❍ = Dodávka na vyžádání

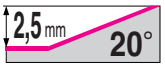
Náhradní díly

Šroub	Klíč	Upínač	C Kroužek	Šroub	Vhodná fréza
BFTX 02505 IP	TRDR 08 IP	–	–	–	MSX 06000E❍
BFTX 0306 IP	TRDR 08 IP	–	–	–	MSX 08020E❍, MSX 08022E❍
BFTX 0306 IP	TRDR 08 IP	CCH 3,5	CR 03	BFTX 03510 IP 08	MSX 08025E❍, MSX 08028E❍, MSX 08032E❍, MSX 08035E❍, MSX 08000RS
BFTX 0409 IP	TRDR 15 IP	CCH 3,5	CR 03	BFTX 03510 IP 08	MSX 12000E❍, MSX 12000RS
BFTX 0511 IP	TRDR 20 IP	CCH 4,5	CR 03	BFTX 03510 IP 08	MSX 14000E❍, MSX 14000RS

”METAL SLASH MILL”
MSX 08000/12000/14000 RS

(MSX 08000■■)

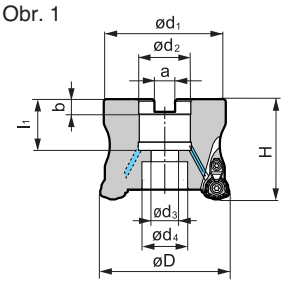
(MSX 12000■■)



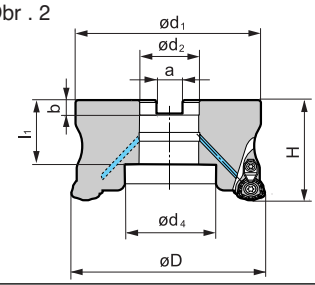
(MSX 14000■■)

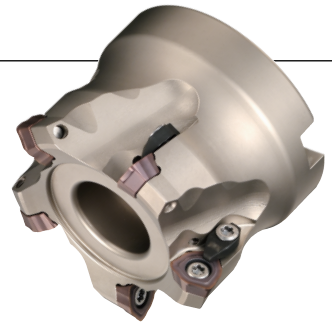
Nový

Obr. 1



Obr . 2



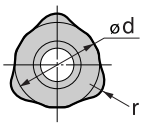


■ Těleso

Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)			Montáž						Počet zubů	Váha (Kg)	Obr.	Vhodné VBD
		ø D	ød1	H	a	b	ød2	ød3	ød4	l1				
MSX 08040 RS	●	40	37	45	8,4	5,6	16	9	13,5	18	4	0,2	1	WDMT 0804 ZDTR/-H
MSX 12050 RS	●	50	47	50	10,4	6,3	22	11	18	20	4	0,3	1	WDMT 1205 ZDTR/-H
MSX 12052 RS	●	52	47	50	10,4	6,3	22	11	18	20	4	0,3		
MSX 12063 RS	●	63	60	50	10,4	6,3	22	11	18	20	5	0,4		
MSX 12066 RS	●	66	60	63	12,4	7,0	27	13,5	20	25	5	0,4		
MSX 14050 RS	●	50	47	50	10,4	6,3	22	11	17	20	3	0,3	1	WDMT 1406 ZDTR/-H
MSX 14063 RS	●	63	60	50	10,4	6,3	22	11	18	20	4	0,6		
MSX 14066 RS	●	66	60	63	12,4	7,0	27	13,5	20	25	4	0,7		
MSX 14080 RS	●	80	76	63	12,4	7,0	27	13,5	20	25	5	1,2		
MSX 14100 RS	●	100	96	63	14,4	8,5	32	-	44	32	6	1,8	2	

● = Na skladě

■ VBD



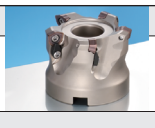
Č. kat.	Povlakovaný			Rozměry (mm)			Max. d_{oc}
	ACP200	ACP300	ACK300	ød	s	r	
WDMT 0804 ZDTR	●	●	●	8,5	4,0	2,0	1,5
WDMT 0804 ZDTR-H	●	●	●				
WDMT 1205 ZDTR	●	●	●	12	5,0	2,0	2,0
WDMT 1205 ZDTR-H	●	●	●				
WDMT 1406 ZDTR	●	●	●	14	6,0	2,0	2,5
WDMT 1406 ZDTR-H	●	●	●				

ZDTR-H : Silnější břit

● = Na skladě
❍ = Dodávka na vyžádání

Skupina	Druh karbidu	P01	P10 (M10)	P20 (M20)	P30 (M30)	P40 (M40)	Vlastnosti · Použití
P(Ocel)	**ACP200 ACP300**			ACP200			Karbid s ultra tvrdým povlakem Super ZX vhodný k obrábění běžných ocelí a zápustkových ocelí
M(Nerez ocel)					ACP300		Karbid s ultra tvrdým povlakem Super ZX vhodný k obrábění běžných ocelí a zápustkových ocelí
K(Litina)	**ACK300**	K01	K10	K20	K30	K40	Karbid s ultra tvrdým povlakem Super ZX s houževnatým jemnozrnným substrátem vhodný k obrábění litiny a tvárné litiny
				ACK300			

■ Náhradní díly

Šroub	Klíč	Upínač	C Kroužek	Šroub	Vhodná fréza
					
BFTX 0306 IP	TRDR 08 IP	CCH 3,5	CR 03	BFTX 03510 IP 08	MSX 08000RS
BFTX 0409 IP	TRDR 15 IP	CCH 3,5	CR 03	BFTX 03510 IP 08	MSX 12000RS
BFTX 0511 IP	TRDR 20 IP	CCH 4,5	CR 03	BFTX 03510 IP 08	MSX 14000RS

Typ MSX

■ Doporučené řezné podmínky

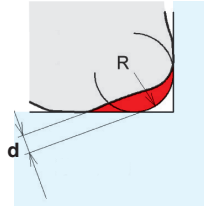
Materiál	Povlakovaný karbid	Řezná rychlost v_c (m/min)	VBD	Stopkový typ (øD)										Nástrčný typ (øD)			
				ø16		ø20		ø25		ø32		ø40		ø50~66		ø80~100	
				d_{oc} (mm)	Posuv (mm/zub)	d_{oc} (mm)	Posuv (mm/zub)	d_{oc} (mm)	Posuv (mm/zub))	d_{oc} (mm)	Posuv (mm/zub)	d_{oc} (mm)	Posuv (mm/zub)	d_{oc} (mm)	Posuv (mm/zub)	d_{oc} (mm)	Posuv (mm/zub)
Běžná ocel (Pod HB200)	ACP200	100-**150**-200	**WDMT 0603**	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	–	–	–	–	–	–	–	–
			WDMT 0804	–	–	1,0	1,0	1,0	1,2	1,0	1,2	–	–	–	–	–	–
			WDMT 1205	–	–	–	–	–	–	1,2	1,4	1,2	1,4	1,2	1,4	–	–
			WDMT 1406	–	–	–	–	–	–	–	–	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Legovaná ocel (Pod HRC45)	ACP200	80-**130**-180	**WDMT 0603**	0,7	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	–	–	–	–	–	–	–	–
			WDMT 0804	–	–	0,8	1,0	0,8	1,2	0,8	1,2	–	–	–	–	–	–
			WDMT 1205	–	–	–	–	–	–	1,0	1,4	1,0	1,4	1,0	1,4	–	–
			WDMT 1406	–	–	–	–	–	–	–	–	1,3	1,5	1,3	1,5	1,3	1,5
Nerez ocel X5CRNI1810, Ostatní	ACP300	80-**120**-150	**WDMT 0603**	0,8	0,7	0,8	0,7	0,8	0,7	–	–	–	–	–	–	–	–
			WDMT 0804	–	–	1,0	0,8	1,0	0,8	1,0	0,8	–	–	–	–	–	–
			WDMT 1205	–	–	–	–	–	–	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	–	–
			WDMT 1406	–	–	–	–	–	–	–	–	1,5	1,3	1,5	1,3	1,5	1,3
Litina GG, GGG	ACK300	100-**150**-200	**WDMT 0603**	0,8	1,0	0,8	1,0	0,8	1,0	–	–	–	–	–	–	–	–
			WDMT 0804	–	–	1,0	1,2	1,0	1,4	1,0	1,4	–	–	–	–	–	–
			WDMT 1205	–	–	–	–	–	–	1,2	1,5	1,2	1,5	1,2	1,5	–	–
			WDMT 1406	–	–	–	–	–	–	–	–	1,5	1,8	1,5	1,8	1,5	1,8
Kalená ocel (Pod HRC50)	ACK300	40-**80**-100	**WDMT 0603**	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	–	–	–	–	–	–	–	–
			WDMT 0804	–	–	0,5	0,6	0,5	0,8	0,5	0,8	–	–	–	–	–	–
			WDMT 1205	–	–	–	–	–	–	0,6	1,0	0,6	1,0	0,6	1,0	–	–
			WDMT 1406	–	–	–	–	–	–	–	–	1,0	1,2	1,0	1,2	1,0	1,2

VBD	Max d_{oc}	r
WDMT 0603....	1,0	1,5
WDMT 0804....	1,5	2,0
WDMT 1205....	2,0	2,0
WDMT 1406....	2,5	2,0

- Výše uvedené řezné podmínky mohou vyžadovat opravu podle tuhosti strojů nebo upnutí obrobku.
  Výše uvedené hodnoty jsou pokyny pro použití obráběcích nástrojů BT50.
- Výše uvedené řezné podmínky předpokládají délku vyložení nástroje L/D = 3 (tj. délka vyložení je trojnásobek průměru nástroje) nebo méně.
  Pokud je vyložení nástroje **větší než L/D=3 a menší nebo rovno L/D=5**, nastavení řezných podmínek by se mělo upravit přibližně na **70% až 80%** hodnot uvedených v tabulce výše (např. d_{oc} a Posuv).
  Pokud je vyložení nástroje větší než **L/D=5 a menší nebo rovno L/D=8**, nastavení řezných podmínek by se mělo upravit přibližně na **50% až 60%** hodnot uvedených v tabulce výše (např. d_{oc} a Posuv).

