

 MITSUBISHI MATERIALS

FREZY MONOLITYCZNE



DIA  **EDGE**

NEW

MITSUBISHI MATERIALS

PRZEDSTAWIA SWÓJ NOWY KATALOG GENERALNY C009 – 2022/2023

DEDYKOWANY, KOMPAKTOWY, PORECZNY.

Bogate portfolio produktów Mitsubishi Materials zostało podzielone na małe katalogi, poświęcone poszczególnym obszarom zastosowań, oferując użytkownikom szybki i łatwy dostęp do potrzebnych informacji o produktach.

Zestaw katalogów dostępny jest w małych, praktycznych rozmiarach i jest podzielony na 5 tomów:

- **NARZĘDZIA TOKARSKIE**
- **WIERTŁA**
- **FREZY MONOLITYCZNE**
- **FREZY SKŁADANE**
- **MPLUS**



NOWY UKŁAD

ŁATWE KORZYSTANIE

WIĘKSZA ELASTYCZNOŚĆ

PODZIAŁ NA OBSZARY ZASTOSOWAŃ

Sztywny futerał zapewnia potrzebną przestrzeń do przechowywania wszystkich tomów katalogu oraz suplementu z nowymi produktami, który wydawany jest w czasie dwuletniego cyklu obowiązywania katalogu generalnego. Każdy nowy suplement w pełni zastępuje poprzednią wersję suplementu, dzięki czemu każdorazowo można pozbyć się starej wersji.

INFORMACJE:

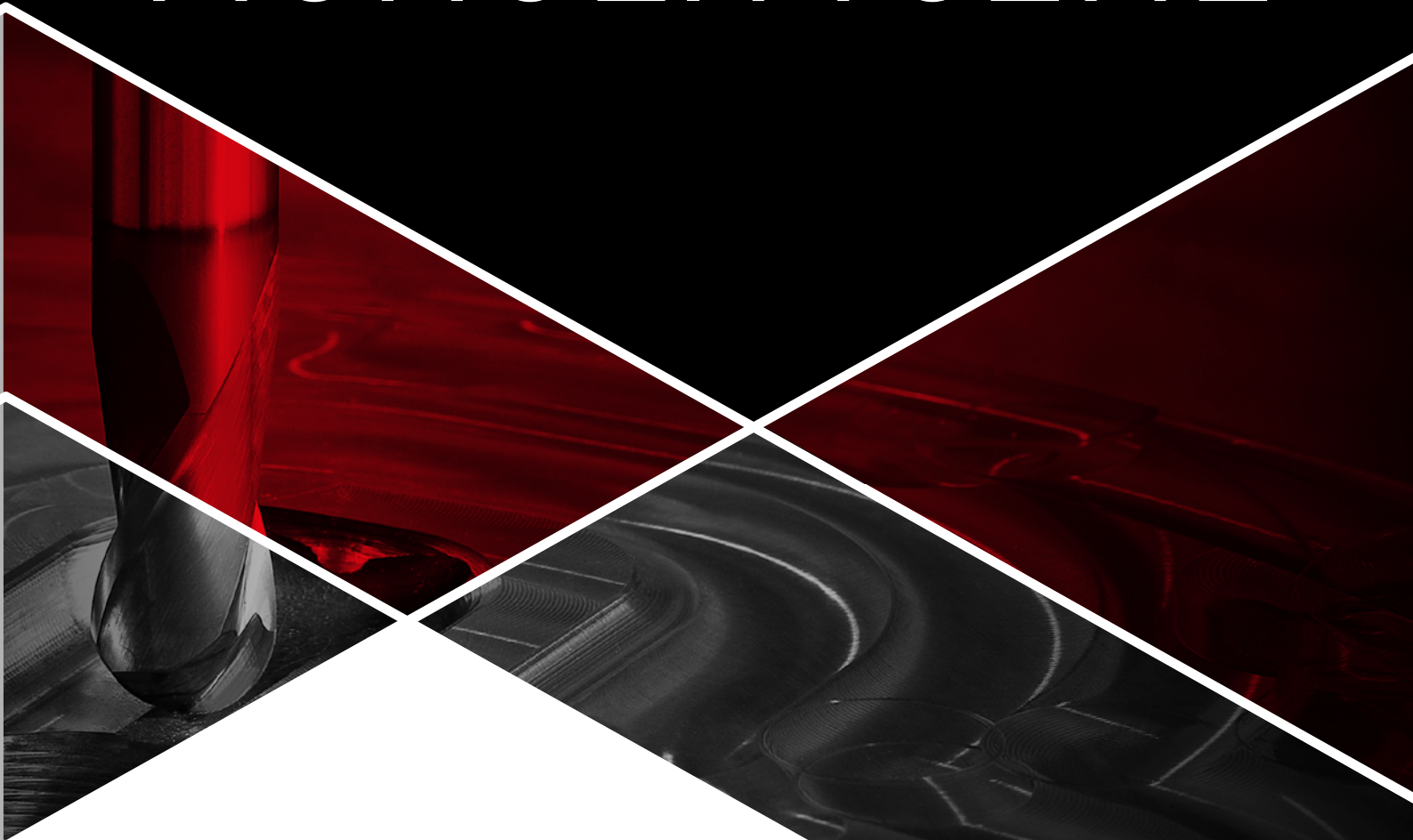
- Wraz z niniejszą publikacją, wszystkie poprzednie wersje katalogu generalnego i suplementów tracą swoją ważność.
- Suplement "Nowe Produkty" wydawany jest dwa razy do roku: w kwietniu i październiku.
- Nowy katalog generalny może być zamawiany wyłącznie jako zestaw 5 tomów. **Numer zamówieniowy to C009P.**



CYFROWA WERSJA KATALOGU

Aby uzyskać cyfrową wersję katalogu, zeskanuj kod QR lub odwiedź nas na www.mhg-mediastore.net

FREZY MONOLITYCZNE



INNOWACJE - KLUCZ DO CIĄGŁEGO WZROSTU

Szeroki asortyment produktów Mitsubishi do frezowania obejmuje systemy standardowe oraz wykonywane na indywidualne zamówienia, m.in. dla przemysłu motoryzacyjnego, lotniczego, medycznego i maszynowego.

Mitsubishi oferuje innowacyjne, wysokiej jakości produkty, dostosowane do indywidualnych potrzeb: od mikro frezów trzpieniowych, po frezy ceramiczne typu CE.

DIA EDGE

TWORZYĆ LEPSZĄ,
PRZYSZŁOŚĆ
WSPÓLNIE Z NASZYM
KLIENTAMI

Prezentujemy DIAEDGE, nową markę naszych narzędzi, która łączy najnowsze technologie, ekscytując wszystkich, którzy z nich korzystają.

Naszym celem jest nie tylko uzyskanie przez klientów wartości dodanej dzięki naszym narzędziom, ale także bliska współpraca z nimi, dzielenie się inspiracjami i podejmowanie wciąż nowych wyzwań.



MITSUBISHI MATERIALS

INDEKS

FREZY MONOLITYCZNE

MONOLITYCZNE FREZY TRZPIENIOWE	I001
FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ	J001
INFORMACJE TECHNICZNE	P001
INDEKS	1
INFORMACJE OGÓLNE	



PROGRAM PRODUKCYJNY MONOLITYCZNYCH FREZÓW TRZPIENIOWYCH – OBJAŚNIENIA

●Sposób organizacji strony w tym rozdziale

① Organizacja według rodzaju obróbki frezarskiej. (Patrz WYKAZ FREZÓW TRZPIENIOWYCH)

GEOMETRIA KRAWĘDZI SKRAWAJĄCEJ

FOTOGRAFIA FREZA

OZNACZENIE FREZA

NAZWA FREZA

TYTUŁ ROZDZIAŁU

FREZY TRZPIENIOWE MSTAR

MS2SS

Frez trzpieniowy, część robocza krótka, 2 ostrza

Stal Inconel 685 (Inconel 685) Stal Hartowana (S50C) Stal Hartowana (S50C) Austenityczna Stal Nieardowana (S304) Stopy Tytanu (Ti-6Al-4V) Stopy Miedzi (Cu) Stopy Aluminu (Al7075)

DCON#1 DCON#11 DCON#12

2-ostrowy frez trzpieniowy uniwersalny.

SYMBOLE Z INFORMACJAMI O PRODUKCIE

GEOMETRIA

CHARAKTERYSTYKA WYROBU

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrych	Dostępność	Typ
MS2SSD0010	0.1	0.15	40	4	2	●	1
MS2SSD0020	0.2	0.3	40	4	2	●	2
MS2SSD0030	0.3	0.45	40	4	2	●	2
MS2SSD0040	0.4	0.6	40	4	2	●	2
MS2SSD0050	0.5	0.75	40	4	2	●	2
MS2SSD0060	0.6	0.9	40	4	2	●	2
MS2SSD0070	0.7	1.1	40	4	2	●	2
MS2SSD0080	0.8	1.2	40	4	2	●	2
MS2SSD0090	0.9	1.4	40	4	2	●	2
MS2SSD0100	1	1.5	40	4	2	●	2
MS2SSD0120	1.2	1.8	40	4	2	●	2
MS2SSD0150	1.5	2.3	40	4	2	●	2
MS2SSD0180	1.8	2.7	40	4	2	●	2
MS2SSD0200	2	3	40	4	2	●	2
MS2SSD0250	2.5	3.8	40	4	2	●	2
MS2SSD0300	3	4.5	45	6	2	●	2
MS2SSD0400	4	6	50	6	2	●	2
MS2SSD0500	5	7.5	50	6	2	●	2
MS2SSD0600	6	9	50	6	2	●	3
MS2SSD0700	7	10.5	60	8	2	●	2
MS2SSD0800	8	12	60	8	2	●	3
MS2SSD0900	9	13.5	70	10	2	●	2
MS2SSD1000	10	15	70	10	2	●	3
MS2SSD1100	11	16.5	75	12	2	●	2
MS2SSD1200	12	18	75	12	2	●	3

1036 ● : Standard magazynowy. * : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

OBJAŚNIENIE SYMBOLI DOSTĘPNOŚCI
Podane na lewej stronie każdego dwustronicowego opisu.

PROGRAM PRODUKCYJNY
Zawiera numery zamówieniowe, wymiary i dostępność.

NARZĘDZIA OBROTOWE

MONOLITYCZNE

FREZY TRZPIENIOWE

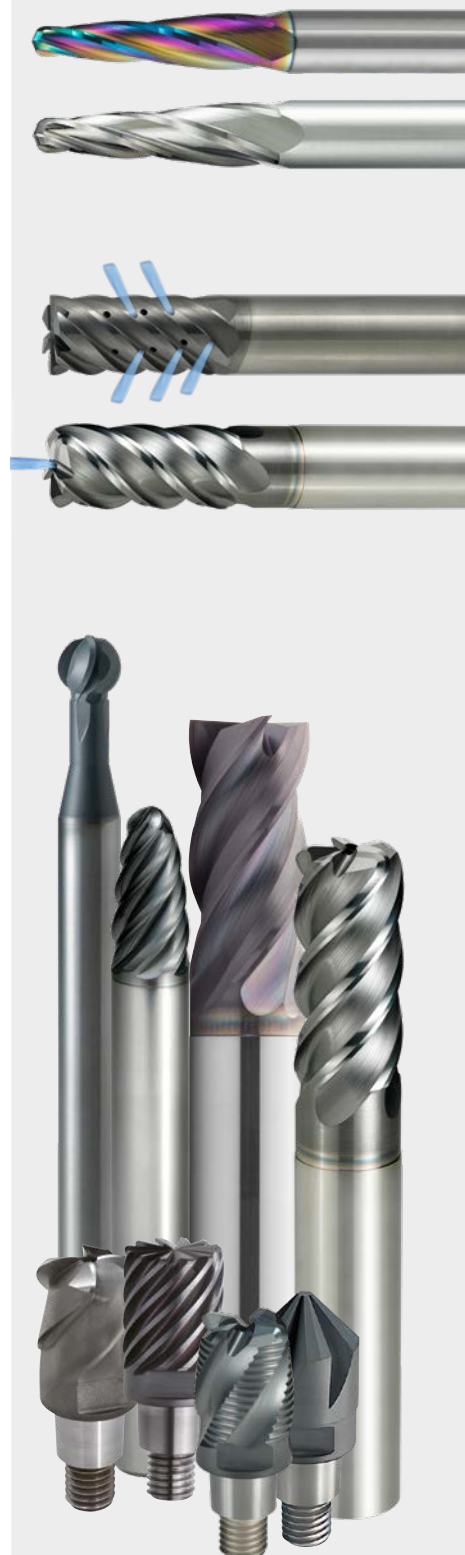
SPOSÓB OZNACZANIA	1002
OBJAŚNIENIA SYMBOLI	1003
RODZAJE POWŁOK	1004
TOOL NAVI	1006
WYTYCZNE DOBORU FREZÓW TRZPIENIOWYCH	1026

OZNACZENIA MONOLITYCZNYCH FREZÓW TRZPIENIOWYCH

FREZY TRZPIENIOWE MSTAR	1036
FREZY TRZPIENIOWE MS PLUS	1079
FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE	1125
FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE REVOLUTION	1163
FREZY TRZPIENIOWE VQ	1191
CERAMICZNE FREZY TRZPIENIOWE	1242
FREZY TRZPIENIOWE Z POWŁOKĄ CRN (AZOTKU CHROMU)	1244
FREZY TRZPIENIOWE ALIMASTER	1258
FREZY TRZPIENIOWE Z POWŁOKĄ DLC	1278
FREZY TRZPIENIOWE Z POWŁOKĄ DIAMENTOWĄ	1280
FREZY TRZPIENIOWE VIOLET	1292

*Indeks alfabetyczny

NEW I275 A3SA	I085 MP2XLB	I135 VF3XB	NEW I193 VQN4MBF
NEW I276 A3SARB	I093 MP3XB	I125 VF4MB	I239 VQSVR
I258 AM2MB	I106 MPJHV	I142 VF4MV	I232 VQT5MVRB
I260 AM2MR	I103 MPMHV	I177 VF6MHV	I236 VQT6UR
I259 AM2SC	I101 MPMHV/W	I180 VF6MHVRB	I216 VQXL
I264 AM2SCRB	I117 MPMHVRB	I190 VF6SVRCH	
I262 AM3MF	I099 MPSHV/W	I179 VF8MHVCH	
I261 AM3SS	I120 MPXLRB	I184 VF8MHVRBCH	
I267 AM3SSRB	I055 MS2ES	I148 VFFDRB	
I263 AM4MF	I040 MS2JS	I153 VFHV RB	
I271 AMMR	I042 MS2LS	I146 VFMD	
I269 AMSR	I071 MS2MRB	I151 VFMDRB	
I273 C4LATB	I037 MS2MS	I188 VFMFPR	
I242 CE4SRB	I036 MS2SS	I178 VFMHVCH	
I242 CE6SRB	I060 MS2XL	I182 VFMHVRBCH	
I244 CRN2MB	I064 MS2XL6	I164 VFR2SB	
I254 CRN2MRB	I056 MS3ES	I166 VFR2SBF	
I249 CRN2MS	I058 MS4EC	I163 VFR2SSB	
I252 CRN2XL	I049 MS4JC	NEW I168 VFR2XLB	
I246 CRN2XLB	I047 MS4MC	NEW I171 VFRPSRB	
I256 CRN2XLRB	I074 MS4MRB	I145 VFSD	
I251 CRN4JC	I046 MS4SC	I150 VFSDRB	
I291 DC2SB	I067 MS4XL	I186 VFSFPR	
I293 DC2XLB	I077 MS6MH-E	I189 VFSFPRCH	
I285 DF2XLB	I077 MS8MH-E	NEW I199 VQ2XLB	
I288 DF2XLBFB	I052 MSMHD	I194 VQ4SVB	
I290 DF4JC	I044 MSMHZD	NEW I196 VQ4WB	
I283 DFC4JC	I051 MSSHD	I219 VQ6MHVCH	
I284 DFCJRT	I296 VA2MS	I230 VQ6MHVRBCH	
NEW I280 DLC3SA	I295 VA2SS	I234 VQFDRB	
NEW I281 DLC3SARB	I298 VA4MC	NEW I228 VQHVRB	
NEW I278 DLC4LATB	I302 VAMFPR	NEW I214 VQJHV	
NEW I108 MP2ES	I304 VAMR	I210 VQMHV	
NEW I111 MP3ES	I300 VASFPR	I221 VQMHV RB	
NEW I114 MP4EC	I140 VF2MV	I226 VQMHV RBF	
NEW I081 MP2MB	I176 VF2WB	I201 VQMHZV	
I080 MP2SB	I143 VF2XL	I207 VQMHZVOH	
I083 MP2SDB	I129 VF2XLB	NEW I191 VQN2MB	
I079 MP2SSB	I127 VF2XLB S	NEW I192 VQN4MB	



SPOSÓB OZNACZANIA

SPOSÓB OZNACZANIA FREZÓW TRZPIENIOWYCH

VQ 4 S VB R0100 ***

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

Nazwa freza trzpieniowego	Liczba rowków wórowych (liczba krawędzi skrawających)	Oznaczenie długości części roboczej	Charakterystyka	Wymiary	Inne
VQ : Frezy trzpieniowe SMART MIRACLE	1 : 1 ostrze	ES : Bardzo krótki	S : Zastosowanie uniwersalne	D**** : Średnica np.	S** : Średnica chwytu
VQN : Frezy dedykowane do obróbki stopów na bazie niklu	2 : 2 ostrza	S : Krótki	A : Do stopów lekkich	D0050 → φ0.5	np.
VQT : Frezy dedykowane do obróbki stopów tytanu	3 : 3 ostrza	M : Średni	C : Z ostrzami centralnymi	D0500 → φ5	S03 → φ3
VFR : Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE REVOLUTION	4 : 4 ostrza	J : Półdługi	D : Do obróbki głębokiej	R**** : Promień końcówki kulistej	S04 → φ4
VF : Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	5 : 5 ostrza	L : Długi	B : Frez kulisty	np.	S05 → φ5
MP : Frezy trzpieniowe MS PLUS	6 : 6 ostrza	XL : Długa szyjka	R : Do obróbki zgrubnej	R0050 → R0.5	S06 → φ6
MS : Frezy trzpieniowe MSTAR	8 : 8 ostrza	X : Ze stożkową szyjką	F : Obróbka wykańczająca	R0500 → R5	S10 → φ10
CRN : Frezy trzpieniowe z powłoką CRN (Azotku chromu)	...		H : Duży kąt pochylenia rowka spiralnego		S12 → φ12
DLC : Frezy trzpieniowe z powłoką DLC			TB : Frez stożkowy kulisty		N*** : Długość szyjki
DFC : Frezy trzpieniowe z powłoką diamentową CVD			RB : Z promieniem naroża		T**** : Kąt stożka jednostronny
DF : Frezy trzpieniowe z powłoką diamentową			FPR : Obróbka zgrubna		L** : Oznaczenie długości części roboczej
CE : Ceramiczne frezy trzpieniowe			V : Zmienny kąt pochylenia rowka spiralnego		A*** : Długość całkowita
AM : Frezy trzpieniowe ALIMASTER			CH : Kanaly doprowadzenia chłodziwa (Boczne)		***W : Chwył Weldon
C : Węgiel niepokrywany			WB : Końcówka kulista o dużym promieniu		**C : Kanaly doprowadzenia chłodziwa (Centralne)
VA : Frezy trzpieniowe VIOLET			UR : Promień wielostopniowy		
			Z : Wiercenie		
			OH : Kanaly doprowadzenia chłodziwa (Na powierzchni czolowej)		

*Inne typy dostępne na specjalne zamówienie.

OBJAŚNIENIA SYMBOLI

Materiał narzędzia



Węgiel o strukturze ultra drobnoziarnistej
Węgiel o strukturze ultra drobnoziarnistej jest stosowany jako materiał podłoża.



Borazon (CBN)
Zastosowano oryginalny CBN firmy Mitsubishi.



Ceramika
Ceramika jest używana jako materiał podłoża.



Materiały o wysokiej twardości, wykonane technologią metalurgii proszków (HSS)
Materiały o wysokiej twardości, wykonane technologią metalurgii proszków (HSS) są stosowane jako materiał podłoża.

Tolerancja



Tolerancja średnicy zewnętrznej
Oznacza tolerancję średnicy freza trzpieniowego.



Tolerancja promienia R
Oznacza tolerancję promienia R freza trzpieniowego kulistego.



Tolerancja promienia R
Oznacza tolerancję promienia naroża freza palcowego.



Tolerancja zbieżności
Oznacza tolerancję kąta stożka freza.



Tolerancja kąta wierzchołkowego
Oznacza tolerancję kąta wierzchołkowego freza.



Tolerancja średnicy chwytu
Oznacza tolerancję średnicy chwytu freza trzpieniowego.

Kąt pochylenia rowka, kanał chłodziwa, naroże ostrokrawędziowe, zaszlifowanie



Kąt pochylenia rowka wiórowego
Oznacza kąt pochylenia linii śrubowej freza palcowego.



Czołowa krawędź skrawająca z kanałem chłodziwa



Boczne krawędzie skrawające z kanałami chłodziwa



Naroże ostrokrawędziowe
Oznacza, że frez trzpieniowy ma naroże ostrokrawędziowe.



K-land
Wskazuje krawędź skrawającą z ochronnym zaszlifowaniem.

Rodzaj powłoki



Powłoka SMART MIRACLE
Powłoka (Al, Cr)N optymalna do obróbki stali nierdzewnych i materiałów trudnoobrabialnych.



Powłoka VQT
Powłoka (Al, Cr)N optymalna do obróbki stopów tytanu



Powłoka VQN
Powłoka (Al, Ti, Si)N optymalna do obróbki stopów na bazie niklu



Powłoka VFR
Wielowarstwowa powłoka PVD (Al, Cr, Si)N / (Al, Ti, Si)N jest idealna do obróbki stali supertwardych do 70 HRC.



Powłoka IMPACT MIRACLE
Jednofazowa, nanokrystaliczna powłoka o wyższej twardości i odporności cieplnej.



Wielowarstwowa powłoka (Al,Ti,Cr)N
Szeroki zakres zastosowań: obróbka stali węglowych, stopowych oraz hartowanych.



Powłoka (Al, Ti)N
(Al,Ti)N zapewnia większą uniwersalność.



Powłoka CRN (azotku chromu)
Nowo opracowana powłoka z azotku chromu (CrN) do obróbki elektrod miedzianych.



Powłoka DLC
Twardość podobna do twardości powłoki diamentowej nanoszonej metodą CVD, o wysokiej wytrzymałości adhezyjnej (przyczepności).



Powłoka diamentowa CVD
Powłoka przeznaczona do obróbki kompozytów CFRP oraz laminatów CFRP/aluminium.



Powłoka diamentowa CVD
Powłoka z czystego diamentu o wysokich parametrach i doskonałej przyczepności do podłoża, do obróbki materiałów twardych i kruchych.



Powłoka diamentowa
Powłoka z czystego diamentu o wysokich parametrach i doskonałej przyczepności do podłoża.



Powłoka Violet
Oryginalna powłoka Miracle (Al, Ti)N zapewnia długą trwałość freza.

Materiały obrabiane: zakres zastosowania

TOOL NAVI służy do doboru narzędzi do obróbki materiałów obrabianych klasyfikowanych do różnych grup:
W górnym wierszu podano materiały pierwszego wyboru.
W dolnym wierszu podano materiały drugiego wyboru.

Pierwszy wybór



Drugi wybór



RODZAJE POWŁÓK

VFR **IMPACT MIRACLE REVOLUTION** Rodzaj powłoki

Połączenie nowo opracowanej powłoki PVD (Al, Cr, Si)N, która zapewni wyższą odporność na utlenianie i lepszą smarowność, razem z powłoką (Al, Ti, Si)N, charakteryzującą się odpornością na ścieranie i doskonałym przyleganiem do bazy płytki, umożliwi skrawanie stali hartowanych o najwyższej twardości do 70 HRC.

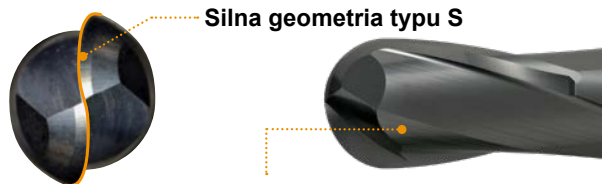
MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE



★ Wysoka odporność na utlenianie
★ Wyższa smarowność (lepszy poślizg)

★ Wyższa odporność na ścieranie
★ Wyższa przyczepność

Węgiel spiekany o strukturze ultra drobnoziarnistej



Silna geometria typu S

Nowa, Ujemna Geometria Krawędzi Skrawającej i Mały Kąt Wzniosu Rowka Wiórowego



Nowa Powierzchnia ZERO-μ

Nowo opracowana Technologia Formowania Powierzchni

Nowa Geometria Frezów Kulistych do Obróbki Wykańczającej „Na lustro”

VF **IMPACT MIRACLE** Rodzaj powłoki

Do obróbki stopów hartowanych i żaroodpornych z wyższymi prędkościami, przy zachowaniu dłuższej żywotności narzędzia.

W porównaniu z powłoką konwencjonalną, jednofazową, nanokryształiczna powłoka zapewnia wyższą twardość i odporność cieplną.

Podczas obróbki stali hartowanych powłoka IMPACT MIRACLE charakteryzuje się niższym współczynnikiem tarcia i zapobiega nietypowym uszkodzeniom, np. wykruszeniom.



WŁASNOŚCI POWŁÓKI IMPACT MIRACLE

	IMPACT MIRACLE Powłoka nanokryształiczna o strukturze jednofazowej (Al, Ti, Si)N	(Al, Ti, Si)N	(Al, Ti)N
Twardość (HV)	3700	3200	2800
Temperatura utleniania (°C)	1300	1100	840
Przyczepność (N) ¹⁾	100	80	80
Współczynnik zużycia ściernego ²⁾ (800°C)	0.48	0.53	0.58

1) Przyczepność : Oznaczana w próbie zarysowania powłok pod naciskiem krytycznym.

2) Współczynnik tarcia : Mierzony metodą kulki i tarczy (Brinnela).

(Materiał : W.-nr. 1.2379(D2) 60HRC)

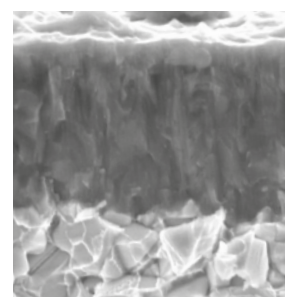
MS+ Wielowarstwowa powłoka (Al, Ti, Cr)N (MS Plus)

MS plus zapewnia długą żywotność narzędzia przy twardości materiału obrabianego do 52 HRC.

Znacznie lepsza odporność na ścieranie nawet podczas obrabiania materiałów hartowanych.

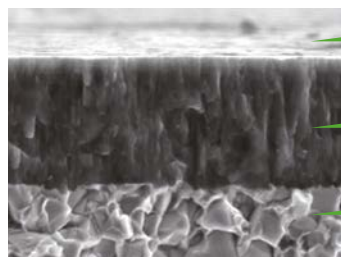
Własności wielowarstwowej powłoki (Al, Ti, Cr)N (MS Plus)

	(Al, Ti, Cr)N wielowarstwowa powłoka	(Al, Ti)N	(Al, Cr)N
Twardość (HV)	3200	2800	3100
Temperatura utleniania (°C)	1100	800	1100
Przyczepność (N)	100	80	80



VQ Powłoka VQ

Frezy pokryte nowo opracowaną powłoką (Al., Cr)N, która zapewnia podwyższoną odporność na ścieranie. Powierzchnia pokryta została poddana obróbce wygładzającej, co zapewnia lepszą jakość powierzchni obrabianej oraz zmniejsza opory skrawania, co z kolei poprawia odprowadzanie wióra. Jest to kolejna generacja frezów pokrywanych, które zapewniają wyższą trwałość podczas obróbki stali nierdzewnych oraz materiałów trudnoobrabialnych.



Gładka powierzchnia
"ZERO- μ Powierzchnia"

Nowo opracowana powłoka (Al., Cr)N

Drobnoziarnisty,
bardzo twardy materiał bazowy



ZERO- μ
Powierzchnia

Powłoka SMART MIRACLE

Technologia "ZERO- μ Surface"

Dzięki unikatowej technologii "ZERO- μ Surface", zachowano ostrą krawędź skrawającą. Zastosowanie poprzednich technologii często skutkowało zmniejszeniem ostrości, natomiast dzięki technologii "ZERO- μ Surface" uzyskano gładką, ostrą krawędź skrawającą o dłuższej żywotności.



MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

CRN Powłoka CRN (azotku chromu)

Zalecana szczególnie do frezowania elektrod miedzianych i stopów miedzi.

Powłokę CRN opracowano do frezowania stopów miedzi. Dzięki zastosowaniu technologii MIRACLE, charakteryzuje się ona najwyższą odpornością na ścieranie i przyczepnością. Doskonałe własności antyadhezyjne, niezbędne do obróbki miedzi, uzyskano dzięki niższemu współczynnikowi tarcia w wysokich temperaturach.

DLC Powłoka DLC

Do szybkościowego frezowania stopów aluminium.

Twardość podobna do twardości powłoki diamentowej nanoszonej metodą CVD, o wysokiej przyczepności.

Firma Mitsubishi Materials wspólnie z NAGATA SEIKI opracowały unikatową powłokę DLC, która charakteryzuje się znacznie wyższą przyczepnością w porównaniu do poprzednich powłok DLC.

DFC Powłoka diamentowa

Opracowana przez nas powłoka diamentowa CVD zapewnia doskonałą odporność na ścieranie i gładką powierzchnię otworu.

Nowo opracowany gatunek węgla z powłoką diamentową CVD posiada wyjątkową odporność na ścieranie i gładkość dzięki opatentowanej technologii kontrolowanego wzrostu kryształów.

DF Powłoka diamentowa

Powłoka diamentowa do grafitu i materiałów nieżelaznych.

Dzięki unikatowej plazmowej technologii firmy Mitsubishi nanoszenia powłok metodą osadzania z pary (CVD), powłoka diamentowa charakteryzuje się dobrą przyczepnością do podłoża, zapewnia długą żywotność narzędzia i zapobiega odpryskom. Seria frezów DF do obróbki grafitu.

V Powłoka VIOLET

Powłoka (Al,Ti)N o doskonałej przyczepności do stali szybko tnących (HSS).

Violet to nazwa technologii umożliwiającej nanoszenie powłoki Miracle na podłoża ze stali szybko tnącej. Unikatowa technologia Mitsubishi nanoszenia powłoki (Al,Ti)N w niskich temperaturach, koniecznych w przypadku podłoży ze stali szybko tnących oznacza, że powłoka Violet charakteryzuje się tą samą przyczepnością jak powłoka Miracle. Poza tym uzyskano wysoką twardość warstwy i doskonałą odporność na utlenianie.

TOOL NAVI

JAK KORZYSTAĆ Z TOOL NAVI

3 kroki do znalezienia odpowiedniego narzędzia i parametrów skrawania.

KROK1 Wybierz materiał obrabiany, typ freza trzpieniowego oraz głębokość skrawania

INDEKS

Materiał przedmiotu obrabianego	Stal węglowa Stal stopowa Zelwo	P	Frezy trzpieniowe	
			Krótką część roboczą	1008
			Średnią część roboczą	1009
			Półdługi	1010
			Długą szyjką	1010
	Frezy trzpieniowe z promieniem naroża			
	Krótką / średnią część roboczą	1011		
	Długą szyjką / Ze stożkową szyjką	1012		
	Frezy trzpieniowe kuliste			
	Krótką / średnią część roboczą	1012		
Długą szyjką	1013			
Ze stożkową szyjką	1013			
Stal hartowana	H	Frezy trzpieniowe		
Średnią część roboczą		1014		
		Długą szyjką	1014	

Typ freza trzpieniowego

Strona

KROK2 Wybierz frez trzpieniowy

MONOLITYCZNE FREZY TRZPIENIOWE TOOL NAVI

Nazwa produktu	Rodzaj powłoki lub podłoża	Frezy trzpieniowe	Zakres wymiarów	APMX	LU LxDC	Liczba rowków wzdłużnych	Wykańczająca / Zgrubna	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
P									
Frezy trzpieniowe									
Krótką część roboczą (APMX-1.5xDC)									
MPSHW/W			DC 6-20	1.5xDC	2.5xDC	4	F R P M	H S N	1099
MS2ES			DC 3-12	0.5 -1xDC	-	2	F R P	H M S N	1055
MP2ES			DC 3-10	1.5xDC	-	2	F R P	H M S N	1108
MS2SS			DC 0.1-12	1.5xDC	-	2	F R P	H M S N	1036



1-szy zalecany
2-gi zalecany

Strona

KROK3 Wybierz rozmiar i warunki skrawania

Rozmiar freza trzpieniowego

MPSHW/W

Frez trzpieniowy, część roboczą krótka, 2.5xDC podłożona szyjką

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Długość rowka	Typ
MPSHW00000010	6	9	15	5.85	30	6	4	1
MPSHW00000015	8	12	20	7.85	40	8	4	1
MPSHW00000020	10	15	25	9.7	50	10	4	1
MPSHW00000025	12	18	30	11.7	60	12	4	1
MPSHW00000030	15	24	40	15.5	80	15	4	1
MPSHW00000040	20	30	50	19.5	100	20	4	1
MPSHW00000050	25	38	65	24.5	130	25	4	1
MPSHW00000060	30	45	80	29.5	160	30	4	1
MPSHW00000070	38	58	100	37.5	200	38	4	1
MPSHW00000080	45	70	125	45.5	250	45	4	1
MPSHW00000090	55	85	150	55.5	300	55	4	1
MPSHW00000100	65	105	180	67.5	360	65	4	1

Parametry skrawania

FREZY TRZPIENIOWE MS PLUS MPSHW/W

Frez trzpieniowy, część roboczą krótka, 2.5xDC podłożona szyjką

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Frezowanie walcowo-czołowe - Parametry obróbki dla frezowania z wysokimi prędkościami (HPC)

Prędkość skrawania (m/min)	Prędkość obrotowa (obr/min)	Prędkość posuwowa (mm/min)	Prędkość posuwowa (mm/obr)	Prędkość posuwowa (mm/min)	Prędkość posuwowa (mm/obr)	Prędkość posuwowa (mm/min)	Prędkość posuwowa (mm/obr)
11000	2100	9	0.12	6000	1200	1200	0.12
8000	1500	6	0.09	4500	900	900	0.09
6000	1100	4	0.06	3000	600	600	0.06
4000	750	3	0.04	2000	400	400	0.04
3000	550	2	0.03	1500	300	300	0.03
2000	350	1	0.02	1000	200	200	0.02
1500	250	0.5	0.015	750	150	150	0.015
1000	150	0.3	0.01	500	100	100	0.01
750	110	0.2	0.007	375	75	75	0.007
500	75	0.1	0.005	250	50	50	0.005
300	45	0.05	0.003	150	30	30	0.003
200	30	0.03	0.002	100	20	20	0.002
150	22	0.02	0.0015	75	15	15	0.0015
100	15	0.01	0.001	50	10	10	0.001
75	11	0.007	0.0007	37	7	7	0.0007
50	7	0.005	0.0005	25	5	5	0.0005
30	4	0.003	0.0003	15	3	3	0.0003
20	3	0.002	0.0002	10	2	2	0.0002
15	2	0.0015	0.00015	7	1	1	0.00015
10	1	0.001	0.0001	5	1	1	0.0001
7	1	0.0007	0.00007	3	1	1	0.00007
5	1	0.0005	0.00005	2	1	1	0.00005
3	1	0.0003	0.00003	1	1	1	0.00003
2	1	0.0002	0.00002	1	1	1	0.00002
1	1	0.0001	0.00001	1	1	1	0.00001

Frezowanie walcowo-czołowe - Parametry frezowania dla dużej głębokości skrawania (HPC)

Prędkość skrawania (m/min)	Prędkość obrotowa (obr/min)	Prędkość posuwowa (mm/min)	Prędkość posuwowa (mm/obr)	Prędkość posuwowa (mm/min)	Prędkość posuwowa (mm/obr)	Prędkość posuwowa (mm/min)	Prędkość posuwowa (mm/obr)
6000	2000	12	1.6	4000	1400	12	1.6
4000	1300	8	1.1	2600	900	8	1.1
3000	950	6	0.8	2000	700	6	0.8
2000	650	4	0.5	1300	450	4	0.5
1500	450	3	0.4	1000	350	3	0.4
1000	300	2	0.3	700	250	2	0.3
750	220	1.5	0.2	500	180	1.5	0.2
500	150	1	0.15	350	120	1	0.15
300	90	0.6	0.09	200	70	0.6	0.09
200	60	0.4	0.06	130	45	0.4	0.06
150	45	0.3	0.045	100	35	0.3	0.045
100	30	0.2	0.03	70	25	0.2	0.03
75	22	0.15	0.022	50	18	0.15	0.022
50	15	0.1	0.015	35	12	0.1	0.015
30	9	0.06	0.009	20	7	0.06	0.009
20	6	0.04	0.006	13	5	0.04	0.006
15	4	0.03	0.004	10	4	0.03	0.004
10	3	0.02	0.003	7	3	0.02	0.003
7	2	0.015	0.002	5	2	0.015	0.002
5	1	0.01	0.001	3	1	0.01	0.001
3	1	0.007	0.0007	2	1	0.007	0.0007
2	1	0.005	0.0005	1	1	0.005	0.0005
1	1	0.003	0.0003	1	1	0.003	0.0003

Frezowanie rowków

Prędkość skrawania (m/min)	Prędkość obrotowa (obr/min)	Prędkość posuwowa (mm/min)	Prędkość posuwowa (mm/obr)	Prędkość posuwowa (mm/min)	Prędkość posuwowa (mm/obr)	Prędkość posuwowa (mm/min)	Prędkość posuwowa (mm/obr)
4000	800	6	0.0075	300	6	300	0.0075
3000	600	4	0.005	200	4	200	0.005
2000	400	3	0.00375	150	3	150	0.00375
1500	300	2	0.0025	100	2	100	0.0025
1000	200	1.5	0.001875	75	1.5	75	0.001875
750	150	1	0.00125	50	1	50	0.00125
500	100	0.75	0.0009375	37.5	0.75	37.5	0.0009375
300	60	0.45	0.00075	22.5	0.45	22.5	0.00075
200	40	0.3	0.0005	15	0.3	15	0.0005
150	30	0.225	0.000375	11.25	0.225	11.25	0.000375
100	20	0.15	0.00025	7.5	0.15	7.5	0.00025
75	15	0.1125	0.0001875	5.625	0.1125	5.625	0.0001875
50	10	0.075	0.000125	3.75	0.075	3.75	0.000125
30	6	0.045	0.000075	2.25	0.045	2.25	0.000075
20	4	0.03	0.00005	1.5	0.03	1.5	0.00005
15	3	0.0225	0.0000375	1.125	0.0225	1.125	0.0000375
10	2	0.015	0.000025	0.75	0.015	0.75	0.000025
7	1	0.01125	0.00001875	0.5625	0.01125	0.5625	0.00001875
5	1	0.0075	0.0000125	0.375	0.0075	0.375	0.0000125
3	1	0.0045	0.0000075	0.225	0.0045	0.225	0.0000075
2	1	0.003	0.000005	0.15	0.003	0.15	0.000005
1	1	0.0015	0.0000025	0.075	0.0015	0.075	0.0000025

INDEKS

Stal węglowa
Stal stopowa
Żeliwo

P

Frezy trzpieniowe

Krótką część roboczą	I008
Średnia część roboczą	I009
Półdługi	I010
Długa szyjka	I010

Frezy trzpieniowe z promieniem naroża

Krótką / średnia część roboczą	I011
Długa szyjka / Ze stożkową szyjką	I012

Frezy trzpieniowe kuliste

Krótką / średnia część roboczą	I012
Długa szyjka	I013
Ze stożkową szyjką	I013

Stal hartowana

H

Frezy trzpieniowe

Średnia część roboczą	I014
Długa szyjka	I014

Frezy trzpieniowe z promieniem naroża

Krótką / średnia część roboczą	I014
Długa szyjka / Ze stożkową szyjką	I015

Frezy trzpieniowe kuliste

Krótką / średnia część roboczą	I015
Długa szyjka / Ze stożkową szyjką	I016

Austenityczna stal nierdzewna

M

Frezy trzpieniowe

Średnia część roboczą	I017
Półdługi	I018
Długa szyjka	I018

Stop tytanu
Stop żaroodporny

S

Frezy trzpieniowe z promieniem naroża

Krótką / średnia część roboczą	I019
--------------------------------	------

Frezy trzpieniowe kuliste

Krótką / średnia część roboczą	I020
Długa szyjka	I020

Frez baryłkowy

Średnia część roboczą	I020
-----------------------	------

Stopy niklu
Stopy żaroodporne

S

Frezy ceramiczne z promieniem naroża

Krótki rowek wiórowy	I021
----------------------	------

Stopy miedzi
Stopy aluminium

N

Frezy trzpieniowe

Krótką część roboczą	I022
Średnia część roboczą	I022
Półdługi	I023
Długa szyjka	I023

Frezy trzpieniowe z promieniem naroża

Krótką / średnia część roboczą	I023
Długa szyjka	I023

Frezy trzpieniowe kuliste

Krótką / średnia część roboczą	I024
Długa szyjka	I024
Frezy stożkowe	I024

Grafit
FRP

X










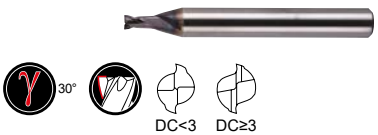

















Frezy trzpieniowe

Półdługi	I025
----------	------

Frezy trzpieniowe kuliste

Długa szyjka	I025
--------------	------

TOOL NAVI

Nazwa produktu	Rodzaj powłoki lub podłoża	Frezy trzpieniowe	Zakres wymiarów	APMX	LU LxDC	Liczba rowków wiórowych	Wykańczająca / Zgrubna	Materiał przedmiotu obrabianego Górny wiersz : Pierwszy wybór Dolny wiersz : Drugi wybór	Strona
P									
Frezy trzpieniowe									
Krótka część robocza (APMX-1.5xDC)									
MPSHV/W	MS ^s		DC 6-20	1.5xDC	2.5xDC	4	F  R 	P M H S N	I099
MS2ES	MS		DC 3-12	0.5 -1xDC	-	2	F  R 	P H M S N	I055
NEW MP2ES	MS ^s		DC 3-10	1.5xDC	-	2	F  R 	P H M S N	I108
MS2SS	MS		DC 0.1-12	1.5xDC	-	2	F  R 	P H M S N	I036
MS3ES	MS		DC 3-12	0.5 -1xDC	-	3	F  R 	P H M S N	I056
NEW MP3ES	MS ^s		DC3-12	1.3 -1.5xDC	-	3	F  R 	P H M S N	I111
MS4EC	MS		DC 3-14	0.5 -1xDC	-	4	F  R 	P H M S N	I058
NEW MP4EC	MS ^s		DC3-14	1 -1.5xDC	-	4	F  R 	P H M S N	I114
MS4SC	MS		DC 1-12	1.5xDC	-	4	F  R 	P H M S N	I046

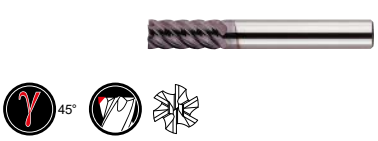


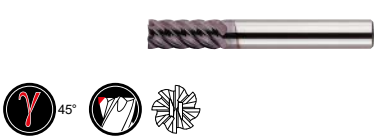




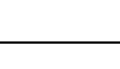












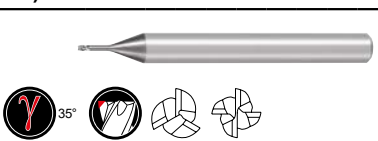


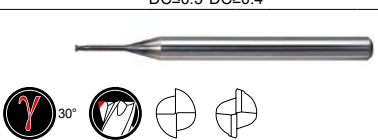


* APMX : Głębokość skrawania

* DC : Średnica skrawania






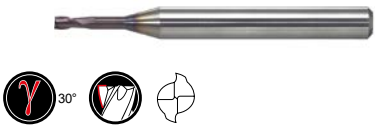





Nazwa produktu	Rodzaj powłoki lub podłoża	Frezy trzpieniowe	Zakres wymiarów	APMX	LU LxDC	Liczba rowków wiórowych	Wykańczająca / Zgrubna	Materiał przedmiotu obrabianego Górny wiersz : Pierwszy wybór Dolny wiersz : Drugi wybór	Strona
MSSHD		 45°	DC 3-20	1.5xDC	-	4	F R	P H M S N	I051
Średnia część robocza (APMX-3xDC)									
MS2MS		 30° DC<3 DC≥3	DC 0.2-20	2xDC	-	2	F R	P H M S N	I037
MS2JS		 30° DC<3 DC≥3 DC<3 DC≥3	DC 0.1-12	3xDC	-	2	F R	P H M S N	I040
MPMHV/W		 37° 40°	DC 6-20	2xDC	2.5xDC	4	F R	P M H S N	I101
MPMHV		 37° 40°	DC 1-22	2.5xDC	-	4	F R	P M H S N	I103
VQMHZV		 42° 43.5° 45°	DC 1-20	1.6 -2.5xDC	-	3	F R	P M S N	I201
VQMHZVOH		 42° 43.5° 45°	DC 6-16	1.9 -2.4xDC	-	3	F R	P M S N	I207
MSMHZD		 45°	DC 1-20	1.6 -2.5xDC	-	3	F R	P H M S N	I044
VQMHV		 37° 40°	DC 1-25	2 -2.8xDC	-	4	F R	P M S N	I210
MSMHD		 45°	DC 2-25	2 -3.1xDC	-	4	F R	P H M S N	I052

TOOL NAVI

Nazwa produktu	Rodzaj powłoki lub podłoża	Frezy trzpieniowe	Zakres wymiarów	APMX	LU LxDC	Liczba rowków wiórowych	Wykańczająca / Zgrubna	Materiał przedmiotu obrabianego Górny wiersz : Pierwszy wybór Dolny wiersz : Drugi wybór	Strona
P									
Frezy trzpieniowe									
Średnia część robocza (APMX-3xDC)									
MS6MH-E	MS		DC 6-16	2 -2.4xDC	-	6	F  R 	P H M S N	I077
MS8MH-E	MS		DC20	1.8xDC	-	8	F  R 	P H M S N	I077
VQSVR	VQ		DC 3-20	1.8 -2.4xDC	-	3 4	F  R 	P M S N	I239
Półdługi (APMX-4xDC)									
MS2LS	MS		DC 0.2-12	4xDC	-	2	F  R 	P H M S N	I042
MPJHV	MS		DC 1-20	3.3 -4xDC	-	4	F  R 	P M H S N	I106
VQJHV	VQ		DC 1-20	3.3 -4xDC	-	4	F  R 	P M S N	I214
MS4JC	MS		DC 1-12	4xDC	-	4	F  R 	P H M S N	I049
Długa szyjka (LU-30xDC)									
VQXL	VQ		DC 0.2-1.0	1.4 -1.67xDC	2.5 -6xDC	3 4	F  R 	P M S N	I216
VF2XL	VF		DC 0.2-3	1.5 -1.7xDC	2.5 -12xDC	2	F  R 	P H	I143







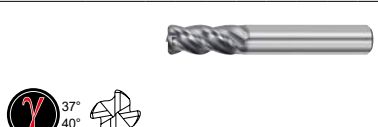











* APMX : Głębokość skrawania
* DC : Średnica skrawania



Nazwa produktu	Rodzaj powłoki lub podłoża	Frezy trzpieniowe	Zakres wymiarów	APMX	LU LxDC	Liczba rowków wiórowych	Wykańczająca / Zgrubna	Materiał przedmiotu obrabianego Górny wiersz : Pierwszy wybór Dolny wiersz : Drugi wybór	Strona
MS2XL	MS		DC 0.2-6	1.3 -1.6xDC	2.5 -30xDC	2	F  R 	P H M S N	I060
MS2XL6	MS		DC 0.3-2.5	1.5 -2.7xDC	2.5 -5xDC	2	F  R 	P H M S N	I064
MS4XL	MS		DC 1-10	1xDC	2.7 -16xDC	4	F  R 	P H M S N	I067

Frezy trzpieniowe z promieniem naroża

Krótka / średnia część robocza (APMX-2.8xDC)

MS2MRB	MS		DC 1-12	2xDC	-	2	F  R 	P H M S N	I071
MPMHVRB	MS		DC 1-20	2.5xDC	-	4	F  R 	P M H S N	I117
VQMHRB	VQ		DC 2-20	2 -2.8xDC	-	4	F  R 	P M S N	I221
VQMHRBF	VQ		DC 6-16	2.2 -2.4xDC	-	4	F  R 	P M S N	I226
MS4MRB	MS		DC 3-20	1.9 -2.8xDC	-	4	F  R 	P H M S N	I074
VFHVRB	VF		DC 1-16	1 -1.6xDC	-	4	F  R 	P H M S	I153

TOOL NAVI

Nazwa produktu	Rodzaj powłoki lub podłoża	Frezy trzpieniowe	Zakres wymiarów	APMX	LU LxDC	Liczba rowków wiórowych	Wykańczająca / Zgrubna	Materiał przedmiotu obrabianego Górny wiersz : Pierwszy wybór Dolny wiersz : Drugi wybór	Strona
----------------	----------------------------	-------------------	-----------------	------	---------	-------------------------	------------------------	--	--------

P

Frezy trzpieniowe z promieniem naroża

Długa szyjka (LU-12xDC) / Ze stożkową szyjką (LB2-50xDC)

MPXLRB		 DC ≤ 0.3 DC ≥ 0.4 30°	DC 0.2-6	1xDC	2.5 -12xDC	2 4	F R		I120
VFHVRB		 43° 45°	DC 1-12	1 -1.5xDC	6 -50xDC	4	F R		I153

Frezy trzpieniowe kuliste





















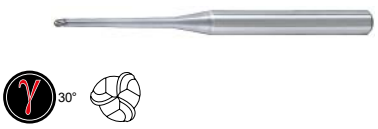



Krótką / średnią część roboczą (APMX-3xDC)

MP2SSB		 30°	RE 0.1-6	1xDC	-	2	F R		I079
MP2SB		 30°	RE 0.1-6	1.5 -1.7xDC	-	2	F R		I080
MP2MB		 30°	RE 0.25-6	1.8 -3xDC	-	2	F R		I081
MP2SDB		 30°	RE 0.5-6	1 -2xDC	-	2	F R		I083
VQ4SVB		 45°	RE 1-6	1.5xDC	-	4	F R		I194

* APMX : Głębokość skrawania

* DC : Średnica skrawania

* RE : Promień freza trzpieniowego kulistego

Nazwa produktu	Rodzaj powłoki lub podłoża	Frezy trzpieniowe	Zakres wymiarów	APMX	LU LxDC	Liczba rowków wiórowych	Wykańczająca / Zgrubna	Materiał przedmiotu obrabianego Górny wiersz : Pierwszy wybór Dolny wiersz : Drugi wybór	Strona
Długa szyjka (LU-20xDC)									
MP2XLB	MS		RE 0.05-3	0.7 -1xDC	1.2 -20xDC	2	F  R 		I085
VF2XLB	VF		RE 0.1-3	0.8xDC	2.5 -20xDC	2	F  R 		I129
VF2XLBS	VF		RE 0.2-1	0.8xDC	2.5 -12xDC	2	F  R 		I127
NEW VQ4WB	VQ		RE 0.5-3	280°	2 -6.2xDC	4	F  R 		I196
Ze stożkową szyjką (LB2-70xDC)									
MP3XB	MS		RE 0.5-6	0.8 -1.5xDC	3.3 -50xDC	3	F  R 		I093
VF3XB	VF		RE 0.4-2.5	0.6 -0.9xDC	6.7 -70xDC	3	F  R 		I135

TOOL NAVI

Nazwa produktu	Rodzaj powłoki lub podłoża	Frezy trzpieniowe	Zakres wymiarów	APMX	LU LxDC	Liczba rowków wiórowych	Wykańczająca / Zgrubna	Materiał przedmiotu obrabianego Górny wiersz : Pierwszy wybór Dolny wiersz : Drugi wybór	Strona
----------------	----------------------------	-------------------	-----------------	------	---------	-------------------------	------------------------	--	--------

H

Frezy trzpieniowe

Średnia część robocza (APMX-3.5xDC)

VFSD		 	DC 1-12	2xDC	-	4 6	F R	 	I145
VFMD		 	DC 1-25	2 -3.5xDC	-	4 6	F R	 	I146
VF2MV		 	DC 0.5-6	2.5xDC	-	2	F R	 	I140
VF4MV		 	DC 6-20	2.5xDC	-	4	F R	 	I142

Długa szyjka (LU-12xDC)

VF2XL		 	DC 0.2-3	1.5 -1.7xDC	2.5 -12xDC	2	F R	 	I143
-------	--	------------------	-------------	----------------	---------------	---	--------	------	------

Frezy trzpieniowe z promieniem naroża

Krótka / średnia część robocza (APMX-3.3xDC)

VFHVRB		 	DC 1-16	1 -1.6xDC	-	4	F R	 	I153
VFSDRB		 	DC 3-12	1xDC	-	6	F R	 	I150
VFMDRB		 	DC 3-20	2.2 -3.3xDC	-	6	F R	 	I151
VFFDRB		 	DC 3-12	0.06xDC	-	4 6	F R	 	I148

* APMX : Głębokość skrawania * DC : Średnica skrawania
* RE : Promień freza trzpieniowego kulistego



Nazwa produktu	Rodzaj powłoki lub podłoża	Frezy trzpieniowe	Zakres wymiarów	APMX	LU LxDC	Liczba rowków wiórowych	Wykańczająca / Zgrubna	Materiał przedmiotu obrabianego Górny wiersz : Pierwszy wybór Dolny wiersz : Drugi wybór	Strona
NEW VFRPSRB		 γ 30° DC≤1.0 DC≥1.5	DC 0.5-12	1 -1.5xDC	2.7 -10xDC	4			I171

Długa szyjka (LU-6xDC) / Ze stożkową szyjką (LB2-50xDC)

































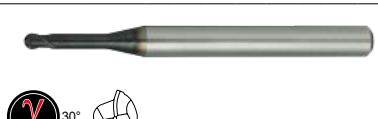



MPXLRB		 γ 30° DC≤0.3 DC≥0.4	DC 0.2-6	1xDC	2.5 -12xDC	2 4			I120
VFHVRB		 γ 43° 45°	DC 1-12	1 -1.5xDC	6 -50xDC	4			I159

Frezy trzpieniowe kuliste

Krótką / średnią część roboczą (APMX-3xDC)

VFR2SB		 γ 0° γ 20° RE<0.3 RE≥0.3	RE 0.1-10	1 -2xDC	-	2			I164
VFR2SBF		 γ 30°	RE 0.5-3	1 -2xDC	-	2			I166
VFR2SSB		 γ 20°	RE 0.5-6	1xDC	-	2			I163
MP2SSB		 γ 30°	RE 0.1-6	1xDC	-	2			I079
MP2SB		 γ 30°	RE 0.1-6	1.5 -1.7xDC	-	2			I080

TOOL NAVI

Nazwa produktu	Rodzaj powłoki lub podłoża	Frezy trzpieniowe	Zakres wymiarów	APMX	LU LxDC	Liczba rowków wiórowych	Wykańczająca / Zgrubna	Materiał przedmiotu obrabianego Górny wiersz : Pierwszy wybór Dolny wiersz : Drugi wybór	Strona
H									
Frezy trzpieniowe kuliste									
Krótka / średnia część robocza (APMX-3xDC)									
MP2MB	MS		RE 0.25-6	1.8 -3xDC	-	2	F  R 		I081
MP2SDB	MS		RE 0.5-6	1 -2xDC	-	2	F  R 		I083
VF4MB	VF		RE 0.5-6	1.8 -3xDC	-	4	F  R 		I125
Długa szyjka (LU-20xDC) / Ze stożkową szyjką (LB2-70xDC)									
MP2XLB	MS		RE 0.05-3	0.7 -1xDC	1.2 -20xDC	2	F  R 		I085
VF2XLB	VF		RE 0.1-3	0.8xDC	2.5 -20xDC	2	F  R 		I129
VF2XLBS	VF		RE 0.2-1	0.8xDC	2.5 -12xDC	2	F  R 		I127
MP3XB	MS		RE 0.5-6	0.8 -1.5xDC	3.3 -50xDC	3	F  R 		I093
VF3XB	VF		RE 0.4-2.5	0.6 -0.9xDC	6.6 -70xDC	3	F  R 		I135
NEW VFR2XLB	VFR		RE 0.3-3	0.7 -1xDC	2.5 -12xDC	2	F  R 		I168

* APMX : Głębokość skrawania

* DC : Średnica skrawania

* RE : Promień freza trzpieniowego kulistego

Nazwa produktu	Rodzaj powłoki lub podłoża	Frezy trzpieniowe	Zakres wymiarów	APMX	LU LxDC	Liczba rowków wiórowych	Wykańczająca / Zgrubna	Materiał przedmiotu obrabianego Górny wiersz : Pierwszy wybór Dolny wiersz : Drugi wybór	Strona
----------------	----------------------------	-------------------	-----------------	------	---------	-------------------------	------------------------	--	--------

M

S

Frezy trzpieniowe

Średnia część robocza (APMX-3.5xDC)

MPSHV/W		 	DC 6-20	1.5xDC	2.5xDC	4	F R	P M H S N	I099
VQMHZV		 	DC 1-20	1.6 -2.5xDC	-	3	F R	P M S N	I201
VQMHZVOH		 	DC 6-16	1.9 -2.4xDC	-	3	F R	P M S N	I207
MPMHV/W		 	DC 6-20	2xDC	2.5xDC	4	F R	P M H S N	I101
MPMHV		 	DC 1-22	2.5xDC	-	4	F R	P M H S N	I103
VQMHV		 	DC 1-25	2 -2.8xDC	-	4	F R	P M S N	I210
VQSVR		 DC<8 DC≥8 DC<8 DC≥8	DC 3-20	1.8 -2.4xDC	-	3 4	F R	P M S N	I239
VFMHVCH		 	DC 16,20	2.2xDC	-	4	F R	M S P	I178
VF6MHV		 	DC 6-20	1.9 -2.4xDC	-	6	F R	M S P	I177

TOOL NAVI

Nazwa produktu	Rodzaj powłoki lub podłoża	Frezy trzpieniowe	Zakres wymiarów	APMX	LU LxDC	Liczba rowków wiórowych	Wykańczająca / Zgrubna	Materiał przedmiotu obrabianego Górny wiersz : Pierwszy wybór Dolny wiersz : Drugi wybór	Strona
----------------	----------------------------	-------------------	-----------------	------	---------	-------------------------	------------------------	--	--------

M

S

Frezy trzpieniowe

Średnia część robocza (APMX-3.5xDC)

VQ6MHVCH			DC 10-20	1.9 -2.2xDC	-	6	F R	M S P N	I219
VF8MHVCH			DC 16,20	1.9 -2xDC	-	8	F R	M S P	I179
VFSFPRCH			DC 16,20	1.9 -2.1xDC	-	4	F R	M S P	I189
VF6SVRCH			DC 16,20	1.9 -2.1xDC	-	6	F R	M S P	I190
VFMFPR			DC 5-20	2.8 -3.5xDC	-	4	F R	M S P	I188

Półdługi (APMX-4xDC)

MPJHV			DC 1-20	3.3 -4xDC	-	4	F R	P M H S N	I106
VQJHV			DC 1-20	3.3 -4xDC	-	4	F R	P M S N	I214

Długa szyjka (LU-6xDC)

VQXL			DC 0.2-1.0	1.4 -1.67xDC	2.5 -6xDC	3 4	F R	P M S N	I216
VQ4WB			RE 0.5-3	280°	2 -6.2xDC	4	F R	P M S N	I196

* APMX : Głębokość skrawania * DC : Średnica skrawania
* RE : Promień freza trzpieniowego kulistego



Nazwa produktu	Rodzaj powłoki lub podłoża	Frezy trzpieniowe	Zakres wymiarów	APMX	LU LxDC	Liczba rowków wiórowych	Wykańczająca / Zgrubna	Materiał przedmiotu obrabianego Górny wiersz : Pierwszy wybór Dolny wiersz : Drugi wybór	Strona
NEW VQ2XLB		 30°	RE 0.5-1.5	0.8xDC	4 -12xDC	2	F R	S	I199

Frezy trzpieniowe z promieniem naroża

Krótka / średnia część robocza (APMX-2.8xDC)

MPMHVRB		 37° 40°	DC 1-20	2.5xDC	-	4	F R	P M H S N	I117
VQMHVBRB		 37° 40°	DC 2-20	2 -2.8xDC	-	4	F R	P M S N	I221
VQMHVBRBF		 37° 40°	DC 6-16	2.2 -2.4xDC	-	4	F R	P M S N	I226
VFMHVRBCH		 42° 45°	DC 16,20	2.2 -2.3xDC	-	4	F R	M S P	I182
VQT5MVRB		 40° 41.5° 43°	DC 16-25	2.2 -2.3xDC	-	5	F R	S	I232
VF6MHVRB		 43.5° 45°	DC 6-20	1.9 -2.4xDC	-	6	F R	M S P	I180
VQ6MHVRBCH		 43.5° 45°	DC 10-20	1.9 -2.2xDC	-	6	F R	M S P N	I230
NEW VQFDRB		 30°	DC3-6	0.06xDC	-	4	F R	S	I234
NEW VQHVRB		 43° 45°	DC1-4	1xDC	-	4	F R	S	I228

TOOL NAVI

Nazwa produktu	Rodzaj powłoki lub podłoża	Frezy trzpieniowe	Zakres wymiarów	APMX	LU LxDC	Liczba rowków wiorowych	Wykańczająca / Zgrubna	Materiał przedmiotu obrabianego Górny wiersz : Pierwszy wybór Dolny wiersz : Drugi wybór	Strona
----------------	----------------------------	-------------------	-----------------	------	------------	-------------------------	------------------------	--	--------

M

S

Frezy trzpieniowe z promieniem naroża

Krótka / średnia część robocza (APMX-3xDC)

VF8MHVRBCH			DC 16,20	1.9 -2xDC	-	8			I184
------------	--	--	-------------	--------------	---	---	--	--	------

Frezy trzpieniowe kuliste

Krótka / średnia część robocza (APMX-1.5xDC)

NEW VQN2MB			RE 0.5-6	1 -2.4xDC	-	2			I191
NEW VQN4MB			RE 1-6	1 -2.4xDC	-	4			I192
NEW VQN4MBF			RE 1-6	1 -2.4xDC	-	4			I193
VQ4SVB			RE 1-6	1.5xDC	-	4			I194

Długa szyjka (LU-3xDC)

VF2WB			RE 1-3	220°	2 -3xDC	2			I176
-------	--	--	-----------	------	------------	---	--	--	------

Frez baryłkowy

Średnia część robocza (APMX-2.6xDC)

VQT6UR			DC 8-12	2 -2.6xDC	-	6			I236
--------	--	--	------------	--------------	---	---	--	--	------

* APMX : Głębokość skrawania

* DC : Średnica skrawania















* RE : Promień freza trzpieniowego kulistego

Nazwa produktu	Rodzaj powłoki lub podłoża	Frezy trzpieniowe	Zakres wymiarów	APMX	LU LxDC	Liczba rowków wiórowych	Wykańczająca / Zgrubna	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
----------------	----------------------------	-------------------	-----------------	------	------------	----------------------------	---------------------------	------------------------------------	--------

S

Frezy ceramiczne z promieniem naroża

Krótka część robocza (APMX-0.75xDC)

CE4SRB		 30° 		DC 6-12	0.75xDC	-	4	F  R 		1242
CE6SRB		 30° 		DC 6-12	0.75xDC	-	6	F  R 		1242

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

TOOL NAVI

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

Nazwa produktu	Rodzaj powłoki lub podłoża	Frezy trzpieniowe	Zakres wymiarów	APMX	LU LxDC	Liczba rowków wiorowych	Wykańczająca / Zgrubna	Materiał przedmiotu obrabianego Górny wiersz : Pierwszy wybór Dolny wiersz : Drugi wybór	Strona
----------------	----------------------------	-------------------	-----------------	------	------------	-------------------------	------------------------	--	--------

N

Frezy trzpieniowe

Krótką część roboczą (APMX-1.5xDC)

AM3SS		 37.5°	DC 10-25	0.8 -1.3xDC	-	3	F R		I261
AM2SC		 37.5°	DC 3-20	0.9 -2xDC	-	2	F R		I259
AMSR		 37.5°	DC 10-25	1.1 -1.3xDC	-	3	F R		I269
NEW A3SA		 37.5°	DC 12-25	1.5xDC	-	3	F R		I275
NEW DLC3SA		 37.5°	DC 12-25	1.5xDC	-	3	F R		I280

Średnia część roboczą (APMX-3.2xDC)

CRN2MS		 30° DC<3 DC≥3	DC 0.2-12	2 -3.2xDC	-	2	F R		I249
AM2MR		 55°	DC 3-25	1.5 -3xDC	-	2	F R		I260
AM3MF		 50°	DC 6-16	2 -2.4xDC	-	3	F R		I262
AM4MF		 50°	DC 20,25	1.8 -1.9xDC	-	4	F R		I263

* APMX : Głębokość skrawania

* DC : Średnica skrawania

Nazwa produktu	Rodzaj powłoki lub podłoża	Frezy trzpieniowe	Zakres wymiarów	APMX	LU LxDC	Liczba rowków wiórowych	Wykańczająca / Zgrubna	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
Średnia część robocza (APMX-3.2xDC)									
AMMR		 37.5°	DC 3-25	1.8 -2.8xDC	-	3	F R		1271
Półdługi (APMX-4xDC)									
CRN4JC		 30°	DC 3-12	2.5 -4xDC	-	4	F R		1251
Długa szyjka (LU-16xDC)									
CRN2XL		 30° DC<3 DC≥3	DC 0.3-6	1.5 -1.7xDC	3 -12xDC	2	F R		1252
Frezy trzpieniowe z promieniem naroża									
Krótka / średnia część robocza (APMX-2.4xDC)									
CRN2MRB		 30°	DC 6-12	2.2 -2.4xDC	-	2	F R		1254
AM3SSRB		 37.5°	DC 12-25	0.8 -1.3xDC	-	3	F R		1267
AM2SCRB		 37.5°	DC 3-20	0.9 -2xDC	-	2	F R		1264
A3SARB		 37.5°	DC 12-25	1.5xDC	-	3	F R		1276
DLC3SARB		 37.5°	DC 12-25	1.5xDC	-	3	F R		1281
Długa szyjka (LU-13xDC)									
CRN2XLRB		 30° DC<3 DC≥3	DC 0.5-6	1xDC	5 -12xDC	2	F R		1256

TOOL NAVI

Nazwa produktu	Rodzaj powłoki lub podłoża	Frezy trzpieniowe	Zakres wymiarów	APMX	LU LxDC	Liczba rowków wiórowych	Wykańczająca / Zgrubna	Materiał przedmiotu obrabianego Górny wiersz : Pierwszy wybór Dolny wiersz : Drugi wybór	Strona
N									
Frezy trzpieniowe kuliste									
Krótka / średnia część robocza (APMX-3xDC)									
CRN2MB			RE 0.2-5	1.8 -3xDC	-	2	F R		I244
AM2MB			RE 0.5-10	1.5 -3xDC	-	2	F R		I258
DC2SB			RE 0.1-3	0.6 -0.7xDC	-	2	F R	* Do obróbki materiałów twardych i kruchych	I291
Długa szyjka (LU-20xDC)									
CRN2XLB			RE 0.15-3	1xDC	2.5 -20xDC	2	F R		I246
DC2XLB			RE 0.1-3	0.6xDC	1.7 -5xDC	2	F R	* Do obróbki materiałów twardych i kruchych	I293
Frezy stożkowe (APMX-20xDC)									
NEW DLC4LATB			RE 0.5-2	6.7 -20xDC	-	4	F R		I278
C4LATB			RE 0.5-2	6.7 -20xDC	-	4	F R		I273

- * APMX : Głębokość skrawania
- * DC : Średnica skrawania
- * RE : Promień freza trzpieniowego kulistego

Nazwa produktu	Rodzaj powłoki lub podłoża	Frezy trzpieniowe	Zakres wymiarów	APMX	LU LxDC	Liczba rowków wiórowych	Wykańczająca / Zgrubna	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
----------------	----------------------------	-------------------	-----------------	------	---------	-------------------------	------------------------	---------------------------------	--------

X













Frezy trzpieniowe

Półdługi (APMX-4xDC)

DF4JC		  	DC 3-12	3 -4xDC	-	4			I290
DFC4JC		  	DC 6-12	2.5 -3.8xDC	-	4			I283
DFCJRT		 	DC 6-12	2.5 -3.8xDC	-	10 12			I284














































Frezy trzpieniowe kuliste

Długa szyjka (LU-40xDC)

DF2XLB		  	RE 0.15-2	1 -1.5xDC	4 -40xDC	2			I285
DF2XLBF		  	RE 0.3-1.5	0.8 -1.5xDC	5 -20xDC	2			I288








































WYTYCZNE DOBORU FREZÓW PALCOWYCH

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

Grupa	Typ	Zastosowanie, Charakterystyka	Ilość ostrzy	Oznaczenie wyrobu	Kształt freza	Rodzaj powłoki	Podłoże	Zakres wymiarów	Materiał przedmiotu obrabianego							Numer strony								
									P	H	M	S	N	X	Wymiary	Parametry skrawania								
MSTAR / Do obróbki ogólnej									Stal węglowa, Stal stopowa, Żelazo	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana	Stal hartowana (-55HRC)	Stal hartowana (55HRC-)	Austenityczna stal nierdzewna	Stop tytanu, Stop żaroodporny	Stopy miedzi	Stopy aluminium	Grafit/Weglik spiekany/Szkło kwarcowe							
Frezy walcowe	Zastosowanie uniwersalne		2	MS2SS				DC0.1 -12	○	○	○	○	○	○					1036	1039				
				MS2MS				DC0.2 -20	○	○	○	○	○	○							1037	1039		
				MS2JS				DC0.1 -12	○	○	○	○	○	○								1040	1041	
				MS2LS				DC0.2 -12	○	○	○	○	○	○									1042	1043
				MS4SC				DC1 -12	○	○	○	○	○	○									1046	1048
				MS4MC				DC1 -20	○	○	○	○	○	○									1047	1048
				MS4JC				DC1 -12	○	○	○	○	○	○									1049	1050
	Długa szyjka		2	MS2XL				DC0.2 -6	○	○	○	○	○	○						1060	1063			
				MS2XL6				DC0.3 -2.5	○	○	○	○	○	○							1064	1066		
				MS4XL				DC1 -10	○	○	○	○	○	○							1067	1070		
	Duży kąt pochylecia rowka spiralnego		3	MSMHZD				DC1 -20	○	○	○	○	○	○						1044	1045			
				MSSH				DC3 -20	○	○	○	○	○	○							1051	1054		
				MSMHD				DC2 -25	○	○	○	○	○	○							1052	1054		
	Do małych tokarek		2	MS2ES				DC3 -12	○	○	○	○	○	○						1055	1057			
				MS3ES				DC3 -12	○	○	○	○	○	○							1056	1057		

* DC : Średnica skrawania

* RE : Promień freza trzpieniowego kulistego

Grupa	Typ	Zastosowanie, Charakterystyka	Ilość ostrzy	Oznaczenie wyrobu	Kształt freza	Rodzaj powłoki	Podłoże	Zakres wymiarów	Materiał przedmiotu obrabianego								Numer strony					
									P	H	M	S	N	X	Wymiary	Parametry skrawania						
									Stal węglowa, Stal stopowa, Żelwo	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana	Stal hartowana (-55HRC)	Stal hartowana (55HRC-)	Austenityczna stal nierdzewna	Stop tytanu, Stop żaroodporny			Stopy miedzi	Stopy aluminium	Grafit/Weglik spiekany/Szkło kwarcowe			
Frezy walcowe	Frezy walcowe	Do małych tokarek	4	MS4EC				DC3-14	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1058	1059			
	Z zaokrąglonym narożem	Zastosowanie uniwersalne	2	MS2MRB				DC1-12	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1071	1073			
			4	MS4MRB				DC3-20	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1074	1076			
	Frezy walcowe	Duży kąt pochYLENIA rowka spiralnego		6	MS6MH-E				DC6-16	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1077	1078			
				8	MS8MH-E				DC20	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1077	1078		
MS Plus / Do obróbki ogólnej																						
Frezy walcowe	Frezy kuliste	Zastosowanie uniwersalne	2	MP2SSB				RE 0.1-6	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1079	1082			
				MP2SB				RE 0.1-6	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1080	1082	
				MP2MB				RE 0.25-6	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1081	1082	
				MP2SDB				RE 0.5-6	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1083	1084	
				MP2XLB				RE 0.05-3	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1085	1090	
	Zastosowanie uniwersalne	Krótki szyjka		4	MPSHV/W				DC6-20	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1099	1100		
					MPMHV/W				DC6-20	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1101	1102	
					MPMHV				DC1-22	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1103	1104

© : pierwszy wybór / ○ : drugi wybór

WYTYCZNE DOBORU FREZÓW PALCOWYCH

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

Grupa	Typ	Zastosowanie, Charakterystyka	Ilość ostrzy	Oznaczenie wyrobu	Kształt freza	Rodzaj powłoki	Podłoże	Zakres wymiarów	Materiał przedmiotu obrabianego								Numer strony								
									P	H	M	S	N	X	Wymiary	Parametry skrawania									
MS Plus / Do obróbki ogólnej																									
Zaokrąglonym narzędziem	Frezy walcowe	Zastosowanie uniwersalne	4	MPJHV		MS ⁺	UWC	DC1-20	○	○	○		○	○	○					I106	I107				
		Do małych tokarek	2	MP2ES		MS ⁺	UWC	DC3-10	○	○	○		○	○	○						I108	I109			
			3	MP3ES		MS ⁺	UWC	DC3-12	○	○	○		○	○	○							I111	I112		
			4	MP4EC		MS ⁺	UWC	DC3-14	○	○	○		○	○	○							I114	I115		
	Zastosowanie uniwersalne	4	MPMHVRB		MS ⁺	UWC	DC1-20	○	○	○		○	○	○							I117	I119			
	Długa sztyka	2	MPXLRB		MS ⁺	UWC	DC0.2-6	○	○	○		○	○	○							I120	I123			
4																									
IMPACT MIRACLE / Do materiałów o wysokiej twardości																									
Frezy kuliste	Długa sztyka	Obróbka szybkościowa	4	VF4MB		VF	UWC	RE 0.5-6		○	○	○										I125	I126		
		Ze stożkową sztyką	2	VF2XLBS		VF	UWC	RE 0.2-1	○	○	○	○											I127	I128	
				VF2XLB		VF	UWC	RE 0.1-3	○	○	○	○												I129	I134
	Zmieniemy kąt pochylecia rowka spiralnego	4	VF3XB		VF	UWC	RE 0.4-2.5	○	○	○	○												I135	I138	
			VF2MV		VF	UWC	DC0.5-6		○	○	○													I140	I141
			VF4MV		VF	UWC	DC6-20		○	○	○													I142	I142
Frezy walcowe	Długa sztyka	Obróbka szybkościowa	2	VF2XL		VF	UWC	DC0.2-3	○	○	○	○											I143	I144	
				4	VFSD		VF	UWC	DC1-12		○	○	○												I145
	6	VFMD		VF	UWC	DC1-25		○	○	○													I146	I147	

* DC : Średnica skrawania

* RE : Promień freza trzpieniowego kulistego

Grupa	Typ	Zastosowanie, Charakterystyka	Ilość ostrzy	Oznaczenie wyrobu	Kształt freza	Rodzaj powłoki	Podłoże	Zakres wymiarów	Materiał przedmiotu obrabianego								Numer strony			
									P	H	M	S	N	X	Wymiary	Parametry skrawania				
									Stal węglowa, Stal stopowa, Żelazo	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana	Stal hartowana (-55HRC)	Stal hartowana (55HRC-)	Austenityczna stal nierdzewna	Stop tytanu, Stop żaroodporny			Stopy miedzi	Stopy aluminium	Grafit/Weglik spiekany/Szkło kwarcowe	
Z zaokrąglonym narożem	Zmiany kąt postylenia rowka sprężnego	4	VFFDRB		VF	UWC	DC3 -12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							I148	I149		
			6	VFSDRB		VF	UWC	DC3 -12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								I150	I152
	Obróbka szybkościowa	6	VFMDRB		VF	UWC	DC3 -20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								I151	I152	
			4	VFHVRB		VF	UWC	DC1 -16	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						I153	I155
IMPACT MIRACLE / Do stali nierdzewnych, Stop tytanu																				
Obróbka zgrubna	Frezy kuliste	Szeroka koronka kulista	2	VF2WB		VF	UWC	RE 1-3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>				I176	I176		
			Frezy walcowe	Zmiany kąt postylenia rowka sprężnego	6	VF6MHV		VF	UWC	DC6 -20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>					I177
	Z przelotowym kanałem do chłodziva	4			VFMHVCH		VF	UWC	DC16, 20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>					I178	I178
		8			VF8MHVCH		VF	UWC	DC16, 20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>					I179	I179
	Z zaokrąglonym narożem	Zmiany kąt postylenia rowka sprężnego	6	VF6MHVRB		VF	UWC	DC6 -20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>					I180	I181	
			Z przelotowym kanałem do chłodziva	4	VFMHVRBCH		VF	UWC	DC16, 20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>					I182	I183
	Zastosowanie uniwersalne	Z przelotowym kanałem do chłodziva		8	VF8MHVRBCH		VF	UWC	DC16, 20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>					I184	I185
			3	VFSFPR		VF	UWC	DC3 -20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>					I186	I187	
			4	VFMFPR		VF	UWC	DC5 -20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>					I188	I188	
			4	VFSFPRCH		VF	UWC	DC16, 20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>					I189	I189	
6			VF6SVRCH		VF	UWC	DC16, 20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>					I190	I190		

© : pierwszy wybór / ○ : drugi wybór














































WYTYCZNE DOBORU FREZÓW PALCOWYCH

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

Grupa	Typ	Zastosowanie, Charakterystyka	Ilość ostrzy	Oznaczenie wyrobu	Kształt freza	Rodzaj powłoki	Podłoże	Zakres wymiarów	Materiał przedmiotu obrabianego								Numer strony						
									P	H	M	S	N	X	Wymiary	Parametry skrawania							
VFR / For stal hartowana																							
Zaokrąglonym naróżem	Frezy kuliste	Obróbka szybkościowa	2		VFR2SSB		VFR	UWC	RE 0.5-6	○	○	○						I163	I165				
					VFR2SB		VFR	UWC	RE0.1 -10	○	○	○								I164	I165		
					NEW VFR2XLB		VFR	UWC	RE 0.3-3	○	○	○									I168	I170	
					VFR2SBF		VFR	UWC	RE 0.5-3	○	○	○									I166	I167	
					NEW VFRPSRB		VFR	UWC	DC0.5 -12	○	○	○										I171	I174
VQ / Do stali nierdzewnych, Stop tytanu VQN/ Do stopów na bazie niklu VQT/ Do stopów tytanu																							
Frezy walcowe	Zmienny kąt pochYLENIA rowka spiralnego	Z trwałym krawędziom obróbki	3		VQMHZV		VQ	UWC	DC1 -20	○	○		○	○				I201	I203				
					VQMHZVOH		VQ	UWC	DC6 -16	○	○		○	○						I207	I208		
					VQXL		VQ	UWC	DC0.2 -1	○	○		○	○							I216	I217	
					VQMHV		VQ	UWC	DC1 -25	○	○		○	○							I210	I211	
					VQJHV		VQ	UWC	DC1 -20	○	○		○	○								I214	I215
					VQ6MHVCH		VQ	UWC	DC10 -20	○	○		○	○								I219	I220
Frezy kuliste	Wysoka wydajność obróbki	Zmienny kąt pochYLENIA rowka spiralnego	4		VQ4SVB		VQ	UWC	RE 1-6	○	○		○	○				I194	I195				
					NEW VQ4WB		VQ	UWC	RE 0.5-3	○	○		○	○						I196	I197		
					NEW VQN2MB		VQN	UWC	RE 0.5-6					○							I191	I191	
					NEW VQN4MB		VQN	UWC	RE 1-6					○								I192	I192