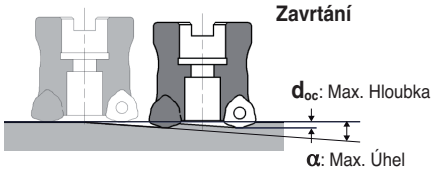
■ Informace pro programování

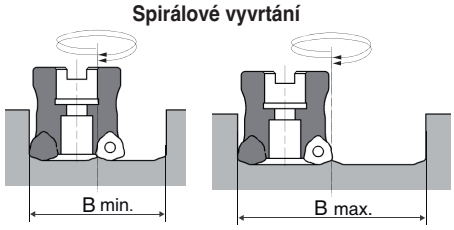
Pro programování strojů prosím použijte teoretický rádius úhlu (R) jak je uvedeno v tabulce dole.
Maximální hloubka (d) mezi teoretickým rádiusem a skutečným profilem zůstane na dokončeném povrchu, viz tabulka dole.



Těleso	VBD	Teoretický rádius (R)	Zbývající hloubka (d)
MSX **06**000	WDMT **06**03....	2,0	0,403
MSX **08**000	WDMT **08**04....	2,5	0,593
MSX **12**000	WDMT **12**05....	3,0	1,030
MSX **14**000	WDMT **14**06....	3,5	1,219

■ Zavrtávání a spirálové vyvrtání





Fréza Ø	WDMT0603ZDTR			WDMT0804ZDTR			WDMT1205ZDTR			WDMT1406ZDTR		
	d_{oc} : max 1,0			d_{oc} : max 1,5			d_{oc} : max 2,0			d_{oc} : max 2,5		
	Zavrtání	Spirálové vyvrtání		Zavrtání	Spirálové vyvrtání		Zavrtání	Spirálové vyvrtání		Zavrtání	Spirálové vyvrtání	
	α max.	min. øB	max. øB	α max.	min. øB	max. øB	α max.	min. øB	max. øB	α max.	min. øB	max. øB
16	**6°00’**	**21**	**31**									
17	5°00’	23	33									
18	4°30’	25	35									
20	**3°30’**	**29**	**39**	**7°30’**	**25**	**38**						
22	3°00’	33	43	5°30’	29	42						
25				**4°00’**	**35**	**48**						
28				3°00’	41	54						
32				**2°30’**	**49**	**62**	**6°30’**	**42**	**63**			
35				2°00’	55	68	5°00’	48	69			
40							**4°00’**	**58**	**79**	**6°00’**	**53**	**78**
50							**2°30’**	**78**	**99**	**3°30’**	**73**	**98**
63										**2°00’**	**99**	**124**
80										**1°30’**	**133**	**158**
100										**1°00’**	**173**	**198**

Fréza "Wave Multi-Function Mill"
Typ WMM

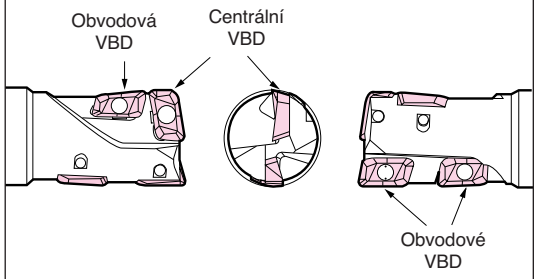
Vlastnosti

Na základě využití některých konstrukčních prvků, díky kterým je řada Wave-Mill tak úspěšná, dokáže tato multifunkční fréza, která využívá standardní VBD vlnkového tvaru v radiální i axiální montáži, provádět dlouhou řadu různých operací.
Mezi ně patří drážkování, frézování do rohu, vrtání, frézování šroubovitých drážek. S touto frézou odpadá nutnost skladovat velké množství jednoúčelových nástrojů.

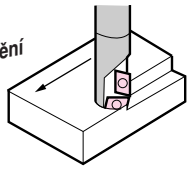
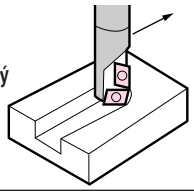
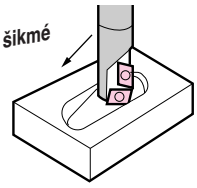
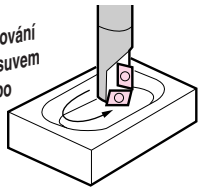
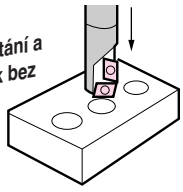
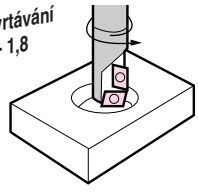
Přednosti

- Multifunkční fréza účinně provádí řadu operací frézování.
- Vynikající pro šikmé vyvrtávání, šroubovité obrábění a vyvrtávání.
- Používá standardní VBD, jež jsou zaměnitelné s VBD použitými na jiných frézách Wave-Mill.
- Silné VBD s vysokým hřbetem zaručují hladký průběh obrábění.
- Dobrá rozměrová stabilita díky VBD s dlouhou životností.

● Orientace VBD na fréze typu WMM



Víceúčelové využití

● Rohové frézování	● Drážkování	● Šikmé zahlubování
DIN X5CrNi810 Nástroj pro obrábění nerezavějící oceli 	GG25 Snadné hluboké drážkování. Snadný odběr třísek 	C50 Dokáže provádět šikmé zahlubování připraveného otvoru 
Průměr nástroje : 25mm VBD: APMT103504PDER (Druh: ACZ350) v_c =200 m/min, f_t =0,1 mm/zub Axiální d_{oc} : 15 mm, radiální w_{oc} : 25 mm, Chlazení vzduchem	Průměr nástroje : 25mm VBD: APMT103504PDER (Druh: ACZ310) v_c =180 m/min, f_t =0,12 mm/zub Axiální d_{oc} : 15 mm, radiální w_{oc} : 25 mm, Chlazení vzduchem	Průměr nástroje : 25mm VBD: APMT103504PDER (Druh: ACZ310) v_c =180 m/min, f_t =0,12 mm/zub Axiální d_{oc} : 15 mm, radiální w_{oc} : 25 mm, Chlazení vzduchem
● Zahlubování	**● Vrtání**	**● Spirálovité obrábění**
C50 Dokáže provádět zahlubování s trvalým stranovým posuvem z počátečního vrtání nebo šikmého zahloubení 	C50 Dokáže provádět vrtání a snadný odběr třísek bez poškození nástroje 	C50 Dokáže provádět vyvrtávání průměru, jenž je 1,2 - 1,8 násobkem průměru frézy, a to bez přípraveného otvoru 
Průměr nástroje : 25mm VBD : APMT103504PDER (Druh : ACZ350) v_c =200 m/min, f_t =0,1 mm/zub Axiální d_{oc}: 15 mm, radiální w_{oc}: 25 mm Chlazení vzduchem	Průměr nástroje : 25mm VBD : APMT103504PDER (Druh : ACZ350) Vel. otvoru: 25 mm, hloubka : d=15 mm v_c =200 m/min, f =0,1 mm/ot, Přerušovaný posuv: 0,5 mm, Chlazení vzduchem	Průměr nástroje : 25mm VBD : APMT103504PDER (Druh : ACZ350) Vel. otvoru: 40 mm, hloubka : d=30 mm v_c =300 m/min, f =0,1 mm/ot, Axiální posuv: t=15 mm/rozteč, Chlazení vzduchem

Doporučené řezné podmínky pro WMM(H) 2000

øD (mm)	Typ frézování	Materiál	Uhlíková ocel (např. C50)	Nerezavějící ocel (např. 10CrNiS189)	Litina (např. GG20)	Slitiny hliníku
20 ~ 26	v_c	—	80-**120**-160	80-**100**-120	70-**150**-180	200-**300**-500
	f_t	Rohové fréz.	0,05-0,20	0,05-0,15	0,05-0,20	0,1-0,15-0,2
		Drážkování	0,05-0,12	0,05-0,10	0,05-0,12	0,05-0,10
		Vrtání	0,05-0,18	0,05-0,12	0,05-0,18	0,05-0,10
Druh			ACZ330	ACZ350	ACZ310	DL1000 (H1)

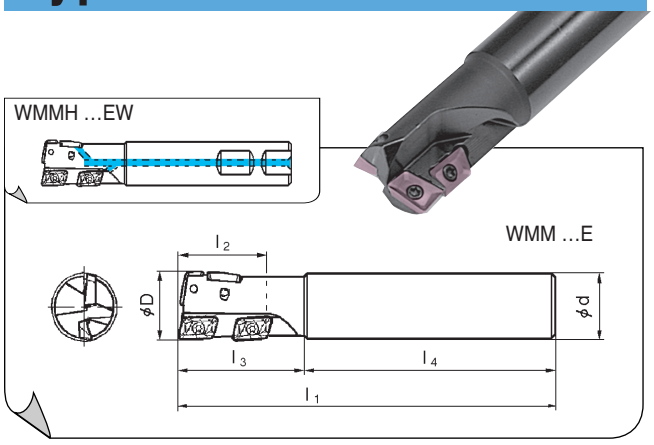
[v_c =m/min, f_t =mm/zub] [min.– **optimální** – max.]

Doporučené řezné podmínky pro WMM(H) 3000

øD (mm)	Typ frézování	Materiál	Uhlíková ocel (např. C50)	Nerezavějící ocel (např. 10CrNiS189)	Litina (např. GG20)	Slitiny hliníku
32 ~ 40	v_c	—	80-**120**-160	80-**100**-120	70-**150**-180	200-**300**-500
	f_t	Rohové fréz.	0,05-0,25	0,05-0,20	0,05-0,25	0,1-0,15-0,2
		Drážkování	0,05-0,15	0,05-0,12	0,05-0,15	0,05-0,10
		Vrtání	0,05-0,20	0,05-0,18	0,05-0,20	0,05-0,10
Druh			ACZ330	ACZ350	ACZ310	DL1000 (H1)

[v_c =m/min, f_t =mm/zub] [min.– **optimální** – max.]