* DC : Średnica skrawania





































* RE : Promień freza trzpieniowego kulistego

Grupa	Typ	Zastosowanie, Charakterystyka	Ilość ostrzy	Oznaczenie wyrobu	Kształt freza	Rodzaj powłoki	Podłoże	Zakres wymiarów	Materiał przedmiotu obrabianego								Numer strony				
									P	H	M	S	N	X	Wymiary	Parametry skrawania					
									Stal węglowa, Stal stopowa, Żelazo	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana	Stal hartowana (-55HRC)	Stal hartowana (55HRC-)	Austenityczna stal nierdzewna	Stop tytanu, Stop żaroodporny			Stopy miedzi	Stopy aluminium	Grafit/Weglik spiekany/Szkło kwarcowe		
Z zaokrąglonym narożem	Frezy kuliste	Wysoka wydajność obróbki	4	NEW VQN4MBF				RE 1-6										I193	I193		
		Długa szyjka	2	NEW VQ2XLB				RE0.5 -1.5											I199	I200	
	Zmienny kąt pochylenia rowka spiralnego	Zmienny kąt pochylenia rowka spiralnego	4	VQMHV RB				DC2 -20	⊙	⊙			⊙	⊙	○				I221	I223	
			4	VQMHV RBF				DC6 -16	⊙	⊙			⊙	⊙	○				I226	I227	
			5	VQT5MVRB				DC16 -25					⊙	⊙						I232	I233
		Zmienny kąt pochylenia rowka spiralnego	6	VQ6MHV RBCH				DC10 -20	○	○			⊙	⊙	○					I230	I231
			4	NEW VQFDRB				DC 3-6						⊙						I234	I235
			4	NEW VQHVRB				DC 1-4						⊙						I228	I229
	Obróbka zgrubna	Zmienny kąt pochylenia rowka spiralnego	3	VQSVR				DC3 -20	⊙	⊙			⊙	⊙	○				I239	I240	
			4																		
Frezy barytkowy	Obróbka wykańczająca	6	VQT6UR				DC8 -12	○				○	⊙		○			I236	I237		
CRN / Do miedzi																					
Frezy walcowe	Frezy kuliste	Zastosowanie uniwersalne		CRN2MB				RE 0.2-5							⊙	○		I244	I245		
		Długa szyjka	2	CRN2XLB				RE 0.15-3							⊙	○		I246	I248		
		Zastosowanie uniwersalne		CRN2MS				DC0.2 -12							⊙	○		I249	I250		
	Długa szyjka	2	CRN2XL				DC0.3 -6							⊙	○			I252	I253		
	Zastosowanie uniwersalne	4	CRN4JC				DC3 -12							⊙	○			I251	I251		

⊙ : pierwszy wybór / ○ : drugi wybór

























WYTYCZNE DOBORU FREZÓW PALCOWYCH

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

Grupa	Typ	Zastosowanie, Charakterystyka	Ilość ostrzy	Oznaczenie wyrobu	Kształt freza	Rodzaj powłoki	Podłoże	Zakres wymiarów	Materiał przedmiotu obrabianego						Numer strony						
									P	H	M	S	N	X	Wymiary	Parametry skrawania					
CRN / Do miedzi																					
	Zaokrąglonym narzędziem	Zastosowanie uniwersalne	2	CRN2MRB				DC6 -12											I254	I255	
	Długa szyjka			CRN2XLRB				DC0.5 -6											I256	I257	
DIAMENT (DFC) / Do kompozytów CFRP																					
	Frezy walcowe	Zastosowanie uniwersalne	4	DFC4JC				DC6 -12	CFRP : ☉										I283	I283	
			10	DFCJRT				DC6 -12													
DIAMENT (DF) / Do obróbki grafitu																					
	Frezy kuliste	Długa szyjka	2	DF2XLB				RE 0.15-2	GFRP : ☉ CFRP : ☉ Obrabialne materiały ceramiczne : ☉ Tlenek cyrkonu : ☉ Zbrojona żywica kompozytowa : ☉ Obrabialne materiały ceramiczne : ☉										I285	I286	
				DF2XLBFB				RE0.3 -1.5													
	Frezy walcowe	Zastosowanie uniwersalne	4	DF4JC				DC3 -12	GFRP : ☉ CFRP : ☉ Obrabialne materiały ceramiczne : ☉										I290	I290	
DC / Do obróbki materiałów twardych i kruchych																					
	Frezy kuliste	Zastosowanie uniwersalne	2	DC2SB				RE 0.1-3	Węgiel spiekany : ☉ Korund : ☉ Cyrkonia : ☉ Węgiel krzemowy : ☉ Azotek krzemowy : ☉ Szkło kwarcowe : ☉										I291	I292	
				DC2XLB				RE 0.1-3													
DLC / Do stopów aluminium																					
	Frezy kuliste	Stożkowy kulisty	4	NEW DLC4LATB				RE 0.5-2												I278	I279
	Frezy walcowe	Z przekładowym kanałem do chłodzenia	3	NEW DLC3SA				DC12 -25												I280	I282
	Zaokrąglonym narzędziem			NEW DLC3SARB				DC12 -25												I281	I282

* DC : Średnica skrawania























* RE : Promień freza trzpieniowego kulistego

Grupa	Typ	Zastosowanie, Charakterystyka	Ilość ostrzy	Oznaczenie wyrobu	Kształt freza	Rodzaj powłoki	Podłoże	Zakres wymiarów	Materiał przedmiotu obrabianego							Numer strony										
									P	H	M	S	N	X	Wymiary	Parametry skrawania										
FREZY CERAMICZNE																										
Z zaokrąglonym narożem	Obróbka szybkościowa		4	CE4SRB		-		DC6 -12																		
			6	CE6SRB		-		DC6 -12													1242	1243				
ALIMASTER / Do stopów aluminium																										
Frezy kuliste	Zastosowanie uniwersalne		2	AM2MB		-		RE 0.5-10													1258	1258				
			4	C4LATB		-		RE 0.5-2															1273	1274		
Frezy walcowe	Zastosowanie uniwersalne		2	AM2MR		-		DC3 -25														1260	1260			
				AM2SC		-		DC3 -20																1259	1259	
			3	AM3SS		-		DC10 -25																	1261	1261
				AM3MF		-		DC6 -16																		1262
Z zaokrąglonym narożem	Długa szypka		2	AM2SCRB		-		DC3 -20															1264	1266		
			3	AM3SSRB		-		DC12 -25																1267	1268	
Frezy walcowe	Z przelotowym kanałem do chłodzenia		3	NEW A3SA		-		DC12 -25															1275	1277		
Z zaokrąglonym narożem			3	NEW A3SARB		-		DC12 -25																1276	1277	

◎ : pierwszy wybór / ○ : drugi wybór

WYTYCZNE DOBORU FREZÓW PALCOWYCH

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

Grupa	Typ	Zastosowanie, Charakterystyka	Ilość ostrzy	Oznaczenie wyrobu	Kształt freza	Rodzaj powłoki	Podłoże	Zakres wymiarów	Materiał przedmiotu obrabianego							Numer strony									
									P	H	M	S	N	X	Wymiary	Parametry skrawania									
ALIMASTER / Do stopów aluminium																									
Obróbka zgrubna	Zastosowanie uniwersalne		3	AMSR		—		DC10 –25											1269	1270					
				AMMR		—		DC3 –25													1271	1272			
VIOLET / Do obróbki ogólnej																									
Obróbka zgrubna	Frezy walcowe	Zastosowanie uniwersalne	2	VA2SS				DC3 –20	⊙	○			○	○					1295	1297					
				VA2MS				DC3 –22	⊙	○			○	○							1296	1297			
				VA4MC				DC3 –25	⊙	○			○	○								1298	1299		
				4	VASFPR				DC5 –30	⊙	○				⊙	○							1300	1301	
				4	VAMFPR				DC5 –30	⊙	○				⊙	○								1302	1303
				4	VAMR				DC5 –32	⊙	○				⊙	○								1304	1305

* DC : Średnica skrawania

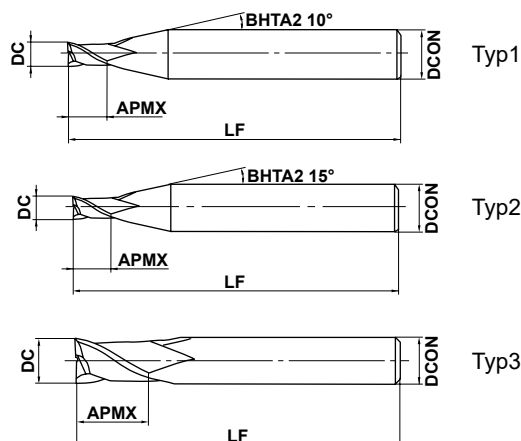
FREZY TRZPIENIOWE MSTAR

MS2SS

Frez trzpieniowy, część robocza krótka, 2 ostrza



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○	○	○	○	○	○



	DC=0.1	DC>0.1			
	0 - 0.010	0 - 0.020			
	4 ≤ DCON ≤ 6	8 ≤ DCON ≤ 10	DCON=12		
	0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011		

● 2-ostrzowy frez trzpieniowy uniwersalny.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS2SSD0010	0.1	0.15	40	4	2	●	1
MS2SSD0020	0.2	0.3	40	4	2	●	2
MS2SSD0030	0.3	0.45	40	4	2	●	2
MS2SSD0040	0.4	0.6	40	4	2	●	2
MS2SSD0050	0.5	0.75	40	4	2	●	2
MS2SSD0060	0.6	0.9	40	4	2	●	2
MS2SSD0070	0.7	1.1	40	4	2	●	2
MS2SSD0080	0.8	1.2	40	4	2	●	2
MS2SSD0090	0.9	1.4	40	4	2	●	2
MS2SSD0100	1	1.5	40	4	2	●	2
MS2SSD0120	1.2	1.8	40	4	2	●	2
MS2SSD0150	1.5	2.3	40	4	2	●	2
MS2SSD0180	1.8	2.7	40	4	2	●	2
MS2SSD0200	2	3	40	4	2	●	2
MS2SSD0250	2.5	3.8	40	4	2	●	2
MS2SSD0300	3	4.5	45	6	2	●	2
MS2SSD0400	4	6	50	6	2	●	2
MS2SSD0500	5	7.5	50	6	2	●	2
MS2SSD0600	6	9	50	6	2	●	3
MS2SSD0700	7	10.5	60	8	2	●	2
MS2SSD0800	8	12	60	8	2	●	3
MS2SSD0900	9	13.5	70	10	2	●	2
MS2SSD1000	10	15	70	10	2	●	3
MS2SSD1100	11	16.5	75	12	2	●	2
MS2SSD1200	12	18	75	12	2	●	3

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

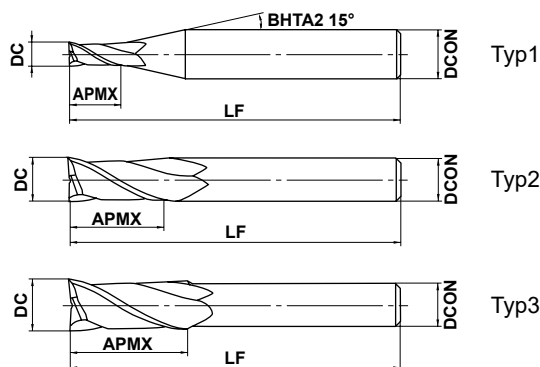
MS2MS

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 2 ostrza



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○	○	○	○	○	○



DC ≤ 12	DC > 12			
0 - 0.020	0 - 0.030			
4 ≤ DCON ≤ 6	8 ≤ DCON ≤ 10	12 ≤ DCON ≤ 16	DCON = 20	
0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011	0 - 0.013	



● 2-ostrzowy frez trzpieniowy uniwersalny.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS2MSD0020	0.2	0.4	40	4	2	●	1
MS2MSD0030	0.3	0.6	40	4	2	●	1
MS2MSD0040	0.4	0.8	40	4	2	●	1
MS2MSD0050	0.5	1	40	4	2	●	1
MS2MSD0060	0.6	1.2	40	4	2	●	1
MS2MSD0070	0.7	1.4	40	4	2	●	1
MS2MSD0080	0.8	1.6	40	4	2	●	1
MS2MSD0090	0.9	1.8	40	4	2	●	1
MS2MSD0100	1	2	40	4	2	●	1
MS2MSD0110	1.1	2.2	40	4	2	●	1
MS2MSD0120	1.2	2.4	40	4	2	●	1
MS2MSD0130	1.3	2.6	40	4	2	●	1
MS2MSD0140	1.4	2.8	40	4	2	●	1
MS2MSD0150	1.5	3	40	4	2	●	1
MS2MSD0160	1.6	3.2	40	4	2	●	1
MS2MSD0170	1.7	3.4	40	4	2	●	1
MS2MSD0180	1.8	3.6	40	4	2	●	1
MS2MSD0190	1.9	3.8	40	4	2	●	1
MS2MSD0200	2	4	40	4	2	●	1
MS2MSD0210	2.1	4.2	40	4	2	●	1
MS2MSD0220	2.2	4.4	40	4	2	●	1
MS2MSD0230	2.3	4.6	40	4	2	●	1
MS2MSD0240	2.4	4.8	40	4	2	●	1
MS2MSD0250	2.5	5	40	4	2	●	1
MS2MSD0260	2.6	5.2	40	4	2	●	1
MS2MSD0270	2.7	5.4	40	4	2	●	1
MS2MSD0280	2.8	5.6	40	4	2	●	1
MS2MSD0290	2.9	5.8	40	4	2	●	1
MS2MSD0300	3	6	45	6	2	●	1
MS2MSD0310	3.1	6.2	45	6	2	★	1
MS2MSD0320	3.2	6.4	45	6	2	★	1
MS2MSD0330	3.3	6.6	45	6	2	★	1
MS2MSD0340	3.4	6.8	45	6	2	★	1
MS2MSD0350	3.5	7	45	6	2	●	1

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘCIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE MSTAR

MS2MS

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 2 ostrza

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS2MSD0360	3.6	7.2	45	6	2	★	1
MS2MSD0370	3.7	7.4	45	6	2	★	1
MS2MSD0380	3.8	7.6	45	6	2	★	1
MS2MSD0390	3.9	7.8	45	6	2	★	1
MS2MSD0400	4	8	50	6	2	●	1
MS2MSD0410	4.1	8.2	50	6	2	★	1
MS2MSD0420	4.2	8.4	50	6	2	★	1
MS2MSD0430	4.3	8.6	50	6	2	★	1
MS2MSD0440	4.4	8.8	50	6	2	★	1
MS2MSD0450	4.5	9	50	6	2	●	1
MS2MSD0460	4.6	9.2	50	6	2	★	1
MS2MSD0470	4.7	9.4	50	6	2	★	1
MS2MSD0480	4.8	9.6	50	6	2	★	1
MS2MSD0490	4.9	9.8	50	6	2	★	1
MS2MSD0500	5	10	50	6	2	●	1
MS2MSD0510	5.1	10.2	50	6	2	★	1
MS2MSD0520	5.2	10.4	50	6	2	★	1
MS2MSD0530	5.3	10.6	50	6	2	★	1
MS2MSD0540	5.4	10.8	50	6	2	★	1
MS2MSD0550	5.5	11	50	6	2	●	1
MS2MSD0560	5.6	11.2	50	6	2	★	1
MS2MSD0570	5.7	11.4	50	6	2	★	1
MS2MSD0580	5.8	11.6	50	6	2	★	1
MS2MSD0590	5.9	11.8	50	6	2	★	1
MS2MSD0600	6	12	50	6	2	●	2
MS2MSD0650	6.5	13	60	8	2	●	1
MS2MSD0700	7	14	60	8	2	●	1
MS2MSD0750	7.5	15	60	8	2	●	1
MS2MSD0800	8	16	60	8	2	●	2
MS2MSD0850	8.5	17	70	10	2	●	1
MS2MSD0900	9	18	70	10	2	●	1
MS2MSD0950	9.5	19	70	10	2	●	1
MS2MSD1000	10	20	70	10	2	●	2
MS2MSD1100	11	22	75	12	2	●	1
MS2MSD1200	12	24	75	12	2	●	2
MS2MSD1600	16	32	90	16	2	●	2
MS2MSD1800	18	36	90	16	2	●	3
MS2MSD2000	20	40	100	20	2	●	2

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	P			H			
	Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)
Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa, Stal hartowana							Stal hartowana (45–55HRC)
Cf53, GG25							X40CrMoV51
0.1	40000	40	0.001	40000	40	0.001	
0.2	40000	100	0.002	40000	100	0.002	
0.3	40000	200	0.005	40000	200	0.005	
0.4	40000	600	0.01	40000	600	0.01	
0.5	40000	1000	0.015	40000	960	0.015	
0.6	40000	1200	0.02	40000	1200	0.02	
0.7	40000	1400	0.02	40000	1400	0.02	
0.8	40000	1600	0.03	40000	1600	0.03	
0.9	40000	1800	0.04	40000	1600	0.04	
1	40000	2000	0.06	32000	1600	0.06	
1.5	40000	3000	0.12	32000	1900	0.08	
2	30000	3000	0.18	24000	1900	0.10	
2.5	24000	2600	0.25	19000	1600	0.13	
3	20000	2300	0.30	16000	1400	0.15	
4	15000	2000	0.40	12000	1200	0.20	
5	12000	1600	0.50	9000	900	0.25	
6	10000	1400	0.60	7000	700	0.30	
8	8000	1000	0.80	5600	550	0.40	
10	6400	900	1.00	4500	500	0.50	
12	5400	820	1.00	3800	450	0.50	
16	2400	380	3.00	1200	100	0.80	
20	1900	320	4.00	1000	80	1.00	

Głębokość skrawania	<p>≤ Głębokość skrawania – patrz lista powyżej.</p> <p>≤ 1DC</p>	<p>≤ Głębokość skrawania – patrz lista powyżej.</p> <p>≤ Głębokość skrawania – patrz lista powyżej.</p>	DC: Średnica
---------------------	--	---	--------------

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Przy obróbce rowków frezami $\phi 3\text{mm}$ lub większymi, zmniejszyć prędkość obrotową o 50–70% i posuw o 40–60%.

Uwaga 3) Podczas wiercenia należy zredukować posuw o 1/3 w stosunku do zalecanych wartości.

Uwaga 4) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

FREZY TRZPIENIOWE MSTAR

MS2JS

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 2 ostrza



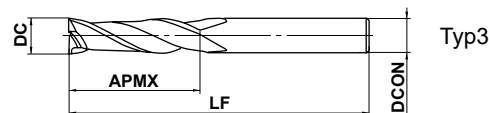
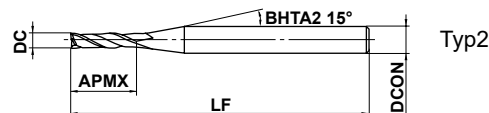
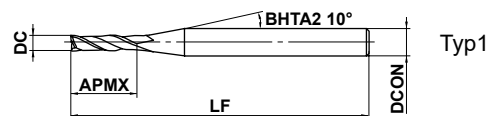
DC<3

DC≥3

DC<3

DC≥3

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○	○	○	○	○	○



DC=0.1	DC>0.1			
0 - 0.01	0 - 0.02			
4 ≤ DCON ≤ 6	8 ≤ DCON ≤ 10	DCON=12		
0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011		

● 2-ostrowy frez trzpieniowy uniwersalny.

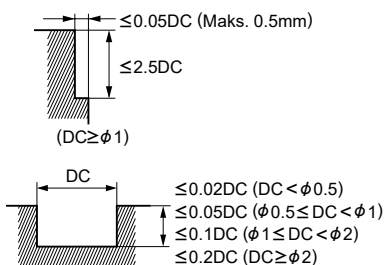
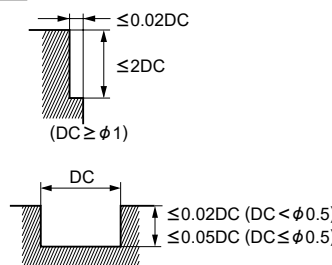
(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS2JSD0010	0.1	0.3	40	4	2	●	1
MS2JSD0020	0.2	0.6	40	4	2	●	2
MS2JSD0030	0.3	0.9	40	4	2	●	2
MS2JSD0040	0.4	1.2	40	4	2	●	2
MS2JSD0050	0.5	1.5	40	4	2	●	2
MS2JSD0060	0.6	1.8	40	4	2	●	2
MS2JSD0070	0.7	2.1	40	4	2	●	2
MS2JSD0080	0.8	2.4	40	4	2	●	2
MS2JSD0090	0.9	2.7	40	4	2	●	2
MS2JSD0100	1	3	40	4	2	●	2
MS2JSD0120	1.2	3.6	40	4	2	●	2
MS2JSD0150	1.5	4.5	40	4	2	●	2
MS2JSD0180	1.8	5.4	40	4	2	●	2
MS2JSD0200	2	6	40	4	2	●	2
MS2JSD0250	2.5	7.5	40	4	2	●	2
MS2JSD0300	3	9	45	6	2	●	2
MS2JSD0400	4	12	50	6	2	●	2
MS2JSD0500	5	15	50	6	2	●	2
MS2JSD0600	6	18	50	6	2	●	3
MS2JSD0800	8	24	70	8	2	●	3
MS2JSD1000	10	30	90	10	2	●	3
MS2JSD1200	12	36	90	12	2	●	3

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	P				M	S	H	
	Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC)		Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana		Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu	Stal hartowana (45-55HRC)		
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Cf53, GG25			X40CrMoV51		X5CrNi1810, X5CrNiMo17122, Ti6Al4V		X40CrMoV51	
0.1	40000	— (40)	40000	— (40)	40000	— (35)	40000	— (25)
0.2	40000	— (45)	40000	— (45)	40000	— (35)	32000	— (25)
0.3	40000	— (55)	32000	— (45)	27000	— (35)	21000	— (25)
0.4	32000	— (60)	24000	— (45)	20000	— (35)	16000	— (25)
0.5	25000	— (60)	19000	— (45)	16000	— (35)	13000	— (25)
0.6	21000	— (60)	16000	— (45)	13000	— (35)	11000	— (25)
0.7	18000	— (60)	14000	— (45)	11000	— (35)	9100	— (25)
0.8	16000	— (60)	12000	— (45)	9900	— (35)	8000	— (25)
0.9	14000	— (60)	11000	— (45)	8800	— (35)	7100	— (25)
1	13000	60 (60)	9500	45 (45)	8000	35 (35)	6400	25 (25)
1.5	8500	60 (60)	6400	45 (45)	5300	35 (35)	4200	25 (25)
2	6400	60 (60)	4800	45 (45)	4000	35 (35)	3200	25 (25)
2.5	5100	60 (60)	3800	45 (45)	3200	40 (40)	2500	25 (25)
3	4200	65 (60)	3400	55 (45)	2600	40 (40)	2100	25 (25)
4	3400	80 (60)	2700	65 (45)	2100 (1600)	50 (30)	1700	35 (25)
5	2900	100 (60)	2300	80 (45)	1800 (1350)	60 (30)	1500	40 (25)
6	2500	120 (60)	2000	100 (50)	1500 (1100)	75 (30)	1300	50 (25)
8	1900	130 (60)	1500	100 (50)	1200 (900)	80 (30)	1000	50 (25)
10	1600	130 (60)	1300	100 (50)	950 (710)	75 (30)	800	50 (25)
12	1300	120 (60)	1100	100 (50)	800 (600)	75 (30)	670	50 (25)

Głębokość skrawania	P		M, S, H	
	DC	DC	DC	DC
				

() : Oznacza standardowe obroty i posuw podczas frezowania rowków.

DC: Średnica

Uwaga 1) Podczas obróbki austenitycznych stali nierdzewnych szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Podczas wiercenia należy zredukować posuw o 1/3 w stosunku do zalecanych wartości.

Uwaga 4) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

FREZY TRZPIENIOWE MSTAR

MS2LS

Frez trzpieniowy, długa część robocza, 2 ostrza



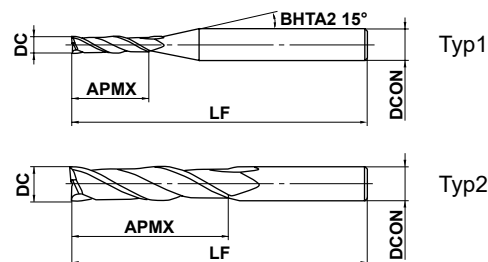
DC<3

DC≥3

DC<3

DC≥3

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○	○	○	○	○	○



0.2 ≤ DC ≤ 12				
0				
- 0.020				



4 ≤ DCON ≤ 6	8 ≤ DCON ≤ 10	DCON = 12		
0	0	0		
- 0.008	- 0.009	- 0.011		

● 2-ostrzowy frez trzpieniowy uniwersalny.

(mm)

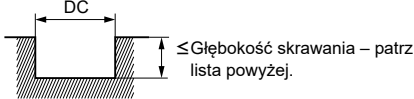
Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS2LSD0020	0.2	0.8	40	4	2	★	1
MS2LSD0030	0.3	1.2	40	4	2	★	1
MS2LSD0040	0.4	1.6	40	4	2	★	1
MS2LSD0050	0.5	2	40	4	2	★	1
MS2LSD0060	0.6	2.4	40	4	2	★	1
MS2LSD0070	0.7	2.8	40	4	2	★	1
MS2LSD0080	0.8	3.2	40	4	2	★	1
MS2LSD0090	0.9	3.6	40	4	2	★	1
MS2LSD0100	1	4	40	4	2	★	1
MS2LSD0150	1.5	6	40	4	2	★	1
MS2LSD0200	2	8	40	4	2	★	1
MS2LSD0250	2.5	10	50	4	2	★	1
MS2LSD0300	3	12	50	6	2	★	1
MS2LSD0400	4	16	50	6	2	★	1
MS2LSD0500	5	20	60	6	2	★	1
MS2LSD0600	6	24	60	6	2	★	2
MS2LSD0800	8	32	70	8	2	★	2
MS2LSD1000	10	40	90	10	2	★	2
MS2LSD1200	12	48	110	12	2	★	2

★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

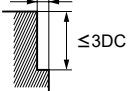
■ Frezowanie rowków

Materiał przedmiotu obrabianego	P					
	Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (–30HRC) Cf53, GG25			Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51		
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)
0.2	40000	400	0.001	30000	250	0.001
0.3	40000	600	0.005	35000	420	0.005
0.4	40000	700	0.007	30000	420	0.007
0.5	40000	800	0.01	24000	380	0.01
0.6	33000	800	0.015	21000	480	0.01
0.7	28000	800	0.015	18000	480	0.015
0.8	25000	800	0.02	16000	480	0.02
0.9	22000	800	0.03	15000	500	0.03
1	20000	800	0.04	13000	500	0.04
1.5	13000	800	0.10	9000	500	0.10
2	10000	800	0.15	6700	500	0.15
2.5	9000	800	0.20	6000	500	0.20
3	8000	800	0.20	5200	460	0.20
4	6000	600	0.20	4000	340	0.20
5	4800	480	0.30	3200	280	0.20
6	4000	400	0.30	2600	210	0.20
8	3000	300	0.30	2000	170	0.30
10	2400	240	0.30	1600	140	0.30
12	2000	200	0.30	1300	110	0.30

Głębokość skrawania  DC: Średnica

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Materiał przedmiotu obrabianego	P					
	Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (–30HRC) Cf53, GG25			Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51		
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)
3	3500	370	0.05	2600	250	0.03
4	2800	370	0.06	2100	200	0.03
5	2200	330	0.06	1700	160	0.03
6	1800	300	0.06	1500	140	0.03
8	1600	270	0.08	1100	140	0.04
10	1400	240	0.10	900	140	0.05
12	1200	200	0.10	750	120	0.06

Głębokość skrawania  DC: Średnica

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Podczas wiercenia należy zredukować posuw o 1/3 w stosunku do zalecanych wartości.

Uwaga 3) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

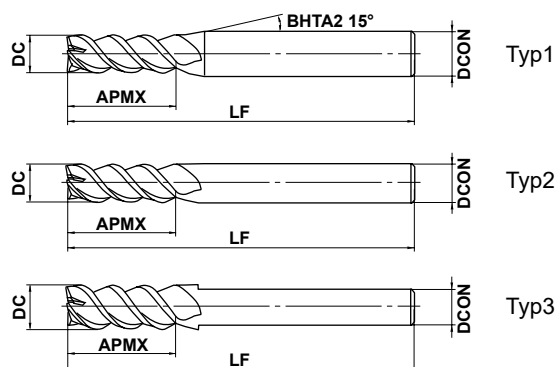
FREZY TRZPIENIOWE MSTAR

MSMHZD

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 3 ostrza



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



DC ≤ 12	DC > 12			
0 - 0.020	0 - 0.030			
$4 \leq \text{DCON} \leq 6$	$8 \leq \text{DCON} \leq 10$	$12 \leq \text{DCON} \leq 16$	DCON = 20	
0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011	0 - 0.013	



● 3-ostrzowy frez trzpieniowy do frezowania osiowo-wgłębego i frezowania rowków.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DOCN	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MSMHZDD0100	1	2	45	4	3	●	1
MSMHZDD0150	1.5	3	45	4	3	●	1
MSMHZDD0200	2	4	50	6	3	●	1
MSMHZDD0250	2.5	5	50	6	3	●	1
MSMHZDD0300	3	6	50	6	3	●	1
MSMHZDD0350	3.5	8	50	6	3	●	1
MSMHZDD0400	4	8	50	6	3	●	1
MSMHZDD0450	4.5	10	50	6	3	●	1
MSMHZDD0500	5	10	50	6	3	●	1
MSMHZDD0550	5.5	13	50	6	3	●	1
MSMHZDD0600	6	13	60	6	3	●	2
MSMHZDD0650	6.5	16	60	8	3	●	1
MSMHZDD0700	7	16	60	8	3	●	1
MSMHZDD0750	7.5	16	60	8	3	●	1
MSMHZDD0800	8	19	70	8	3	●	2
MSMHZDD0850	8.5	19	70	10	3	●	1
MSMHZDD0900	9	19	70	10	3	●	1
MSMHZDD0950	9.5	19	70	10	3	●	1
MSMHZDD1000	10	22	80	10	3	●	2
MSMHZDD1100	11	22	80	12	3	●	1
MSMHZDD1200	12	26	90	12	3	●	2
MSMHZDD1300	13	26	90	12	3	●	3
MSMHZDD1400	14	26	90	12	3	●	3
MSMHZDD1500	15	26	110	16	3	●	1
MSMHZDD1600	16	30	110	16	3	●	2
MSMHZDD2000	20	32	140	20	3	●	2

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Materiał przedmiotu obrabianego	P				M		S	
	Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC) Cf53, GG25		Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51		Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu X5CrNi1810, X5CrNiMo17122, Ti6Al4V		Stop żaroodporny Inconel718	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
1	19000	600	13000	310	10000	200	9500	65
1.5	14000	600	9000	310	7500	210	6400	75
2	11000	600	7200	310	6000	210	4800	75
3	8500	770	5300	380	4400	220	3200	100
4	7200	850	4400	480	3700	250	2400	130
6	5300	940	3200	490	2700	270	1600	130
8	4000	1010	2400	560	2000	280	1200	120
10	3200	1000	1900	480	1600	300	950	110
12	2700	950	1600	440	1300	300	800	90
16	2000	720	1200	350	1000	260	600	70
20	1600	600	1000	290	800	240	480	60

Głębokość skrawania	$\leq 0.2DC$ ($DC > \phi 3$) $\leq 0.1DC$ ($DC \leq \phi 3$)		
		DC: Średnica	DC: Średnica

■ Frezowanie osiowo-wgłębne

Materiał przedmiotu obrabianego	P				M		S	
	Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC) Cf53, GG25		Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51		Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu X5CrNi1810, X5CrNiMo17122, Ti6Al4V		Stop żaroodporny Inconel718	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
1	13000	80	10000	50	6000	10		
1.5	12000	120	8000	80	6000	20		
2	11000	200	7200	140	6000	30		
3	8500	250	5300	180	4200	50		
4	7200	300	4400	210	3300	60		
6	5300	300	3200	210	2200	70		
8	4000	320	2400	220	1600	80		
10	3200	340	1900	240	1300	70		
12	2700	320	1600	220	1100	70		
16	2000	250	1200	180	800	55		
20	1600	200	1000	140	640	55		

Głębokość skrawania	$\leq 1DC$ ($DC \geq \phi 2$) $\leq 0.5DC$ ($DC < \phi 2$)		
		DC: Średnica	DC: Średnica

■ Frezowanie rowków

Materiał przedmiotu obrabianego	P				M		S	
	Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC) Cf53, GG25		Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51		Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu X5CrNi1810, X5CrNiMo17122, Ti6Al4V		Stop żaroodporny Inconel718	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
1	13000	130	10000	80	6000	30	5700	25
1.5	12000	250	8000	150	6000	60	3800	30
2	11000	500	7200	260	6000	130	2800	35
3	8500	640	5300	320	4200	130	1900	50
4	7200	650	4400	370	3300	140	1400	70
6	5300	720	3200	380	2200	140	950	70
8	4000	780	2400	430	1600	140	720	60
10	3200	770	1900	370	1300	150	570	50
12	2700	730	1600	340	1100	150	480	40
16	2000	600	1200	290	800	130	360	30
20	1600	500	1000	240	640	120	290	25

Głębokość skrawania	$\leq 1DC$ ($DC \geq \phi 2$) $\leq 0.5DC$ ($DC < \phi 2$)	
		DC: Średnica

- Uwaga 1) Podczas obróbki austenitycznych stali nierdzewnych szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.
 Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.
 Uwaga 3) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

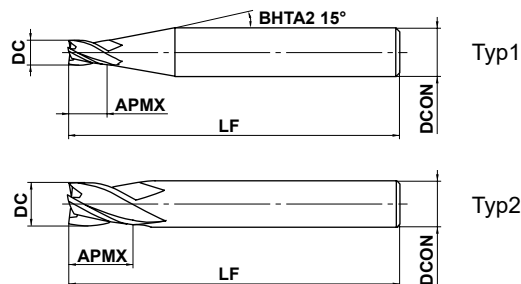
FREZY TRZPIENIOWE MSTAR

MS4SC

Frez trzpieniowy, część robocza krótka, 4 ostrza



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



	$1 \leq DC \leq 12$				
	0 - 0.020				
	$4 \leq DCON \leq 6$	$8 \leq DCON \leq 10$	$DCON = 12$		
	0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011		

● 4-ostrzowy frez trzpieniowy uniwersalny.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS4SCD0100	1	1.5	40	4	4	●	1
MS4SCD0150	1.5	2.3	40	4	4	●	1
MS4SCD0200	2	3	40	4	4	●	1
MS4SCD0250	2.5	3.8	40	4	4	●	1
MS4SCD0300	3	4.5	50	6	4	●	1
MS4SCD0400	4	6	50	6	4	●	1
MS4SCD0500	5	7.5	50	6	4	●	1
MS4SCD0600	6	9	50	6	4	●	2
MS4SCD0800	8	12	60	8	4	●	2
MS4SCD1000	10	15	70	10	4	●	2
MS4SCD1200	12	18	75	12	4	●	2

● : Standard magazynowy.

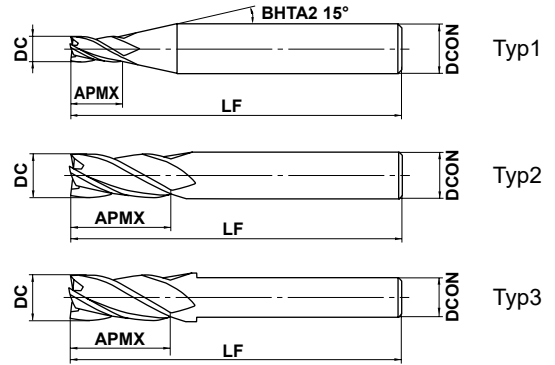
MS4MC

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 4 ostrza



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



	DC ≤ 12	DC > 12			
	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.030 \end{matrix}$			
	4 ≤ DCON ≤ 6	8 ≤ DCON ≤ 10	12 ≤ DCON ≤ 16	DCON = 20	
	$\begin{matrix} 0 \\ -0.008 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.009 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.011 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.013 \end{matrix}$	

● 4-ostrzowy frez trzpieniowy uniwersalny.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS4MCD0100	1	2.5	40	4	4	●	1
MS4MCD0150	1.5	3.8	40	4	4	●	1
MS4MCD0200	2	5	40	4	4	●	1
MS4MCD0250	2.5	6.3	40	4	4	●	1
MS4MCD0300	3	7.5	50	6	4	●	1
MS4MCD0350	3.5	9	50	6	4	●	1
MS4MCD0400	4	10	50	6	4	●	1
MS4MCD0450	4.5	11.5	50	6	4	●	1
MS4MCD0500	5	12.5	50	6	4	●	1
MS4MCD0550	5.5	14	50	6	4	●	1
MS4MCD0600	6	15	50	6	4	●	2
MS4MCD0650	6.5	16.5	60	8	4	●	1
MS4MCD0700	7	17.5	60	8	4	●	1
MS4MCD0750	7.5	19	60	8	4	●	1
MS4MCD0800	8	20	60	8	4	●	2
MS4MCD0850	8.5	21.5	70	10	4	●	1
MS4MCD0900	9	22.5	70	10	4	●	1
MS4MCD0950	9.5	24	70	10	4	●	1
MS4MCD1000	10	25	70	10	4	●	2
MS4MCD1100	11	27.5	75	12	4	●	1
MS4MCD1200	12	30	90	12	4	●	2
MS4MCD1400	14	35	90	12	4	●	3
MS4MCD1600	16	40	100	16	4	●	2
MS4MCD1800	18	45	100	16	4	●	3
MS4MCD2000	20	50	110	20	4	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZAKRĄGLONYM
NARZĘDZEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Srednica DC (mm)	P			H		
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)
	Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa, Stal hartowana Cf53, GG25			Stal hartowana (45–55HRC) X40CrMoV51		
1	40000	3000	0.06	32000	2400	0.06
1.5	40000	4500	0.12	32000	3600	0.08
2	30000	4500	0.18	24000	3600	0.10
2.5	24000	3900	0.25	19000	3000	0.13
3	20000	3500	0.30	16000	2700	0.15
4	15000	3000	0.40	12000	2400	0.20
5	12000	2400	0.50	9000	1800	0.25
6	10000	2100	0.60	7000	1500	0.30
8	8000	1500	0.80	5600	1100	0.40
10	6400	1400	1.00	4500	950	0.50
12	5400	1200	1.00	3800	860	0.50
16	2400	550	3.00	1200	120	0.80
20	1900	480	4.00	1000	100	1.00

Głębokość skrawania ≤ Głębokość skrawania – patrz lista powyżej.

DC: Średnica

- Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.
- Uwaga 2) Przy obróbce rowków frezami $\phi 3\text{mm}$ lub większymi, zmniejszyć prędkość obrotową o 50–70% i posuw o 40–60%.
- Uwaga 3) Podczas wiercenia należy zredukować posuw o 1/3 w stosunku do zalecanych wartości.
- Uwaga 4) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

WĘGLIKI SPIEKANE

MONOLITYCZNE FREZY TRZPIENIOWE

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM NARÓŻEM

STOŻKOWY

FREZ BARYŁKOWY

OBRÓBKA ZGRUBNA

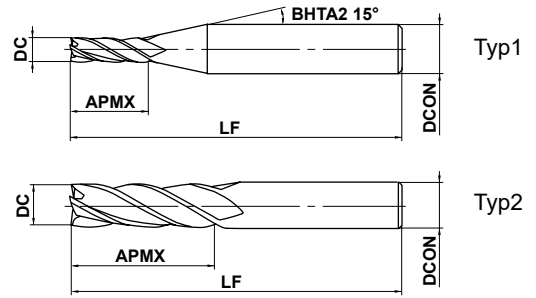
MS4JC

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 4 ostrza



WĘGLIKI
SIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



	1 ≤ DC ≤ 12				
	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$				
	4 ≤ DCON ≤ 6	8 ≤ DCON ≤ 10	DCON = 12		
	$\begin{matrix} 0 \\ -0.008 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.009 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.011 \end{matrix}$		

● 4-ostrzowy frez trzpieniowy uniwersalny.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS4JCD0100	1	4	40	4	4	●	1
MS4JCD0150	1.5	6	40	4	4	●	1
MS4JCD0200	2	8	40	4	4	●	1
MS4JCD0250	2.5	10	50	4	4	●	1
MS4JCD0300	3	12	50	6	4	●	1
MS4JCD0400	4	16	50	6	4	●	1
MS4JCD0500	5	20	60	6	4	●	1
MS4JCD0600	6	24	60	6	4	●	2
MS4JCD0800	8	32	70	8	4	●	2
MS4JCD1000	10	40	90	10	4	●	2
MS4JCD1200	12	48	110	12	4	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘCIEM

STOŻKOWY

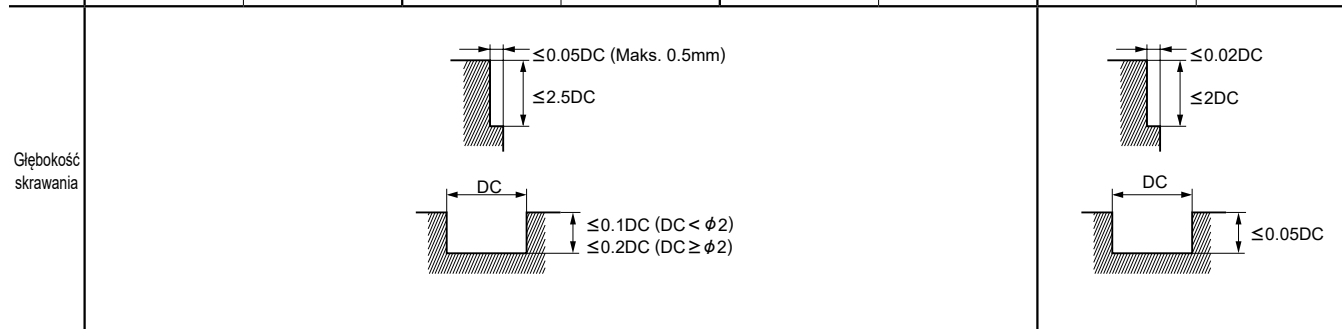
FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKĄ
ZGRUBNĄ

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Material przedmiotu obrabianego	P				M	S	H	
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC) CF53, GG25			Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51		Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu X5CrNi1810, X5CrNiMo17122, Ti6Al4V		Stal hartowana (45-55HRC) X40CrMoV51	
Średnica DC (mm)								
1	11100	85	9500	65	8000	50	6400	35
1.5	7400	85	6400	90	5300	50	4200	35
2	5600	85	4800	90	4000	50	3200	35
2.5	4500	85	3800	90	3200	55	2500	35
3	3700	90	3400	90	2600	60	2100	35
4	3000	110	2700	90	2100	70	1700	50
5	2600	140	2300	110	1800	85	1500	55
6	2300	170	2000	140	1500	110	1300	70
8	1700	180	1500	140	1200	110	1000	70
10	1400	180	1300	140	950	110	800	70
12	1200	170	1100	140	800	110	670	70



DC: Średnica

Uwaga 1) Podczas obróbki austenitycznych stali nierdzewnych szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Podczas wiercenia należy zredukować posuw o 1/3 w stosunku do zalecanych wartości.