Řada Wavemill
Typ WMM (H) 2000

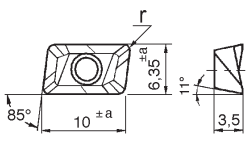


Těleso

Stopka	Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)						Celkem zubů	Efektivní zuby
			øD	ød	l_2	l_3	l_4	l_1		
	WMM 2020E	●	20	20	17	35	95	130	3	1
	WMM 2025E	●	25	25	26	40	100	140	4	1
(Dlouhý typ)										
	WMM 2020EL	●	20	20	17	60	125	185	3	1
	WMM 2025EL	●	25	25	26	75	145	220	4	1
(Typ se stopkou Weldon)										
	WMM 2020EW	●	20	20	17	35	95	130	3	1
	WMM 2025EW	●	25	25	26	40	100	140	4	1
(Dlouhý typ se stopkou Weldon)										
	WMM 2020ELW	●	20	20	17	60	125	185	3	1
	WMM 2025ELW	●	25	25	26	75	145	220	4	1
(**WMMH** Standardní typ s vnitřním chlazením a stopkou Weldon)										
	WMMH 2020EW	●	20	20	17	35	95	130	3	1
	WMMH 2025EW	●	25	25	26	40	100	140	4	1
(**WMMH** Dlouhý typ s vnitřním chlazením a stopkou Weldon)										
	WMMH 2020ELW	●	20	20	17	60	125	185	3	1
	WMMH 2025ELW	●	25	25	26	75	145	220	4	1

VBD pro řadu WMM 2000

(mm)



Č. kat.	Povlakovaná			Diamantový povlak	Nepovlakovaná	Rozměry	
	ACZ310	ACZ330	ACZ350	DL1000	H1	r	a
APMT 103504 PDER	●	●	●	–	–	0,4	0,08
APMT 103508 PDER	●	●	●	–	–	0,8	0,08
APMT 103512 PDER	❍	❍	❍	–	–	1,2	0,08
APMT 103504 PDER-H	●	●	●	–	–	0,4	0,08
APMT 103508 PDER-H	●	●	❍	–	–	0,8	0,08
APMT 103512 PDER-H	❍	●	❍	–	–	1,2	0,08
APET 103504 PDER-F	●	●	●	–	–	0,4	0,025
APET 103504 PDFR-S	–	–	–	●	●	0,4	0,025

APMT___ PDER

APMT___ PDER-H

$\frac{\theta_2 < \theta_1}{L_2 > L_1}$

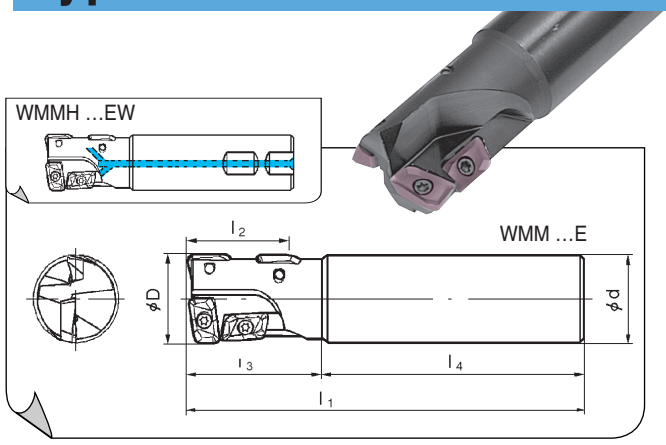
● = Na skladě
❍ = Dodávka na vyžádání

PDER-H : Silnější břit
PDER-F : Broušená VBD pro dokončování
PDFR-S : Kruhová VBD s ostrým honovaným břitem pro hliník

Náhradní díly

Šroub	Klíč
BFTX02506N	TRD08

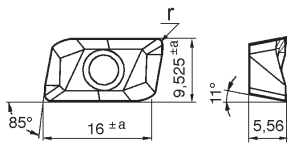
Řada Wavemill
TypWMM (H) 3000



Těleso

Stopka	Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)						Celkem zubů	Efektivní zuby
			øD	ød	l_2	l_3	l_4	l_1		
	WMM 3032E	●	32	32	39	50	100	150	4	1
	WMM 3040E	●	40	32	39	55	105	160	4	1
(Dlouhý typ)										
	WMM 3032EL	●	32	32	39	90	140	230	4	1
	WMM 3040EL	●	40	32	39	55	185	230	4	1
(Typ se stopkou Weldon)										
	WMM 3032EW	●	32	32	39	50	100	150	4	1
	WMM 3040EW	●	40	32	39	55	105	160	4	1
(Dlouhý typ se stopkou Weldon)										
	WMM 3032ELW	●	32	32	39	90	140	230	4	1
	WMM 3040ELW	●	40	32	39	55	185	230	4	1
(**WMMH** Standardní typ s vnitřním chlazením a stopkou Weldon)										
	WMMH 3032EW	●	32	32	39	50	100	150	4	1
	WMMH 3040EW	●	40	32	39	55	105	160	4	1
(**WMMH** Dlouhý typ s vnitřním chlazením a stopkou Weldon)										
	WMMH 3032ELW	●	32	32	39	90	140	230	4	1
	WMMH 3040ELW	●	40	32	39	55	185	230	4	1

VBD pro řadu WMM 3000



Č. kat.	Povlakovaná			Diamantový povlak	Nepovlakovaná	Rozměry	
	ACZ310	ACZ330	ACZ350	DL1000	H1	r	a
APMT 160508 PDER	●	●	●	–	–	0,8	0,08
APMT 160512 PDER	❍	❍	❍	–	–	1,2	0,08
APMT 160516 PDER	❍	❍	❍	–	–	1,6	0,08
APMT 160508 PDER-H	●	●	●	–	–	0,8	0,08
APMT 160512 PDER-H	●	●	●	–	–	1,2	0,08
APMT 160516 PDER-H	❍	●	●	–	–	1,6	0,08
APMT 160520 PDER-H	●	●	●	–	–	2,0	0,08
APMT 160530 PDER-H	●	●	●	–	–	3,0	0,08
APMT 160540 PDER-H	●	❍	●	–	–	4,0	0,08
APMT 160550 PDER-H	●	❍	●	–	–	5,0	0,08
APMT 160560 PDER-H	❍	❍	●	–	–	6,0	0,08
APET 160508 PDER-F	●	●	●	–	–	0,8	0,025
APET 160504 PDFR-S	–	–	–	●	●	0,4	0,025
APET 160508 PDFR-S	–	–	–	●	●	0,8	0,025

● = Na skladě
❍ = Dodávka na vyžádání

Náhradní díly

Šroub	Klíč
BFTX03584	TRD15

● APET--- S, nepovlakovaný druh "H1" pro hliník

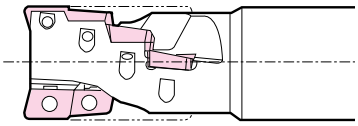
Fréza "Wave Repeater Mill"
Typ WRM

Vlastnosti

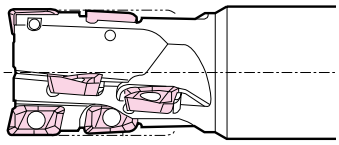
Jako doplněk sortimentu úspěšných fréz WaveMill je tato spirálovitá fréza WRM ideální pro hluboké rohové frézování, kde jsou kritickými parametry hladký řez, účiný odběr kovu a prodloužená životnost nástroje.
Tato fréza používá diagonálně uspořádané VBD vlnkového tvaru k minimalizaci rozkmitání a díky řezu ve střižné rovině dokáže účinně odebírat kov při vyšších posuvech než konvenční frézy.
Imponující posuvy podstatně redukují doby cyklu, zatímco použité VBD s dlouhou životností výrazně snižují provozní náklady na nástroje.

Přednosti

- Díky řezu ve střižné rovině a ultra tvrdým VBD je tato fréza ideální pro operace těžkého hrubování
- Vysoká síla řezu ve střižné rovině znamená, že těžké hrubování je možné i na vykonově slabých strojích
- Vícedrážková konstrukce poskytuje možnost práce při vysokých posuvech s dobrým odběrem třísek
- Používá standardní VBD WaveMill
- Vhodná pro většinu materiálů obrobku



Typ WRM 20-E



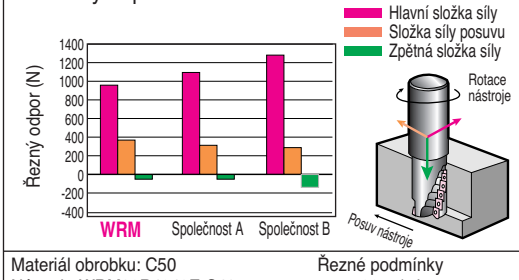
Typ WRM 30-E

Sortiment výrobků

Typ	Průměr frézy (mm)	Délka břitu (mm)	Použitá VBD	Těleso frézy
WRM20R-E	20 ~ 40	26 ~ 53	APMT1035○○	Stopkový typ
WRM30R-E	40 ~ 50	49 ~ 61	APMT1605○○	Stopkový typ
WRM30R-F	63 ~ 80	61 ~ 73	APMT1605○○	Nástrčný typ

Výkonnost a příklady použití

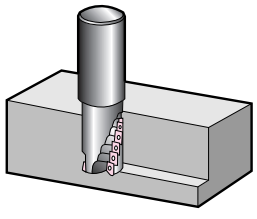
● Řezný odpor: srovnání



Materiál obrobku: C50
Nástroj: WRM30R4049E-S42
VBD: APMT160508PDER
Druh: ACZ350

Řezné podmínky
v_c = 100 m/min
f_t = 0,05 mm/zub
Hloubka řezu: 30 mm
Šířka řezu: 10 mm
Chlazení vzduchem

● Rohové obrábění



<Výsledky>
Vynikající výkonnost z hlediska drsnosti povrchu a odběru třísek ve srovnání s konkurenčními výrobky.
Doba obrábění se snížila na 1/2, protože naše fréza se svou dlouhou drážkou řeže v 1 kroku, zatímco konkurenč-ní fréza provádí 2 kroky.
(Je také možná v_c=120 m/min.)

Stroj: horizontál. obráb. centrum
Materiál obrobku: 42CrMo4
Nástroj: WRM20R42026E-S20
VBD : APMT103504PDER
Druh : ACZ350

Řezné podmínky
v_c = 94 m/min
v_f = 120 m/min
f_t = 0,08 mm/zub
Hloubka řezu: 23 mm
Šířka řezu: 1,5 mm
S chlazením

Doporučené řezné podmínky pro WRM 20-R

øD (mm) \ Materiál		Uhlíková ocel (např. C50)	Nerezavějící ocel (např. 10CrNiS189)	Litina (např. GG20)	Slitiny hliníku
20 ~ 25	v_c	50-**120**-180	50-**100**-160	50-**120**-180	200-**300**-500
	f_t	0,05-0,15	0,05-0,12	0,05-0,15	0,1-0,15-0,2
32 ~ 40	v_c	50-**120**-180	50-**100**-160	50-**120**-180	200-**300**-500
	f_t	0,05-0,15	0,05-0,12	0,05-0,20	0,1-0,15-0,2
Druh		ACZ330	ACZ350	ACZ310	DL1000 (H1)

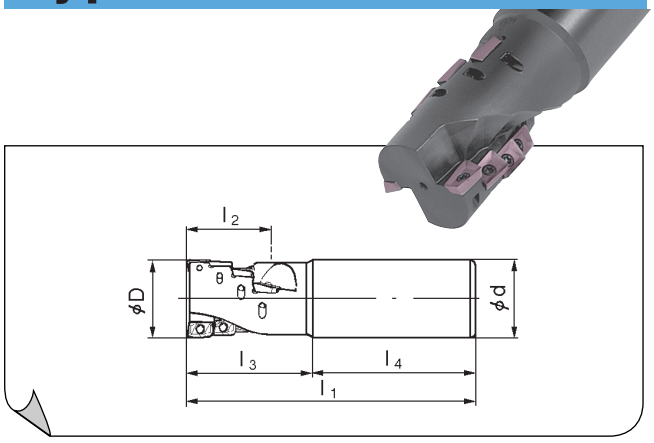
[v_c =m/min, f_t =mm/zub] [min.– **optimální** – max.]