Uwaga 4) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

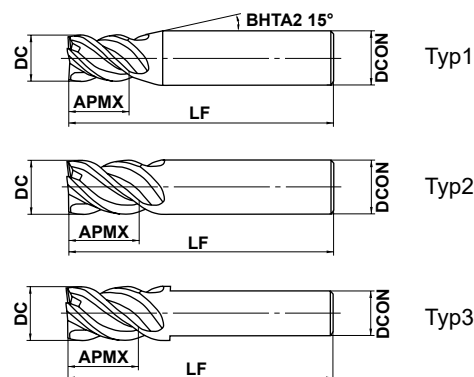
MSSHDD

Duża wydajność, część robocza krótka, 4 ostrza



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○	○	○	○	○	○



DC ≤ 12	DC > 12			
0 - 0.020	0 - 0.030			
DCON=6	8 ≤ DCON ≤ 10	12 ≤ DCON ≤ 16	DCON=20	
0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011	0 - 0.013	



● 4-ostrzowy wysokowydajny frez.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MSSHDD0300	3	4.5	45	6	4	●	1
MSSHDD0350	3.5	5.3	45	6	4	●	1
MSSHDD0400	4	6	45	6	4	●	1
MSSHDD0450	4.5	6.8	45	6	4	●	1
MSSHDD0500	5	7.5	50	6	4	●	1
MSSHDD0550	5.5	8.3	50	6	4	●	1
MSSHDD0600	6	9	50	6	4	●	2
MSSHDD0650	6.5	9.8	60	8	4	●	1
MSSHDD0700	7	10.5	60	8	4	●	1
MSSHDD0750	7.5	11.3	60	8	4	●	1
MSSHDD0800	8	12	60	8	4	●	2
MSSHDD0850	8.5	12.8	70	10	4	●	1
MSSHDD0900	9	13.5	70	10	4	●	1
MSSHDD0950	9.5	14.3	70	10	4	●	1
MSSHDD1000	10	15	70	10	4	●	2
MSSHDD1100	11	16.5	75	12	4	●	1
MSSHDD1200	12	18	75	12	4	●	2
MSSHDD1300	13	19.5	75	12	4	●	3
MSSHDD1400	14	21	90	16	4	●	1
MSSHDD1500	15	22.5	90	16	4	●	1
MSSHDD1600	16	24	90	16	4	●	2
MSSHDD1700	17	25.5	100	16	4	●	3
MSSHDD1800	18	27	100	16	4	●	3
MSSHDD1900	19	28.5	110	20	4	●	1
MSSHDD2000	20	30	110	20	4	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘCIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

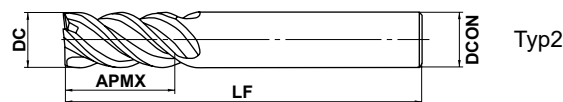
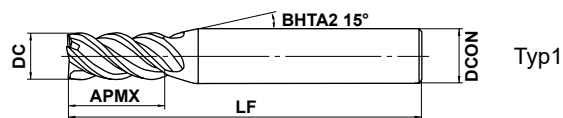
FREZY TRZPIENIOWE MSTAR

MSMHD

Duża wydajność, część robocza o średniej długości, 4 ostrza



Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○	○	○	○	○	○



DC ≤ 12	DC > 12			
0 - 0.020	0 - 0.030			
4 ≤ DCON ≤ 6	8 ≤ DCON ≤ 10	12 ≤ DCON ≤ 16	20 ≤ DCON ≤ 25	
0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011	0 - 0.013	

● 4-ostrzowy wysokowydajny frez.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MSMHDD0200	2	4	45	4	4	●	1
MSMHDD0210	2.1	5	45	4	4	●	1
MSMHDD0220	2.2	5	45	4	4	●	1
MSMHDD0230	2.3	5	45	4	4	●	1
MSMHDD0240	2.4	5	45	4	4	●	1
MSMHDD0250	2.5	5	45	4	4	●	1
MSMHDD0260	2.6	6	45	4	4	●	1
MSMHDD0270	2.7	6	45	4	4	●	1
MSMHDD0280	2.8	6	45	4	4	●	1
MSMHDD0290	2.9	6	45	4	4	●	1
MSMHDD0300	3	8	45	6	4	●	1
MSMHDD0310	3.1	8	45	6	4	●	1
MSMHDD0320	3.2	8	45	6	4	●	1
MSMHDD0330	3.3	8	45	6	4	●	1
MSMHDD0340	3.4	8	45	6	4	●	1
MSMHDD0350	3.5	8	45	6	4	●	1
MSMHDD0360	3.6	11	45	6	4	●	1
MSMHDD0370	3.7	11	45	6	4	●	1
MSMHDD0380	3.8	11	45	6	4	●	1
MSMHDD0390	3.9	11	45	6	4	●	1
MSMHDD0400	4	11	45	6	4	●	1
MSMHDD0410	4.1	12	45	6	4	●	1
MSMHDD0420	4.2	12	45	6	4	●	1
MSMHDD0430	4.3	12	45	6	4	●	1
MSMHDD0440	4.4	12	45	6	4	●	1
MSMHDD0450	4.5	12	45	6	4	●	1
MSMHDD0460	4.6	13	50	6	4	●	1
MSMHDD0470	4.7	13	50	6	4	●	1
MSMHDD0480	4.8	13	50	6	4	●	1
MSMHDD0490	4.9	13	50	6	4	●	1
MSMHDD0500	5	13	50	6	4	●	1
MSMHDD0510	5.1	13	50	6	4	●	1
MSMHDD0520	5.2	13	50	6	4	●	1
MSMHDD0530	5.3	13	50	6	4	●	1

● : Standard magazynowy.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MSMHDD0540	5.4	13	50	6	4	●	1
MSMHDD0550	5.5	13	50	6	4	●	1
MSMHDD0560	5.6	13	50	6	4	●	1
MSMHDD0570	5.7	13	50	6	4	●	1
MSMHDD0580	5.8	13	50	6	4	●	1
MSMHDD0590	5.9	13	50	6	4	●	1
MSMHDD0600	6	13	50	6	4	●	2
MSMHDD0650	6.5	16	60	8	4	●	1
MSMHDD0700	7	19	60	8	4	●	1
MSMHDD0750	7.5	19	60	8	4	●	1
MSMHDD0800	8	19	60	8	4	●	2
MSMHDD0850	8.5	19	70	10	4	●	1
MSMHDD0900	9	22	70	10	4	●	1
MSMHDD0950	9.5	22	70	10	4	●	1
MSMHDD1000	10	22	70	10	4	●	2
MSMHDD1100	11	26	75	12	4	●	1
MSMHDD1200S10	12	26	75	10	4	●	3
MSMHDD1200	12	26	75	12	4	●	2
MSMHDD1300	13	26	75	12	4	●	3
MSMHDD1400	14	30	90	16	4	●	1
MSMHDD1500	15	35	90	16	4	●	1
MSMHDD1600	16	35	90	16	4	●	2
MSMHDD1700	17	35	100	16	4	●	3
MSMHDD1800	18	40	100	16	4	●	3
MSMHDD1900	19	40	110	20	4	●	1
MSMHDD2000	20	45	110	20	4	●	2
MSMHDD2200	22	50	125	20	4	●	3
MSMHDD2500	25	55	125	25	4	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWEFREZY
WALCOWEFREZY
KULISTEZAKRĄGLONYM
NARZĘDZEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWYOBRÓBKA
ZGRUBNA

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Material przedmiotu obrabianego	P				M	S	H		S	
	Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC)		Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana		Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu		Stal hartowana (45-55HRC)		Stop żaroodporny	
Cf53, GG25			X40CrMoV51		X5CrNi1810, X5CrNiMo17122, Ti6Al4V		X40CrMoV51		Inconel718	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
2	15000	550	10000	340	10000	320	6400	160	4800	100
3	11000	800	7400	500	7400	480	4800	250	4000	170
4	8000	900	5600	540	5600	520	3600	270	3200	240
5	6400	1000	4500	600	4500	580	2900	300	2600	240
6	5800	1100	3700	640	3700	600	2400	320	2100	230
8	4400	1100	2800	660	2800	600	1800	330	1600	220
10	3500	1000	2200	640	2200	560	1400	320	1300	200
12	2900	1000	1900	640	1900	530	1200	320	1100	170
16	2200	800	1400	500	1400	450	900	250	800	130
20	1800	750	1100	460	1100	440	720	230	640	100
25	1400	600	900	400	900	380	570	200	510	80

Głębokość skrawania	≤0.2DC ≤1.5DC	≤0.1DC ≤1.5DC	≤0.05DC ≤1.5DC

DC: Średnica

■ Frezowanie rowków

Material przedmiotu obrabianego	P				M	S	H		S	
	Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC)		Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana		Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu		Stal hartowana (45-55HRC)		Stop żaroodporny	
Cf53, GG25			X40CrMoV51		X5CrNi1810, X5CrNiMo17122, Ti6Al4V		X40CrMoV51		Inconel718	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
2	12000	400	7000	200	7000	100	4200	80	2300	40
3	9000	600	5300	300	5300	150	3200	130	1900	70
4	7200	720	4000	360	4000	180	2400	140	1400	95
5	5800	720	3200	360	3200	180	1900	150	1100	95
6	5000	800	2700	400	2700	200	1600	160	950	95
8	3700	800	2000	400	2000	200	1200	170	720	90
10	3000	720	1600	360	1600	180	960	160	570	80
12	2500	720	1300	360	1300	180	800	160	480	70
16	2000	600	1000	280	1000	150	600	130	360	50
20	1600	540	800	250	800	130	480	120	290	40
25	1300	480	640	220	640	120	380	100	230	35

Głębokość skrawania	≤1DC (Maks. 12mm)	≤0.5DC	≤0.2DC

DC: Średnica

Uwaga 1) Podczas obróbki austenitycznych stali nierdzewnych szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

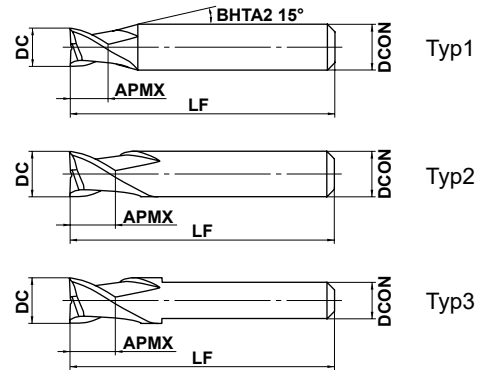
MS2ES

Frez trzpieniowy, 2 ostrza,
do małych automatów tokarskich



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○	○	○	○	○	○



$3 \leq DC \leq 12$				
0 $- 0.020$				
$4 \leq DCON \leq 6$	$7 \leq DCON \leq 10$			
0 $- 0.008$	0 $- 0.009$			

● 2-ostrzowy frez trzpieniowy.

Długość całkowita 35mm

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS2ESD0300L35S04	3	3	35	4	2	●	1
MS2ESD0350L35S04	3.5	3.5	35	4	2	●	1
MS2ESD0400L35S04	4	4	35	4	2	●	2
MS2ESD0500L35S05	5	5	35	5	2	●	2
MS2ESD0500L35S06	5	5	35	6	2	●	1
MS2ESD0600L35S05	6	6	35	5	2	●	3
MS2ESD0600L35S06	6	6	35	6	2	●	2
MS2ESD0700L35S07	7	6	35	7	2	●	2
MS2ESD0800L35S07	8	6	35	7	2	●	3
MS2ESD0800L35S08	8	6	35	8	2	●	2
MS2ESD1000L35S07	10	6	35	7	2	●	3
MS2ESD1000L35S10	10	6	35	10	2	●	2
MS2ESD1200L35S10	12	6	35	10	2	●	3

Długość całkowita 45mm

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS2ESD0300L45S04	3	3	45	4	2	●	1
MS2ESD0350L45S04	3.5	3.5	45	4	2	●	1
MS2ESD0400L45S04	4	4	45	4	2	●	2
MS2ESD0500L45S06	5	5	45	6	2	●	1
MS2ESD0600L45S06	6	6	45	6	2	●	2
MS2ESD0700L45S07	7	7	45	7	2	●	2
MS2ESD0800L45S07	8	8	45	7	2	●	3
MS2ESD0800L45S08	8	8	45	8	2	●	2
MS2ESD1000L45S07	10	10	45	7	2	●	3
MS2ESD1000L45S10	10	10	45	10	2	●	2
MS2ESD1200L45S10	12	12	45	10	2	●	3

● : Standard magazynowy.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘCIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

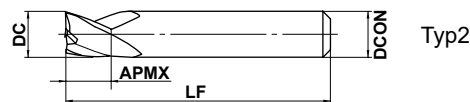
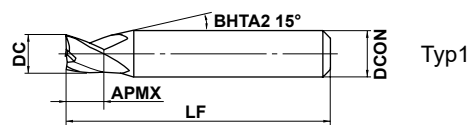
FREZY TRZPIENIOWE MSTAR

MS3ES

Frez trzpieniowy, 3 ostrza, do małych automatów tokarskich



Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



$3 \leq DC \leq 12$				
0				
- 0.020				



$4 \leq DCON \leq 6$	$7 \leq DCON \leq 10$			
0	0			
- 0.008	- 0.009			

● 3-ostrzowy frez trzpieniowy.

Długość całkowita 35mm

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS3ESD0300L35S04	3	3	35	4	3	●	1
MS3ESD0350L35S04	3.5	3.5	35	4	3	●	1
MS3ESD0400L35S04	4	4	35	4	3	●	2
MS3ESD0500L35S05	5	5	35	5	3	★	2
MS3ESD0500L35S06	5	5	35	6	3	●	1
MS3ESD0600L35S05	6	6	35	5	3	★	3
MS3ESD0600L35S06	6	6	35	6	3	●	2
MS3ESD0700L35S07	7	6	35	7	3	★	2
MS3ESD0800L35S07	8	6	35	7	3	★	3
MS3ESD0800L35S08	8	6	35	8	3	●	2
MS3ESD1000L35S07	10	6	35	7	3	★	3
MS3ESD1000L35S10	10	6	35	10	3	●	2
MS3ESD1200L35S10	12	6	35	10	3	●	3

Długość całkowita 45mm

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS3ESD0300L45S04	3	3	45	4	3	●	1
MS3ESD0350L45S04	3.5	3.5	45	4	3	●	1
MS3ESD0400L45S04	4	4	45	4	3	●	2
MS3ESD0500L45S06	5	5	45	6	3	●	1
MS3ESD0600L45S06	6	6	45	6	3	●	2
MS3ESD0700L45S07	7	7	45	7	3	★	2
MS3ESD0800L45S07	8	8	45	7	3	★	3
MS3ESD0800L45S08	8	8	45	8	3	●	2
MS3ESD1000L45S07	10	10	45	7	3	★	3
MS3ESD1000L45S10	10	10	45	10	3	●	2
MS3ESD1200L45S10	12	12	45	10	3	●	3

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	P				M	S	H	
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC) Cf53, GG25			Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51		Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu X5CrNi1810, X5CrNiMo17122, Ti6Al4V		Stal hartowana (45-55HRC) X40CrMoV51	
Średnica DC (mm)								
3	10000	600	7000	400	6000	300	5000	120
4	7500	600	5200	400	4500	300	4000	120
5	6000	600	4200	400	3600	300	3200	120
6	5000	600	3500	400	3000	300	2700	120
7	4500	560	3000	360	2700	280	2300	110
8	4000	520	2800	350	2400	260	2000	110
10	3200	450	2200	300	1900	230	1600	100
12	2700	410	1900	270	1600	210	1300	100

Głębokość skrawania	P		M		S		H	
	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC	DC

DC: Średnica

Uwaga 1) Podczas obróbki austenitycznych stali nierdzewnych szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Podczas wiercenia należy zredukować posuw o 1/3 w stosunku do zalecanych wartości.

Uwaga 4) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

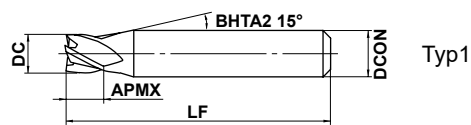
FREZY TRZPIENIOWE MSTAR

MS4EC

Frez trzpieniowy, 4 ostrza, do małych automatów tokarskich



Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



	DC ≤ 12	DC > 12			
	0	0			
	- 0.020	- 0.030			
	4 ≤ DCON ≤ 6	7 ≤ DCON ≤ 10			
	0	0			
	- 0.008	- 0.009			

● 4-ostrzowy frez trzpieniowy.

Długość całkowita 35mm

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS4ECD0300L35S04	3	3	35	4	4	●	1
MS4ECD0350L35S04	3.5	3.5	35	4	4	●	1
MS4ECD0400L35S04	4	4	35	4	4	●	2
MS4ECD0500L35S05	5	5	35	5	4	★	2
MS4ECD0500L35S06	5	5	35	6	4	●	1
MS4ECD0600L35S05	6	6	35	5	4	★	3
MS4ECD0600L35S06	6	6	35	6	4	●	2
MS4ECD0700L35S07	7	6	35	7	4	★	2
MS4ECD0800L35S07	8	6	35	7	4	★	3
MS4ECD0800L35S08	8	6	35	8	4	●	2
MS4ECD1000L35S07	10	6	35	7	4	★	3
MS4ECD1000L35S10	10	6	35	10	4	●	2
MS4ECD1200L35S10	12	6	35	10	4	●	3

Długość całkowita 45mm

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS4ECD0300L45S04	3	3	45	4	4	●	1
MS4ECD0350L45S04	3.5	3.5	45	4	4	●	1
MS4ECD0400L45S04	4	4	45	4	4	●	2
MS4ECD0500L45S06	5	5	45	6	4	●	1
MS4ECD0600L45S06	6	6	45	6	4	●	2
MS4ECD0700L45S07	7	7	45	7	4	★	2
MS4ECD0800L45S07	8	8	45	7	4	★	3
MS4ECD0800L45S08	8	8	45	8	4	●	2
MS4ECD1000L45S07	10	10	45	7	4	★	3
MS4ECD1000L45S10	10	10	45	10	4	●	2
MS4ECD1200L45S10	12	12	45	10	4	●	3
MS4ECD1400L45S10	14	14	45	10	4	●	3

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	P				M	S	H	
	Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC)		Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana		Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu		Stal hartowana (45-55HRC)	
	Cf53, GG25		X40CrMoV51		X5CrNi1810, X5CrNiMo17122, Ti6Al4V		X40CrMoV51	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
3	10000	900	7000	600	6000	450	5000	180
4	7500	900	5200	600	4500	450	4000	180
5	6000	900	4200	600	3600	450	3200	180
6	5000	900	3500	600	3000	450	2700	180
7	4500	840	3000	540	2700	420	2300	160
8	4000	780	2800	520	2400	390	2000	160
10	3200	680	2200	450	1900	340	1600	140
12	2700	620	1900	410	1600	310	1300	120
14	2300	550	1600	350	1400	280	1200	120

Głębokość skrawania	P		M		S		H	
	DC	≤1DC	DC	≤0.2DC	DC	≤0.05DC	DC	≤0.1DC

DC: Średnica

Uwaga 1) Podczas obróbki austenitycznych stali nierdzewnych szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Podczas wiercenia należy zredukować posuw o 1/3 w stosunku do zalecanych wartości.

Uwaga 4) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

FREZY TRZPIENIOWE MSTAR

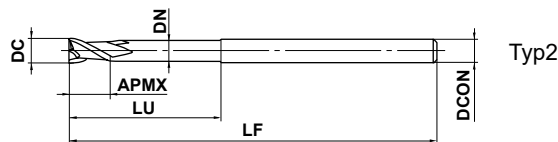
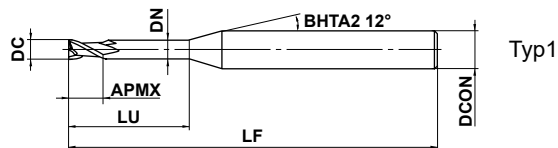
MS2XL

Frez trzpieniowy, część robocza krótka, 2 ostrza, długa szyjka



DC < 0.4 DC ≥ 0.4

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



	DC < 0.5	DC ≥ 0.5			
	0 - 0.010	0 - 0.020			
	4 ≤ DCON ≤ 6				
	0 - 0.008				

● 2-ostrzowy frez trzpieniowy, z długą szyjką.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS2XLD0020N005	0.2	0.3	0.5	0.17	45	4	2	●	1
MS2XLD0020N010	0.2	0.3	1	0.17	45	4	2	●	1
MS2XLD0020N015	0.2	0.3	1.5	0.17	45	4	2	●	1
MS2XLD0030N010	0.3	0.4	1	0.27	45	4	2	●	1
MS2XLD0030N020	0.3	0.4	2	0.27	45	4	2	●	1
MS2XLD0030N030	0.3	0.4	3	0.27	45	4	2	●	1
MS2XLD0030N060	0.3	0.4	6	0.27	45	4	2	●	1
MS2XLD0030N090	0.3	0.4	9	0.27	45	4	2	●	1
MS2XLD0040N020	0.4	0.6	2	0.36	45	4	2	●	1
MS2XLD0040N030	0.4	0.6	3	0.36	45	4	2	●	1
MS2XLD0040N040	0.4	0.6	4	0.36	45	4	2	●	1
MS2XLD0040N080	0.4	0.6	8	0.36	45	4	2	●	1
MS2XLD0040N120	0.4	0.6	12	0.36	45	4	2	●	1
MS2XLD0050N020	0.5	0.7	2	0.46	45	4	2	●	1
MS2XLD0050N040	0.5	0.7	4	0.46	45	4	2	●	1
MS2XLD0050N060	0.5	0.7	6	0.46	45	4	2	●	1
MS2XLD0050N080	0.5	0.7	8	0.46	50	4	2	●	1
MS2XLD0050N100	0.5	0.7	10	0.46	50	4	2	●	1
MS2XLD0050N150	0.5	0.7	15	0.46	50	4	2	●	1
MS2XLD0060N020	0.6	0.9	2	0.56	45	4	2	●	1
MS2XLD0060N040	0.6	0.9	4	0.56	45	4	2	●	1
MS2XLD0060N060	0.6	0.9	6	0.56	45	4	2	●	1
MS2XLD0060N080	0.6	0.9	8	0.56	50	4	2	●	1
MS2XLD0060N100	0.6	0.9	10	0.56	50	4	2	●	1
MS2XLD0060N120	0.6	0.9	12	0.56	50	4	2	●	1
MS2XLD0060N180	0.6	0.9	18	0.56	50	4	2	●	1
MS2XLD0070N020	0.7	1	2	0.66	45	4	2	●	1
MS2XLD0070N040	0.7	1	4	0.66	45	4	2	●	1
MS2XLD0070N060	0.7	1	6	0.66	45	4	2	●	1
MS2XLD0070N080	0.7	1	8	0.66	50	4	2	●	1
MS2XLD0070N100	0.7	1	10	0.66	50	4	2	●	1
MS2XLD0080N040	0.8	1.2	4	0.76	45	4	2	●	1
MS2XLD0080N060	0.8	1.2	6	0.76	45	4	2	●	1
MS2XLD0080N080	0.8	1.2	8	0.76	50	4	2	●	1

● : Standard magazynowy.

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS2XLD0080N100	0.8	1.2	10	0.76	50	4	2	●	1
MS2XLD0080N120	0.8	1.2	12	0.76	50	4	2	●	1
MS2XLD0080N160	0.8	1.2	16	0.76	50	4	2	●	1
MS2XLD0080N240	0.8	1.2	24	0.76	60	4	2	●	1
MS2XLD0090N060	0.9	1.4	6	0.86	45	4	2	●	1
MS2XLD0090N080	0.9	1.4	8	0.86	50	4	2	●	1
MS2XLD0090N100	0.9	1.4	10	0.86	50	4	2	●	1
MS2XLD0090N150	0.9	1.4	15	0.86	60	4	2	●	1
MS2XLD0100N040	1	1.5	4	0.94	50	4	2	●	1
MS2XLD0100N060	1	1.5	6	0.94	50	4	2	●	1
MS2XLD0100N080	1	1.5	8	0.94	50	4	2	●	1
MS2XLD0100N100	1	1.5	10	0.94	50	4	2	●	1
MS2XLD0100N120	1	1.5	12	0.94	50	4	2	●	1
MS2XLD0100N160	1	1.5	16	0.94	60	4	2	●	1
MS2XLD0100N200	1	1.5	20	0.94	60	4	2	●	1
MS2XLD0100N250	1	1.5	25	0.94	70	4	2	●	1
MS2XLD0100N300	1	1.5	30	0.94	70	4	2	●	1
MS2XLD0120N060	1.2	1.8	6	1.14	50	4	2	●	1
MS2XLD0120N080	1.2	1.8	8	1.14	50	4	2	●	1
MS2XLD0120N100	1.2	1.8	10	1.14	50	4	2	●	1
MS2XLD0120N120	1.2	1.8	12	1.14	50	4	2	●	1
MS2XLD0120N160	1.2	1.8	16	1.14	60	4	2	●	1
MS2XLD0120N200	1.2	1.8	20	1.14	60	4	2	●	1
MS2XLD0150N060	1.5	2.3	6	1.44	50	4	2	●	1
MS2XLD0150N080	1.5	2.3	8	1.44	50	4	2	●	1
MS2XLD0150N100	1.5	2.3	10	1.44	50	4	2	●	1
MS2XLD0150N120	1.5	2.3	12	1.44	50	4	2	●	1
MS2XLD0150N140	1.5	2.3	14	1.44	60	4	2	●	1
MS2XLD0150N160	1.5	2.3	16	1.44	60	4	2	●	1
MS2XLD0150N180	1.5	2.3	18	1.44	60	4	2	●	1
MS2XLD0150N200	1.5	2.3	20	1.44	60	4	2	●	1
MS2XLD0150N250	1.5	2.3	25	1.44	70	4	2	●	1
MS2XLD0150N300	1.5	2.3	30	1.44	70	4	2	●	1
MS2XLD0150N380	1.5	2.3	38	1.44	80	4	2	●	1
MS2XLD0150N450	1.5	2.3	45	1.44	80	4	2	●	1
MS2XLD0200N060	2	3	6	1.9	50	4	2	●	1
MS2XLD0200N080	2	3	8	1.9	50	4	2	●	1
MS2XLD0200N100	2	3	10	1.9	50	4	2	●	1
MS2XLD0200N120	2	3	12	1.9	50	4	2	●	1
MS2XLD0200N140	2	3	14	1.9	60	4	2	●	1
MS2XLD0200N160	2	3	16	1.9	60	4	2	●	1
MS2XLD0200N180	2	3	18	1.9	60	4	2	●	1
MS2XLD0200N200	2	3	20	1.9	60	4	2	●	1
MS2XLD0200N250	2	3	25	1.9	70	4	2	●	1
MS2XLD0200N300	2	3	30	1.9	70	4	2	●	1
MS2XLD0200N350	2	3	35	1.9	80	4	2	●	1
MS2XLD0200N400	2	3	40	1.9	90	4	2	●	1
MS2XLD0200N500	2	3	50	1.9	100	4	2	●	1
MS2XLD0200N600	2	3	60	1.9	110	4	2	●	1
MS2XLD0250N080	2.5	3.7	8	2.4	50	4	2	●	1
MS2XLD0250N120	2.5	3.7	12	2.4	50	4	2	●	1
MS2XLD0250N160	2.5	3.7	16	2.4	60	4	2	●	1

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWEFREZY
WALCOWEFREZY
KULISTEZNAKOWANE
NARZĘDZIASTOŻKOWY
NARZĘDZIAFREZY
BARYLKOWEOBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE MSTAR

MS2XL

Frez trzpieniowy, część robocza krótka, 2 ostrza, długa szyjka

(mm)

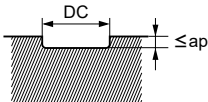
Numer zamówieniowy	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS2XLD0250N200	2.5	3.7	20	2.4	60	4	2	●	1
MS2XLD0250N250	2.5	3.7	25	2.4	70	4	2	●	1
MS2XLD0250N300	2.5	3.7	30	2.4	70	4	2	●	1
MS2XLD0250N400	2.5	3.7	40	2.4	90	4	2	●	1
MS2XLD0250N500	2.5	3.7	50	2.4	100	4	2	●	1
MS2XLD0300N080	3	4.5	8	2.8	50	6	2	●	1
MS2XLD0300N120	3	4.5	12	2.8	50	6	2	●	1
MS2XLD0300N160	3	4.5	16	2.8	60	6	2	●	1
MS2XLD0300N200	3	4.5	20	2.8	60	6	2	●	1
MS2XLD0300N250	3	4.5	25	2.8	70	6	2	●	1
MS2XLD0300N300	3	4.5	30	2.8	70	6	2	●	1
MS2XLD0300N400	3	4.5	40	2.8	90	6	2	●	1
MS2XLD0300N500	3	4.5	50	2.8	100	6	2	●	1
MS2XLD0400N120	4	6	12	3.8	50	6	2	●	1
MS2XLD0400N160	4	6	16	3.8	60	6	2	●	1
MS2XLD0400N200	4	6	20	3.8	60	6	2	●	1
MS2XLD0400N250	4	6	25	3.8	70	6	2	●	1
MS2XLD0400N300	4	6	30	3.8	70	6	2	●	1
MS2XLD0400N350	4	6	35	3.8	80	6	2	●	1
MS2XLD0400N400	4	6	40	3.8	90	6	2	●	1
MS2XLD0400N450	4	6	45	3.8	90	6	2	●	1
MS2XLD0400N500	4	6	50	3.8	100	6	2	●	1
MS2XLD0400N600	4	6	60	3.8	110	6	2	●	1
MS2XLD0500N160	5	7.5	16	4.8	60	6	2	●	1
MS2XLD0500N250	5	7.5	25	4.8	70	6	2	●	1
MS2XLD0500N350	5	7.5	35	4.8	80	6	2	●	1
MS2XLD0500N500	5	7.5	50	4.8	110	6	2	●	1
MS2XLD0500N600	5	7.5	60	4.8	120	6	2	●	1
MS2XLD0600N200	6	9	20	5.8	80	6	2	●	2
MS2XLD0600N300	6	9	30	5.8	90	6	2	●	2
MS2XLD0600N400	6	9	40	5.8	100	6	2	●	2
MS2XLD0600N500	6	9	50	5.8	110	6	2	●	2
MS2XLD0600N600	6	9	60	5.8	120	6	2	●	2

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

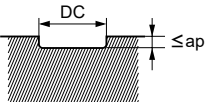
Materiał przedmiotu obrabianego		P		
		Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa, Stal hartowana Cf53, GG25				
Średnica DC (mm)	Długość szyjki LU (mm)			
0.2	0.5	40000	600	0.004
	1	40000	400	0.001
0.3	1	40000	650	0.007
	3	40000	500	0.002
	9	22000	150	0.001
0.4	2	40000	800	0.007
	4	40000	800	0.003
	12	17000	150	0.001
0.5	2	40000	950	0.01
	6	40000	700	0.003
	10	25000	400	0.002
	15	14000	150	0.001
0.6	2	40000	950	0.01
	6	40000	800	0.005
	10	25000	450	0.003
	18	12000	150	0.001
0.7	2	40000	1000	0.02
	6	40000	900	0.01
	8	30000	700	0.005
	10	11000	300	0.005
0.8	4	40000	1200	0.02
	8	40000	1000	0.01
	12	25000	400	0.003
	24	10000	150	0.001
0.9	6	40000	1300	0.02
	10	35000	1000	0.01
	15	9000	400	0.003
1	6	40000	1600	0.04
	8	40000	1600	0.03
	12	30000	1000	0.02
	20	15000	400	0.005
	30	8000	150	0.001
1.2	6	40000	1900	0.06
	8	40000	1900	0.04
	12	25000	1000	0.03
	20	6500	150	0.01

Głębokość skrawania



DC: Średnica

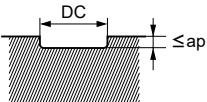
Głębokość skrawania



DC: Średnica

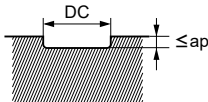
Materiał przedmiotu obrabianego		P		
		Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa, Stal hartowana Cf53, GG25				
Średnica DC (mm)	Długość szyjki LU (mm)			
1.5	6	40000	2400	0.10
	10	30000	1800	0.05
	20	15000	600	0.02
	30	7500	300	0.005
	45	5000	150	0.001
1.6	6	40000	2400	0.12
	10	30000	1800	0.07
	16	20000	1000	0.04
2	6	40000	2400	0.18
	10	30000	1800	0.10
	16	20000	1000	0.06
	30	8000	500	0.04
	40	6000	250	0.01
	60	4200	150	0.003
2.5	8	25000	2500	0.20
	16	18000	1700	0.10
	20	12000	1000	0.08
	40	8000	400	0.03
3	8	25000	2500	0.20
	16	18000	1700	0.10
	20	12000	1000	0.08
	40	8000	400	0.03
	50	4000	150	0.015
4	8	20000	2000	0.30
	16	15000	1400	0.15
	20	10000	800	0.10
	40	5000	250	0.02
	50	3700	150	0.010
5	12	15000	3000	0.30
	20	11000	2200	0.22
	30	6400	1200	0.12
	40	4500	400	0.05
	60	2800	150	0.018
6	16	12000	2500	0.35
	35	5100	750	0.15
	60	2200	150	0.02
6	20	10000	2000	0.40
	40	4200	800	0.20
	60	1900	150	0.10

Głębokość skrawania



DC: Średnica

Głębokość skrawania



DC: Średnica

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Parametry skrawania mogą różnić się znacznie zależnie od wysięgu (głębokości frezowania), głębokości skrawania i obrabiarki. Powyższą tabelę należy traktować jako punkt wyjścia.

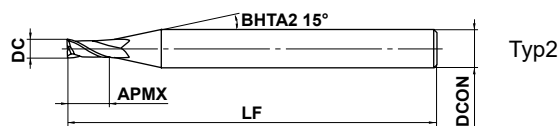
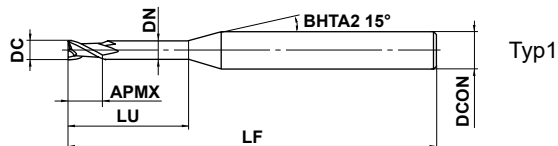
FREZY TRZPIENIOWE MSTAR

MS2XL6

Frez trzpieniowy, część robocza krótka, 2 ostrza,
Średnica chwytu 6mm



Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



	0.3 ≤ DC ≤ 2.5				
	0 - 0.020				
	DCON=6				
	0 - 0.008				

- 2-ostrzowy frez trzpieniowy, z długą szyjką.
- Typ o średnicy chwytu $\phi 6$.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS2XL6D0030N008	0.3	0.8	—	—	50	6	2	★	2
MS2XL6D0030N015	0.3	0.5	1.5	0.27	50	6	2	●	1
MS2XL6D0040N010	0.4	0.6	1	0.36	50	6	2	★	1
MS2XL6D0040N020	0.4	0.6	2	0.36	50	6	2	●	1
MS2XL6D0050N013	0.5	0.8	1.3	0.46	50	6	2	●	1
MS2XL6D0050N025	0.5	0.8	2.5	0.46	50	6	2	●	1
MS2XL6D0060N015	0.6	0.9	1.5	0.56	50	6	2	★	1
MS2XL6D0060N030	0.6	0.9	3	0.56	50	6	2	●	1
MS2XL6D0070N018	0.7	1.1	1.8	0.66	50	6	2	★	1
MS2XL6D0070N035	0.7	1.1	3.5	0.66	50	6	2	●	1
MS2XL6D0080N020	0.8	1.2	2	0.76	50	6	2	★	1
MS2XL6D0080N040	0.8	1.2	4	0.76	50	6	2	●	1
MS2XL6D0090N023	0.9	1.4	2.3	0.86	50	6	2	★	1
MS2XL6D0090N045	0.9	1.4	4.5	0.86	50	6	2	●	1
MS2XL6D0100N025	1	1.5	2.5	0.94	50	6	2	●	1
MS2XL6D0100N050	1	1.5	5	0.94	50	6	2	●	1
MS2XL6D0110N028	1.1	1.7	2.8	1.04	50	6	2	★	1
MS2XL6D0110N055	1.1	1.7	5.5	1.04	50	6	2	●	1
MS2XL6D0120N030	1.2	1.8	3	1.14	50	6	2	★	1
MS2XL6D0120N060	1.2	1.8	6	1.14	50	6	2	●	1
MS2XL6D0130N033	1.3	2	3.3	1.24	50	6	2	●	1
MS2XL6D0130N065	1.3	2	6.5	1.24	50	6	2	●	1
MS2XL6D0140N035	1.4	2.1	3.5	1.34	50	6	2	●	1
MS2XL6D0140N070	1.4	2.1	7	1.34	50	6	2	●	1
MS2XL6D0150N038	1.5	2.3	3.8	1.44	50	6	2	●	1
MS2XL6D0150N075	1.5	2.3	7.5	1.44	50	6	2	●	1
MS2XL6D0160N040	1.6	2.4	4	1.54	50	6	2	★	1
MS2XL6D0160N080	1.6	2.4	8	1.54	50	6	2	●	1
MS2XL6D0170N043	1.7	2.6	4.3	1.64	50	6	2	★	1
MS2XL6D0170N085	1.7	2.6	8.5	1.64	50	6	2	●	1
MS2XL6D0180N045	1.8	2.7	4.5	1.74	50	6	2	★	1
MS2XL6D0180N090	1.8	2.7	9	1.74	50	6	2	●	1
MS2XL6D0190N048	1.9	2.9	4.8	1.84	50	6	2	★	1
MS2XL6D0190N095	1.9	2.9	9.5	1.84	50	6	2	●	1

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS2XL6D0200N050	2	3	5	1.90	50	6	2	●	1
MS2XL6D0200N100	2	3	10	1.90	50	6	2	●	1
MS2XL6D0210N053	2.1	3.2	5.3	2.00	50	6	2	★	1
MS2XL6D0210N105	2.1	3.2	10.5	2.00	60	6	2	●	1
MS2XL6D0220N055	2.2	3.3	5.5	2.10	50	6	2	★	1
MS2XL6D0220N110	2.2	3.3	11	2.10	60	6	2	●	1
MS2XL6D0230N058	2.3	3.5	5.8	2.20	50	6	2	★	1
MS2XL6D0230N115	2.3	3.5	11.5	2.20	60	6	2	●	1
MS2XL6D0240N060	2.4	3.6	6	2.30	50	6	2	★	1
MS2XL6D0240N120	2.4	3.6	12	2.30	60	6	2	●	1
MS2XL6D0250N063	2.5	3.8	6.3	2.40	50	6	2	●	1
MS2XL6D0250N125	2.5	3.8	12.5	2.40	60	6	2	●	1

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWEFREZY
WALCOWEFREZY
KULISTEZAKRĄGLONYM
NARZĘCIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWYOBRÓBKA
ZGRUBNA

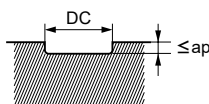
MS2XL6

Frez trzpieniowy, część robocza krótka, 2 ostrza, Średnica chwytu 6mm

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		P					
		Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC) Cf53, GG25			Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51		
Średnica DC (mm)	Długość szyjki LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
0.3	—	40000	500—1000	0.01	30000	300—800	0.01
	1.5			0.007			0.007
0.4	1	40000	500—1000	0.015	30000	300—800	0.015
	2			0.01			0.01
0.5	1.3	40000	500—1000	0.02	30000	300—800	0.02
	2.5			0.013			0.013
0.6	1.5	33000	500—1000	0.03	25000	300—800	0.03
	3			0.018			0.018
0.7	1.8	29000	500—1000	0.04	22000	300—800	0.04
	3.5			0.025			0.025
0.8	2	25000	500—1000	0.06	20000	300—800	0.06
	4			0.03			0.03
0.9	2.3	22000	500—1000	0.08	18000	300—800	0.08
	4.5			0.05			0.05
1	2.5	20000	500—1000	0.1	16000	300—800	0.1
	5			0.07			0.07
1.1	2.8	18000	500—1000	0.12	14000	300—800	0.12
	5.5			0.08			0.08
1.2	3	16000	500—1000	0.12	13000	300—800	0.12
	6			0.08			0.08
1.3	3.3	15000	500—1000	0.12	12000	300—800	0.12
	6.5			0.08			0.08
1.4	3.5	14000	500—1000	0.12	11000	300—800	0.12
	7			0.08			0.08
1.5	3.8	13000	500—1000	0.15	10000	300—800	0.15
	7.5			0.1			0.1
1.6	4	12000	500—1000	0.15	10000	300—800	0.15
	8			0.1			0.1
1.7	4.3	12000	500—1000	0.17	9500	300—800	0.17
	8.5			0.12			0.12
1.8	4.5	11000	500—1000	0.17	9000	300—800	0.17
	9			0.12			0.12
1.9	4.8	10000	500—1000	0.17	9000	300—800	0.17
	9.5			0.12			0.12
2	5	10000	500—1000	0.2	9000	300—800	0.2
	10			0.15			0.15
2.1	5.3	9800	500—1000	0.2	9000	300—800	0.2
	10.5			0.15			0.15
2.2	5.5	9600	500—1000	0.2	9000	300—800	0.2
	11			0.15			0.15
2.3	5.8	9400	500—1000	0.2	8800	300—800	0.2
	11.5			0.15			0.15
2.4	6	9200	500—1000	0.25	8700	300—800	0.25
	12			0.2			0.2
2.5	6.3	9000	500—1000	0.25	8500	300—800	0.25
	12.5			0.2			0.2

Głębokość skrawania



DC: Średnica

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Parametry skrawania mogą różnić się znacznie zależnie od wysięgu (głębokości frezowania), głębokości skrawania i obrabiarki. Powyższą tabelę należy traktować jako punkt wyjścia.

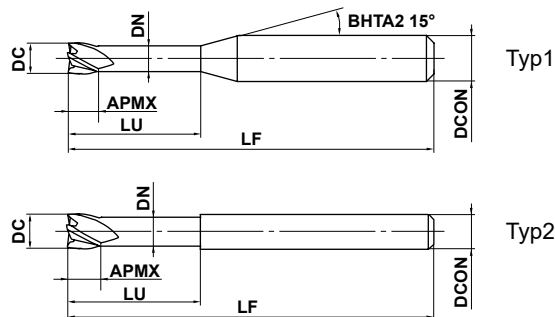
MS4XL

Frez trzpieniowy, 4 ostrza, długa szyjka



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



1 ≤ DC ≤ 10				
0 - 0.020				
4 ≤ DCON ≤ 6	8 ≤ DCON ≤ 10			
0 - 0.008	0 - 0.009			

● Czterostrzowy frez trzpieniowy z długą szyjką.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS4XLD0100N040	1	1	4	0.94	50	4	4	★	1
MS4XLD0100N060	1	1	6	0.94	50	4	4	●	1
MS4XLD0100N080	1	1	8	0.94	50	4	4	●	1
MS4XLD0100N100	1	1	10	0.94	50	4	4	●	1
MS4XLD0100N120	1	1	12	0.94	50	4	4	●	1
MS4XLD0100N160	1	1	16	0.94	60	4	4	●	1
MS4XLD0110N060	1.1	1.1	6	1.04	50	4	4	★	1
MS4XLD0110N100	1.1	1.1	10	1.04	50	4	4	★	1
MS4XLD0110N160	1.1	1.1	16	1.04	60	4	4	★	1
MS4XLD0120N060	1.2	1.2	6	1.14	50	4	4	★	1
MS4XLD0120N080	1.2	1.2	8	1.14	50	4	4	★	1
MS4XLD0120N100	1.2	1.2	10	1.14	50	4	4	★	1
MS4XLD0120N120	1.2	1.2	12	1.14	50	4	4	★	1
MS4XLD0120N160	1.2	1.2	16	1.14	60	4	4	★	1
MS4XLD0130N060	1.3	1.3	6	1.24	50	4	4	★	1
MS4XLD0130N120	1.3	1.3	12	1.24	50	4	4	★	1
MS4XLD0130N180	1.3	1.3	18	1.24	60	4	4	★	1
MS4XLD0140N060	1.4	1.4	6	1.34	50	4	4	★	1
MS4XLD0140N080	1.4	1.4	8	1.34	50	4	4	★	1
MS4XLD0140N100	1.4	1.4	10	1.34	50	4	4	★	1
MS4XLD0140N120	1.4	1.4	12	1.34	50	4	4	★	1
MS4XLD0140N140	1.4	1.4	14	1.34	60	4	4	★	1
MS4XLD0140N160	1.4	1.4	16	1.34	60	4	4	★	1
MS4XLD0140N220	1.4	1.4	22	1.34	60	4	4	★	1
MS4XLD0150N060	1.5	1.5	6	1.44	50	4	4	●	1
MS4XLD0150N080	1.5	1.5	8	1.44	50	4	4	●	1
MS4XLD0150N100	1.5	1.5	10	1.44	50	4	4	●	1
MS4XLD0150N120	1.5	1.5	12	1.44	50	4	4	●	1
MS4XLD0150N140	1.5	1.5	14	1.44	60	4	4	●	1
MS4XLD0150N160	1.5	1.5	16	1.44	60	4	4	●	1
MS4XLD0150N180	1.5	1.5	18	1.44	60	4	4	★	1
MS4XLD0150N200	1.5	1.5	20	1.44	60	4	4	★	1
MS4XLD0160N060	1.6	1.6	6	1.54	50	4	4	★	1
MS4XLD0160N080	1.6	1.6	8	1.54	50	4	4	★	1

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘDZIEM

STOŻKOWY
BARYLKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE MSTAR

MS4XL

Frez trzpieniowy, 4 ostrza, długa szyjka

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS4XLD0160N100	1.6	1.6	10	1.54	50	4	4	★	1
MS4XLD0160N120	1.6	1.6	12	1.54	50	4	4	★	1
MS4XLD0160N140	1.6	1.6	14	1.54	60	4	4	★	1
MS4XLD0160N160	1.6	1.6	16	1.54	60	4	4	★	1
MS4XLD0160N180	1.6	1.6	18	1.54	60	4	4	★	1
MS4XLD0160N200	1.6	1.6	20	1.54	60	4	4	★	1
MS4XLD0160N260	1.6	1.6	26	1.54	70	4	4	★	1
MS4XLD0170N060	1.7	1.7	6	1.64	50	4	4	★	1
MS4XLD0170N140	1.7	1.7	14	1.64	60	4	4	★	1
MS4XLD0170N240	1.7	1.7	24	1.64	70	4	4	★	1
MS4XLD0180N060	1.8	1.8	6	1.74	50	4	4	★	1
MS4XLD0180N080	1.8	1.8	8	1.74	50	4	4	★	1
MS4XLD0180N100	1.8	1.8	10	1.74	50	4	4	★	1
MS4XLD0180N120	1.8	1.8	12	1.74	50	4	4	★	1
MS4XLD0180N140	1.8	1.8	14	1.74	60	4	4	★	1
MS4XLD0180N160	1.8	1.8	16	1.74	60	4	4	★	1
MS4XLD0180N180	1.8	1.8	18	1.74	60	4	4	★	1
MS4XLD0180N200	1.8	1.8	20	1.74	60	4	4	★	1
MS4XLD0180N250	1.8	1.8	25	1.74	70	4	4	★	1
MS4XLD0190N060	1.9	1.9	6	1.84	50	4	4	★	1
MS4XLD0190N160	1.9	1.9	16	1.84	60	4	4	★	1
MS4XLD0190N280	1.9	1.9	28	1.84	70	4	4	★	1
MS4XLD0200N060	2	2	6	1.9	50	4	4	●	1
MS4XLD0200N080	2	2	8	1.9	50	4	4	●	1
MS4XLD0200N100	2	2	10	1.9	50	4	4	●	1
MS4XLD0200N120	2	2	12	1.9	50	4	4	●	1
MS4XLD0200N140	2	2	14	1.9	60	4	4	★	1
MS4XLD0200N160	2	2	16	1.9	60	4	4	●	1
MS4XLD0200N180	2	2	18	1.9	60	4	4	★	1
MS4XLD0200N200	2	2	20	1.9	60	4	4	●	1
MS4XLD0200N250	2	2	25	1.9	70	4	4	★	1
MS4XLD0200N300	2	2	30	1.9	70	4	4	●	1
MS4XLD0250N080	2.5	2.5	8	2.4	50	4	4	★	1
MS4XLD0250N120	2.5	2.5	12	2.4	50	4	4	★	1
MS4XLD0250N160	2.5	2.5	16	2.4	60	4	4	★	1
MS4XLD0250N200	2.5	2.5	20	2.4	60	4	4	★	1
MS4XLD0250N250	2.5	2.5	25	2.4	70	4	4	★	1
MS4XLD0300N080	3	3	8	2.9	50	6	4	●	1
MS4XLD0300N120	3	3	12	2.9	50	6	4	●	1
MS4XLD0300N160	3	3	16	2.9	60	6	4	●	1
MS4XLD0300N200	3	3	20	2.9	60	6	4	●	1
MS4XLD0300N250	3	3	25	2.9	70	6	4	●	1
MS4XLD0300N300	3	3	30	2.9	70	6	4	●	1
MS4XLD0350N150	3.5	3.5	15	3.4	60	6	4	●	1
MS4XLD0350N250	3.5	3.5	25	3.4	70	6	4	●	1
MS4XLD0350N350	3.5	3.5	35	3.4	80	6	4	●	1
MS4XLD0400N120	4	4	12	3.9	50	6	4	●	1
MS4XLD0400N160	4	4	16	3.9	60	6	4	●	1
MS4XLD0400N200	4	4	20	3.9	60	6	4	●	1
MS4XLD0400N250	4	4	25	3.9	70	6	4	●	1
MS4XLD0400N300	4	4	30	3.9	70	6	4	●	1
MS4XLD0400N350	4	4	35	3.9	80	6	4	●	1

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

(mm)

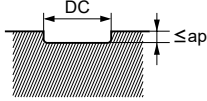
Numer zamówieniowy	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS4XLD0400N400	4	4	40	3.9	90	6	4	●	1
MS4XLD0400N450	4	4	45	3.9	90	6	4	●	1
MS4XLD0400N500	4	4	50	3.9	100	6	4	●	1
MS4XLD0500N160	5	5	16	4.9	60	6	4	●	1
MS4XLD0500N250	5	5	25	4.9	70	6	4	●	1
MS4XLD0500N350	5	5	35	4.9	80	6	4	●	1
MS4XLD0500N500	5	5	50	4.9	110	6	4	●	1
MS4XLD0600N200	6	6	20	5.85	80	6	4	●	2
MS4XLD0600N300	6	6	30	5.85	90	6	4	●	2
MS4XLD0600N400	6	6	40	5.85	100	6	4	●	2
MS4XLD0600N500	6	6	50	5.85	110	6	4	●	2
MS4XLD0800N300	8	8	30	7.85	90	8	4	●	2
MS4XLD0800N500	8	8	50	7.85	110	8	4	●	2
MS4XLD0800N700	8	8	70	7.85	130	8	4	●	2
MS4XLD1000N400	10	10	40	9.7	100	10	4	●	2
MS4XLD1000N600	10	10	60	9.7	120	10	4	●	2
MS4XLD1000N800	10	10	80	9.7	140	10	4	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWEFREZY
WALCOWEFREZY
KULISTEZAKRĄGLONYM
NARZĘCIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWYOBRÓBKA
ZGRUBNA

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		P			Materiał przedmiotu obrabianego		P		
Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa, Stal hartowana Cf53, GG25		Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa, Stal hartowana Cf53, GG25		Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
Średnica DC (mm)	Długość szyjki LU (mm)				Średnica DC (mm)	Długość szyjki LU (mm)			
1	4	40000	3000	0.04	3.5	15	20000	3000	0.6
	8	36000	2400	0.03		25	11000	1600	0.15
	12	20000	1000	0.02		35	5500	800	0.06
	16	10000	500	0.005	4	12	18000	3000	1
1.2	6	40000	3000	0.05		20	12000	2000	0.5
	10	36000	2400	0.04		30	8000	1300	0.2
	12	20000	1200	0.03		40	4200	700	0.08
	16	12000	600	0.01		50	2400	400	0.03
1.5	6	40000	3200	0.06	5	16	14000	2700	1
	12	32000	2400	0.05		25	9500	1800	0.5
	16	16000	1100	0.03		35	6400	1200	0.2
	20	10000	600	0.01		50	3200	600	0.05
1.8	6	40000	3600	0.08	6	20	11000	2200	1.2
	12	32000	2800	0.06		30	8000	1600	0.6
	20	12000	1000	0.02		40	5400	1100	0.25
	25	7000	600	0.01		50	3200	640	0.15
2	6	40000	4000	0.1	8	30	8000	1600	1.6
	12	32000	3200	0.07		50	4000	800	0.5
	16	24000	2400	0.05		70	2000	400	0.2
	20	12000	1200	0.03		10	40	6400	1300
	30	5000	500	0.01	60		3200	640	0.6
2.5	8	32000	4000	0.2	80	1600	320	0.3	
	25	9000	1100	0.04	Głębokość skrawania				
	50	2500	300	0.005					
3	8	25000	3600	0.4					
	16	18000	2500	0.2					
	25	12000	1700	0.1					
	30	7000	800	0.05					

DC: Średnica
ap: Głębokość skrawania w kierunku posuwowym

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Parametry skrawania mogą różnić się znacznie zależnie od wysięgu (głębokości frezowania), głębokości skrawania i obrabiarki.

Powyższą tabelę należy traktować jako punkt wyjścia.

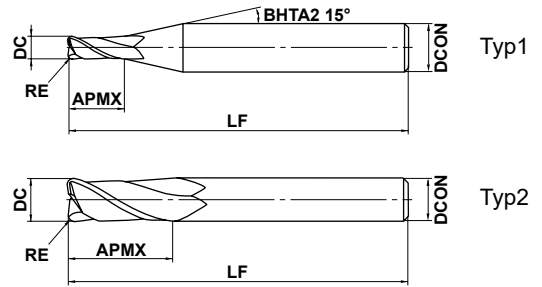
MS2MRB

Frez trzpieniowy z promieniem naroża, część robocza o średniej długości, 2 ostrza



WĘGLIKI SPIEKANE

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○	○	○	○	○	○



	1 ≤ DC ≤ 12				
	0 - 0.020				
	4 ≤ DCON ≤ 6	8 ≤ DCON ≤ 10	DCON = 12		
	0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011		

● 2-ostrzowy uniwersalny frez trzpieniowy, z promieniem naroża.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS2MRBD0100R010	1	0.1	2	40	4	2	●	1
MS2MRBD0100R020	1	0.2	2	40	4	2	●	1
MS2MRBD0100R030	1	0.3	2	40	4	2	●	1
MS2MRBD0150R010	1.5	0.1	3	40	4	2	●	1
MS2MRBD0150R020	1.5	0.2	3	40	4	2	●	1
MS2MRBD0150R030	1.5	0.3	3	40	4	2	●	1
MS2MRBD0150R050	1.5	0.5	3	40	4	2	●	1
MS2MRBD0200R010	2	0.1	4	40	4	2	●	1
MS2MRBD0200R020	2	0.2	4	40	4	2	●	1
MS2MRBD0200R030	2	0.3	4	40	4	2	●	1
MS2MRBD0200R050	2	0.5	4	40	4	2	●	1
MS2MRBD0250R010	2.5	0.1	5	40	4	2	●	1
MS2MRBD0250R020	2.5	0.2	5	40	4	2	●	1
MS2MRBD0250R030	2.5	0.3	5	40	4	2	●	1
MS2MRBD0250R050	2.5	0.5	5	40	4	2	●	1
MS2MRBD0300R010	3	0.1	6	50	6	2	●	1
MS2MRBD0300R020	3	0.2	6	50	6	2	●	1
MS2MRBD0300R030	3	0.3	6	50	6	2	●	1
MS2MRBD0300R050	3	0.5	6	50	6	2	●	1
MS2MRBD0300R100	3	1	6	50	6	2	●	1
MS2MRBD0400R010	4	0.1	8	50	6	2	●	1
MS2MRBD0400R020	4	0.2	8	50	6	2	●	1
MS2MRBD0400R030	4	0.3	8	50	6	2	●	1
MS2MRBD0400R050	4	0.5	8	50	6	2	●	1
MS2MRBD0400R100	4	1	8	50	6	2	●	1
MS2MRBD0500R010	5	0.1	10	50	6	2	●	1
MS2MRBD0500R020	5	0.2	10	50	6	2	●	1
MS2MRBD0500R030	5	0.3	10	50	6	2	●	1
MS2MRBD0500R050	5	0.5	10	50	6	2	●	1
MS2MRBD0500R100	5	1	10	50	6	2	●	1
MS2MRBD0600R010	6	0.1	12	50	6	2	●	2
MS2MRBD0600R020	6	0.2	12	50	6	2	●	2
MS2MRBD0600R030	6	0.3	12	50	6	2	●	2
MS2MRBD0600R050	6	0.5	12	50	6	2	●	2

● : Standard magazynowy.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻONE
NARZĘDZIA

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE MSTAR

MS2MRB

Frez trzpieniowy z promieniem naroża, część robocza o średniej długości, 2 ostrza

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS2MRBD0600R100	6	1	12	50	6	2	●	2
MS2MRBD0600R150	6	1.5	12	50	6	2	●	2
MS2MRBD0600R200	6	2	12	50	6	2	●	2
MS2MRBD0800R020	8	0.2	16	60	8	2	●	2
MS2MRBD0800R030	8	0.3	16	60	8	2	●	2
MS2MRBD0800R050	8	0.5	16	60	8	2	●	2
MS2MRBD0800R100	8	1	16	60	8	2	●	2
MS2MRBD0800R150	8	1.5	16	60	8	2	●	2
MS2MRBD0800R200	8	2	16	60	8	2	●	2
MS2MRBD0800R250	8	2.5	16	60	8	2	●	2
MS2MRBD0800R300	8	3	16	60	8	2	●	2
MS2MRBD1000R020	10	0.2	20	70	10	2	●	2
MS2MRBD1000R030	10	0.3	20	70	10	2	●	2
MS2MRBD1000R050	10	0.5	20	70	10	2	●	2
MS2MRBD1000R100	10	1	20	70	10	2	●	2
MS2MRBD1000R150	10	1.5	20	70	10	2	●	2
MS2MRBD1000R200	10	2	20	70	10	2	●	2
MS2MRBD1000R250	10	2.5	20	70	10	2	●	2
MS2MRBD1000R300	10	3	20	70	10	2	●	2
MS2MRBD1200R020	12	0.2	24	75	12	2	●	2
MS2MRBD1200R030	12	0.3	24	75	12	2	●	2
MS2MRBD1200R050	12	0.5	24	75	12	2	●	2
MS2MRBD1200R100	12	1	24	75	12	2	●	2
MS2MRBD1200R150	12	1.5	24	75	12	2	●	2
MS2MRBD1200R200	12	2	24	75	12	2	●	2
MS2MRBD1200R250	12	2.5	24	75	12	2	●	2
MS2MRBD1200R300	12	3	24	75	12	2	●	2

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	P			H		
	Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa, Stal hartowana Cf53, GG25				Stal hartowana (45–55HRC) X40CrMoV51	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)
1	40000	2000	0.06	32000	1600	0.06
1.5	40000	3000	0.12	32000	1900	0.08
2	30000	3000	0.18	24000	1900	0.10
2.5	24000	2600	0.25	19000	1600	0.13
3	20000	2300	0.30	16000	1400	0.15
4	15000	2000	0.40	12000	1200	0.20
5	12000	1600	0.50	9000	900	0.25
6	10000	1400	0.60	7000	700	0.30
8	8000	1000	0.80	5600	550	0.40
10	6400	900	1.00	4500	500	0.50
12	5400	820	1.00	3800	450	0.50
Głębokość skrawania						

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Przy obróbce rowków frezami $\phi 3\text{mm}$ lub większymi, zmniejszyć prędkość obrotową o 50–70% i posuw o 40–60%.

Uwaga 3) Podczas wiercenia należy zredukować posuw o 1/3 w stosunku do zalecanych wartości.

Uwaga 4) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

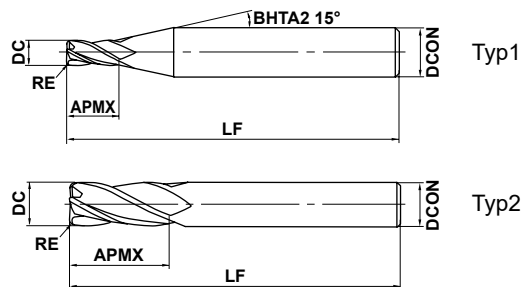
FREZY TRZPIENIOWE MSTAR

MS4MRB

Frez trzpieniowy z promieniem naroża, część robocza o średniej długości, 4 ostrza



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○	○	○	○	○	○



	DC ≤ 12	DC > 12		
	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.030 \end{matrix}$		
	DCON = 6	8 ≤ DCON ≤ 10	12 ≤ DCON ≤ 16	DCON = 20
	$\begin{matrix} 0 \\ -0.008 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.009 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.011 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.013 \end{matrix}$

● Czterostrzowy frez ogólnego przeznaczenia z zaokrąglonym narożem.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS4MRBD0300R010	3	0.1	8	45	6	4	●	1
MS4MRBD0300R020	3	0.2	8	45	6	4	●	1
MS4MRBD0300R030	3	0.3	8	45	6	4	●	1
MS4MRBD0300R050	3	0.5	8	45	6	4	●	1
MS4MRBD0300R100	3	1	8	45	6	4	●	1
MS4MRBD0400R010	4	0.1	11	45	6	4	●	1
MS4MRBD0400R020	4	0.2	11	45	6	4	●	1
MS4MRBD0400R030	4	0.3	11	45	6	4	●	1
MS4MRBD0400R050	4	0.5	11	45	6	4	●	1
MS4MRBD0400R100	4	1	11	45	6	4	●	1
MS4MRBD0500R010	5	0.1	13	50	6	4	●	1
MS4MRBD0500R020	5	0.2	13	50	6	4	●	1
MS4MRBD0500R030	5	0.3	13	50	6	4	●	1
MS4MRBD0500R050	5	0.5	13	50	6	4	●	1
MS4MRBD0500R100	5	1	13	50	6	4	●	1
MS4MRBD0600R010	6	0.1	13	50	6	4	●	2
MS4MRBD0600R020	6	0.2	13	50	6	4	●	2
MS4MRBD0600R030	6	0.3	13	50	6	4	●	2
MS4MRBD0600R050	6	0.5	13	50	6	4	●	2
MS4MRBD0600R100	6	1	13	50	6	4	●	2
MS4MRBD0600R150	6	1.5	13	50	6	4	●	2
MS4MRBD0600R200	6	2	13	50	6	4	●	2
MS4MRBD0800R020	8	0.2	19	60	8	4	●	2
MS4MRBD0800R030	8	0.3	19	60	8	4	●	2
MS4MRBD0800R050	8	0.5	19	60	8	4	●	2
MS4MRBD0800R100	8	1	19	60	8	4	●	2
MS4MRBD0800R150	8	1.5	19	60	8	4	●	2
MS4MRBD0800R200	8	2	19	60	8	4	●	2
MS4MRBD0800R250	8	2.5	19	60	8	4	●	2
MS4MRBD0800R300	8	3	19	60	8	4	●	2
MS4MRBD1000R020	10	0.2	22	70	10	4	●	2
MS4MRBD1000R030	10	0.3	22	70	10	4	●	2
MS4MRBD1000R050	10	0.5	22	70	10	4	●	2
MS4MRBD1000R100	10	1	22	70	10	4	●	2

● : Standard magazynowy.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS4MRBD1000R150	10	1.5	22	70	10	4	●	2
MS4MRBD1000R200	10	2	22	70	10	4	●	2
MS4MRBD1000R250	10	2.5	22	70	10	4	●	2
MS4MRBD1000R300	10	3	22	70	10	4	●	2
MS4MRBD1200R020	12	0.2	26	75	12	4	●	2
MS4MRBD1200R030	12	0.3	26	75	12	4	●	2
MS4MRBD1200R050	12	0.5	26	75	12	4	●	2
MS4MRBD1200R100	12	1	26	75	12	4	●	2
MS4MRBD1200R150	12	1.5	26	75	12	4	●	2
MS4MRBD1200R200	12	2	26	75	12	4	●	2
MS4MRBD1200R250	12	2.5	26	75	12	4	●	2
MS4MRBD1200R300	12	3	26	75	12	4	●	2
MS4MRBD1600R050	16	0.5	32	90	16	4	●	2
MS4MRBD1600R100	16	1	32	90	16	4	●	2
MS4MRBD1600R150	16	1.5	32	90	16	4	●	2
MS4MRBD1600R200	16	2	32	90	16	4	●	2
MS4MRBD1600R250	16	2.5	32	90	16	4	●	2
MS4MRBD1600R300	16	3	32	90	16	4	●	2
MS4MRBD2000R050	20	0.5	38	100	20	4	●	2
MS4MRBD2000R100	20	1	38	100	20	4	●	2
MS4MRBD2000R150	20	1.5	38	100	20	4	●	2
MS4MRBD2000R200	20	2	38	100	20	4	●	2
MS4MRBD2000R250	20	2.5	38	100	20	4	●	2
MS4MRBD2000R300	20	3	38	100	20	4	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWEFREZY
WALCOWEFREZY
KULISTEZŁAZIENIOWYM
NARZEZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWYOBRÓBKA
ZGRUBNA

MS4MRB

Frez trzpieniowy z promieniem naroża, część robocza o średniej długości, 4 ostrza

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	P				M	S	H	
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC) Cf53, GG25			Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51		Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu X5CrNi1810, X5CrNiMo17122, Ti6Al4V		Stal hartowana (45-55HRC) X40CrMoV51	
Średnica DC (mm)								
3	16000	1500	10000	800	7400	480	8000	240
4	12000	1800	8000	1000	5600	600	6000	240
5	9600	1800	6400	1000	4400	600	4800	240
6	8000	1800	5300	1000	3700	600	4000	240
8	6000	1600	4000	900	2800	560	3000	240
10	4800	1400	3200	800	2200	500	2400	240
12	4000	1200	2700	700	1800	430	2000	230
16	3000	960	2000	560	1400	360	1500	190
20	2400	800	1600	480	1100	300	1200	170

<p>Głębokość skrawania</p>	
----------------------------	--

DC: Średnica

Uwaga 1) Podczas obróbki austenitycznych stali nierdzewnych szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Podczas wiercenia należy zredukować posuw o 1/3 w stosunku do zalecanych wartości.

Uwaga 4) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

WĘGLIKI
SPIEKANE

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻONYMI
NARZĘDZIAMI

STOŻKOWY

FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

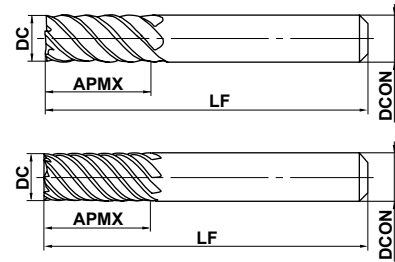
MS6MH...E/MS8MH...E

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości,
6/8 ostrzy



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



Typ1

Typ2



DC=6	6<DC≤16	DC=20		
- 0.015 - 0.038	- 0.020 - 0.047	- 0.020 - 0.053		
DCON=6	8≤DCON≤10	12≤DCON≤16	DCON=20	
0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011	0 - 0.013	

- Wielostrzowy frez trzpieniowy uniwersalny i do obróbki materiałów trudnoobrabialnych.
- Z ostrzami centralnymi.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MS6MHD0600E	6	13	60	6	6	●	1
MS6MHD0800E	8	19	60	8	6	●	1
MS6MHD1000E	10	22	75	10	6	●	1
MS6MHD1200E	12	26	75	12	6	●	1
MS6MHD1600E	16	32	90	16	6	●	1
MS8MHD2000E	20	36	100	20	8	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘCIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

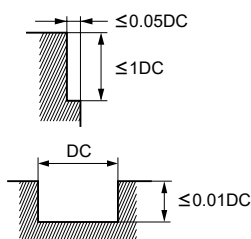
OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	P				H	M	S
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	
Stal węglowa, Stal stopowa (-30HRC) Zeliwo			Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana (30–45HRC)		Stal nierdzewna, Stal hartowana (45–55HRC) Stale żaroodporne		
Średnica DC (mm)							
6	20000	8100	14000	5400	12000	4080	
8	16000	7200	11200	4680	9600	3540	
10	12800	6000	8800	4080	7600	3060	
12	10800	5580	7600	3720	6400	2820	
16	8000	3600	5600	2520	4800	2160	
20	6400	2880	4400	1980	3800	1800	

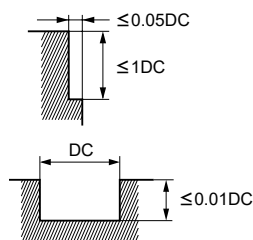
Głębokość skrawania



DC: Średnica

Materiał przedmiotu obrabianego	S				
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	
Tytan TiAl6V4			Nikiel (Stop żaroodporny) Inconel 718		
Średnica DC (mm)					
6	8000	2700	2100	710	
8	6000	2200	1600	590	
10	5000	2000	1200	480	
12	4000	1760	1000	440	
16	3000	1350	800	360	
20	2400	1150	640	300	

Głębokość skrawania



DC: Średnica

FREZY TRZPIENIOWE MS PLUS

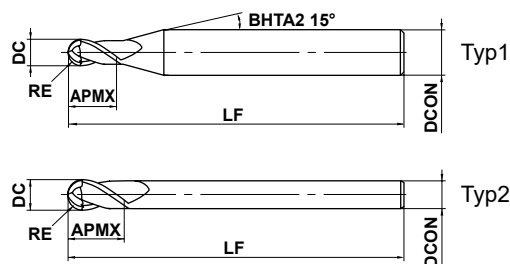
MP2SSB

Frez kulisty, część robocza krótka, 2 ostrza, krótki chwyt



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



	0.1 ≤ RE ≤ 6				
	±0.005				
	4 ≤ DCON ≤ 6	8 ≤ DCON ≤ 10	DCON = 12		
	⁰ / _{-0.005}	⁰ / _{-0.006}	⁰ / _{-0.008}		

- 2 piórowe frezy trzpieniowe kuliste z krótką częścią roboczą do zastosowań ogólnych. Doskonała wydajność obróbki materiałów takich jak stal węglowa, stopowa i hartowana.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MP2SSBR0010	0.1	0.2	0.2	40	4	2	●	1
MP2SSBR0020	0.2	0.4	0.4	40	4	2	●	1
MP2SSBR0030	0.3	0.6	0.6	40	4	2	●	1
MP2SSBR0040	0.4	0.8	0.8	40	4	2	●	1
MP2SSBR0050	0.5	1	1	40	4	2	●	1
MP2SSBR0050S06	0.5	1	1	40	6	2	●	1
MP2SSBR0075	0.75	1.5	1.5	40	4	2	●	1
MP2SSBR0075S06	0.75	1.5	1.5	40	6	2	●	1
MP2SSBR0100	1	2	2	45	6	2	●	1
MP2SSBR0150	1.5	3	3	45	6	2	●	1
MP2SSBR0200	2	4	4	45	6	2	●	1
MP2SSBR0250	2.5	5	5	50	6	2	●	1
MP2SSBR0300	3	6	6	50	6	2	●	2
MP2SSBR0400	4	8	8	60	8	2	●	2
MP2SSBR0500	5	10	10	70	10	2	●	2
MP2SSBR0600	6	12	12	75	12	2	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZAOKRĄGLONYM
NARZĘCIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

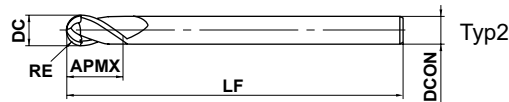
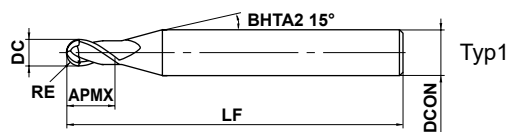
FREZY TRZPIENIOWE MS PLUS

MP2SB

Frez kulisty, część robocza krótka, 2 ostrza



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (<=45HRC)	Stal Hartowana (<=55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



0.1 ≤ RE ≤ 6				
±0.005				
4 ≤ DCON ≤ 6	8 ≤ DCON ≤ 10	DCON = 12		
0 - 0.005	0 - 0.006	0 - 0.008		

- 2 piórowe frezy trzpieniowe kuliste z krótką częścią roboczą do zastosowań ogólnych. Doskonała wydajność obróbki materiałów takich jak stal węglowa, stopowa i hartowana.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MP2SBR0010	0.1	0.2	0.3	45	4	2	●	1
MP2SBR0015	0.15	0.3	0.5	45	4	2	●	1
MP2SBR0020	0.2	0.4	0.6	45	4	2	●	1
MP2SBR0020S06	0.2	0.4	0.6	50	6	2	●	1
MP2SBR0025	0.25	0.5	0.8	45	4	2	●	1
MP2SBR0030	0.3	0.6	0.9	45	4	2	●	1
MP2SBR0030S06	0.3	0.6	0.9	50	6	2	●	1
MP2SBR0035	0.35	0.7	1.1	45	4	2	●	1
MP2SBR0040	0.4	0.8	1.2	45	4	2	●	1
MP2SBR0040S06	0.4	0.8	1.2	50	6	2	●	1
MP2SBR0045	0.45	0.9	1.4	45	4	2	●	1
MP2SBR0050	0.5	1	1.5	45	4	2	●	1
MP2SBR0050S06	0.5	1	1.5	50	6	2	●	1
MP2SBR0060	0.6	1.2	1.8	45	4	2	●	1
MP2SBR0070	0.7	1.4	2.1	45	4	2	●	1
MP2SBR0075	0.75	1.5	2.3	45	4	2	●	1
MP2SBR0075S06	0.75	1.5	2.3	50	6	2	●	1
MP2SBR0080	0.8	1.6	2.4	45	4	2	●	1
MP2SBR0090	0.9	1.8	2.7	45	4	2	●	1
MP2SBR0100	1	2	3	50	4	2	●	1
MP2SBR0100S06	1	2	3	50	6	2	●	1
MP2SBR0125	1.25	2.5	3.8	50	4	2	●	1
MP2SBR0150	1.5	3	4.5	70	6	2	●	1
MP2SBR0200	2	4	6	70	6	2	●	1
MP2SBR0250	2.5	5	7.5	80	6	2	●	1
MP2SBR0300	3	6	9	80	6	2	●	2
MP2SBR0400	4	8	12	90	8	2	●	2
MP2SBR0500	5	10	15	100	10	2	●	2
MP2SBR0600	6	12	18	110	12	2	●	2

● : Standard magazynowy.