Doporučené řezné podmínky pro WRM 30-R

øD (mm) \ Materiál		Uhlíková ocel (např. C50)	Nerezavějící ocel (např. 10CrNiS189)	Litina (např. GG20)	Slitiny hliníku
40 ~ 80	v_c	50-**120**-180	50-**100**-160	50-**120**-180	200-**300**-500
	f_t	0,05-0,22	0,05-0,15	0,05-0,25	0,1-0,15-0,2
Druh		ACZ330	ACZ350	ACZ310	DL1000 (H1)

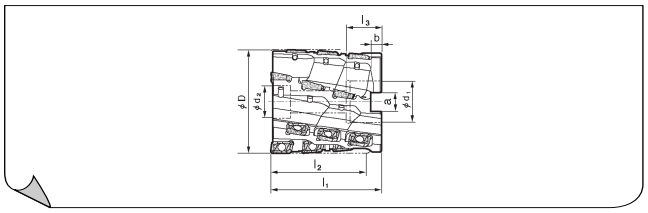
[v_c =m/min, f_t =mm/zub] [min.– **optimální** – max.]

Řada Wavemill
Typ WRM 20 E/F



■ Těleso (Stopkový typ WRM 20-E)

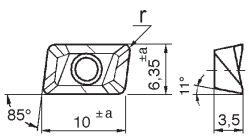
Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)						Celkem zubů	Efektivní zuby
		øD	ød	l_2	l_3	l_4	l_1		
WRM 20R 2026E-S20	●	20	20	26	35	85	120	4	1
WRM 20R 2535E-S25	●	25	25	35	45	85	130	8	2
WRM 20R 3244E-S32	●	32	32	44	55	85	140	10	2
WRM 20R 4053E-S40	●	40	40	53	65	85	150	14	2



■ Těleso (Nástrčný typ WRM 20-F)

Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)								Celkem zubů	Efektivní zuby
		øD	$ød_1$	$ød_2$	a	b	l_1	l_2	l_3		
WRM 20R 4044F-16	❍	40	16	14	8,4	5,6	50	44	20	20	2

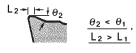
■ VBD pro řadu WRM 20



Č. kat.	Povlakovaná			Diamantový povlak	Nepovla-kovaná	Rozměry	
	ACZ310	ACZ330	ACZ350	DL1000	H1	r	a
APMT 103504 PDER	●	●	●	–	–	0,4	0,08
APMT 103508 PDER	●	●	●	–	–	0,8	0,08
APMT 103512 PDER	❍	❍	❍	–	–	1,2	0,08
APMT 103504 PDER-H	●	●	●	–	–	0,4	0,08
APMT 103508 PDER-H	●	●	❍	–	–	0,8	0,08
APMT 103512 PDER-H	❍	●	❍	–	–	1,2	0,08
APET 103504 PDER-F	●	●	●	–	–	0,4	0,025
APET 103504 PDFR-S	–	–	–	●	●	0,4	0,025

APMT___ PDER

APMT___ PDER-H



● = Na skladě
❍ = Dodávka na vyžádání

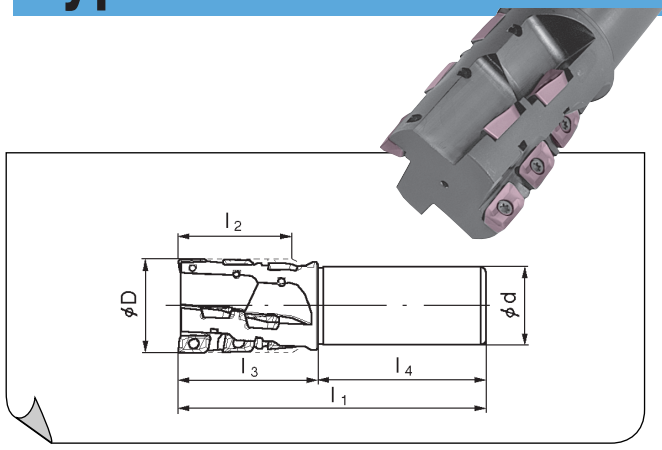
PDER-H : Silnější břit
PDER-F : Broušená VBD pro dokončování
PDFR-S : Kruhová s ostrým honovaným břitem pro hliník

■ Náhradní díly

Šroub	Klíč
BFTX02506N	TRD08

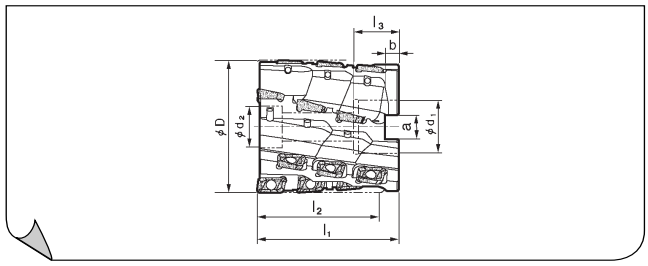
● APET--- S, nepovlakovaný druh "H1" pro hliník

Řada Wavemill
Typ WRM 30 E/F



■ Těleso (Stopkový typ WRM 30-E)

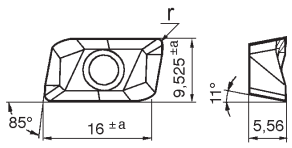
Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)						Celkem zubů	Efektivní zuby
		øD	ød	l_2	l_3	l_4	l_1		
WRM 30R 4049E-S40	●	40	40	49	65	85	150	8	2
WRM 30R 5061E-S40	●	50	40	61	75	90	165	10	2



■ Těleso (Nástrčný typ WRM 30-F)

Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)								Celkem zubů	Efektivní zuby
		øD	$ød_1$	$ød_2$	a	b	l_1	l_2	l_3		
WRM 30R 5049F-22	❍	50	22	18	10,4	7	59	49	20	8	2
WRM 30R 6361F-27	●	63	27	20	12,4	7	70	61	23	10	2
WRM 30R 8073F-32	●	80	32	25	14,4	8	85	73	27	18	3

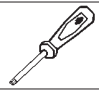
■ VBD pro řadu WRM 30

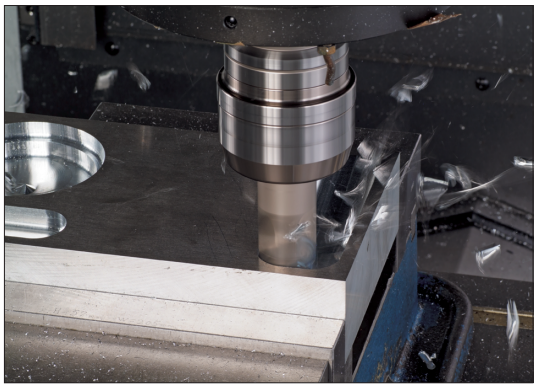


Č. kat.	Povlakovaná			Diamantový povlak	Nepovla-kovaná	Rozměry	
	ACZ310	ACZ330	ACZ350	DL1000	H1	r	a
APMT 160508 PDER	●	●	●	–	–	0,8	0,08
APMT 160512 PDER	❍	❍	❍	–	–	1,2	0,08
APMT 160516 PDER	❍	❍	❍	–	–	1,6	0,08
APMT 160508 PDER-H	●	●	●	–	–	0,8	0,08
APMT 160512 PDER-H	●	●	●	–	–	1,2	0,08
APMT 160516 PDER-H	❍	●	●	–	–	1,6	0,08
APMT 160520 PDER-H	●	●	●	–	–	2,0	0,08
APMT 160530 PDER-H	●	●	●	–	–	3,0	0,08
APMT 160540 PDER-H	●	❍	●	–	–	4,0	0,08
APMT 160550 PDER-H	●	❍	●	–	–	5,0	0,08
APMT 160560 PDER-H	❍	❍	●	–	–	6,0	0,08
APET 160508 PDER-F	●	●	●	–	–	0,8	0,025
APET 160504 PDFR-S	–	–	–	●	●	0,4	0,025
APET 160508 PDFR-S	–	–	–	●	●	0,8	0,025

● = Na skladě
❍ = Dodávka na vyžádání

■ Náhradní díly

Šroub	Klíč	Vhodná čelní fréza
		
BFTX03584	TRD15	øD = 40 (mm)
BFTX03588		øD = 50~80 (mm)

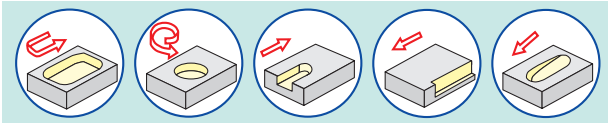


Vlastnosti

Nová fréza WAX vychází z prověřeného tvaru řady Wavemill. Umožňuje hrubování a dokončení slitin hliníku a jiných neželezných kovů. Je ideální volbou vysoce produktivního obrábění Duralu v leteckém, elktrotechnickém a automobilovém průmyslu. Oceněný povlak destiček DLC chrání povrch VBD před adhezí materiálu. Zvyšuje jak životnost, tak produktivitu při frézování Duralu bez chazení a pomáhá tím zákazníkovi dosáhnout splnění normy ISO14001.