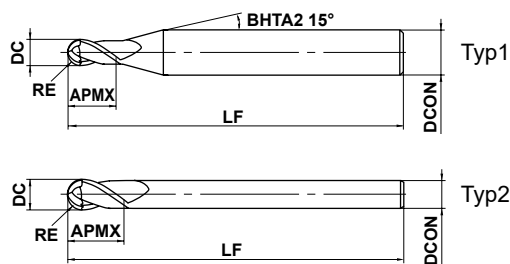
MP2MB

Frez kulisty, część robocza o średniej długości, 2 ostrza



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



	0.25 ≤ RE ≤ 6				
	±0.005				
	4 ≤ DCON ≤ 6	8 ≤ DCON ≤ 10	DCON = 12		
	$\begin{matrix} 0 \\ -0.005 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.006 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.008 \end{matrix}$		

- 2 piórowe frezy trzpieniowe kuliste z krótką częścią roboczą do zastosowań ogólnych. Doskonała wydajność obróbki materiałów takich jak stal węglowa, stopowa i hartowana.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MP2MBR0025	0.25	0.5	1	45	4	2	●	1
MP2MBR0030	0.3	0.6	1.2	45	4	2	●	1
MP2MBR0040	0.4	0.8	1.6	45	4	2	●	1
MP2MBR0050	0.5	1	2.5	45	4	2	●	1
MP2MBR0060	0.6	1.2	2.5	45	4	2	●	1
MP2MBR0070	0.7	1.4	3	45	4	2	●	1
MP2MBR0075	0.75	1.5	4	45	4	2	●	1
MP2MBR0080	0.8	1.6	4	45	4	2	●	1
MP2MBR0090	0.9	1.8	5	45	4	2	●	1
MP2MBR0100	1	2	6	50	4	2	●	1
MP2MBR0125	1.25	2.5	6	50	4	2	●	1
MP2MBR0150S03	1.5	3	8	70	3	2	●	2
MP2MBR0150	1.5	3	8	70	6	2	●	1
MP2MBR0175	1.75	3.5	8	70	6	2	●	1
MP2MBR0200S04	2	4	8	70	4	2	●	2
MP2MBR0200	2	4	8	70	6	2	●	1
MP2MBR0250	2.5	5	12	80	6	2	●	1
MP2MBR0300	3	6	12	80	6	2	●	2
MP2MBR0400	4	8	14	90	8	2	●	2
MP2MBR0500	5	10	18	100	10	2	●	2
MP2MBR0600	6	12	22	110	12	2	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZAKRĄGLONYM
NARZĘDZEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE MS PLUS

MP2SSB Frez kulisty, część robocza krótka, 2 ostrza, krótki chwyt

MP2SB Frez kulisty, część robocza krótka, 2 ostrza

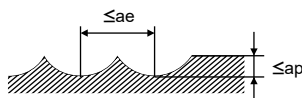
MP2MB Frez kulisty, część robocza o średniej długości, 2 ostrza

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

R RE (mm)	P						M					
	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)			Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)		
R0.1	40000	300	40000	250	0.003	0.02	40000	300	40000	250	0.003	0.02
R0.15	40000	500	40000	350	0.007	0.03	40000	500	40000	350	0.007	0.03
R0.2	40000	1600	40000	1200	0.02	0.04	40000	1300	40000	1000	0.015	0.04
R0.25	40000	2400	40000	1400	0.025	0.05	40000	1900	40000	1200	0.02	0.05
R0.3	40000	3200	40000	1600	0.03	0.06	40000	2400	40000	1400	0.025	0.06
R0.4	40000	4800	40000	2400	0.05	0.08	40000	2400	40000	1900	0.04	0.08
R0.5	40000	5600	40000	3200	0.06	0.1	40000	3200	38000	2400	0.05	0.1
R0.75	40000	6500	40000	4000	0.09	0.15	40000	3200	25000	1600	0.08	0.15
R1	40000	6500	39000	4700	0.11	0.2	32000	3200	19000	1500	0.11	0.2
R1.25	40000	7000	33000	4500	0.12	0.25	25000	2500	15000	1200	0.12	0.25
R1.5	40000	7500	27000	4300	0.13	0.3	21000	2100	13000	1100	0.13	0.3
R2	32000	7500	20000	3600	0.15	0.4	16000	1900	9500	900	0.15	0.4
R2.5	25000	6000	16000	2900	0.2	0.5	13000	1600	7600	750	0.2	0.5
R3	21000	5800	13000	2600	0.25	0.6	11000	1500	6400	700	0.25	0.6
R4	16000	4500	10000	2000	0.3	0.8	8000	1400	4800	670	0.3	0.8
R5	13000	3600	8000	1700	0.5	1.0	6400	1300	3800	620	0.5	1.0
R6	9000	2500	6000	1300	0.5	1.2	5300	1300	3200	620	0.5	1.2

R RE (mm)	H						N					
	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)			Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)		
R0.1	40000	300	40000	250	0.003	0.02	40000	300	40000	250	0.003	0.02
R0.15	40000	500	40000	350	0.007	0.03	40000	500	40000	350	0.007	0.03
R0.2	40000	1300	40000	950	0.015	0.04	40000	1300	40000	950	0.015	0.04
R0.25	40000	1900	40000	1100	0.02	0.05	40000	1900	40000	1100	0.02	0.05
R0.3	40000	2500	40000	1300	0.025	0.06	40000	2500	40000	1300	0.025	0.06
R0.4	40000	4000	40000	1900	0.04	0.08	40000	4000	40000	1900	0.04	0.08
R0.5	40000	5600	40000	3000	0.05	0.1	40000	5600	40000	3000	0.05	0.1
R0.75	40000	6500	32000	3200	0.08	0.15	40000	6500	32000	3200	0.08	0.15
R1	40000	6500	31000	3500	0.11	0.2	40000	6500	31000	3500	0.11	0.2
R1.25	36000	6500	26000	3500	0.12	0.25	36000	6500	26000	3500	0.12	0.25
R1.5	32000	6000	22000	3400	0.13	0.3	32000	6000	22000	3400	0.13	0.3
R2	25000	6000	16000	2700	0.15	0.4	25000	6000	16000	2700	0.15	0.6
R2.5	20000	5400	13000	2300	0.2	0.5	20000	5400	13000	2300	0.2	0.75
R3	17000	4700	10000	2000	0.25	0.6	17000	4700	10000	2000	0.25	0.9
R4	13000	3600	8000	1500	0.3	0.8	13000	3600	8000	1500	0.3	1.6
R5	10000	2900	6400	1200	0.5	1.0	10000	2900	6400	1200	0.5	2.0
R6	7200	2000	4800	1000	0.5	1.2	8500	2300	5300	1100	0.5	2.4

Głębokość skrawania

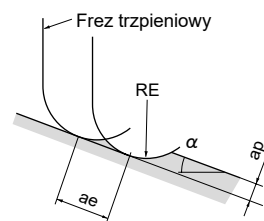


Uwaga 1) α to kąt pochylenia powierzchni obrabianej.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

Uwaga 4) Podczas obróbki stali nierdzewnych austenitycznych oraz stopów tytanu, należy użyć parametrów podanych w tabeli dla stali o podwyższonej twardości (45–55 HRC), ale zmniejszyć obroty wrzeciona o 40% a posuw o 55%, patrz tabela powyżej



ae: Posuw wgłębny narzędzia

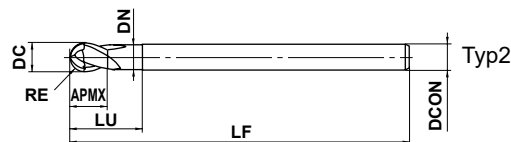
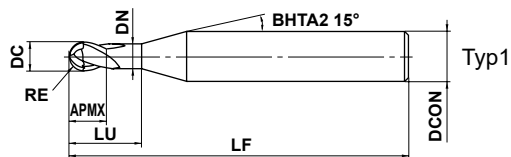
MP2SDB

Końcówka kulista, krótka część robocza, 2 ostrza, wysoka wytrzymałość



WĘGLIKI SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	◎	◎					



	0.5 ≤ RE ≤ 6				
	±0.01				
	4 ≤ DCON ≤ 6	DCON=8			
	0 - 0.005	0 - 0.006			
	DCON=10	DCON=12			
	0 - 0.009	0 - 0.011			

- Doskonała odporność na wykruszenia i silna krawędź skrawająca typu S. Doskonale do obróbki półwykańczającej matryc kuźniczych.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MP2SDBR0050	0.5	1	1	2	0.96	45	4	2	●	1
MP2SDBR0075S06	0.75	1.5	1.5	3	1.44	50	6	2	●	1
MP2SDBR0100	1	2	2	4	1.90	50	4	2	●	1
MP2SDBR0100S06	1	2	2	4	1.90	60	6	2	●	1
MP2SDBR0150	1.5	3	3	6	2.90	70	6	2	●	1
MP2SDBR0200	2	4	4	8	3.90	60	4	2	●	2
MP2SDBR0200S06	2	4	4	8	3.90	70	6	2	●	1
MP2SDBR0250	2.5	5	5	10	4.90	80	6	2	●	1
MP2SDBR0300	3	6	12	18	5.85	80	6	2	●	2
MP2SDBR0300A120	3	6	12	18	5.85	120	6	2	●	2
MP2SDBR0400	4	8	14	24	7.85	90	8	2	●	2
MP2SDBR0400A130	4	8	14	24	7.85	130	8	2	●	2
MP2SDBR0500	5	10	18	30	9.70	100	10	2	●	2
MP2SDBR0500A140	5	10	18	30	9.70	140	10	2	●	2
MP2SDBR0600	6	12	22	36	11.70	110	12	2	●	2
MP2SDBR0600A140	6	12	22	36	11.70	140	12	2	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻKOWY
NARZĘDZIE

STOŻKOWY
NARZĘDZIE

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Wysięg poniżej 5D (D:Średnica)

RE (mm)	P						H					
	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		Głębokość skrawania a_p (mm)	Głębokość skrawania a_e (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		Głębokość skrawania a_p (mm)	Głębokość skrawania a_e (mm)
	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)			Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)		
R 0.5	40000	3900	36000	2100	0.1	0.25	40000	4300	36000	2200	0.1	0.25
R 0.75	40000	4200	36000	2600	0.15	0.35	40000	4700	36000	2700	0.15	0.35
R 1	40000	4500	36000	3100	0.2	0.5	40000	5000	36000	3300	0.2	0.5
R 1.5	37000	5300	24000	2700	0.3	0.75	37000	5800	24000	2800	0.3	0.75
R 2X4	24000	3200	15000	2000	0.25	0.7	19000	2800	13000	1600	0.25	0.7
R 2	30000	4900	19000	2500	0.4	1	28000	5000	19000	2400	0.4	1
R 2.5	25000	4500	16000	2300	0.5	1.3	22000	4200	16000	2200	0.5	1.25
R 3	22000	4300	14000	2200	0.6	1.8	18000	3800	12000	1800	0.6	1.5
R 4	19000	3900	12000	2000	0.8	2.4	15000	3200	9500	1600	0.8	2
R 5	15000	3300	9500	1800	1	3	11000	2500	7000	1400	1	2.5
R 6	12000	2550	8000	1600	1.2	3.6	9000	2000	6000	1300	1.2	3

Głębokość skrawania

■ Wysięg poniżej 7D (D:Średnica)

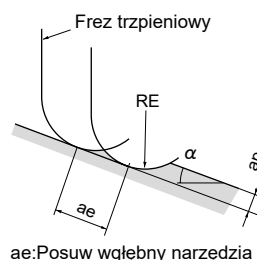
RE (mm)	P						H					
	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		Głębokość skrawania a_p (mm)	Głębokość skrawania a_e (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		Głębokość skrawania a_p (mm)	Głębokość skrawania a_e (mm)
	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)			Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)		
R 3	10000	1500	6900	1000	0.2	1	8000	1400	5300	770	0.2	0.8
R 4	8000	1400	5600	900	0.3	1.5	6400	1300	4000	650	0.3	1.2
R 5	6000	1200	4100	740	0.4	2	4800	1100	3200	580	0.4	1.6
R 6	5000	1000	3400	600	0.45	2.4	4000	900	2700	490	0.45	2

Głębokość skrawania

Uwaga 1) α to kąt pochylenia powierzchni obrabianej.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mniejsza od przedstawionej w tabeli, można zwiększyć posuw.

Uwaga 3) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska lub jeśli występują drgania narzędzia, należy proporcjonalnie zmniejszyć obroty i posuw.



MP2XLB

Frez kulisty, część robocza krótka, 2 ostrza, długa szyjka

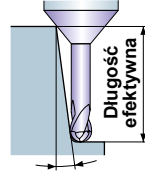


WĘGLIKI
SPIEKANE

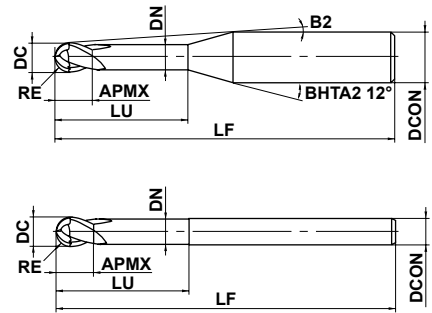
Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



Długość efektywna dla kąta pochylenia



Kąt pochylenia



Typ1

Typ2

	$0.05 \leq RE \leq 3$		
	± 0.005		
	$4 \leq DCON \leq 6$		
	0 $- 0.005$		

- 2-piórowe frezy trzpieniowe kuliste z długą szyjką. Doskonała wydajność obróbki materiałów takich jak stal węglowa, stopowa i hartowana.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												0.5°	1°	2°	3°
MP2XLB0005N003	0.05	0.1	0.08	0.3	0.085	11.6°	50	4	2	●	1	0.3	0.3	0.4	0.4
MP2XLB0005N005	0.05	0.1	0.08	0.5	0.085	11.4°	50	4	2	●	1	0.5	0.5	0.6	0.7
MP2XLB0010N005	0.1	0.2	0.15	0.5	0.18	11.5°	50	4	2	●	1	0.5	0.5	0.6	0.7
MP2XLB0010N008	0.1	0.2	0.15	0.75	0.18	11.2°	50	4	2	●	1	0.8	0.8	0.9	1.0
MP2XLB0010N010	0.1	0.2	0.15	1	0.18	10.9°	50	4	2	●	1	1.0	1.1	1.2	1.3
MP2XLB0010N013	0.1	0.2	0.15	1.25	0.18	10.6°	50	4	2	●	1	1.3	1.4	1.5	1.7
MP2XLB0010N015	0.1	0.2	0.15	1.5	0.18	10.4°	50	4	2	●	1	1.6	1.6	1.8	2.0
MP2XLB0010N018	0.1	0.2	0.15	1.75	0.18	10.2°	50	4	2	●	1	1.8	1.9	2.1	2.3
MP2XLB0010N020	0.1	0.2	0.15	2	0.18	9.9°	50	4	2	●	1	2.1	2.2	2.4	2.6
MP2XLB0010N025	0.1	0.2	0.15	2.5	0.18	9.5°	50	4	2	●	1	2.6	2.7	3.0	3.3
MP2XLB0015N005	0.15	0.3	0.24	0.5	0.28	11.5°	50	4	2	●	1	0.5	0.5	0.6	0.6
MP2XLB0015N008	0.15	0.3	0.24	0.75	0.28	11.2°	50	4	2	●	1	0.8	0.8	0.9	1.0
MP2XLB0015N010	0.15	0.3	0.24	1	0.28	10.9°	50	4	2	●	1	1.0	1.1	1.2	1.3
MP2XLB0015N010S06	0.15	0.3	0.24	1	0.28	11.3°	50	6	2	●	1	1.0	1.1	1.2	1.3
MP2XLB0015N013	0.15	0.3	0.24	1.25	0.28	10.7°	50	4	2	●	1	1.3	1.4	1.5	1.6
MP2XLB0015N013S06	0.15	0.3	0.24	1.25	0.28	11.1°	50	6	2	●	1	1.3	1.4	1.5	1.6
MP2XLB0015N015	0.15	0.3	0.24	1.5	0.28	10.4°	50	4	2	●	1	1.6	1.6	1.8	2.0
MP2XLB0015N015S06	0.15	0.3	0.24	1.5	0.28	10.9°	50	6	2	●	1	1.6	1.6	1.8	2.0
MP2XLB0015N018	0.15	0.3	0.24	1.75	0.28	10.2°	50	4	2	●	1	1.8	1.9	2.1	2.3
MP2XLB0015N020	0.15	0.3	0.24	2	0.28	9.9°	50	4	2	●	1	2.1	2.2	2.4	2.6
MP2XLB0015N025	0.15	0.3	0.24	2.5	0.28	9.5°	50	4	2	●	1	2.6	2.7	3.0	3.3
MP2XLB0015N030	0.15	0.3	0.24	3	0.28	9.1°	50	4	2	●	1	3.1	3.3	3.6	4.0
MP2XLB0015N035	0.15	0.3	0.24	3.5	0.28	8.7°	50	4	2	●	1	3.7	3.8	4.2	4.6
MP2XLB0015N040	0.15	0.3	0.24	4	0.28	8.4°	50	4	2	●	1	4.2	4.4	4.8	5.3
MP2XLB0020N005	0.2	0.4	0.3	0.5	0.37	11.6°	50	4	2	●	1	0.5	0.5	0.5	0.6
MP2XLB0020N008	0.2	0.4	0.3	0.75	0.37	11.3°	50	4	2	●	1	0.7	0.8	0.9	0.9
MP2XLB0020N010	0.2	0.4	0.3	1	0.37	11°	50	4	2	●	1	1.0	1.1	1.2	1.3
MP2XLB0020N010S06	0.2	0.4	0.3	1	0.37	11.3°	50	6	2	●	1	1.0	1.1	1.2	1.3
MP2XLB0020N015	0.2	0.4	0.3	1.5	0.37	10.4°	50	4	2	●	1	1.5	1.6	1.7	1.9
MP2XLB0020N020	0.2	0.4	0.3	2	0.37	9.9°	50	4	2	●	1	2.1	2.2	2.3	2.6
MP2XLB0020N020S06	0.2	0.4	0.3	2	0.37	10.6°	50	6	2	●	1	2.1	2.2	2.3	2.6
MP2XLB0020N025	0.2	0.4	0.3	2.5	0.37	9.5°	50	4	2	●	1	2.6	2.7	2.9	3.3
MP2XLB0020N030	0.2	0.4	0.3	3	0.37	9.1°	50	4	2	●	1	3.1	3.2	3.5	3.9
MP2XLB0020N035	0.2	0.4	0.3	3.5	0.37	8.7°	50	4	2	●	1	3.6	3.8	4.1	4.6

● : Standard magazynowy.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZAOKRĄGLONIM
NARZĘDZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE MS PLUS

MP2XLB

Frez kulisty, część robocza krótka, 2 ostrza, długa szyjka

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												0.5°	1°	2°	3°
												MP2XLB0020N040	0.2	0.4	0.3
MP2XLB0020N045	0.2	0.4	0.3	4.5	0.37	8°	50	4	2	●	1	4.7	4.9	5.3	5.9
MP2XLB0020N050	0.2	0.4	0.3	5	0.37	7.7°	50	4	2	●	1	5.2	5.4	5.9	6.6
MP2XLB0020N055	0.2	0.4	0.3	5.5	0.37	7.5°	50	4	2	●	1	5.7	6.0	6.5	7.2
MP2XLB0020N060	0.2	0.4	0.3	6	0.37	7.2°	50	4	2	●	1	6.2	6.5	7.1	7.9
MP2XLB0025N010	0.25	0.5	0.37	1	0.47	11°	50	4	2	●	1	1.0	1.0	1.1	1.2
MP2XLB0025N015	0.25	0.5	0.37	1.5	0.47	10.4°	50	4	2	●	1	1.5	1.6	1.7	1.9
MP2XLB0025N015S06	0.25	0.5	0.37	1.5	0.47	11°	50	6	2	●	1	1.5	1.6	1.7	1.9
MP2XLB0025N020	0.25	0.5	0.37	2	0.47	9.9°	50	4	2	●	1	2.1	2.1	2.3	2.6
MP2XLB0025N020S06	0.25	0.5	0.37	2	0.47	10.6°	50	6	2	●	1	2.1	2.1	2.3	2.6
MP2XLB0025N025	0.25	0.5	0.37	2.5	0.47	9.5°	50	4	2	●	1	2.6	2.7	2.9	3.2
MP2XLB0025N025S06	0.25	0.5	0.37	2.5	0.47	10.3°	50	6	2	●	1	2.6	2.7	2.9	3.2
MP2XLB0025N030	0.25	0.5	0.37	3	0.47	9.1°	50	4	2	●	1	3.1	3.2	3.5	3.9
MP2XLB0025N030S06	0.25	0.5	0.37	3	0.47	10°	50	6	2	●	1	3.1	3.2	3.5	3.9
MP2XLB0025N035	0.25	0.5	0.37	3.5	0.47	8.7°	50	4	2	●	1	3.6	3.8	4.1	4.6
MP2XLB0025N040	0.25	0.5	0.37	4	0.47	8.3°	50	4	2	●	1	4.1	4.3	4.7	5.2
MP2XLB0025N045	0.25	0.5	0.37	4.5	0.47	8°	50	4	2	●	1	4.7	4.9	5.3	5.9
MP2XLB0025N050	0.25	0.5	0.37	5	0.47	7.7°	50	4	2	●	1	5.2	5.4	5.9	6.6
MP2XLB0025N055	0.25	0.5	0.37	5.5	0.47	7.4°	50	4	2	●	1	5.7	6.0	6.5	7.2
MP2XLB0025N060	0.25	0.5	0.37	6	0.47	7.2°	50	4	2	●	1	6.2	6.5	7.1	7.9
MP2XLB0025N070	0.25	0.5	0.37	7	0.47	6.7°	50	4	2	●	1	7.3	7.6	8.3	9.2
MP2XLB0025N080	0.25	0.5	0.37	8	0.47	6.3°	50	4	2	●	1	8.3	8.7	9.5	10.5
MP2XLB0025N090	0.25	0.5	0.37	9	0.47	5.9°	50	4	2	●	1	9.4	9.8	10.7	11.9
MP2XLB0025N100	0.25	0.5	0.37	10	0.47	5.6°	50	4	2	●	1	10.4	10.9	11.9	13.2
MP2XLB0030N015	0.3	0.6	0.45	1.5	0.57	10.4°	50	4	2	●	1	1.5	1.6	1.8	2.0
MP2XLB0030N015S06	0.3	0.6	0.45	1.5	0.57	11°	50	6	2	●	1	1.5	1.6	1.8	2.0
MP2XLB0030N020	0.3	0.6	0.45	2	0.57	9.9°	50	4	2	●	1	2.1	2.2	2.4	2.6
MP2XLB0030N020S06	0.3	0.6	0.45	2	0.57	10.6°	50	6	2	●	1	2.1	2.2	2.4	2.6
MP2XLB0030N025	0.3	0.6	0.45	2.5	0.57	9.4°	50	4	2	●	1	2.6	2.7	3.0	3.3
MP2XLB0030N030	0.3	0.6	0.45	3	0.57	9°	50	4	2	●	1	3.1	3.3	3.6	4.0
MP2XLB0030N030S06	0.3	0.6	0.45	3	0.57	9.9°	50	6	2	●	1	3.1	3.3	3.6	4.0
MP2XLB0030N035	0.3	0.6	0.45	3.5	0.57	8.6°	50	4	2	●	1	3.7	3.8	4.2	4.6
MP2XLB0030N040	0.3	0.6	0.45	4	0.57	8.2°	50	4	2	●	1	4.2	4.4	4.8	5.3
MP2XLB0030N040S06	0.3	0.6	0.45	4	0.57	9.3°	50	6	2	●	1	4.2	4.4	4.8	5.3
MP2XLB0030N045	0.3	0.6	0.45	4.5	0.57	7.9°	50	4	2	●	1	4.7	4.9	5.4	5.9
MP2XLB0030N050	0.3	0.6	0.45	5	0.57	7.6°	50	4	2	●	1	5.2	5.5	6.0	6.6
MP2XLB0030N050S06	0.3	0.6	0.45	5	0.57	8.8°	50	6	2	●	1	5.2	5.5	6.0	6.6
MP2XLB0030N055	0.3	0.6	0.45	5.5	0.57	7.3°	50	4	2	●	1	5.8	6.0	6.6	7.3
MP2XLB0030N060	0.3	0.6	0.45	6	0.57	7.1°	50	4	2	●	1	6.3	6.6	7.2	7.9
MP2XLB0030N060S06	0.3	0.6	0.45	6	0.57	8.3°	50	6	2	●	1	6.3	6.6	7.2	7.9
MP2XLB0030N065	0.3	0.6	0.45	6.5	0.57	6.8°	50	4	2	●	1	6.8	7.1	7.8	8.6
MP2XLB0030N070	0.3	0.6	0.45	7	0.57	6.6°	50	4	2	●	1	7.3	7.6	8.4	9.3
MP2XLB0030N080	0.3	0.6	0.45	8	0.57	6.2°	50	4	2	●	1	8.4	8.7	9.6	10.6
MP2XLB0030N080S06	0.3	0.6	0.45	8	0.57	7.6°	50	6	2	●	1	8.4	8.7	9.6	10.6
MP2XLB0030N085	0.3	0.6	0.45	8.5	0.57	6°	50	4	2	●	1	8.9	9.3	10.2	11.3
MP2XLB0030N090	0.3	0.6	0.45	9	0.57	5.8°	50	4	2	●	1	9.4	9.8	10.8	11.9
MP2XLB0030N095	0.3	0.6	0.45	9.5	0.57	5.7°	50	4	2	●	1	9.9	10.4	11.4	12.6
MP2XLB0030N100	0.3	0.6	0.45	10	0.57	5.5°	50	4	2	●	1	10.5	10.9	12.0	13.2
MP2XLB0030N110	0.3	0.6	0.45	11	0.57	5.2°	50	4	2	●	1	11.5	12.0	13.2	14.6
MP2XLB0030N120	0.3	0.6	0.45	12	0.57	5°	50	4	2	●	1	12.5	13.1	14.4	15.9
MP2XLB0040N020	0.4	0.8	0.6	2	0.77	9.9°	50	4	2	●	1	2.1	2.2	2.4	2.6
MP2XLB0040N020S06	0.4	0.8	0.6	2	0.77	10.6°	50	6	2	●	1	2.1	2.2	2.4	2.6

● : Standard magazynowy.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												0.5°	1°	2°	3°
												MP2XLBR0040N024S06	0.4	0.8	0.6
MP2XLBR0040N030	0.4	0.8	0.6	3	0.77	8.9°	50	4	2	●	1	3.1	3.3	3.6	3.9
MP2XLBR0040N030S06	0.4	0.8	0.6	3	0.77	9.9°	50	6	2	●	1	3.1	3.3	3.6	3.9
MP2XLBR0040N040	0.4	0.8	0.6	4	0.77	8.2°	50	4	2	●	1	4.2	4.4	4.8	5.2
MP2XLBR0040N040S06	0.4	0.8	0.6	4	0.77	9.3°	50	6	2	●	1	4.2	4.4	4.8	5.2
MP2XLBR0040N050	0.4	0.8	0.6	5	0.77	7.5°	50	4	2	●	1	5.2	5.5	6.0	6.6
MP2XLBR0040N060	0.4	0.8	0.6	6	0.77	6.9°	50	4	2	●	1	6.3	6.5	7.2	7.9
MP2XLBR0040N070	0.4	0.8	0.6	7	0.77	6.5°	50	4	2	●	1	7.3	7.6	8.4	9.2
MP2XLBR0040N080	0.4	0.8	0.6	8	0.77	6°	50	4	2	●	1	8.4	8.7	9.5	10.6
MP2XLBR0040N090	0.4	0.8	0.6	9	0.77	5.7°	50	4	2	●	1	9.4	9.8	10.7	11.9
MP2XLBR0040N100	0.4	0.8	0.6	10	0.77	5.4°	50	4	2	●	1	10.5	10.9	11.9	13.2
MP2XLBR0040N120	0.4	0.8	0.6	12	0.77	4.8°	50	4	2	●	1	12.5	13.1	14.3	15.9
MP2XLBR0050N030	0.5	1	0.75	3	0.96	8.7°	50	4	2	●	1	3.2	3.4	3.7	4.1
MP2XLBR0050N030S06	0.5	1	0.75	3	0.96	9.8°	50	6	2	●	1	3.2	3.4	3.7	4.1
MP2XLBR0050N040	0.5	1	0.75	4	0.96	7.9°	50	4	2	●	1	4.3	4.5	4.9	5.4
MP2XLBR0050N040S06	0.5	1	0.75	4	0.96	9.2°	50	6	2	●	1	4.3	4.5	4.9	5.4
MP2XLBR0050N050	0.5	1	0.75	5	0.96	7.3°	50	4	2	●	1	5.3	5.6	6.1	6.7
MP2XLBR0050N050S06	0.5	1	0.75	5	0.96	8.6°	50	6	2	●	1	5.3	5.6	6.1	6.7
MP2XLBR0050N060	0.5	1	0.75	6	0.96	6.7°	50	4	2	●	1	6.4	6.7	7.3	8.1
MP2XLBR0050N060S06	0.5	1	0.75	6	0.96	8.2°	50	6	2	●	1	6.4	6.7	7.3	8.1
MP2XLBR0050N070	0.5	1	0.75	7	0.96	6.2°	50	4	2	●	1	7.4	7.8	8.5	9.4
MP2XLBR0050N080	0.5	1	0.75	8	0.96	5.8°	50	4	2	●	1	8.5	8.9	9.7	10.7
MP2XLBR0050N080S06	0.5	1	0.75	8	0.96	7.3°	50	6	2	●	1	8.5	8.9	9.7	10.7
MP2XLBR0050N090	0.5	1	0.75	9	0.96	5.5°	50	4	2	●	1	9.5	10.0	10.9	12.0
MP2XLBR0050N100	0.5	1	0.75	10	0.96	5.1°	50	4	2	●	1	10.6	11.1	12.1	13.4
MP2XLBR0050N100S06	0.5	1	0.75	10	0.96	6.7°	60	6	2	●	1	10.6	11.1	12.1	13.4
MP2XLBR0050N120	0.5	1	0.75	12	0.96	4.6°	50	4	2	●	1	12.7	13.2	14.5	16.0
MP2XLBR0050N120S06	0.5	1	0.75	12	0.96	6.1°	60	6	2	●	1	12.7	13.2	14.5	16.0
MP2XLBR0050N140	0.5	1	0.75	14	0.96	4.2°	55	4	2	●	1	14.8	15.4	16.9	18.7
MP2XLBR0050N160	0.5	1	0.75	16	0.96	3.8°	55	4	2	●	1	16.9	17.6	19.3	21.3
MP2XLBR0050N160S06	0.5	1	0.75	16	0.96	5.2°	65	6	2	●	1	16.9	17.6	19.3	21.3
MP2XLBR0050N180	0.5	1	0.75	18	0.96	3.5°	55	4	2	●	1	18.9	19.8	21.7	24.0
MP2XLBR0050N200	0.5	1	0.75	20	0.96	3.3°	55	4	2	●	1	21.0	22.0	24.1	26.6
MP2XLBR0050N200S06	0.5	1	0.75	20	0.96	4.6°	65	6	2	●	1	21.0	22.0	24.1	26.6
MP2XLBR0060N060	0.6	1.2	0.9	6	1.16	6.6°	50	4	2	●	1	6.4	6.7	7.3	8.0
MP2XLBR0060N060S06	0.6	1.2	0.9	6	1.16	8.1°	55	6	2	●	1	6.4	6.7	7.3	8.0
MP2XLBR0060N080	0.6	1.2	0.9	8	1.16	5.7°	50	4	2	●	1	8.5	8.9	9.7	10.7
MP2XLBR0060N080S06	0.6	1.2	0.9	8	1.16	7.3°	55	6	2	●	1	8.5	8.9	9.7	10.7
MP2XLBR0060N100	0.6	1.2	0.9	10	1.16	5°	50	4	2	●	1	10.6	11.0	12.1	13.3
MP2XLBR0060N100S06	0.6	1.2	0.9	10	1.16	6.6°	55	6	2	●	1	10.6	11.0	12.1	13.3
MP2XLBR0060N120	0.6	1.2	0.9	12	1.16	4.4°	50	4	2	●	1	12.7	13.2	14.5	16.0
MP2XLBR0060N120S06	0.6	1.2	0.9	12	1.16	6°	65	6	2	●	1	12.7	13.2	14.5	16.0
MP2XLBR0060N140	0.6	1.2	0.9	14	1.16	4°	55	4	2	●	1	14.8	15.4	16.9	18.7
MP2XLBR0060N160	0.6	1.2	0.9	16	1.16	3.7°	55	4	2	●	1	16.9	17.6	19.3	21.3
MP2XLBR0060N160S06	0.6	1.2	0.9	16	1.16	5.1°	65	6	2	●	1	16.9	17.6	19.3	21.3
MP2XLBR0060N180	0.6	1.2	0.9	18	1.16	3.4°	60	4	2	●	1	18.9	19.8	21.7	24.0
MP2XLBR0060N200	0.6	1.2	0.9	20	1.16	3.1°	60	4	2	●	1	21.0	21.9	24.0	26.6
MP2XLBR0060N240	0.6	1.2	0.9	24	1.16	2.7°	60	4	2	●	1	25.2	26.3	28.8	*
MP2XLBR0070N080	0.7	1.4	1.05	8	1.34	5.5°	50	4	2	●	1	8.4	8.8	9.6	10.6
MP2XLBR0070N120	0.7	1.4	1.05	12	1.34	4.3°	50	4	2	●	1	12.6	13.1	14.4	15.9
MP2XLBR0070N160	0.7	1.4	1.05	16	1.34	3.5°	50	4	2	●	1	16.8	17.5	19.2	21.2
MP2XLBR0075N030	0.75	1.5	1.1	3	1.44	8.6°	50	4	2	●	1	3.1	3.3	3.6	3.9

* Brak kolizji

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWEFREZY
WALCOWEFREZY
KULISTEZŁOŻONE
NARZĘDZIASTOŻKOWY
NARZĘDZIAFREZ
BARYLKOWYOBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE MS PLUS

MP2XLB

Frez kulisty, część robocza krótka, 2 ostrza, długa szyjka

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												0.5°	1°	2°	3°
												MP2XLB0075N040	0.75	1.5	1.1
MP2XLB0075N060	0.75	1.5	1.1	6	1.44	6.3°	50	4	2	●	1	6.3	6.6	7.2	7.9
MP2XLB0075N060S06	0.75	1.5	1.1	6	1.44	8°	50	6	2	●	1	6.3	6.6	7.2	7.9
MP2XLB0075N080	0.75	1.5	1.1	8	1.44	5.4°	50	4	2	●	1	8.4	8.8	9.6	10.6
MP2XLB0075N080S06	0.75	1.5	1.1	8	1.44	7.2°	60	6	2	●	1	8.4	8.8	9.6	10.6
MP2XLB0075N100	0.75	1.5	1.1	10	1.44	4.7°	50	4	2	●	1	10.5	11.0	12.0	13.2
MP2XLB0075N100S06	0.75	1.5	1.1	10	1.44	6.5°	60	6	2	●	1	10.5	11.0	12.0	13.2
MP2XLB0075N120	0.75	1.5	1.1	12	1.44	4.2°	50	4	2	●	1	12.6	13.1	14.4	15.9
MP2XLB0075N120S06	0.75	1.5	1.1	12	1.44	5.9°	60	6	2	●	1	12.6	13.1	14.4	15.9
MP2XLB0075N140	0.75	1.5	1.1	14	1.44	3.8°	55	4	2	●	1	14.7	15.3	16.8	18.5
MP2XLB0075N160	0.75	1.5	1.1	16	1.44	3.4°	55	4	2	●	1	16.8	17.5	19.2	21.2
MP2XLB0075N160S06	0.75	1.5	1.1	16	1.44	5°	60	6	2	●	1	16.8	17.5	19.2	21.2
MP2XLB0075N180	0.75	1.5	1.1	18	1.44	3.1°	60	4	2	●	1	18.9	19.7	21.6	23.8
MP2XLB0075N200	0.75	1.5	1.1	20	1.44	2.9°	60	4	2	●	1	21.0	21.9	23.9	*
MP2XLB0075N220	0.75	1.5	1.1	22	1.44	2.7°	60	4	2	●	1	23.0	24.0	26.3	*
MP2XLB0080N080	0.8	1.6	1.2	8	1.54	5.3°	55	4	2	●	1	8.4	8.8	9.6	10.5
MP2XLB0080N120	0.8	1.6	1.2	12	1.54	4.1°	55	4	2	●	1	12.6	13.1	14.4	15.9
MP2XLB0080N160	0.8	1.6	1.2	16	1.54	3.3°	55	4	2	●	1	16.8	17.5	19.1	21.2
MP2XLB0080N200	0.8	1.6	1.2	20	1.54	2.8°	55	4	2	●	1	21.0	21.9	23.9	*
MP2XLB0090N080	0.9	1.8	1.4	8	1.74	5.1°	55	4	2	●	1	8.4	8.8	9.6	10.5
MP2XLB0090N120	0.9	1.8	1.4	12	1.74	3.9°	55	4	2	●	1	12.6	13.1	14.3	15.8
MP2XLB0090N160	0.9	1.8	1.4	16	1.74	3.1°	55	4	2	●	1	16.8	17.5	19.1	21.1
MP2XLB0090N200	0.9	1.8	1.4	20	1.74	2.6°	55	4	2	●	1	20.9	21.8	23.9	*
MP2XLB0100N040	1	2	1.5	4	1.94	7.2°	50	4	2	●	1	4.2	4.4	4.7	5.2
MP2XLB0100N040S06	1	2	1.5	4	1.94	9°	50	6	2	●	1	4.2	4.4	4.7	5.2
MP2XLB0100N060	1	2	1.5	6	1.94	5.8°	50	4	2	●	1	6.3	6.6	7.1	7.8
MP2XLB0100N060S06	1	2	1.5	6	1.94	7.8°	50	6	2	●	1	6.3	6.6	7.1	7.8
MP2XLB0100N080	1	2	1.5	8	1.94	4.8°	50	4	2	●	1	8.4	8.8	9.5	10.5
MP2XLB0100N080S06	1	2	1.5	8	1.94	6.9°	50	6	2	●	1	8.4	8.8	9.5	10.5
MP2XLB0100N100	1	2	1.5	10	1.94	4.2°	50	4	2	●	1	10.5	10.9	11.9	13.1
MP2XLB0100N100S06	1	2	1.5	10	1.94	6.2°	50	6	2	●	1	10.5	10.9	11.9	13.1
MP2XLB0100N120	1	2	1.5	12	1.94	3.6°	50	4	2	●	1	12.6	13.1	14.3	15.8
MP2XLB0100N120S06	1	2	1.5	12	1.94	5.6°	60	6	2	●	1	12.6	13.1	14.3	15.8
MP2XLB0100N140	1	2	1.5	14	1.94	3.2°	55	4	2	●	1	14.7	15.3	16.7	18.4
MP2XLB0100N140S06	1	2	1.5	14	1.94	5.1°	60	6	2	●	1	14.7	15.3	16.7	18.4
MP2XLB0100N160	1	2	1.5	16	1.94	2.9°	55	4	2	●	1	16.8	17.5	19.1	*
MP2XLB0100N160S06	1	2	1.5	16	1.94	4.7°	65	6	2	●	1	16.8	17.5	19.1	21.1
MP2XLB0100N180	1	2	1.5	18	1.94	2.7°	55	4	2	●	1	18.9	19.7	21.5	*
MP2XLB0100N180S06	1	2	1.5	18	1.94	4.3°	65	6	2	●	1	18.9	19.7	21.5	23.8
MP2XLB0100N200	1	2	1.5	20	1.94	2.4°	65	4	2	●	1	20.9	21.8	23.9	*
MP2XLB0100N200S06	1	2	1.5	20	1.94	4°	65	6	2	●	1	20.9	21.8	23.9	26.4
MP2XLB0100N220	1	2	1.5	22	1.94	2.3°	65	4	2	●	1	23.0	24.0	26.3	*
MP2XLB0100N250	1	2	1.5	25	1.94	2°	65	4	2	●	1	26.2	27.3	*	*
MP2XLB0100N250S06	1	2	1.5	25	1.94	3.5°	90	6	2	●	1	26.2	27.3	29.9	33.0
MP2XLB0100N300	1	2	1.5	30	1.94	1.7°	80	4	2	●	1	31.4	32.7	*	*
MP2XLB0100N300S06	1	2	1.5	30	1.94	3°	90	6	2	●	1	31.4	32.7	35.9	*
MP2XLB0100N350	1	2	1.5	35	1.94	1.5°	80	4	2	●	1	36.6	38.2	*	*
MP2XLB0100N350S06	1	2	1.5	35	1.94	2.7°	90	6	2	●	1	36.6	38.2	41.8	*
MP2XLB0100N400	1	2	1.5	40	1.94	1.4°	80	4	2	●	1	41.8	43.6	*	*
MP2XLB0100N400S06	1	2	1.5	40	1.94	2.4°	90	6	2	●	1	41.8	43.6	47.8	*
MP2XLB0125N100	1.25	2.5	1.9	10	2.4	3.5°	55	4	2	●	1	10.4	10.8	11.8	12.9
MP2XLB0125N150	1.25	2.5	1.9	15	2.4	2.5°	55	4	2	●	1	15.6	16.3	17.8	*

* Brak kolizji

● : Standard magazynowy.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												0.5°	1°	2°	3°
MP2XLBR0125N200	1.25	2.5	1.9	20	2.4	2°	55	4	2	●	1	20.8	21.7	*	*
MP2XLBR0125N250	1.25	2.5	1.9	25	2.4	1.6°	70	4	2	●	1	26.1	27.2	*	*
MP2XLBR0125N300	1.25	2.5	1.9	30	2.4	1.4°	70	4	2	●	1	31.3	32.6	*	*
MP2XLBR0125N350	1.25	2.5	1.9	35	2.4	1.2°	70	4	2	●	1	36.5	38.1	*	*
MP2XLBR0150N060S03	1.5	3	2.3	6	2.9	—	60	3	2	●	1	*	*	*	*
MP2XLBR0150N080	1.5	3	2.3	8	2.9	6.3°	60	6	2	●	1	8.3	8.6	9.3	10.2
MP2XLBR0150N100	1.5	3	2.3	10	2.9	5.5°	60	6	2	●	1	10.4	10.8	11.7	12.9
MP2XLBR0150N120	1.5	3	2.3	12	2.9	4.9°	60	6	2	●	1	12.5	13.0	14.1	15.5
MP2XLBR0150N140	1.5	3	2.3	14	2.9	4.4°	60	6	2	●	1	14.6	15.2	16.5	18.2
MP2XLBR0150N160	1.5	3	2.3	16	2.9	4°	70	6	2	●	1	16.7	17.3	18.9	20.8
MP2XLBR0150N200	1.5	3	2.3	20	2.9	3.4°	70	6	2	●	1	20.8	21.7	23.7	26.1
MP2XLBR0150N250	1.5	3	2.3	25	2.9	2.8°	70	6	2	●	1	26.1	27.2	29.7	*
MP2XLBR0150N300	1.5	3	2.3	30	2.9	2.5°	70	6	2	●	1	31.3	32.6	35.7	*
MP2XLBR0150N350	1.5	3	2.3	35	2.9	2.2°	90	6	2	●	1	36.5	38.0	41.7	*
MP2XLBR0150N400	1.5	3	2.3	40	2.9	1.9°	90	6	2	●	1	41.7	43.5	*	*
MP2XLBR0175N150	1.75	3.5	2.6	15	3.4	3.8°	65	6	2	●	1	15.6	16.2	17.7	19.4
MP2XLBR0175N250	1.75	3.5	2.6	25	3.4	2.5°	65	6	2	●	1	26.0	27.1	29.6	*
MP2XLBR0175N350	1.75	3.5	2.6	35	3.4	1.9°	90	6	2	●	1	36.5	38.0	*	*
MP2XLBR0175N450	1.75	3.5	2.6	45	3.4	1.5°	90	6	2	●	1	46.9	48.9	*	*
MP2XLBR0200N080S04	2	4	3	8	3.9	—	65	4	2	●	2	*	*	*	*
MP2XLBR0200N100	2	4	3	10	3.9	4.5°	65	6	2	●	1	10.4	10.8	11.6	12.7
MP2XLBR0200N120	2	4	3	12	3.9	3.9°	65	6	2	●	1	12.5	12.9	14.0	15.4
MP2XLBR0200N140	2	4	3	14	3.9	3.4°	65	6	2	●	1	14.6	15.1	16.4	18.0
MP2XLBR0200N160	2	4	3	16	3.9	3.1°	70	6	2	●	1	16.6	17.3	18.8	20.7
MP2XLBR0200N200	2	4	3	20	3.9	2.6°	70	6	2	●	1	20.8	21.7	23.6	*
MP2XLBR0200N250	2	4	3	25	3.9	2.1°	70	6	2	●	1	26.0	27.1	29.6	*
MP2XLBR0200N300	2	4	3	30	3.9	1.8°	80	6	2	●	1	31.2	32.6	*	*
MP2XLBR0200N350	2	4	3	35	3.9	1.6°	80	6	2	●	1	36.5	38.0	*	*
MP2XLBR0200N400	2	4	3	40	3.9	1.4°	90	6	2	●	1	41.7	43.5	*	*
MP2XLBR0200N450	2	4	3	45	3.9	1.2°	90	6	2	●	1	46.9	48.9	*	*
MP2XLBR0200N500	2	4	3	50	3.9	1.1°	100	6	2	●	1	52.1	54.3	*	*
MP2XLBR0250N150	2.5	5	3.8	15	4.9	2°	70	6	2	●	1	15.6	16.2	*	*
MP2XLBR0250N200	2.5	5	3.8	20	4.9	1.5°	70	6	2	●	1	20.8	21.6	*	*
MP2XLBR0250N250	2.5	5	3.8	25	4.9	1.2°	70	6	2	●	1	26.0	27.1	*	*
MP2XLBR0250N300	2.5	5	3.8	30	4.9	1°	80	6	2	●	1	31.2	*	*	*
MP2XLBR0250N350	2.5	5	3.8	35	4.9	0.9°	80	6	2	●	1	36.4	*	*	*
MP2XLBR0250N400	2.5	5	3.8	40	4.9	0.8°	90	6	2	●	1	41.7	*	*	*
MP2XLBR0300N200	3	6	6	20	5.85	—	70	6	2	●	2	*	*	*	*
MP2XLBR0300N250	3	6	6	25	5.85	—	70	6	2	●	2	*	*	*	*
MP2XLBR0300N300	3	6	6	30	5.85	—	80	6	2	●	2	*	*	*	*
MP2XLBR0300N400	3	6	6	40	5.85	—	90	6	2	●	2	*	*	*	*
MP2XLBR0300N500	3	6	6	50	5.85	—	100	6	2	●	2	*	*	*	*

* Brak kolizji

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWEFREZY
WALCOWEFREZY
KULISTEZAKRĄGLONYM
NARZĘDZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWYOBRÓBKA
ZGRUBNA

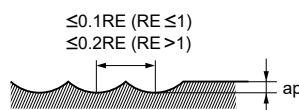
MP2XLB

Frez kulisty, część robocza krótka, 2 ostrza, długa szyjka

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		P			M			H			N		
		Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
RE (mm)	Długość szyjki LU (mm)	Stal węglowa, Stal stopowa, Stal narzędziowa stopowa, Stal hartowana, Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo			Stal hartowana (45–55HRC)			Miedź, Stopy miedzi					
R0.05	0.3	50000	200	0.002	50000	200	0.002	50000	200	0.004			
	0.5	50000	200	0.001	50000	200	0.002	50000	200	0.002			
R0.1	0.5	50000	400	0.003	50000	320	0.003	50000	320	0.006			
	1	50000	400	0.002	50000	320	0.002	50000	320	0.004			
	1.5	40000	300	0.001	40000	240	0.001	40000	240	0.002			
	2	40000	200	0.001	40000	160	0.001	40000	160	0.002			
	2.5	40000	100	0.001	40000	80	0.001	40000	80	0.002			
R0.15	1	50000	600	0.007	50000	480	0.007	50000	480	0.014			
	1.5	50000	600	0.005	50000	480	0.005	50000	480	0.01			
	2	50000	600	0.003	50000	480	0.003	50000	480	0.006			
	2.5	40000	400	0.003	40000	320	0.003	40000	320	0.006			
	3	40000	300	0.002	40000	240	0.002	40000	240	0.004			
	3.5	30000	250	0.002	30000	200	0.002	30000	200	0.004			
R0.2	4	30000	200	0.002	30000	160	0.002	30000	160	0.004			
	1	50000	1800	0.015	50000	1400	0.015	50000	1400	0.03			
	2	50000	1300	0.01	50000	1000	0.01	50000	1000	0.02			
	3	50000	900	0.005	50000	700	0.005	50000	700	0.01			
	4	40000	600	0.004	40000	480	0.004	40000	480	0.008			
	5	40000	400	0.003	40000	320	0.003	40000	320	0.006			
R0.25	6	30000	200	0.002	30000	160	0.002	30000	160	0.004			
	2	50000	2500	0.02	50000	2000	0.02	50000	2000	0.04			
	3	50000	1500	0.015	50000	1200	0.015	50000	1200	0.03			
	4	45000	1200	0.01	45000	950	0.01	45000	950	0.02			
	5	45000	900	0.007	45000	700	0.007	45000	700	0.014			
	6	36000	600	0.006	36000	480	0.006	36000	480	0.012			
	7	32000	400	0.005	32000	320	0.005	32000	320	0.01			
	8	32000	300	0.003	32000	240	0.003	32000	240	0.006			
R0.3	10	26000	200	0.002	26000	160	0.002	26000	160	0.004			
	2	50000	3500	0.03	50000	2800	0.03	50000	2800	0.06			
	3	50000	3500	0.03	50000	2800	0.03	50000	2800	0.06			
	4	44000	2500	0.02	44000	2000	0.02	44000	2000	0.04			
	5	37000	1200	0.01	37000	950	0.01	37000	950	0.02			
	6	37000	1000	0.008	37000	800	0.008	37000	800	0.016			
	7	35000	750	0.008	35000	600	0.008	35000	600	0.016			
	8	35000	600	0.006	35000	480	0.006	35000	480	0.012			
	9	30000	500	0.004	30000	400	0.004	30000	400	0.008			
	10	30000	500	0.003	30000	400	0.003	30000	400	0.006			
	11	22000	300	0.002	22000	240	0.002	22000	240	0.004			
	12	22000	200	0.002	22000	160	0.002	22000	160	0.004			
R0.4	2	50000	4400	0.04	50000	3500	0.04	50000	3500	0.08			
	3	50000	4000	0.04	50000	3200	0.04	50000	3200	0.08			
	4	50000	4000	0.02	50000	3200	0.02	50000	3200	0.04			
	5	35000	2400	0.02	35000	1900	0.02	35000	1900	0.04			
	6	35000	2400	0.02	35000	1900	0.02	35000	1900	0.04			
	7	30000	1500	0.015	30000	1200	0.015	30000	1200	0.03			
	8	30000	1500	0.01	30000	1200	0.01	30000	1200	0.02			
	10	30000	700	0.008	30000	560	0.008	30000	560	0.016			
12	22000	500	0.006	22000	400	0.006	22000	400	0.012				

Głębokość skrawania



RE: Promień naroża

Uwaga 1) Przy dużym kącie pochylenia powierzchni obrabianej lub podczas obróbki przy wysokich obciążeniach; jak np. naroża, zmniejszyć obroty i posuw.

Uwaga 2) Podczas obróbki małych średnic zalecane jest użycie mgły olejowej.

Uwaga 3) Przy małych głębokościach skrawania, obroty i posuw można zwiększyć (ap).

Materiał przedmiotu obrabianego		P			M			H			N		
		Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
R0.5	3	40000	4000	0.05	40000	3200	0.05	40000	3200	0.1	40000	3200	0.1
	4	40000	4000	0.05	40000	3200	0.05	40000	3200	0.1	40000	3200	0.1
	6	35000	3000	0.03	35000	2400	0.03	35000	2400	0.06	35000	2400	0.06
	8	30000	2000	0.02	30000	1600	0.02	30000	1600	0.04	30000	1600	0.04
	10	20000	1000	0.01	20000	800	0.01	20000	800	0.02	20000	800	0.02
	12	20000	1000	0.01	20000	800	0.01	20000	800	0.02	20000	800	0.02
	14	18000	600	0.008	18000	480	0.008	18000	480	0.016	18000	480	0.016
	16	18000	500	0.008	18000	400	0.008	18000	400	0.016	18000	400	0.016
	18	13000	300	0.005	13000	240	0.005	13000	240	0.01	13000	240	0.01
20	13000	250	0.005	13000	200	0.005	13000	200	0.01	13000	200	0.01	
R0.6	6	40000	4400	0.04	40000	3500	0.04	40000	3500	0.08	40000	3500	0.08
	8	40000	4000	0.04	40000	3200	0.04	40000	3200	0.08	40000	3200	0.08
	10	27000	1900	0.02	27000	1500	0.02	27000	1500	0.04	27000	1500	0.04
	12	16000	1400	0.02	16000	1100	0.02	16000	1100	0.04	16000	1100	0.04
	18	15000	700	0.008	15000	560	0.008	15000	560	0.016	15000	560	0.016
	24	11000	300	0.006	11000	240	0.006	11000	240	0.012	11000	240	0.012
R0.7	8	40000	4000	0.05	40000	3200	0.05	40000	2560	0.1	40000	2560	0.1
	12	26000	2000	0.04	26000	1600	0.04	26000	1280	0.08	26000	1280	0.08
	16	17000	1400	0.03	17000	1120	0.03	17000	896	0.06	17000	896	0.06
R0.75	6	40000	6000	0.07	36000	4300	0.07	36000	4300	0.14	36000	4300	0.14
	8	40000	6000	0.07	36000	4300	0.07	36000	4300	0.14	36000	4300	0.14
	10	40000	5000	0.06	36000	3600	0.06	36000	3600	0.12	36000	3600	0.12
	12	32000	3400	0.04	29000	2400	0.04	29000	2400	0.08	29000	2400	0.08
	16	15000	1400	0.03	15000	1100	0.03	15000	1100	0.06	15000	1100	0.06
	20	12000	900	0.02	12000	720	0.02	12000	720	0.04	12000	720	0.04
	30	9000	400	0.01	9000	320	0.01	9000	320	0.02	9000	320	0.02
R0.8	8	40000	6000	0.08	32000	3800	0.08	32000	3800	0.16	32000	3800	0.16
	12	36000	4500	0.06	29000	2800	0.06	29000	2800	0.12	29000	2800	0.12
	16	14000	1400	0.04	14000	1100	0.04	14000	1100	0.08	14000	1100	0.08
	20	12000	1000	0.03	12000	800	0.03	12000	800	0.06	12000	800	0.06
R0.9	8	40000	6600	0.09	32000	4200	0.09	32000	4200	0.18	32000	4200	0.18
	12	40000	5000	0.07	32000	3200	0.07	32000	3200	0.14	32000	3200	0.14
	16	28000	2800	0.04	22000	1800	0.04	22000	1800	0.08	22000	1800	0.08
	20	10000	800	0.03	10000	640	0.03	10000	640	0.06	10000	640	0.06
R1	4	40000	8000	0.1	32000	5000	0.1	32000	5000	0.2	32000	5000	0.2
	6	40000	8000	0.1	32000	5000	0.1	32000	5000	0.2	32000	5000	0.2
	8	40000	6000	0.1	32000	3800	0.1	32000	3800	0.2	32000	3800	0.2
	10	40000	5000	0.08	32000	3200	0.08	32000	3200	0.16	32000	3200	0.16
	12	40000	5000	0.08	32000	3200	0.08	32000	3200	0.16	32000	3200	0.16
	16	32000	3500	0.05	26000	2200	0.05	26000	2200	0.1	26000	2200	0.1
	20	10000	1000	0.04	10000	800	0.04	10000	800	0.08	10000	800	0.08
	25	10000	1000	0.04	10000	800	0.04	10000	800	0.08	10000	800	0.08
	30	10000	800	0.02	10000	640	0.02	10000	640	0.04	10000	640	0.04
	35	10000	600	0.02	10000	480	0.02	10000	480	0.04	10000	480	0.04
	40	8000	400	0.01	8000	320	0.01	8000	320	0.02	8000	320	0.02
Głębokość skrawania													

RE:Promień naroża

Uwaga 4) Warunki obróbki mogą się znacznie różnić zależnie od wysięgu, głębokości skrawania oraz stanu narzędzia.

Powyższą tabelę należy traktować jako punkt wyjścia.

Uwaga 5) Dla stali hartowanej o twardości powyżej 55 HRC, należy użyć freza VF2XLB.

Uwaga 6) Podczas obróbki stali nierdzewnej austenitycznej oraz stopów tytanu, należy użyć parametrów podanych w tabeli dla stali o podwyższonej twardości (45–55 HRC), ale zmniejszyć obroty wrzeciona o 40% a posuw o 55%.

MP2XLB

Frez kulisty, część robocza krótka, 2 ostrza, długa szyjka

WĘGLIKI
SPIEKANE

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻONY
NARZĘDZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

		P			M			H			N		
Materiał przedmiotu obrabianego		Stal węglowa, Stal stopowa, Stal narzędziowa stopowa, Stal hartowana, Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo			Stal hartowana (45–55HRC)			Miedź, Stopy miedzi					
RE (mm)	Długość szyjki LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)			
R1.25	10	36000	6000	0.12	29000	3800	0.12	29000	3800	0.24			
	15	32000	4500	0.1	26000	2900	0.1	26000	2900	0.2			
	20	26000	3200	0.07	21000	2000	0.07	21000	2000	0.14			
	25	12000	1400	0.06	8000	720	0.06	8000	720	0.12			
	30	8000	900	0.04	8000	700	0.04	8000	700	0.08			
	35	8000	800	0.02	8000	640	0.02	8000	510	0.04			
R1.5	6	32000	7000	0.15	26000	4500	0.15	22000	3800	0.3			
	10	32000	7000	0.15	26000	4500	0.15	22000	3800	0.3			
	16	32000	5000	0.1	26000	3200	0.1	22000	2700	0.2			
	20	27000	3800	0.1	22000	2400	0.1	22000	2400	0.2			
	25	21000	2700	0.08	17000	1700	0.08	17000	1700	0.16			
	30	10000	700	0.08	6000	560	0.08	6000	560	0.16			
	35	6000	700	0.06	6000	560	0.06	6000	560	0.12			
40	6000	600	0.04	6000	480	0.04	6000	480	0.08				
R1.75	15	27500	4400	0.13	22000	2800	0.13	18000	2300	0.26			
	25	23000	3600	0.1	18000	2200	0.1	18000	2200	0.2			
	35	10000	1400	0.08	10000	1100	0.08	10000	1100	0.16			
	45	7500	900	0.04	7500	720	0.04	7500	720	0.08			
R2	10	24000	6000	0.2	19000	3800	0.2	16000	3200	0.4			
	20	24000	3800	0.15	19000	2400	0.15	16000	2000	0.3			
	30	20000	3000	0.1	16000	1900	0.1	16000	1900	0.2			
	40	12000	1700	0.1	12000	1400	0.1	12000	1400	0.2			
	50	8000	1000	0.05	8000	800	0.05	8000	800	0.1			
R2.5	20	22000	6000	0.2	18000	3800	0.2	13000	2800	0.4			
	25	22000	4400	0.2	18000	2800	0.2	13000	2000	0.4			
	30	22000	3800	0.15	18000	2400	0.15	13000	1700	0.3			
	40	22000	3600	0.1	18000	2300	0.1	13000	1600	0.2			
R3	20	20000	6000	0.2	16000	3800	0.2	11000	2600	0.4			
	30	20000	6000	0.2	16000	3800	0.2	11000	2600	0.4			
	40	20000	4500	0.15	16000	2800	0.15	11000	2000	0.3			
	50	20000	3000	0.15	16000	1900	0.15	11000	1300	0.3			
Głębokość skrawania		<p style="text-align: center;"> $\leq 0.1RE (RE \leq 1)$ $\leq 0.2RE (RE > 1)$ </p> <p style="text-align: right;">RE:Promień naroża</p>											

Uwaga 1) Przy dużym kącie pochylenia powierzchni obrabianej lub podczas obróbki przy wysokich obciążeniach; jak np. naroża, zmniejszyć obroty i posuw.

Uwaga 2) Podczas obróbki małych średnic zalecane jest użycie mgły olejowej.

Uwaga 3) Przy małych głębokościach skrawania, obroty i posuw można zwiększyć (ap).

Uwaga 4) Warunki obróbki mogą się znacznie różnić zależnie od wysięgu, głębokości skrawania oraz stanu narzędzia. Powyższą tabelę należy traktować jako punkt wyjścia.

Uwaga 5) Dla stali hartowanej o twardości powyżej 55 HRC, należy użyć freza VF2XLB.

Uwaga 6) Podczas obróbki stali nierdzewnej austenitycznej oraz stopów tytanu, należy użyć parametrów podanych w tabeli dla stali o podwyższonej twardości (45–55 HRC), ale zmniejszyć obroty wrzeciona o 40% a posuw o 55%.

MP3XB

Frez kulisty, 3 ostrza, szyjka stożkowa

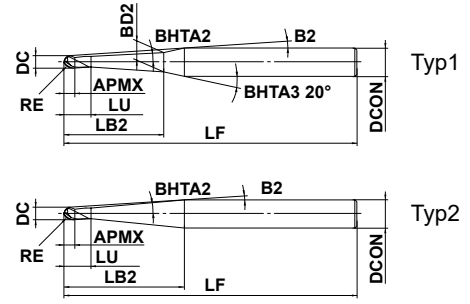
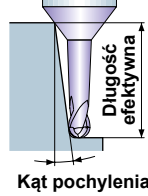


WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



Długość efektywna dla kąta pochylecia



	RE ≤ 3	RE ≥ 4		
	±0.005	±0.010		
	DCON = 6	DCON = 8		
	0 - 0.005	0 - 0.006		
	DCON = 10	DCON ≥ 12		
	0 - 0.009	0 - 0.011		

- Zalecane do obróbki zgrubnej przy długim wysięgu oraz do obróbki półwykończeniowej matryc kuźniczych (40-52 HRC).
- Szybką konstrukcją, duży kąt pochylecia rowka oraz 3-ostrza umożliwiają zwiększenie wydajności obróbki dzięki zastosowaniu dużej głębokości skrawania i dużego posuwu. (mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	BHTA2	APMX	LB2	LU	B2	BD2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylecia			
														0.5°	1°	2°	3°
MP3XBR0050N008T05	0.5	1	0.5°	0.8	8	2.3	9.3°	1.04	60	6	3	●	1	8.5	8.8	9.3	9.8
MP3XBR0050N012T05	0.5	1	0.5°	0.8	12	2.3	7.5°	1.1	60	6	3	●	1	12.6	13	13.6	14.4
MP3XBR0050N016T05	0.5	1	0.5°	0.8	16	2.3	6.3°	1.18	60	6	3	●	1	16.6	17.1	18	18.9
MP3XBR0050N020T05	0.5	1	0.5°	0.8	20	2.3	5.4°	1.24	60	6	3	●	1	20.6	21.2	22.3	23.5
MP3XBR0050N025T05	0.5	1	0.5°	0.8	25	2.3	4.6°	1.34	70	6	3	●	1	25.7	26.3	27.7	29.3
MP3XBR0050N030T05	0.5	1	0.5°	0.8	30	2.3	4°	1.42	70	6	3	●	1	30.7	31.5	33.1	35
MP3XBR0050N050T05	0.5	1	0.5°	0.8	50	2.3	2.6°	1.78	90	6	3	●	1	50.8	52.1	54.8	*
MP3XBR0050N010T10	0.5	1	1°	0.8	10	2.3	8.4°	1.2	60	6	3	●	1	—	10.6	11.2	11.8
MP3XBR0050N016T10	0.5	1	1°	0.8	16	2.3	6.4°	1.42	60	6	3	●	1	—	16.7	17.6	18.5
MP3XBR0050N020T10	0.5	1	1°	0.8	20	2.3	5.5°	1.56	60	6	3	●	1	—	20.7	21.8	23
MP3XBR0050N025T10	0.5	1	1°	0.8	25	2.3	4.7°	1.74	70	6	3	●	1	—	25.7	27.1	28.6
MP3XBR0050N030T10	0.5	1	1°	0.8	30	2.3	4.1°	1.9	70	6	3	●	1	—	30.8	32.4	34.2
MP3XBR0050N035T10	0.5	1	1°	0.8	35	2.3	3.6°	2.08	90	6	3	●	1	—	35.8	37.7	39.8
MP3XBR0050N050T10	0.5	1	1°	0.8	50	2.3	2.7°	2.6	90	6	3	●	1	—	50.9	53.6	*
MP3XBR0050N010T15	0.5	1	1.5°	0.8	10	2.3	8.5°	1.34	60	6	3	●	1	—	—	11	11.6
MP3XBR0050N016T15	0.5	1	1.5°	0.8	16	2.3	6.5°	1.66	60	6	3	●	1	—	—	17.2	18.1
MP3XBR0050N020T15	0.5	1	1.5°	0.8	20	2.3	5.6°	1.86	60	6	3	●	1	—	—	21.3	22.5
MP3XBR0050N023T15	0.5	1	1.5°	0.8	23	2.3	5°	2.02	70	6	3	●	1	—	—	24.4	25.7
MP3XBR0050N025T15	0.5	1	1.5°	0.8	25	2.3	4.7°	2.12	70	6	3	●	1	—	—	26.5	27.9
MP3XBR0050N010T30	0.5	1	3°	0.8	10	2.3	8.8°	1.74	60	6	3	●	1	—	—	—	10.8
MP3XBR0050N020T30	0.5	1	3°	0.8	20	2.3	5.9°	2.8	60	6	3	●	1	—	—	—	20.9
MP3XBR0050N030T30	0.5	1	3°	0.8	30	2.3	4.4°	3.84	70	6	3	●	1	—	—	—	31
MP3XBR0050N042T30	0.5	1	3°	0.8	42	2.3	3.4°	5.1	90	6	3	●	1	—	—	—	43
MP3XBR0050N025T50	0.5	1	5°	0.8	25	2.3	5.4°	4.92	60	6	3	●	1	—	—	—	—
MP3XBR0075N010T05	0.75	1.5	0.5°	1.2	10	2.7	7.8°	1.56	60	6	3	●	1	10.6	10.9	11.4	12
MP3XBR0075N016T05	0.75	1.5	0.5°	1.2	16	2.7	5.8°	1.68	60	6	3	●	1	16.6	17.1	17.9	18.9
MP3XBR0075N020T05	0.75	1.5	0.5°	1.2	20	2.7	5°	1.74	60	6	3	●	1	20.6	21.2	22.3	23.5
MP3XBR0075N030T05	0.75	1.5	0.5°	1.2	30	2.7	3.7°	1.92	80	6	3	●	1	30.7	31.5	33.1	35
MP3XBR0075N010T10	0.75	1.5	1°	1.2	10	2.7	7.9°	1.7	60	6	3	●	1	—	10.6	11.2	11.8
MP3XBR0075N016T10	0.75	1.5	1°	1.2	16	2.7	5.9°	1.9	60	6	3	●	1	—	16.7	17.6	18.5
MP3XBR0075N020T10	0.75	1.5	1°	1.2	20	2.7	5.1°	2.04	60	6	3	●	1	—	20.7	21.8	23
MP3XBR0075N030T10	0.75	1.5	1°	1.2	30	2.7	3.7°	2.4	80	6	3	●	1	—	30.8	32.4	34.2

* Brak kolizji

● : Standard magazynowy.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘCIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE MS PLUS

MP3XB

Frez kulisty, 3 ostrza, sztyka stożkowa

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	BHTA2	APMX	LB2	LU	B2	BD2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
														0.5°	1°	2°	3°
MP3XBR0075N010T15	0.75	1.5	1.5°	1.2	10	2.7	8°	1.82	60	6	3	●	1	—	—	11	11.6
MP3XBR0075N016T15	0.75	1.5	1.5°	1.2	16	2.7	6°	2.14	60	6	3	●	1	—	—	17.2	18.1
MP3XBR0075N020T15	0.75	1.5	1.5°	1.2	20	2.7	5.1°	2.34	60	6	3	●	1	—	—	21.3	22.5
MP3XBR0075N025T15	0.75	1.5	1.5°	1.2	25	2.7	4.4°	2.6	80	6	3	●	1	—	—	26.5	27.9
MP3XBR0075N030T15	0.75	1.5	1.5°	1.2	30	2.7	3.8°	2.86	80	6	3	●	1	—	—	31.6	33.4
MP3XBR0075N046T30	0.75	1.5	3°	1.2	46	2.7	2.9°	—	80	6	3	●	2	—	—	—	*
MP3XBR0100N016T05	1	2	0.5°	1.6	16	3.6	5.2°	2.12	60	6	3	●	1	17	17.6	18.6	19.5
MP3XBR0100N020T05	1	2	0.5°	1.6	20	3.6	4.5°	2.18	60	6	3	●	1	21.1	21.8	22.9	24.1
MP3XBR0100N030T05	1	2	0.5°	1.6	30	3.6	3.3°	2.36	70	6	3	●	1	31.1	32.1	33.7	35.6
MP3XBR0100N035T05	1	2	0.5°	1.6	35	3.6	2.9°	2.44	80	6	3	●	1	36.2	37.2	39.2	*
MP3XBR0100N040T05	1	2	0.5°	1.6	40	3.6	2.6°	2.54	80	6	3	●	1	41.2	42.4	44.6	*
MP3XBR0100N016T10	1	2	1°	1.6	16	3.6	5.3°	2.34	60	6	3	●	1	—	17.1	18.2	19.1
MP3XBR0100N020T10	1	2	1°	1.6	20	3.6	4.5°	2.48	60	6	3	●	1	—	21.2	22.4	23.6
MP3XBR0100N025T10	1	2	1°	1.6	25	3.6	3.8°	2.64	70	6	3	●	1	—	26.2	27.7	29.2
MP3XBR0100N030T10	1	2	1°	1.6	30	3.6	3.3°	2.82	70	6	3	●	1	—	31.3	33	34.8
MP3XBR0100N035T10	1	2	1°	1.6	35	3.6	3°	3	80	6	3	●	1	—	36.3	38.3	40.4
MP3XBR0100N040T10	1	2	1°	1.6	40	3.6	2.7°	3.18	80	6	3	●	1	—	41.3	43.6	*
MP3XBR0100N050T10	1	2	1°	1.6	50	3.6	2.2°	3.52	110	6	3	●	1	—	51.4	54.2	*
MP3XBR0100N070T10	1	2	1°	1.6	70	3.6	1.7°	4.22	110	6	3	●	1	—	71.5	*	*
MP3XBR0100N016T15	1	2	1.5°	1.6	16	3.6	5.4°	2.54	60	6	3	●	1	—	—	22.8	18.7
MP3XBR0100N020T15	1	2	1.5°	1.6	20	3.6	4.6°	2.76	60	6	3	●	1	—	—	21.9	23.1
MP3XBR0100N025T15	1	2	1.5°	1.6	25	3.6	3.9°	3.02	70	6	3	●	1	—	—	27.1	28.5
MP3XBR0100N030T15	1	2	1.5°	1.6	30	3.6	3.4°	3.28	70	6	3	●	1	—	—	32.2	34
MP3XBR0100N035T15	1	2	1.5°	1.6	35	3.6	3°	3.54	80	6	3	●	1	—	—	37.4	39.4
MP3XBR0100N040T15	1	2	1.5°	1.6	40	3.6	2.7°	3.8	80	6	3	●	1	—	—	42.6	*
MP3XBR0100N020T30	1	2	3°	1.6	20	3.6	4.8°	3.62	60	6	3	●	1	—	—	—	20.5
MP3XBR0100N030T30	1	2	3°	1.6	30	3.6	3.6°	4.66	70	6	3	●	1	—	—	—	30.6
MP3XBR0100N042T30	1	2	3°	1.6	42	3.6	2.8°	—	80	6	3	●	2	—	—	—	*
MP3XBR0100N027T50	1	2	5°	1.6	27	3.6	4.3°	—	60	6	3	●	2	—	—	—	—
MP3XBR0150N010T05	1.5	3	0.5°	2.4	10	5.4	5.7°	2.98	60	6	3	●	1	11	11.4	12	12.6
MP3XBR0150N020T05	1.5	3	0.5°	2.4	20	5.4	3.5°	3.16	60	6	3	●	1	21.1	21.8	22.9	24.1
MP3XBR0150N030T05	1.5	3	0.5°	2.4	30	5.4	2.6°	3.32	70	6	3	●	1	31.2	32.1	33.7	*
MP3XBR0150N040T05	1.5	3	0.5°	2.4	40	5.4	2°	3.5	80	6	3	●	1	41.3	42.4	44.6	*
MP3XBR0150N050T05	1.5	3	0.5°	2.4	50	5.4	1.7°	3.68	90	6	3	●	1	51.3	52.7	*	*
MP3XBR0150N020T10	1.5	3	1°	2.4	20	5.4	3.6°	3.4	60	6	3	●	1	—	21.3	22.4	23.6
MP3XBR0150N030T10	1.5	3	1°	2.4	30	5.4	2.6°	3.76	70	6	3	●	1	—	31.3	33	*
MP3XBR0150N035T10	1.5	3	1°	2.4	35	5.4	2.3°	3.94	80	6	3	●	1	—	36.4	38.3	*
MP3XBR0150N040T10	1.5	3	1°	2.4	40	5.4	2.1°	4.1	80	6	3	●	1	—	41.4	43.6	*
MP3XBR0150N050T10	1.5	3	1°	2.4	50	5.4	1.7°	4.46	90	6	3	●	1	—	51.5	*	*
MP3XBR0150N060T10	1.5	3	1°	2.4	60	5.4	1.5°	4.8	110	6	3	●	1	—	61.5	*	*
MP3XBR0150N070T10	1.5	3	1°	2.4	70	5.4	1.3°	5.16	110	6	3	●	1	—	71.6	*	*
MP3XBR0150N020T15	1.5	3	1.5°	2.4	20	5.4	3.7°	3.66	60	6	3	●	1	—	—	22	23.2
MP3XBR0150N030T15	1.5	3	1.5°	2.4	30	5.4	2.7°	4.18	70	6	3	●	1	—	—	32.3	*
MP3XBR0150N035T15	1.5	3	1.5°	2.4	35	5.4	2.4°	4.46	70	6	3	●	1	—	—	37.5	*
MP3XBR0150N040T15	1.5	3	1.5°	2.4	40	5.4	2.1°	4.72	80	6	3	●	1	—	—	42.6	*
MP3XBR0150N045T15	1.5	3	1.5°	2.4	45	5.4	1.9°	4.98	80	6	3	●	1	—	—	*	*
MP3XBR0150N052T15	1.5	3	1.5°	2.4	52	5.4	1.7°	5.34	90	6	3	●	1	—	—	*	*
MP3XBR0150N064T15	1.5	3	1.5°	2.4	64	5.4	1.4°	—	110	6	3	●	2	—	—	*	*
MP3XBR0150N025T30	1.5	3	3°	2.4	25	5.4	3.3°	4.96	60	6	3	●	1	—	—	—	26.8
MP3XBR0150N034T30	1.5	3	3°	2.4	34	5.4	2.6°	—	70	6	3	●	2	—	—	—	*

* Brak kolizji

● : Standard magazynowy.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	BHTA2	APMX	LB2	LU	B2	BD2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
														0.5°	1°	2°	3°
MP3XBR0150N040T30	1.5	3	3°	2.4	40	5.4	3.4°	6.52	90	8	3	●	1	—	—	—	41.9
MP3XBR0150N054T30	1.5	3	3°	2.4	54	5.4	2.7°	—	90	8	3	●	2	—	—	—	*
MP3XBR0200N030T05	2	4	0.5°	3.2	30	6.2	1.8°	4.32	70	6	3	●	1	31.2	32.1	*	*
MP3XBR0200N040T05	2	4	0.5°	3.2	40	6.2	1.4°	4.48	80	6	3	●	1	41.3	42.4	*	*
MP3XBR0200N060T05	2	4	0.5°	3.2	60	6.2	1°	4.84	100	6	3	●	1	61.4	63	*	*
MP3XBR0200N020T10	2	4	1°	3.2	20	6.2	2.6°	4.38	70	6	3	●	1	—	21.3	22.4	*
MP3XBR0200N030T10	2	4	1°	3.2	30	6.2	1.8°	4.74	70	6	3	●	1	—	31.4	*	*
MP3XBR0200N035T10	2	4	1°	3.2	35	6.2	1.6°	4.9	70	6	3	●	1	—	36.4	*	*
MP3XBR0200N040T10	2	4	1°	3.2	40	6.2	1.5°	5.08	80	6	3	●	1	—	41.4	*	*
MP3XBR0200N045T10	2	4	1°	3.2	45	6.2	1.3°	5.26	80	6	3	●	1	—	46.5	*	*
MP3XBR0200N066T10	2	4	1°	3.2	66	6.2	1°	—	100	6	3	●	2	—	*	*	*
MP3XBR0200N050T15	2	4	1.5°	3.2	50	6.2	2.2°	6.2	90	8	3	●	1	—	—	53	*
MP3XBR0200N084T15	2	4	1.5°	3.2	84	6.2	1.5°	—	120	8	3	●	2	—	—	*	*
MP3XBR0200N030T30	2	4	3°	3.2	30	6.2	3.6°	6.4	90	8	3	●	1	—	—	—	31.9
MP3XBR0200N045T30	2	4	3°	3.2	45	6.2	2.6°	—	90	8	3	●	2	—	—	—	*
MP3XBR0250N038T10	2.5	5	1°	4	38	7	0.8°	—	80	6	3	●	2	—	*	*	*
MP3XBR0250N050T10	2.5	5	1°	4	50	7	1.7°	6.4	90	8	3	●	1	—	51.5	*	*
MP3XBR0250N065T10	2.5	5	1°	4	65	7	1.4°	6.92	110	8	3	●	1	—	66.6	*	*
MP3XBR0250N066T15	2.5	5	1.5°	4	66	7	1.4°	—	110	8	3	●	2	—	—	*	*
MP3XBR0250N036T30	2.5	5	3°	4	36	7	2.4°	—	90	8	3	●	2	—	—	—	*
MP3XBR0300N040T10	3	6	1°	9	40	12	1.4°	6.82	80	8	3	●	1	—	41.8	*	*
MP3XBR0300N050T10	3	6	1°	9	50	12	1.2°	7.18	90	8	3	●	1	—	51.8	*	*
MP3XBR0300N073T10	3	6	1°	9	73	12	0.9°	—	110	8	3	●	2	—	*	*	*
MP3XBR0300N090T10	3	6	1°	9	90	12	1.3°	8.58	140	10	3	●	1	—	92	*	*
MP3XBR0300N053T15	3	6	1.5°	9	53	12	1.2°	—	90	8	3	●	2	—	—	*	*
MP3XBR0300N032T30	3	6	3°	9	32	12	1.9°	—	80	8	3	●	2	—	—	—	*
MP3XBR0400N050T10	4	8	1°	12	50	15	1.2°	9.08	110	10	3	●	1	—	51.9	*	*
MP3XBR0400N065T10	4	8	1°	12	65	15	1°	9.6	130	10	3	●	1	—	67	*	*
MP3XBR0400N076T10	4	8	1°	12	76	15	0.8°	—	130	10	3	●	2	—	*	*	*
MP3XBR0400N090T10	4	8	1°	12	90	15	1.3°	10.46	150	12	3	●	1	—	92.1	*	*
MP3XBR0400N040T15	4	8	1.5°	12	40	15	1.5°	9.16	90	10	3	●	1	—	—	*	*
MP3XBR0400N056T15	4	8	1.5°	12	56	15	1.1°	—	110	10	3	●	2	—	—	*	*
MP3XBR0400N035T30	4	8	3°	12	35	15	1.7°	—	90	10	3	●	2	—	—	—	*
MP3XBR0500N060T10	5	10	1°	15	60	25	1°	10.92	120	12	3	●	1	—	62.6	*	*
MP3XBR0500N070T10	5	10	1°	15	70	25	0.9°	11.28	120	12	3	●	1	—	*	*	*
MP3XBR0500N100T10	5	10	1°	15	100	25	1.7°	12.32	160	16	3	●	1	—	102.8	*	*
MP3XBR0500N050T15	5	10	1.5°	15	50	25	1.2°	11	100	12	3	●	1	—	—	*	*
MP3XBR0500N068T15	5	10	1.5°	15	68	25	0.9°	—	120	12	3	●	2	—	—	*	*
MP3XBR0500N046T30	5	10	3°	15	46	25	1.3°	—	100	12	3	●	2	—	—	—	*
MP3XBR0600N070T10	6	12	1°	18	70	28	1.6°	13.16	130	16	3	●	1	—	72.7	*	*
MP3XBR0600N100T10	6	12	1°	18	100	28	1.2°	14.22	160	16	3	●	1	—	102.9	*	*
MP3XBR0600N080T15	6	12	1.5°	18	80	28	1.5°	14.42	130	16	3	●	1	—	—	*	*
MP3XBR0600N069T30	6	12	3°	18	69	28	1.8°	—	130	16	3	●	2	—	—	—	*

* Brak kolizji

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWEFREZY
WALCOWEFREZY
KULISTEZAKRĄGLONIM
NARZĘDZEMSTOŻKOWY
FREZFREZ
BARYLKOWYOBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE MS PLUS

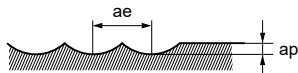
MP3XB

Frez kulisty, 3 ostrza, szyjka stożkowa

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego			P				H				N				
			Stal węglowa, Żeliwo (180–280HB) Stal narzędziowa ($\leq 350\text{HB}$) Stal ulepszana cieplnie (35–45HRC)				Stal hartowana (45–52HRC)				Miedź, Stopy miedzi				
RE (mm)	Kąt stożka jednostronny BHTA2	Długość szyjki LB2 (mm)	Obroty (min^{-1})	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min^{-1})	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min^{-1})	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	
R0.5	0.5°	8	40000	1200	0.07	0.22	39000	1200	0.06	0.19	39000	1200	0.12	0.38	
		12	40000	1200	0.06	0.19	39000	1200	0.05	0.16	39000	1200	0.1	0.32	
		16	35000	1100	0.06	0.18	33000	900	0.04	0.14	33000	900	0.09	0.29	
		20	32000	960	0.05	0.14	29000	800	0.04	0.11	29000	800	0.07	0.22	
		25	28000	830	0.03	0.11	24000	600	0.02	0.07	24000	600	0.05	0.15	
		30	24000	720	0.03	0.1	21000	450	0.02	0.06	21000	450	0.04	0.13	
		50	10000	300	0.003	0.015	11000	150	0.003	0.015	11000	150	0.006	0.019	
	1°	10	40000	1200	0.07	0.22	39000	1300	0.06	0.19	39000	1300	0.12	0.38	
		16	35000	1100	0.06	0.18	33000	1000	0.05	0.14	33000	1000	0.09	0.29	
		20	32000	960	0.05	0.14	29000	900	0.04	0.11	29000	900	0.07	0.22	
		25	28000	830	0.04	0.11	24000	700	0.03	0.08	24000	700	0.05	0.16	
		30	24000	720	0.03	0.1	21000	550	0.02	0.06	21000	550	0.04	0.13	
		35	17000	500	0.03	0.08	13000	350	0.02	0.05	13000	350	0.03	0.1	
		50	10000	300	0.003	0.015	11000	250	0.003	0.015	11000	250	0.006	0.019	
	1.5°	10	40000	1200	0.07	0.22	39000	1400	0.06	0.19	39000	1400	0.12	0.38	
		16	35000	1100	0.06	0.18	33000	1100	0.05	0.14	33000	1100	0.09	0.29	
		20	32000	960	0.05	0.14	29000	1000	0.04	0.11	29000	1000	0.07	0.22	
		23	27000	830	0.04	0.11	24000	800	0.03	0.08	24000	800	0.05	0.16	
		25	27000	830	0.04	0.12	24000	800	0.03	0.09	24000	800	0.05	0.17	
	3°	10	40000	1200	0.07	0.22	39000	1500	0.06	0.19	39000	1500	0.12	0.38	
		20	32000	960	0.05	0.14	29000	1100	0.04	0.11	29000	1100	0.07	0.22	
		30	22000	660	0.03	0.1	19000	700	0.02	0.06	19000	700	0.04	0.13	
		42	13000	390	0.005	0.02	11000	390	0.005	0.02	11000	390	0.01	0.03	
	5°	25	32000	960	0.04	0.11	29000	1000	0.03	0.08	29000	1000	0.05	0.16	
	R0.75	0.5°	10	30000	1800	0.11	0.34	28000	1500	0.1	0.3	28000	1500	0.19	0.61
			16	27000	1600	0.09	0.27	24000	1100	0.08	0.24	24000	1100	0.15	0.48
			20	26000	1500	0.08	0.24	24000	1100	0.07	0.21	24000	1100	0.13	0.42
			30	25000	1400	0.07	0.21	22000	1000	0.06	0.18	22000	1000	0.11	0.35
1°		10	30000	1900	0.11	0.34	28000	1600	0.1	0.3	28000	1600	0.19	0.61	
		16	26000	1600	0.09	0.27	24000	1200	0.08	0.24	24000	1200	0.15	0.48	
		20	27000	1700	0.08	0.24	24000	1200	0.07	0.21	24000	1200	0.13	0.42	
		30	25000	1500	0.07	0.21	22000	1100	0.06	0.18	22000	1100	0.11	0.35	
1.5°		10	30000	1900	0.11	0.34	28000	1700	0.1	0.3	28000	1700	0.19	0.61	
		16	27500	1700	0.09	0.27	24000	1300	0.08	0.24	24000	1300	0.15	0.48	
		20	26500	1700	0.08	0.24	24000	1300	0.07	0.21	24000	1300	0.13	0.42	
		25	26000	1600	0.07	0.22	23000	1200	0.06	0.19	23000	1200	0.12	0.38	
		30	25000	1500	0.07	0.21	22000	1100	0.06	0.18	22000	1100	0.11	0.35	
3°		46	15000	450	0.05	0.16	14000	800	0.04	0.13	14000	800	0.08	0.26	