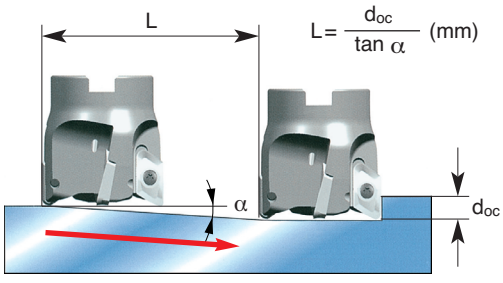
Přednosti

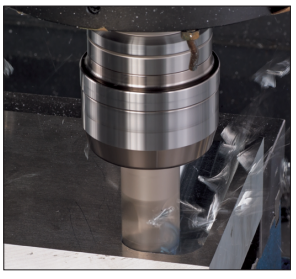
- **Vysoká produktivita**
- **Umožňuje frézovat bez chlazení** se systémem MQL
- **DLC (uhlík jako diamant) destičky**
- **Skutečné pravoúhlé frézování**
- **Odlolnost k adhezi třísky**
- **Široký výběr rádiusu břitu**



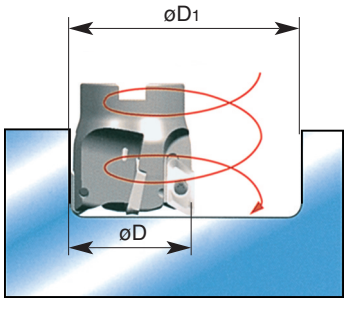
Frézování po rampě (šikmé zavrtání)

Maximální úhel rampy (α max.) závisí na průměru frézy.
Minimální délka zafrézování (L min.) je daná minimální požadovanou vzdáleností k dosažení maximální řezné hloubky (d_{oc} max) při maximálním úhlu rampy pro daný průměr frézy.
Minimální délka zafrézování (L) pro jakoukoli hloubku může být zpočítaná podle následující rovnice:





Frézování po šroubovici



WAX3000 Typ E/EL (mm)

Průměr frézy øD	Úhel ramp α max.	Hloubká řezu d_{oc} max.	Délka frézování L min.
20	8°	10	72
25	17°	10	33
32	12°	10	47
40	9°	10	64

WAX3000 Typ RS (mm)

Průměr frézy øD	Úhel ramp α max.	Hloubká řezu d_{oc} max.	Délka frézování L min.
50	7°	10	82
60	5°	10	115
80	3°	10	191
100	3°	10	191
125	2°	10	287

Šroubovitý Frézovaný průměr (mm)

Průměr frézy øD	Frézovaný průměr $øD_1$	
	Min.	Max.
20	22	33
25	29	43
32	43	57
40	59	73
50	79	93
63	105	119
80	139	153
100	179	193
125	229	243

Maximální povolené otáčky vřetena

Průměr frézy øD	Otáčky vřetena n (min^{-1})	Řezná rychlost v_c (m/min)
20	14.000	880
25	29.000	2.200
32	25.000	2.500
40	23.000	2.900
50	20.000	3.100
63	18.000	3.500
80	16.000	4.000
100	14.000	4.400
125	13.000	5.100

Doporučené řezné podmínky

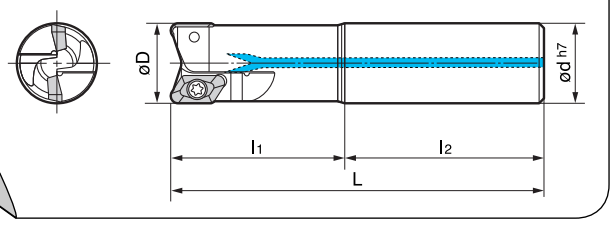
Materiál obrobku	Hliníková slitina
Řezná rychlost	600 ~ 1.200 m/min
Posuv	0,05 ~ 0,25 mm/zub

Řada Wavemill
Typ WAX 3000E/EL

16-18 mm | 90°

(Stopkové provedení)

Kratký typ "E"
Dlouhý typ "EL"



Těleso (Pro VBD s rádiusem 3,2 mm a méně)

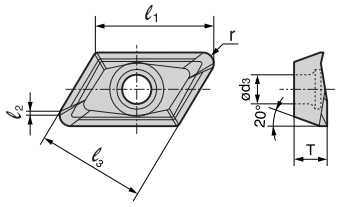
Stopka	Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)					Počet zubů
			øD	ød	l_1	l_2	L	
	WAX 3020 E -3.2	●	20	20	60	70	130	1
	WAX 3025 E -3.2	●	25	25	60	80	140	2
	WAX 3025 EL-3.2	●	25	25	60	140	200	2
	WAX 3032 E -3.2	●	32	32	70	80	150	2
	WAX 3032 EL-3.2	●	32	32	70	150	220	2
	WAX 3040 E -3.2	●	40	32	70	90	160	3
	WAX 3040 EL-3.2	●	40	32	70	150	220	3

Těleso (Pro VBD s rádiusem 4,0 mm a více)

Stopka	Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)					Počet zubů
			øD	ød	l_1	l_2	L	
	WAX 3020 E -4.0	●	20	20	60	70	130	1
	WAX 3025 E -4.0	●	25	25	60	80	140	2
	WAX 3025 EL-4.0	●	25	25	60	140	200	2
	WAX 3032 E -4.0	●	32	32	70	80	150	2
	WAX 3032 EL-4.0	●	32	32	70	150	220	2
	WAX 3040 E -4.0	●	40	32	70	90	160	3
	WAX 3040 EL-4.0	●	40	32	70	150	220	3

● = Na skladě

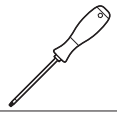
VBD Typu WAX 3000



Č. kat.	DLC Povlak	Nepovlak	Rozměry (mm)					
	DL 1000	H1	l_1	l_2	l_3	r	T	ød3
AECT 160404 PEFRA	●	●	18	1,4	16,4	0,4	5	4,4
AECT 160408 PEFRA	●	●	18	1,0	16,4	0,8	5	4,4
AECT 160412 PEFRA	●	●	18	0,6	16,4	1,2	5	4,4
AECT 160416 PEFRA	●	●	17,5	0,5	16,4	1,6	5	4,4
AECT 160420 PEFRA	●	●	17,5	0,5	16,4	2,0	5	4,4
AECT 160430 PEFRA	●	●	17	0,7	16,4	3,0	5	4,4
AECT 160432 PEFRA	●	●	17	0,5	16,4	3,2	5	4,4
AECT 160440 PEFRA	●	●	16,5	0,5	16,4	4,0	5	4,4
AECT 160450 PEFRA	●	●	16	0,4	16,4	5,0	5	4,4

● = Na skladě

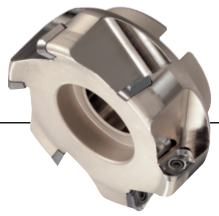
Náhradní díly

Šroub	Klíč	
		Pro typ frézy
BFTX 0408	TRD 15	WAX 3000

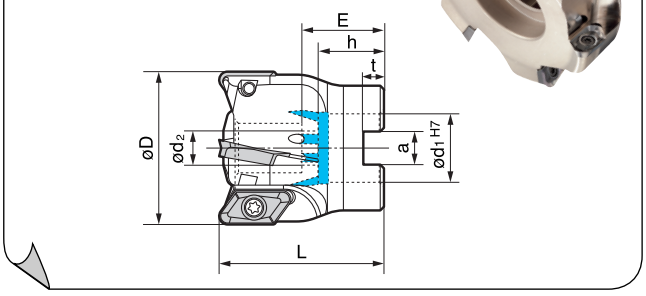
*Upínací moment: 3,5 Nm

Řada Wavemill
Typ WAX 3000RS

16-18 mm | 90°



(Nástrčné provedení)



Těleso (Pro VBD s rádiusem 3,2 mm a méně)

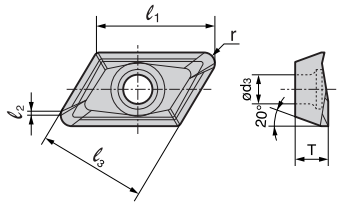
Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)								Počet zubů
		øD	$ød_1$	$ød_2$	L	a	t	h	E	
WAX 3050 RS-3.2	●	50	22	11	50	10,4	6,3	21	26	4
WAX 3063 RS-3.2	●	63	22	11	50	10,4	6,3	21	26	5
WAX 3080 RS-3.2	●	80	27	13,5	50	12,4	7	23	30	5
WAX 3100 RS-3.2	●	100	32	18	63	14,4	8	26	32	6
WAX 3125 RS-3.2	●	125	40	22	63	16,4	9	29	35	7

Těleso (Pro VBD rádiusem 4,0 mm a více)

Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)								Počet zubů
		øD	$ød_1$	$ød_2$	L	a	t	h	E	
WAX 3050 RS-4.0	●	50	22	11	50	10,4	6,3	21	26	4
WAX 3063 RS-4.0	●	63	22	11	50	10,4	6,3	21	26	5
WAX 3080 RS-4.0	●	80	27	13,5	50	12,4	7	23	30	5
WAX 3100 RS-4.0	●	100	32	18	63	14,4	8	26	32	6
WAX 3125 RS-4.0	●	125	40	22	63	16,4	9	29	35	7

● = Na skladě

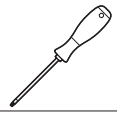
VBD Typu WAX 3000



Č. kat.	DLC Povlak	Nepovlak	Rozměry (mm)					
	DL 1000	H1	l_1	l_2	l_3	r	T	ød3
AECT 160404 PEFRA	●	●	18	1,4	16,4	0,4	5	4,4
AECT 160408 PEFRA	●	●	18	1,0	16,4	0,8	5	4,4
AECT 160412 PEFRA	●	●	18	0,6	16,4	1,2	5	4,4
AECT 160416 PEFRA	●	●	17,5	0,5	16,4	1,6	5	4,4
AECT 160420 PEFRA	●	●	17,5	0,5	16,4	2,0	5	4,4
AECT 160430 PEFRA	●	●	17	0,7	16,4	3,0	5	4,4
AECT 160432 PEFRA	●	●	17	0,5	16,4	3,2	5	4,4
AECT 160440 PEFRA	●	●	16,5	0,5	16,4	4,0	5	4,4
AECT 160450 PEFRA	●	●	16	0,4	16,4	5,0	5	4,4

● = Na skladě

Náhradní díly

Šroub	Klíč	
		Pro typ frézy
BFTX 0408	TRD 15	WAX 3000

*Upínací moment: 3,5 Nm

Typ WBMR

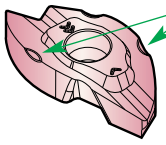
Vlastnosti

Tato kulová čelní fréza s VBD WBMR dokáže účinně provádět hrubování složitých profilů a je proto zvlášť vhodná pro obrábění lisovacích forem.

Její schopnost pracovat s vysokými posuvy je přímým důsledkem použití ostrého břitu, jenž se zachovává během cyklu obrábění díky speciálnímu substrátu z cementovaného karbidu působícímu v součinnosti s ultra tvrdým povlakem ZX.

Přednosti

- Vlnkový tvar řezné hrany
- Ekonomická VBD třídy M
- Přesné upnutí
- Schopnost pracovat při vysokých posuvech

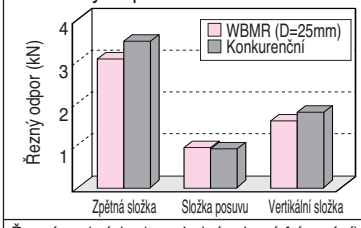


Utvařeč třísky
(Typ Nick)
pro r=25
radiální VBD

ZNMT 4310250-N

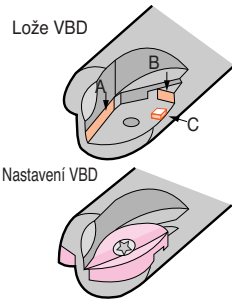
Výkonnost

● Řezný odpor



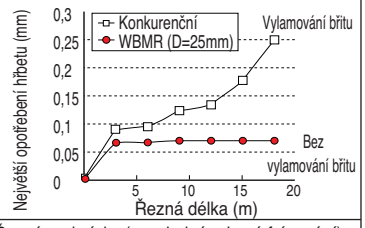
Řezné podmínky (sousledné rohové frézování)
v_c =200 m/min, f_t =0,15 mm/zub
Axiální d_{oc}: 5 mm, radiální w_{oc}: 5 mm
Materiál obrobku: C50

● Mechanizmus blokování rotace



Obvodový pohyb VBD způsobený řeznými silami je kontrolován vodicími plochami A, B, C, které tak umožňují stabilní obrábění.

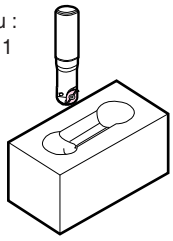
● Životnost VBD



Řezné podmínky (sousledné rohové frézování)
v_c =100 m/min, f_t =0,15 mm/zub
Axiální d_{oc}: 5 mm, radiální w_{oc}: 5 mm
Materiál obrobku : X 40 CrMoV 5-1(HRC45)

Příklad použití

● Za studena odlitá forma
Materiál obrobku :
X 155 CrVMo 12 1

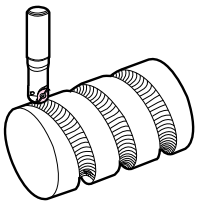


<Výsledky>
Opotřebení hřbetu po 7 hod. trvalého obrábění bylo nižší než u výrobku jiného výrobce. Bylo konstatováno stabilní obrábění.

WBMR 2200S (ø20 mm)
Druh VBD : ACZ350

Řezné podmínky :
n = 2200 ot/min, v_f = 500 mm/min
Hloubka řezu: 0,3~2 mm
Řezný olej nerozpustný ve vodě

● Díl odlitý vstřikováním
(ocel Cr-Mo + povlak Stellite)



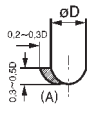
<Výsledky>
Kulová fréza (ø30 mm) dokázala obrábět bez chvění, zatímco výrobky jiných výrobců nemohly kvůli chvění vůbec obrábět.

WBMR 2300M (ø30 mm)
Druh VBD : ACZ350

Řezné podmínky :
n = 500 ot/min, v_f = 35 mm/min
Hloubka řezu: 5 mm
Bez chlazení

Doporučené řezné podmínky (2 zuby)

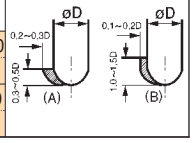
Podmínka \ Materiál		Uhlíková ocel (Pod HRC25)	Legovaná ocel (Pod HRC45)	Nerezavějící ocel, ocel pro zápustky atd.	Litina
(A)	v_c	200-**250**-300	100-**150**-200	50-**80**-100	100-**120**-150
	f_t	0,1-**0,2**-0,3	0,1-**0,2**-0,3	0,1-**0,15**-0,2	0,2-**0,3**-0,4



[v_c =m/min, f_t =mm/zub] [min.– **optimální** – max.]

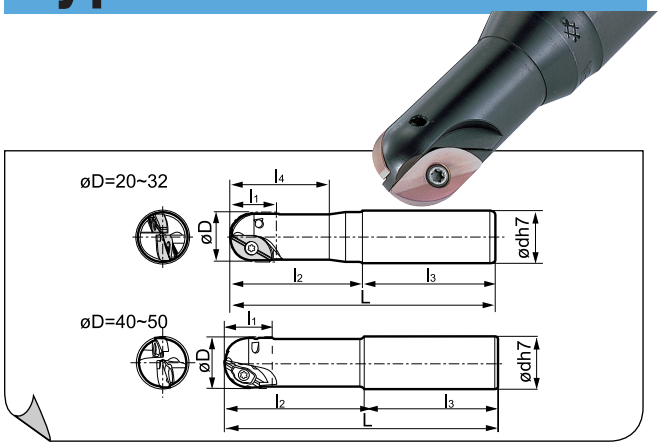
Doporučené řezné podmínky (4 zuby)

Podmínka \ Materiál		Uhlíková ocel (Pod HRC25)	Legovaná ocel (Pod HRC45)	Nerezavějící ocel, ocel pro zápustky atd.	Litina
(A)	v_c	200-**250**-300	100-**150**-200	50-**80**-100	100-**120**-150
	f_t	0,1-**0,2**-0,3	0,1-**0,2**-0,3	0,1-**0,15**-0,2	0,2-**0,3**-0,4
(B)	v_c	160-**200**-240	80-**120**-160	40-**60**-80	80-**100**-120
	f_t	0,1-**0,2**-0,3	0,1-**0,2**-0,3	0,1-**0,15**-0,2	0,2-**0,3**-0,4



[v_c =m/min, f_t =mm/zub] [min.– **optimální** – max.]

Fréza "Wave Ball Mill" pro hrubování
Typ WBMR 2000



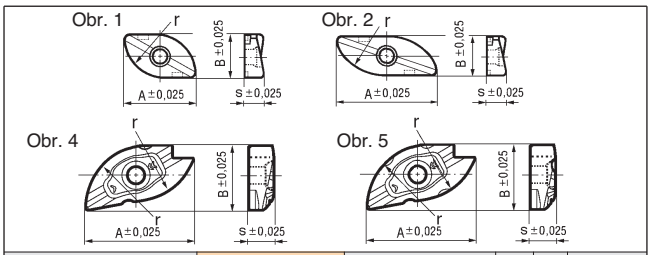
Těleso (krátký a standardní typ, 2 zuby)

Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)						
		øD	ød	l_1	l_2	l_3	l_4	L
WBMR 2200S	●	20	25	20	60	80	40	140
WBMR 2200M	●				60	140		200
WBMR 2200MW	●							
WBMR 2250S	●	25	32	23	70	80	50	150
WBMR 2250M	●				73	147		220
WBMR 2250MW	●							
WBMR 2320S	●	32	32	31	80	80	60	160
WBMR 2320M	●				85	155		240
WBMR 2320MW	●							
WBMR 2400S	❍	40	42	35	100	100	-	200
WBMR 2400M	❍				180	100		280
WBMR 2500S	❍	50	42	47	100	100	-	200
WBMR 2500M	❍				180	100		280

S: Krátký typ s válcovou stopkou
M: Typ o standardní délce s válcovou stopkou

MW: Typ o standardní délce se stopkou Weldon

VBD



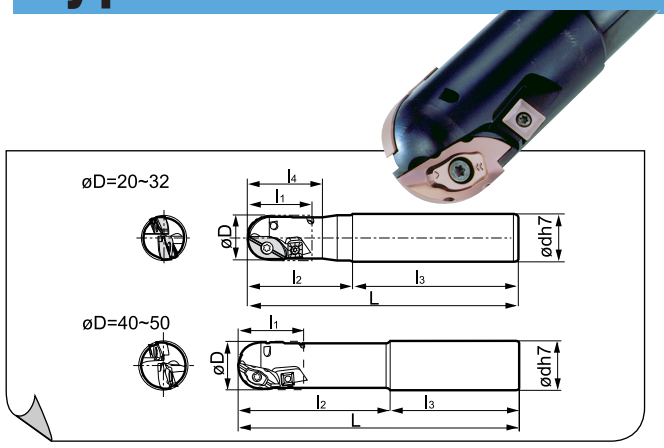
Č. kat.	Povlakovaná			Rozměry (mm)				Obr.	Počet zubů	Vhodná čelní fréza
	ACP 200	ACP 300	ACK 300	A	B	s	r			
ZNMT 1804100-C	●	●	●	18,00	9,76	4,76	10	1	1	WBMR2200
ZNMT 2004100-S	●	●	●	20,00	7,50	4,37	10	2		
ZNMT 2205125-C	●	●	●	22,50	12,20	5,70	12,5	1	1	WBMR2250
ZNMT 2305125-S	●	●	●	23,00	9,38	5,56	12,5	2		
ZNMT 2907160-C	●	●	●	29,00	15,62	7,15	16	1	1	WBMR2320
ZNMT 3006160-S	●	●	●	30,00	12,00	6,70	16	2		
ZNMT 3608200	❍	❍	❍	36,00	19,50	6,70	20	4	2	WBMR2400
ZNMT 4310250	❍	❍	❍	43,00	25,70	10,15	25	4	2	WBMR2500
ZNMT 4310250-N	❍	❍	❍	43,00	25,70	10,15	25	5		

● = Na skladě
❍ = Dodávka na vyžádání

Náhradní díly

Šroub	Klíč	Klíč	Vhodná čelní fréza
BFTX0307N	TRX10	–	WBMR 2200
BFTX0409N	–	TRD15	WBMR 2250
BFTX0511N	–	TRD20	WBMR 2320
BFTX0619N	–	TRD25	WBMR 2400 WBMR 2500

Fréza "Wave Ball Mill" pro hrubování
Typ WBMR 2000L



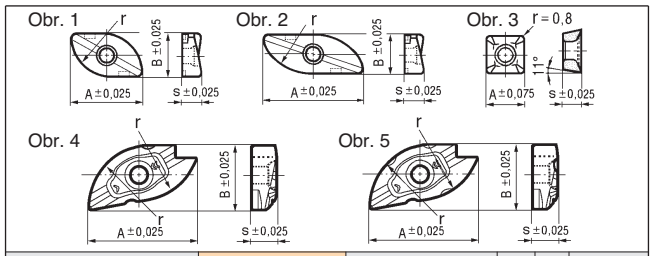
Těleso (extra dlouhý typ, 4 zuby)

Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)						
		øD	ød	l_1	l_2	l_3	l_4	L
WBMR 2200LL	●	20	25	30	80	170	40	250
WBMR 2200LLW	●							
WBMR 2250LL	●	25	32	38	100	200	50	300
WBMR 2250LLW	●							
WBMR 2320LL	●	32	32	44	120	230	60	350
WBMR 2320LLW	●							
WBMR 2400LL	❍	40	42	50	250	100	-	350
WBMR 2400LLW	❍							
WBMR 2500LL	❍	50	42	69	250	100	-	350
WBMR 2500LLW	❍							

LL: Extra dlouhý typ s válcovou stopkou

LLW: Extra dlouhý typ se stopkou Weldon

VBD



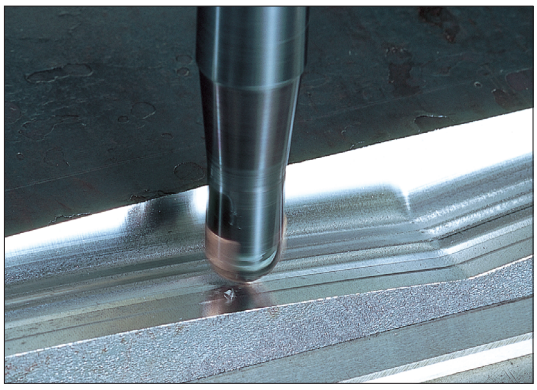
Č. kat.	Povlakovaná			Rozměry (mm)				Obr.	Počet zubů	Vhodná čelní fréza
	ACP 200	ACP 300	ACK 300	A	B	s	r			
ZNMT 1804100-C	●	●	●	18,00	9,76	4,76	10	1	1	WBMR2200
ZNMT 2004100-S	●	●	●	20,00	7,50	4,37	10	2		
SPMT 070308	●	●	●	7,94	–	3,18	–	3	2	
ZNMT 2205125-C	●	●	●	22,50	12,20	5,70	12,5	1	1	WBMR2250
ZNMT 2305125-S	●	●	●	23,00	9,38	5,56	12,5	2		
SPMT 09T308	●	●	●	9,53	–	3,97	–	3	2	
ZNMT 2907160-C	●	●	●	29,00	15,62	7,15	16	1	1	WBMR2320
ZNMT 3006160-S	●	●	●	30,00	12,00	6,70	16	2		
SPMT 09T308	●	●	●	9,53	–	3,97	–	3	2	
ZNMT 3608200	❍	❍	❍	36,00	19,50	6,70	20	4	2	WBMR2400
SPMT 09T308	●	●	●	9,53	–	3,97	–	3		
ZNMT 4310250	❍	❍	❍	43,00	25,70	10,15	25	4	2	WBMR2500
ZNMT 4310250-N	❍	❍	❍	43,00	25,70	10,15	25	5		
SPMT 120408	❍	❍	❍	12,7	–	4,76	–	3		

● = Na skladě
❍ = Dodávka na vyžádání

Náhradní díly

Šroub	Klíč	Klíč	Vhodná čelní fréza
BFTX0307N	TRX10	–	WBMR 2200 LL
BFTX0409N	–	TRD15	WBMR 2250 LL
BFTX0511N	–	TRD20	WBMR 2320 LL
BFTX0407N	–	TRD15	
BFTX0619N	–	TRD25	WBMR 2400 LL
BFTX0409N	–	TRD15	WBMR 2500 LL

Typ WBMF



■ Vlastnosti

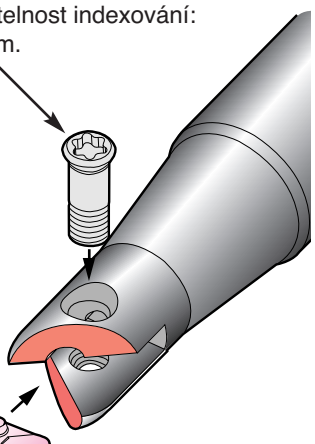
Vynikající výsledky získané touto dokončovací frézou jsou dosaženy využitím kombinace její velké esovité planžety a přesného upínacího systému, díky nimž je tato fréza extrémně tuhá!

S frézou WBMF je dosahována vynikající jakost povrchu a jsou významně zredukovány operace ručního dokončování a leštění.

■ Přednosti

- Unikátní tuhý upínací systém
- Velká esovitá planžeta
- Hladký průběh řezu
- Vysoká jakost obrobeného povrchu
- Ultra-tvrdý břit s povlakem ZX

Nový upínací systém
Vynikající opakovatelnost indexování: méně než 0,003 mm.

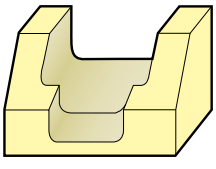


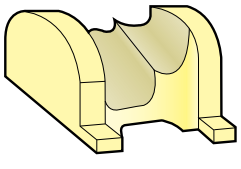
Nový druh ACZ120
Ultra tvrdý povlak ZX a jemnozrnný substrát K01zaručují dlouhou životnost nástroje.

Přesnost radiusu
menší než 0,015 mm

Optimalizovaná geometrie břitu
minimalizuje řeznou sílu a dává vynikající drsnost povrchu.

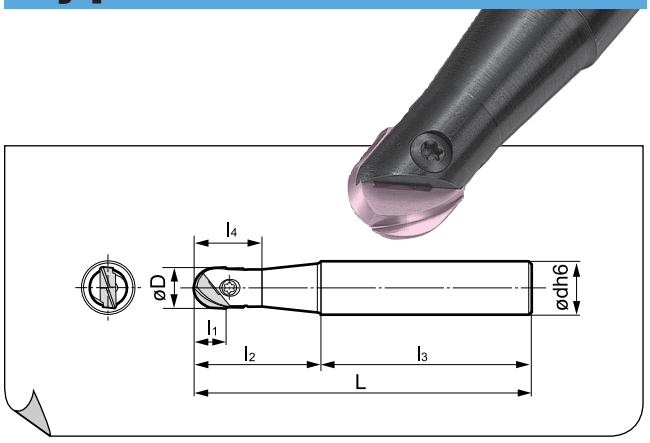
■ Příklad použití

● Forma pro nárazník	
Materiál obrobku: C55 	<Výsledky> Drsnost povrchu byla po 12 hodinách trvalého obrábění lepší než výrobky jiného výrobce. Byla zjištěna menší šířka opotřebení hřbetu.
WBMF1200M (ø20 mm) VBD : ZPGU2471100 Druh : ACZ120	Řezné podmínky v_c = 88 m/min v_f = 700 mm/min (f_t = 0,25 mm/zub) Šířka řezu: 0,5 mm Hloubka řezu : 0,5 mm Bez chlazení

● Forma pro nárazník	
Materiál obrobku: C50 	<Výsledky> Hladké obrábění a dobrá jakost povrchu po 8 hodinách trvalého provozu.
WBMF1200M (ø20 mm) VBD : ZPGU2471100 Druh : ACZ120	Řezné podmínky v_c = 190 m/min v_f = 1200 mm/min (f_t = 0,21 mm/zub) Šířka řezu: 0,2 mm Hloubka řezu: 0,2 mm Bez chlazení

Fréza “Wave Ball-Mill” pro dokončování

Typ WBMF 1000

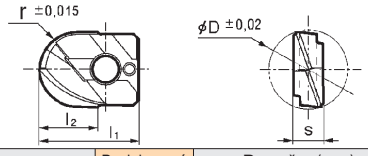


Těleso

Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)						
		øD	ød	l_1	l_2	l_3	l_4	L
WBMF 1100S	❍	10	16	9	30	70	17	100
WBMF 1100M	●				35	95		130
WBMF 1100L	❍				50	130		180
WBMF 1120S	❍	12	16	10,5	40	70	19,5	110
WBMF 1120M	●				40	110		150
WBMF 1120L	❍				60	140		200
WBMF 1160S	❍	16	20	12	50	80	25,5	130
WBMF 1160M	●				50	130		180
WBMF 1160L	❍				70	150		220
WBMF 1200S	❍	20	25	15	60	80	32	140
WBMF 1200M	●				60	140		200
WBMF 1200L	❍				80	170		250
WBMF 1250S		25	32	18,5	70	80	36	150
WBMF 1250M	●				73	147		220
WBMF 1250L	❍				100	200		300
WBMF 1300S		30	32	22,5	80	80	43	160
WBMF 1300M	●				85	155		240
WBMF 1300L					120	230		350

S : Krátký typ
M : Typ se standardní délkou
L : Dlouhý typ

VBD



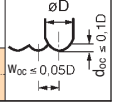
Č. kat.	Povlakovaná	Rozměry (mm)					Vhodná
	ACZ120	øD	l_1	l_2	s	r	čelní fréza
ZPGU 1551050	●	10	15,6	9	5,1	5,0	WBMF1100
ZPGU 1856060	●	12	18	10,5	5,6	6,0	WBMF1120
ZPGU 2061080	●	16	20,5	12	6,1	8,0	WBMF1160
ZPGU 2471100	●	20	24,5	15	7,1	10,0	WBMF1200
ZPGU 2876125	●	25	28,5	18,5	7,6	12,5	WBMF1250
ZPGU 3486150	●	30	34,4	22,5	8,6	15,0	WBMF1300

● = Na skladě
❍ = Dodávka na vyžádání

Náhradní díly

Šroub	Klíč	Vhodná čelní fréza
BFTG0408F	TRD15	WBMF1100
BFTG0409F	TRD15	WBMF1120
BFTG0513F	TRD20	WBMF1160
BFTG0617F	TRD25	WBMF1200
BFTG0621F	TRD25	WBMF1250
BFTG0825F	TRD25	WBMF1300

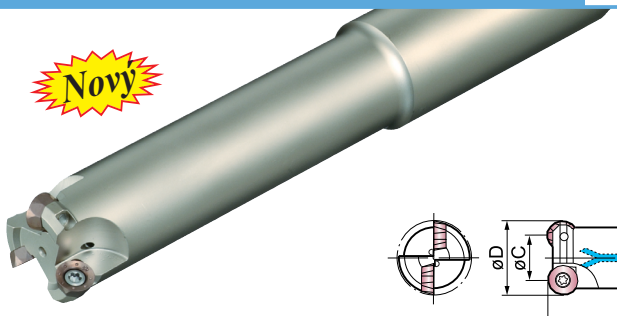
Doporučené řezné podmínky

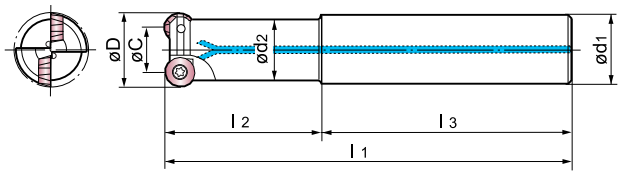
Podmínka \ Materiál		Uhlíková ocel (Pod HRC25)	Legovaná ocel (Pod HRC45)	Nerezavějící ocel, ocel na zápustky apod.	Litina	
øD 10~30	v_c	200-**250**-300	100-**150**-200	50-**80**-100	100-**120**-150	
	f_t	0,1-**0,2**-0,3	0,1-**0,2**-0,3	0,1-**0,15**-0,2	0,2-**0,3**-0,4	

Frézy "Wave Radius Mill"
WRCX 0800/1000 E

Víceúčelové čelní frézy s polygonálními VBD

Typ se stopkou a VBD malých průměrů





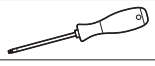
E_ : Typ s kulatou rovnou stopkou

ES : Krátký typ s rovnou stopkou
EM : Středně dlouhý typ s rovnou stopkou
EL : Dlouhý typ s rovnou stopkou

Axiální úhel hřbetu: - 3°
Radiální úhel hřbetu: 0 ~ -35°

■ TĚLESO

■ Náhradní díly

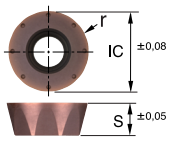
VBD IC (mm)	Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm) øD	øC	ød1	ød2	l1	l2	l3	Počet zubů	Axiální úhel hřbetu	Radiální úhel hřbetu	Spirálové zavrtání øB Standard	Vyvrtání α max.		
8	WRCX 08012 ES	●	12	-	12	9,4	110	40	70	1	-3°	-35°	–	0°30´	BFTX 02505 IP	TRDR 08 IP
	WRCX 08012 EM	●	12	-	12	9,4	150	70	80	1						
	WRCX 08016 ES	●	16	-	16	14	120	50	70	1	-3°	-10°	24^{+7}_{-4}	5°30´	BFTX 02506 IP	TRDR 08 IP
	WRCX 08016 EM	●	16	-	16	14	150	70	80	1						
	WRCX 08020 ES	●	20	12	20	18	130	50	80	2	-3°	-3°	32 ± 7	13°		
	WRCX 08020 EM	●	20	12	20	18	180	100	80	2						
	WRCX 08020 EL	●	20	12	20	18	250	130	120	2						
	WRCX 08025 ES	●	25	17	25	21	130	50	80	3	-3°	0°	42 ± 7	8°20´		
	WRCX 08025 EM	●	25	17	25	21	180	100	80	3						
	WRCX 08025 EL	●	25	17	25	21	250	130	120	3						
10	WRCX 10025 ES	●	25	15	25	21	130	50	80	2	-3°	0°	40 ± 8	13°10´	BFTX 03584 IP	TRDR 15 IP
	WRCX 10025 EM	●	25	15	25	21	180	100	80	2						
	WRCX 10025 EL	●	25	15	25	21	250	130	120	2						
	WRCX 10032 ES	●	32	22	32	28	130	50	80	3	-3°	0°	54 ± 8	8°		
	WRCX 10032 EM	●	32	22	32	28	200	120	80	3						
	WRCX 10032 EL	●	32	22	32	28	300	180	120	3						

■ VBD

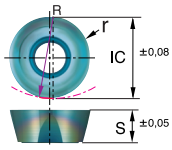
● QPMT... : 16 hranný polygonální typ
QPMT...-H : Silnější břit

Nový ● QPET...-S : Leštěné kruhové VBD pro neželezné materiály

Obr. 1



Obr. 2



Úhel hřbetu: 25°
4 hranné použití
R: wiper rádius

Č. kat.	Povlakovaný karbid ACP100	ACP200	ACP300	ACK200	ACK300	Diamant. povlak DL1000	Nepovlak. druh H1	IC (mm)	r (mm)	s (mm)	Max. d_{oc} 4 hranné použití	8 hranné použití	Obr.
QPMT 080330 PPEN	●	●	●	●	●			8	3,0	3,18	3,8	1,0	❶
QPMT 080330 PPEN-H	●	●	●	●	●								
QPMT 10T335 PPEN	●	●	●	●	●			10	3,5	3,97	4,7	1,2	❶
QPMT 10T335 PPEN-H	●	●	●	●	●								
QPET 10T350 PPFR-S						●	●		5,0			–	❷

● = Na skladě

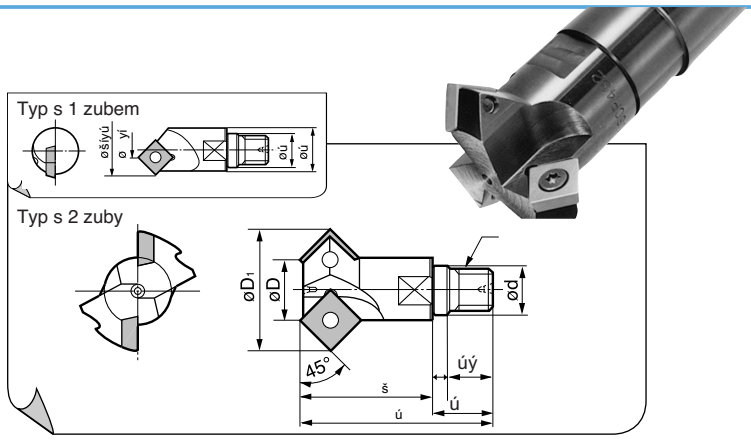
■ Doporučené řezné podmínky

[v_c = m/min, f_t = mm/zub] [min.– optimum – max.]

øD (mm) \ Materiál / Druh		Uhlíková ocel (ex. C40 ~ C50)	Legovaná ocel (Below HRC40)	Nerez ocel (př. X10CrNiS18-9)	Litina (př. GG20)	Neželezné materiály
		ACP100, ACP200	ACP100, ACP200	ACP200, ACP300	ACK200, ACK300	DL1000, H1
12 ~ 32	v_c	80-**120**-160	60-**100**-140	60-**100**-120	60-**80**-120	200-**500**-1000
	f_t	0,1-**0,3**-0,4	0,1-**0,2**-0,3	0,1-**0,15**-0,2	0,1-**0,2**-0,3	0,1-**0,2**-0,3

Čelní frézy s VBD

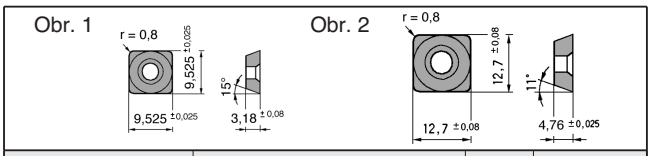
Typ SCP



Těleso

Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)						Počet zubů
		ø D	ø D_1	ø d	l_1	l_2	M	
SCP 308	●	8	20,1	14	50	32	M12	1
SCP 419	●	19	35,6	14	56	38	M12	2
SCP 432	●	32	48,6	20	60	42	M16	3

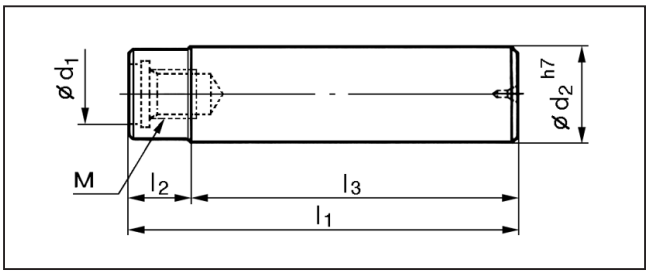
VBDs



Č. kat.	Karbid				Obr.	Vhodná čelní fréza
	A30N	G10E				
SDMA 090308		●			1.	SCP 308
SDMA 090308 T	●					
SPMA 120408		●			2.	SCP 419 SCP 432
SPMA 120408 T	●					

● = Na skladě

Držák pro SCP



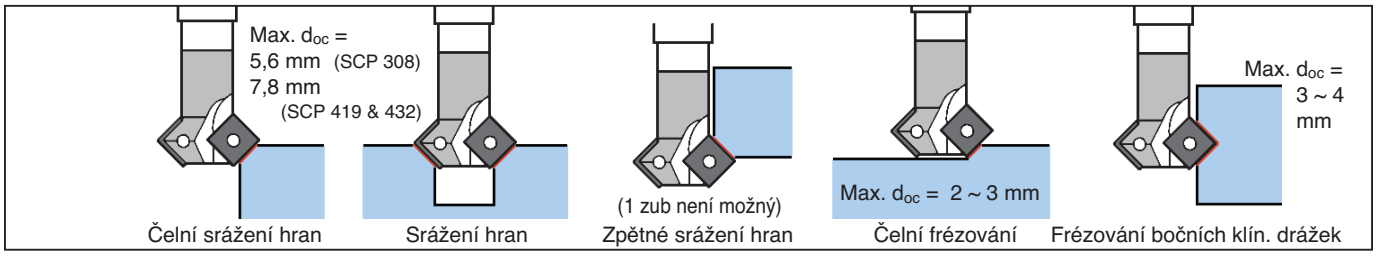
Č. kat.	Sklad	Rozměry (mm)						Vhodná čelní fréza
		ø d_1	ø d_2	M	l_1	l_2	l_3	
SCA 20	●	14	20	M12	105	20	85	SCP 308 SCP 419
SCA 32	●	20	32	M16	130	20	110	SCP 432

● = Na skladě

Náhradní díly

SCP	Šroub	Klíč
308	BFTX 0407 N	TRX 10
419, 432	BFTX 0511 N	TRX 20

Příklady použití



Doporučené řezné podmínky pro SCP

(min. - **optimální** - max.)

Multi-Mills	ø D (mm)	Operace	Řezné podmínky	Běžná ocel			Litina
				Méně než HRC25	HRC25 ~ 35	HRC35 ~ 45	(GG20)
SCP 308	8,5 ~ 19,5	Srážení hran	v_c (m/min)	80 - **100** - 140	50 - **60** - 80	20 - **40** - 60	90 - **110** - 130
			f_t (mm/zub)	0,15 - 0,4	0,1 - 0,25	0,05 - 0,15	0,2 - 0,5
SCP 419	19,5 ~ 35,1	Čelní frézování	v_c (m/min)	80 - **100** - 140	50 - **60** - 80	20 - **40** - 60	90 - **110** - 130
SCP 432	32,5 ~ 48,1		f_t (mm/zub)	0,1 - 0,2	0,05 - 0,1	0,04 - 0,08	0,1 - 0,3