Głębokość skrawania

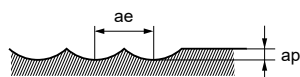


Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

Materiał przedmiotu obrabianego			P				H				N				
			Stal węglowa, Żeliwo (180–280HB) Stal narzędziowa ($\leq 350\text{HB}$) Stal ulepszana cieplnie (35–45HRC)				Stal hartowana (45–52HRC)				Miedź, Stopy miedzi				
RE (mm)	Kąt stożka jednostronny BHTA2	Długość szyjki LB2 (mm)	Obroty (min^{-1})	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min^{-1})	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min^{-1})	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	
R1.0	0.5°	16	25000	1500	0.14	0.45	22000	1600	0.13	0.42	22000	1600	0.26	0.83	
		20	23000	1400	0.1	0.3	20000	1400	0.09	0.27	20000	1400	0.17	0.54	
		30	20000	1200	0.05	0.17	18000	1100	0.06	0.18	18000	1100	0.13	0.42	
		35	19000	1100	0.05	0.15	17000	1000	0.05	0.16	17000	1000	0.12	0.38	
		40	19000	1100	0.04	0.14	16000	900	0.05	0.14	16000	900	0.11	0.35	
	1°	16	25000	2300	0.14	0.45	22000	1700	0.13	0.42	22000	1700	0.26	0.83	
		20	23000	2100	0.1	0.3	20000	1500	0.09	0.27	20000	1500	0.17	0.54	
		25	23000	1400	0.06	0.19	20000	1300	0.07	0.21	20000	1300	0.16	0.5	
		30	20000	1200	0.05	0.17	18000	1200	0.06	0.18	18000	1200	0.13	0.42	
		35	19000	1100	0.05	0.15	17000	1100	0.05	0.15	17000	1100	0.12	0.37	
		40	19000	1100	0.04	0.14	16000	1000	0.05	0.14	16000	1000	0.11	0.35	
		50	17000	900	0.03	0.09	15000	900	0.03	0.08	15000	900	0.06	0.19	
		70	13000	700	0.02	0.06	11000	650	0.02	0.05	11000	650	0.04	0.12	
	1.5°	16	25000	2300	0.14	0.45	22000	1800	0.13	0.42	22000	1800	0.26	0.83	
		20	23000	2100	0.1	0.3	20000	1600	0.09	0.27	20000	1600	0.17	0.54	
		25	23000	1600	0.06	0.19	20000	1400	0.07	0.21	20000	1400	0.16	0.5	
		30	20000	1200	0.05	0.17	18000	1300	0.06	0.18	18000	1300	0.13	0.42	
		35	19000	1100	0.05	0.15	16000	1100	0.05	0.16	17000	1100	0.12	0.38	
		40	19000	1100	0.04	0.14	16000	1000	0.05	0.14	16000	1000	0.11	0.35	
	3°	20	23000	2100	0.1	0.3	20000	1700	0.09	0.27	20000	1700	0.17	0.54	
		30	18000	1600	0.08	0.26	16000	1300	0.07	0.22	16500	1300	0.14	0.45	
		42	16000	1400	0.07	0.21	13000	1000	0.06	0.18	13000	1000	0.11	0.35	
	5°	27	18000	2200	0.09	0.29	17000	1900	0.08	0.26	17000	1900	0.16	0.51	
	R1.5	0.5°	10	20000	2400	0.22	0.7	17000	1900	0.21	0.67	17000	1900	0.42	1.34
			20	17000	2000	0.2	0.64	15000	1600	0.19	0.61	15000	1600	0.38	1.22
			30	16000	1700	0.14	0.45	13000	1400	0.13	0.42	13000	1400	0.26	0.83
			40	16000	1400	0.08	0.24	12000	1200	0.09	0.27	12000	1200	0.2	0.65
			50	13000	1100	0.06	0.2	11000	1100	0.07	0.22	11000	1100	0.17	0.54
1°		20	17000	2000	0.2	0.64	15000	1800	0.19	0.61	15000	1800	0.38	1.22	
		30	17000	1900	0.14	0.45	13000	1500	0.13	0.42	13000	1500	0.26	0.83	
		35	16000	1700	0.08	0.26	13000	1500	0.09	0.29	13000	1500	0.22	0.69	
		40	16000	1500	0.08	0.24	13000	1300	0.09	0.27	13000	1300	0.2	0.65	
		50	13000	1200	0.06	0.2	11000	1100	0.07	0.22	11000	1100	0.17	0.54	
		60	13000	1100	0.06	0.19	11000	1000	0.07	0.21	11000	1000	0.16	0.5	
		70	10000	800	0.05	0.17	9000	700	0.06	0.18	9000	700	0.13	0.42	
1.5°		20	17000	2000	0.2	0.64	15000	1900	0.19	0.61	15000	1900	0.38	1.22	
		30	16000	1800	0.14	0.45	13000	1600	0.13	0.42	13000	1600	0.26	0.83	
		35	15000	1700	0.08	0.26	12000	1400	0.09	0.29	12000	1400	0.22	0.69	
		40	15000	1600	0.08	0.24	12000	1300	0.09	0.27	12000	1300	0.2	0.65	
		45	13000	1400	0.07	0.22	11000	1300	0.08	0.24	11000	1300	0.18	0.58	
		52	13000	1300	0.06	0.2	11000	1100	0.07	0.22	11000	1100	0.17	0.54	
		64	10000	900	0.06	0.18	9000	900	0.06	0.19	9000	900	0.14	0.46	
3°		25	16000	2400	0.16	0.51	13000	1900	0.15	0.48	13000	1900	0.3	0.96	
		34	14000	2100	0.13	0.4	11000	1600	0.12	0.37	11000	1600	0.23	0.74	
		40	14000	1700	0.12	0.37	11000	1400	0.11	0.34	11000	1400	0.21	0.67	
		54	12000	1400	0.1	0.3	10000	1200	0.09	0.27	10000	1200	0.17	0.54	

Głębokość skrawania



Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.
Uwaga 2) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONIM
NARZĘDZIEM

STOŻKOWY
BARYLKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

MP3XB

Frez kulisty, 3 ostrza, szyjka stożkowa

WĘGLIKI
SPIEKANE

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻONE
NARZĘDZIA

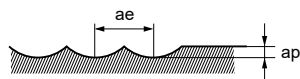
STOŻKOWY

FREZY
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

Materiał przedmiotu obrabianego			P				H				N			
			Stal węglowa, Żeliwo (180–280HB) Stal narzędziowa (≤350HB) Stal ulepszana cieplnie (35–45HRC)				Stal hartowana (45–52HRC)				Miedź, Stopy miedzi			
RE (mm)	Kąt stożka jednostronny BHTA2	Długość szyjki LB2 (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
R2.0	0.5°	30	14000	2100	0.23	0.74	11000	1800	0.22	0.7	11000	1800	0.44	1.41
		40	12000	1800	0.19	0.61	10000	1600	0.18	0.58	10000	1600	0.36	1.15
		60	9000	1300	0.06	0.19	8500	1400	0.07	0.21	8500	1400	0.16	0.5
	1°	20	15000	2700	0.31	0.99	12000	2200	0.3	0.96	12000	2200	0.72	2.3
		30	14000	2100	0.23	0.74	11000	1800	0.22	0.7	11000	1800	0.53	1.69
		35	12000	1800	0.21	0.67	10000	1700	0.2	0.64	10000	1700	0.48	1.54
		40	12000	1700	0.19	0.61	10000	1600	0.18	0.58	10000	1600	0.43	1.38
		45	12000	1500	0.13	0.42	10000	1600	0.12	0.38	10000	1600	0.29	0.92
		66	9000	1100	0.08	0.24	8500	1300	0.07	0.21	8500	1300	0.16	0.5
	1.5°	50	12000	2200	0.11	0.35	10000	1700	0.1	0.32	10000	1700	0.24	0.77
		84	8000	1400	0.04	0.13	6500	900	0.03	0.1	6500	900	0.07	0.23
	3°	30	14000	2500	0.23	0.74	11000	2000	0.22	0.7	11000	2000	0.53	1.69
45		11000	1900	0.16	0.51	9000	1600	0.15	0.48	9000	1600	0.36	1.15	
R2.5	1°	38	10000	2200	0.28	0.9	8500	2000	0.27	0.86	8500	2000	0.65	2.07
		50	9000	1900	0.24	0.77	8000	1800	0.23	0.74	8000	1800	0.55	1.77
		65	8000	1600	0.16	0.51	6500	1400	0.15	0.48	6500	1400	0.36	1.15
	1.5°	66	8000	1600	0.16	0.51	6500	1500	0.15	0.48	6500	1500	0.36	1.15
	3°	36	10000	2700	0.31	0.99	8500	2300	0.3	0.96	8500	2300	0.72	2.3
R3.0	1°	40	8000	2200	0.28	0.9	7500	2100	0.27	0.86	7500	2100	0.65	2.07
		50	8000	2000	0.23	0.74	6500	1800	0.22	0.7	6500	1800	0.53	1.69
		73	7000	1700	0.15	0.48	6500	1700	0.14	0.45	6500	1700	0.34	1.07
		90	6500	1500	0.09	0.29	6000	1300	0.08	0.26	6000	1300	0.19	0.61
	1.5°	53	7000	2100	0.22	0.7	6500	1900	0.21	0.67	6500	1900	0.5	1.61
	3°	32	9000	2400	0.35	1.12	8000	2200	0.34	1.09	8000	2200	0.82	2.61
R4.0	1°	50	6000	2200	0.41	1.31	5500	2000	0.4	1.28	5500	2000	0.96	3.07
		65	6000	2000	0.36	1.15	5200	1700	0.35	1.12	5200	1700	0.84	2.69
		76	6000	1800	0.29	0.93	5000	1500	0.28	0.9	5000	1500	0.67	2.15
		90	5000	1400	0.19	0.61	4700	1200	0.18	0.58	4700	1200	0.43	1.38
	1.5°	40	6000	2300	0.46	1.47	5800	2200	0.45	1.44	5800	2200	1.08	3.46
		56	6000	2200	0.38	1.22	5500	2000	0.37	1.18	5500	2000	0.9	2.84
	3°	35	7000	2700	0.49	1.57	6000	2400	0.48	1.54	6000	2400	1.15	3.69
R5.0	1°	60	5500	2600	0.51	1.63	4500	2300	0.5	1.6	4500	2300	1.2	3.84
		70	5500	2600	0.46	1.47	4500	2200	0.45	1.44	4500	2200	1.08	3.46
		100	5000	2400	0.36	1.15	4000	1900	0.35	1.12	4000	1900	0.84	2.69
	1.5°	50	5000	2400	0.56	1.79	4600	2400	0.55	1.76	4600	2400	1.32	4.22
		68	5000	2400	0.49	1.57	4600	2300	0.48	1.54	4600	2300	1.15	3.69
	3°	46	5000	2400	0.69	2.21	4800	2500	0.68	2.18	4800	2500	1.63	5.22
R6.0	1°	70	4500	2600	0.81	2.59	4000	2100	0.8	2.56	4000	2100	1.92	6.14
		100	4000	2200	0.61	1.95	3500	1800	0.6	1.92	3500	1800	1.44	4.61
	1.5°	80	5000	2300	0.71	2.27	4000	2000	0.7	2.24	4000	2000	1.68	5.38
	3°	69	5000	2700	0.81	2.59	4000	2200	0.8	2.56	4000	2200	1.92	6.14

Głębokość skrawania



Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

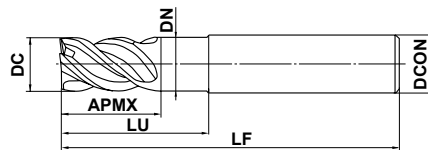
MPSHV/W

Frez trzpieniowy, część robocza krótka, 2.5xDC podtoczona szyjka

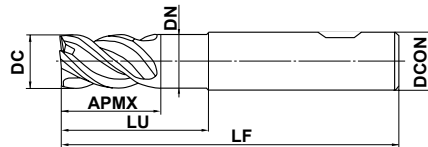


WĘGLIKI
SIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



Typ1



Typ2



DC ≤ 12	DC > 12			
0 - 0.020	0 - 0.030			
DCON=6	8 ≤ DCON ≤ 10	12 ≤ DCON ≤ 16	DCON=20	
0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011	0 - 0.013	



- 4 krawędzie skrawające, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, podtoczona szyjka, niezawodny w aplikacjach HPC/HSC

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MPSHVD0600N015	6	9	15	5.85	50	6	4	●	1
MPSHVD0600N015W	6	9	15	5.85	50	6	4	●	2
MPSHVD0800N020	8	12	20	7.85	60	8	4	●	1
MPSHVD0800N020W	8	12	20	7.85	60	8	4	●	2
MPSHVD1000N025	10	15	25	9.7	70	10	4	●	1
MPSHVD1000N025W	10	15	25	9.7	70	10	4	●	2
MPSHVD1200N030	12	18	30	11.7	75	12	4	●	1
MPSHVD1200N030W	12	18	30	11.7	75	12	4	●	2
MPSHVD1600N040	16	24	40	15.5	90	16	4	●	1
MPSHVD1600N040W	16	24	40	15.5	90	16	4	●	2
MPSHVD2000N050	20	30	50	19.5	110	20	4	●	1
MPSHVD2000N050W	20	30	50	19.5	110	20	4	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘCIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

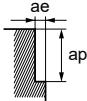
OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA


■ Frezowanie walcowo-czołowe — Parametry obróbki dla frezowania z wysokimi prędkościami (HSC)

Materiał obrabiany	P								M		S		H			
	Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
Stale węglowe, Stopowe (180–280HB), Żeliwo sferoidalne	Stale węglowe, Stopowe (280–350HB), Stale ulepszone cieplnie, Stale narzędziowe stopowe								Austenityczna stal nierdzewna (≤200HB), Stopy tytanu		Stal hartowana (40–52HRC)					
6	11000	3100	9	0.12	8000	1900	9	0.12	6400	1200	9	0.12	5300	640	9	0.12
8	8000	2600	12	0.16	6000	1700	12	0.16	4800	1200	12	0.16	4000	640	12	0.16
10	6400	2600	15	0.2	4800	1600	15	0.2	3800	1100	15	0.2	3200	640	15	0.2
12	5300	2500	18	0.24	4000	1600	18	0.24	3200	1100	18	0.24	2700	540	18	0.24
16	4000	1900	24	0.32	3000	1200	24	0.32	2400	860	24	0.32	2000	480	24	0.32
20	3200	1500	30	0.4	2400	960	30	0.4	1900	680	30	0.4	1600	380	30	0.4

Głębokość skrawania 

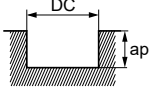
■ Frezowanie walcowo-czołowe — Parametry frezowania dla dużej głębokości skrawania (HPC)

Materiał obrabiany	P								M		S		H			
	Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
Stale węglowe, Stopowe (180–280HB), Żeliwo sferoidalne	Stale węglowe, Stopowe (280–350HB), Stale ulepszone cieplnie, Stale narzędziowe stopowe								Austenityczna stal nierdzewna (≤200HB), Stopy tytanu		Stal hartowana (40–52HRC)					
6	8000	2100	9	1.2	6400	1300	9	1.2	5300	1100	9	1.2	3700	440	9	1.2
8	6000	2000	12	1.6	4800	1400	12	1.6	4000	1100	12	1.6	2800	440	12	1.6
10	4800	2000	15	2	3800	1400	15	2	3200	1100	15	2	2200	440	15	2
12	4000	1900	18	2.4	3200	1400	18	2.4	2700	1100	18	2.4	1900	380	18	2.4
16	3000	1400	24	3.2	2400	1100	24	3.2	2000	840	24	3.2	1400	340	24	3.2
20	2400	1200	30	4	1900	840	30	4	1600	670	30	4	1100	260	30	4

Głębokość skrawania 

■ Frezowanie rowków

Materiał obrabiany	P						M		S		H		
	Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
Stale węglowe, Stopowe (180–280HB), Żeliwo sferoidalne	Stale węglowe, Stopowe (280–350HB), Stale ulepszone cieplnie, Stale narzędziowe stopowe						Austenityczna stal nierdzewna (≤200HB), Stopy tytanu		Stal hartowana (40–52HRC)				
6	6400	860	6	5100	630	6	4200	470	6	1600	190	6	
8	4800	1000	8	3800	750	8	3200	580	8	1200	190	8	
10	3800	910	10	3100	680	10	2500	500	10	950	150	10	
12	3200	910	12	2500	660	12	2100	500	12	800	150	12	
16	2400	690	16	1900	500	16	1600	380	16	600	120	16	
20	1900	550	20	1500	400	20	1300	310	20	450	96	20	

Głębokość skrawania 

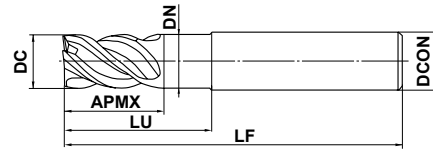
MPMHV/W

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 2.5xDC podtoczona szyjka

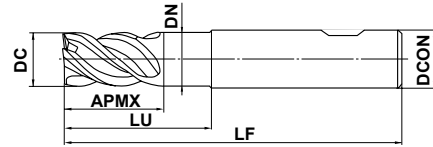


WĘGLIKI
SIEKANE

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



Typ1



Typ2



DC ≤ 12	DC > 12			
$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.030 \end{matrix}$			
D CON = 6	8 ≤ D CON ≤ 10	12 ≤ D CON ≤ 16	D CON = 20	
$\begin{matrix} 0 \\ -0.008 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.009 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.011 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.013 \end{matrix}$	



- 4 krawędzie skrawające, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, podtoczona szyjka, niezawodny w aplikacjach HPC/HSC

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LU	DN	LF	D CON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MPMHVD0600N015	6	12	15	5.85	50	6	4	●	1
MPMHVD0600N015W	6	12	15	5.85	50	6	4	●	2
MPMHVD0800N020	8	16	20	7.85	60	8	4	●	1
MPMHVD0800N020W	8	16	20	7.85	60	8	4	●	2
MPMHVD1000N025	10	20	25	9.7	70	10	4	●	1
MPMHVD1000N025W	10	20	25	9.7	70	10	4	●	2
MPMHVD1200N030	12	24	30	11.7	75	12	4	●	1
MPMHVD1200N030W	12	24	30	11.7	75	12	4	●	2
MPMHVD1600N040	16	32	40	15.5	90	16	4	●	1
MPMHVD1600N040W	16	32	40	15.5	90	16	4	●	2
MPMHVD2000N050	20	40	50	19.5	110	20	4	●	1
MPMHVD2000N050W	20	40	50	19.5	110	20	4	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

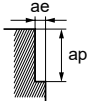
OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA


■ Frezowanie walcowo-czołowe — Parametry obróbki dla frezowania z wysokimi prędkościami (HSC)

Materiał obrabiany	P								M		S		H			
	Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
Stale węglowe, Stopowe (180–280HB), Żeliwo sferoidalne	Stale węglowe, Stopowe (280–350HB), Stale ulepszone cieplnie, Stale narzędziowe stopowe								Austenityczna stal nierdzewna (≤200HB), Stopy tytanu		Stal hartowana (40–52HRC)					
6	11000	3100	10	0.12	8000	1900	10	0.12	6400	1200	10	0.12	5300	640	10	0.12
8	8000	2600	13.5	0.16	6000	1700	13.5	0.16	4800	1200	13.5	0.16	4000	640	13.5	0.16
10	6400	2600	17	0.2	4800	1600	17	0.2	3800	1100	17	0.2	3200	640	17	0.2
12	5300	2500	20.5	0.24	4000	1600	20.5	0.24	3200	1100	20.5	0.24	2700	540	20.5	0.24
16	4000	1900	27.2	0.32	3000	1200	27.2	0.32	2400	860	27.2	0.32	2000	480	27.2	0.32
20	3200	1500	34	0.4	2400	960	34	0.4	1900	680	34	0.4	1600	380	34	0.4

Głębokość skrawania 

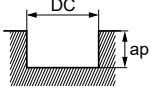
■ Frezowanie walcowo-czołowe — Parametry frezowania dla dużej głębokości skrawania (HPC)

Materiał obrabiany	P								M		S		H			
	Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
Stale węglowe, Stopowe (180–280HB), Żeliwo sferoidalne	Stale węglowe, Stopowe (280–350HB), Stale ulepszone cieplnie, Stale narzędziowe stopowe								Austenityczna stal nierdzewna (≤200HB), Stopy tytanu		Stal hartowana (40–52HRC)					
6	8000	2100	10	1.2	6400	1300	10	1.2	5300	1100	10	1.2	3700	440	10	1.2
8	6000	2000	13.5	1.6	4800	1400	13.5	1.6	4000	1100	13.5	1.6	2800	440	13.5	1.6
10	4800	2000	17	2	3800	1400	17	2	3200	1100	17	2	2200	440	17	2
12	4000	1900	20.5	2.4	3200	1400	20.5	2.4	2700	1100	20.5	2.4	1900	380	20.5	2.4
16	3000	1400	27.2	3.2	2400	1100	27.2	3.2	2000	840	27.2	3.2	1400	340	27.2	3.2
20	2400	1200	34	4	1900	840	34	4	1600	670	34	4	1100	260	34	4

Głębokość skrawania 

■ Frezowanie rowków

Materiał obrabiany	P						M		S		H		
	Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
Stale węglowe, Stopowe (180–280HB), Żeliwo sferoidalne	Stale węglowe, Stopowe (280–350HB), Stale ulepszone cieplnie, Stale narzędziowe stopowe						Austenityczna stal nierdzewna (≤200HB), Stopy tytanu		Stal hartowana (40–52HRC)				
6	6400	860	6	5100	630	6	4200	470	6	1600	190	6	
8	4800	1000	8	3800	750	8	3200	580	8	1200	190	8	
10	3800	910	10	3100	680	10	2500	500	10	950	150	10	
12	3200	910	12	2500	660	12	2100	500	12	800	150	12	
16	2400	690	16	1900	500	16	1600	380	16	600	120	16	
20	1900	550	20	1500	400	20	1300	310	20	450	96	20	

Głębokość skrawania 

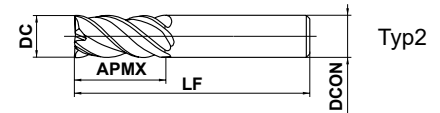
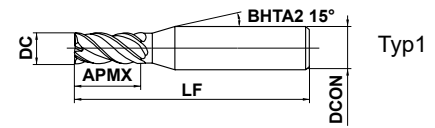
MPMHV

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 4 ostrzy, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego



WĘGLIKI SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	

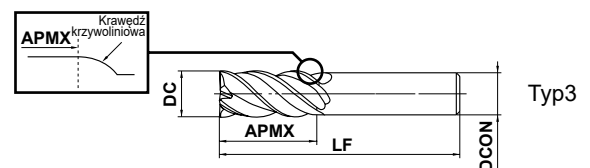


	DC ≤ 12	DC > 12			
	$0 - 0.02$	$0 - 0.03$			
	DCON=4	DCON=6	DCON=8		
	$0 - 0.005$	$0 - 0.005$	$0 - 0.006$		
	DCON=6(DC=8)	DCON=8(DC=10)	DCON=10	12 ≤ DCON ≤ 16	DCON=20
	$0 - 0.008$	$0 - 0.009$	$0 - 0.009$	$0 - 0.011$	$0 - 0.013$

● 4-piórowy frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego zapewniający mniejsze drgania przy obróbce stali nierdzewnych i węglowych.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MPMHVD0100	1	2.5	45	4	4	●	1
MPMHVD0150	1.5	3.8	45	4	4	●	1
MPMHVD0200	2	5	45	4	4	●	1
MPMHVD0250	2.5	6.3	45	4	4	●	1
MPMHVD0300	3	7.5	45	6	4	●	1
MPMHVD0400	4	10	45	6	4	●	1
MPMHVD0500	5	12.5	50	6	4	●	1
MPMHVD0600	6	15	60	6	4	●	2
MPMHVD0700	7	17.5	70	8	4	●	2
MPMHVD0800	8	20	70	8	4	●	2
MPMHVD1000	10	25	80	10	4	●	2
MPMHVD1200	12	30	100	12	4	●	2
MPMHVD1600	16	40	110	16	4	●	2
MPMHVD2000	20	50	125	20	4	●	2



Wersja ze smukłym chwytem

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MPMHVD0700S06	7	17.5	80	6	4	●	3
MPMHVD0800S06	8	20	90	6	4	●	3
MPMHVD0900S08	9	22.5	90	8	4	●	3
MPMHVD1000S08	10	25	100	8	4	●	3
MPMHVD1100S10	11	28	100	10	4	●	3
MPMHVD1200S10	12	30	110	10	4	●	3
MPMHVD1300S12	13	32	110	12	4	●	3
MPMHVD1400S12	14	35	130	12	4	●	3
MPMHVD1800S16	18	45	150	16	4	●	3
MPMHVD2200S20	22	55	160	20	4	●	3

● : Standard magazynowy.

MONOLITYCZNE FREZY TRZPIENIOWE

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

STOŻKOWY ZZAOKRĄGLONYM NARZĘDZIEM

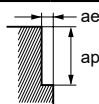
FREZ BARYLKOWY

OBRÓBKA ZGRUBNA

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

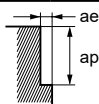
Materiał przedmiotu obrabianego	P								M		S		H				
	Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
Stal węglowa, Stal stopowa (180–280HB), Żeliwo sferoidalne	1	38000	910	1.7	0.2	31000	500	1.7	0.2	25000	500	1.7	0.2	18000	290	1.7	0.05
	1.5	27000	970	2.5	0.3	22000	530	2.5	0.3	18000	500	2.5	0.3	13000	310	2.5	0.08
	2	21000	1500	3.5	0.4	17000	820	3.5	0.4	14000	640	3.5	0.4	10000	320	3.5	0.1
	2.5	18000	1700	4.2	0.5	15000	900	4.2	0.5	12000	820	4.2	0.5	8500	360	4.2	0.13
	3	16000	1800	5	0.6	13000	940	5	0.6	11000	880	5	0.6	7400	380	5	0.15
	4	12000	1700	7	0.8	9500	950	7	0.8	8000	900	7	0.8	5600	400	7	0.2
	5	9500	1800	8.5	1	7600	1100	8.5	1	6400	900	8.5	1	4500	430	8.5	0.25
	6	8000	2100	10	1.2	6400	1300	10	1.2	5300	1100	10	1.2	3700	440	10	0.3
	7	6800	2000	12	1.4	5500	1400	12	1.4	4500	1200	12	1.4	3200	450	12	0.35
	8	6000	2000	13.5	1.6	4800	1400	13.5	1.6	4000	1200	13.5	1.6	2800	450	13.5	0.4
	10	4800	2100	17	2	3800	1500	17	2	3200	1100	17	2	2200	440	17	0.5
	12	4000	1900	20.5	2.4	3200	1400	20.5	2.4	2700	1100	20.5	2.4	1900	380	20.5	0.6
	16	3000	1400	27.2	3.2	2400	1100	27.2	3.2	2000	840	27.2	3.2	1400	340	27.2	0.8
	20	2400	1200	34	4	1900	840	34	4	1600	670	34	4	1100	260	34	1



Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych i stopów tytanu zalecana jest obróbka na mokro, dla stali węglowych zalecany jest nadmuch powietrza.
 Uwaga 2) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

■ Frezowanie walcowo-czołowe (wersja ze smukłym chwytem)

Materiał przedmiotu obrabianego	P								M		S		H				
	Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
Stal węglowa, Stal stopowa (180–280HB), Żeliwo sferoidalne	7	4100	1200	12	0.7	3300	860	12	0.7	2700	700	12	0.7	1900	270	12	0.35
	8	3600	1200	13.5	0.8	2900	870	13.5	0.8	2400	720	13.5	0.8	1700	270	13.5	0.4
	9	3200	1200	15	0.9	2500	900	15	0.9	2100	660	15	0.9	1500	270	15	0.45
	10	2900	1300	17	1	2300	920	17	1	1900	670	17	1	1300	260	17	0.5
	11	2600	1200	18.5	1.1	2100	880	18.5	1.1	1700	520	18.5	1.1	1200	190	18.5	0.55
	12	2400	1200	20.5	1.2	1900	840	20.5	1.2	1600	650	20.5	1.2	1100	220	20.5	0.6
	13	2200	1100	22	1.3	1800	790	22	1.3	1500	490	22	1.3	1000	160	22	0.65
	14	2000	960	24	1.4	1600	700	24	1.4	1400	460	24	1.4	950	150	24	0.7
	18	1600	770	31	1.8	1300	570	31	1.8	1100	360	31	1.8	740	120	31	0.9
	22	1300	620	37.5	2.2	1000	440	37.5	2.2	870	280	37.5	2.2	610	98	37.5	1.2

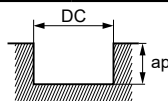


Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych i stopów tytanu zalecana jest obróbka na mokro, dla stali węglowych zalecany jest nadmuch powietrza.
 Uwaga 2) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

■ Frezowanie rowków

Material przedmiotu obrabianego	P						M			S			H		
	Stal węglowa, Stal stopowa (180–280HB), Żeliwo sferoidalne			Stal węglowa, Stal stopowa (280–350HB), Stal hartowana, Stal narzędziowa stopowa			Austenityczna stal nierdzewna ($\leq 200\text{HB}$), Stop tytanu			Stal hartowana (45–55HRC)					
Średnica DC (mm)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)			
1	31000	620	0.5	24000	380	0.5	20000	320	0.5	9500	110	0.2			
1.5	22000	630	0.8	17000	410	0.8	14000	340	0.8	6400	130	0.3			
2	17000	650	2	14000	450	2	11000	350	2	4800	130	0.4			
2.5	15000	830	2.5	12000	580	2.5	9700	470	2.5	3800	130	0.5			
3	13000	940	3	10000	660	3	8500	510	3	3200	140	0.6			
4	9500	820	4	7600	600	4	6400	460	4	2400	150	0.8			
5	7600	910	5	6100	670	5	5100	510	5	1900	170	1			
6	6400	860	6	5100	630	6	4200	470	6	1600	190	1.2			
7	5500	960	7	4400	710	7	3600	530	7	1400	190	1.4			
8	4800	1000	8	3800	750	8	3200	580	8	1200	190	1.6			
10	3800	910	10	3100	680	10	2500	500	10	950	150	2			
12	3200	920	12	2500	660	12	2100	500	12	800	160	2.4			
16	2400	690	16	1900	500	16	1600	380	16	600	120	3.2			
20	1900	550	20	1500	400	20	1300	310	20	480	96	4			

Głębokość skrawania



Uwaga 1) Wersje ze smukłym chwytem nie są zalecane do frezowania rowków.

DC: Średnica

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘDZIEM

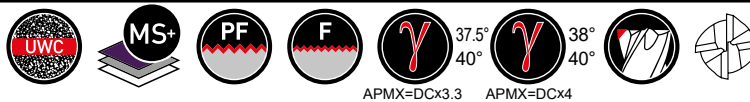
STOŻKOWY
FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKĄ
ZGRUBNĄ

FREZY TRZPIENIOWE MS PLUS

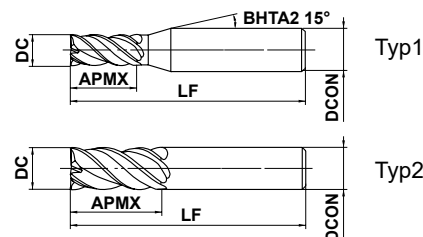
MPJHV

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego



APMX=DCx3.3 APMX=DCx4

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



	DC ≤ 12	DC > 12			
	0 - 0.02	0 - 0.03			
	DCON=4	DCON=6	DCON=8		
	0 - 0.005	0 - 0.005	0 - 0.006		
	DCON=10	DCON=12	DCON=16	DCON=20	
	0 - 0.009	0 - 0.011	0 - 0.11		

- 4-piórowy frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego zapewniający mniejsze drgania przy obróbce stali nierdzewnych i węglowych.
- Półdługa część robocza, do obróbki wykańczającej pionowych ścianek.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MPJHVD0100AP04	1	4	45	4	4	●	1
MPJHVD0150AP06	1.5	6	45	4	4	●	1
MPJHVD0200AP06	2	6.5	60	6	4	●	1
MPJHVD0200AP08	2	8	60	6	4	●	1
MPJHVD0250AP10	2.5	10	60	6	4	●	1
MPJHVD0300AP10	3	10	60	6	4	●	1
MPJHVD0300AP12	3	12	60	6	4	●	1
MPJHVD0400AP13	4	13	60	6	4	●	1
MPJHVD0400AP16	4	16	60	6	4	●	1
MPJHVD0500AP17	5	17	60	6	4	●	1
MPJHVD0500AP20	5	20	60	6	4	●	1
MPJHVD0600AP20	6	20	60	6	4	●	2
MPJHVD0600AP24	6	24	60	6	4	●	2
MPJHVD0800AP26	8	26	80	8	4	●	2
MPJHVD0800AP32	8	32	80	8	4	●	2
MPJHVD1000AP33	10	33	100	10	4	●	2
MPJHVD1000AP40	10	40	100	10	4	●	2
MPJHVD1200AP40	12	40	110	12	4	●	2
MPJHVD1200AP48	12	48	110	12	4	●	2
MPJHVD1600AP53	16	53	125	16	4	●	2
MPJHVD1600AP64	16	64	125	16	4	●	2
MPJHVD2000AP66	20	66	140	20	4	●	2
MPJHVD2000AP80	20	80	140	20	4	●	2

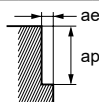
● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Materiał przedmiotu obrabianego		P								M		S		H			
		Stal węglowa, Stal stopowa (180–280HB), Żeliwo sferoidalne				Stal węglowa, Stal stopowa (280–350HB), Stal ulepszana cieplnie, Stal narzędziowa stopowa				Austenityczna stal nierdzewna (≤200HB), Stop tytanu		Stal hartowana (45–55HRC)					
Srednica DC (mm)	Długość części roboczej APMX (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
1	4	19000	300	3	0.03	15000	240	3	0.03	13000	210	3	0.03	13000	160	3	0.02
1.5	6	16000	320	4.5	0.05	13000	260	4.5	0.05	11000	220	4.5	0.05	8500	170	4.5	0.03
2	6.5	15000	500	5	0.1	12000	380	5	0.1	10000	320	5	0.1	7700	220	5	0.06
2	8	14000	470	6	0.06	11000	350	6	0.06	9500	300	6	0.06	7300	200	6	0.04
2.5	10	13000	660	7.5	0.08	11000	520	7.5	0.08	8900	390	7.5	0.08	6300	250	7.5	0.05
3	10	13000	890	7.4	0.15	10000	620	7.4	0.15	8400	470	7.4	0.15	5900	300	7.4	0.09
3	12	12000	820	9	0.09	9500	590	9	0.09	8000	450	9	0.09	5600	280	9	0.06
4	13	9400	940	9.9	0.2	7500	650	9.9	0.2	6300	530	9.9	0.2	4700	320	9.9	0.12
4	16	9000	900	12	0.12	7200	620	12	0.12	6000	500	12	0.12	4500	310	12	0.08
5	17	7500	990	12.4	0.25	6000	680	12.4	0.25	5000	560	12.4	0.25	3800	350	12.4	0.15
5	20	7200	950	15	0.15	5700	650	15	0.15	4800	540	15	0.15	3600	330	15	0.1
6	20	6300	1100	14.9	0.3	5000	760	14.9	0.3	4200	640	14.9	0.3	3200	350	14.9	0.18
6	24	6000	1000	18	0.18	4800	730	18	0.18	4000	610	18	0.18	3000	330	18	0.12
8	26	4700	1100	19.8	0.4	3800	800	19.8	0.4	3100	620	19.8	0.4	2400	360	19.8	0.24
8	32	4500	1000	24	0.24	3600	760	24	0.24	3000	600	24	0.24	2300	350	24	0.16
10	33	3800	1000	24.8	0.5	3000	760	24.8	0.5	2500	590	24.8	0.5	1900	330	24.8	0.3
10	40	3600	970	30	0.3	2900	730	30	0.3	2400	570	30	0.3	1800	310	30	0.2
12	40	3100	1000	29.7	0.6	2500	720	29.7	0.6	2100	550	29.7	0.6	1600	300	29.7	0.36
12	48	3000	970	36	0.36	2400	690	36	0.36	2000	520	36	0.36	1500	280	36	0.24
16	53	2400	780	27.2	0.48	1900	550	39.6	0.8	1600	420	39.6	0.8	1200	240	39.6	0.48
16	64	2200	710	48	0.48	1800	520	48	0.48	1500	390	48	0.48	1100	220	48	0.32
20	66	1900	620	34	0.6	1500	430	49.5	1	1300	340	49.5	1	950	190	49.5	0.6
20	80	1800	580	60	0.6	1400	400	60	0.6	1200	310	60	0.6	900	180	60	0.4

Głębokość skrawania



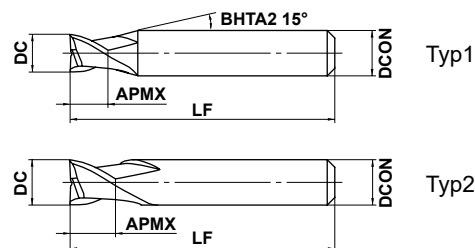
FREZY TRZPIENIOWE MS PLUS

MP2ES NEW

Frez trzpieniowy, 2-ostrzowy, do małych automatów tokarskich



Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○	○	○	○	○	○



	3 ≤ DC ≤ 10				
	- 0.010 - 0.030				
	4 ≤ DCON ≤ 6	7 ≤ DCON ≤ 10			
	0 - 0.008	0 - 0.009			

● 2-ostrzowy frez trzpieniowy.

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MP2ESD0300S04	3	4.5	50	4	2	●	1
MP2ESD0400S04	4	6	50	4	2	●	2
MP2ESD0500S06	5	7.5	50	6	2	●	1
MP2ESD0600S06	6	9	50	6	2	●	2
MP2ESD0700S07	7	10.5	50	7	2	●	2
MP2ESD0800S08	8	12	50	8	2	●	2
MP2ESD1000S10	10	15	50	10	2	●	2

(mm)

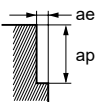
● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

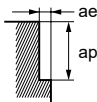
Materiał przedmiotu obrabianego	P				M				S			
	Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (–30HRC) AISI 1050, AISI No 35 B, AISI P20				Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana AISI H13, AISI W1-10, AISI P21				Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu AISI 304, AISI 306, Ti-6Al-4V			
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
3	10000	600	3	0.6	7000	400	3	0.6	6000	300	3	0.6
4	7500	600	4	0.6	5200	400	4	0.6	4500	300	4	0.6
5	6000	600	5	0.6	4200	400	5	0.6	3600	300	5	0.6
6	5000	600	6	0.6	3500	400	6	0.6	3000	300	6	0.6
7	4500	560	7	0.6	3200	360	7	0.6	2700	280	7	0.6
8	4000	520	8	0.6	2800	350	8	0.6	2400	260	8	0.6
10	3200	450	10	0.6	2200	300	10	0.6	1900	230	10	0.6

Głębokość skrawania



Materiał przedmiotu obrabianego	H				N			
	Stal hartowana (45–55HRC) AISI H13				Miedź, stopy miedzi			
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
3	5000	120	3	0.2	13000	780	3	0.6
4	4000	120	4	0.2	9500	760	4	0.6
5	3200	120	5	0.2	7600	760	5	0.6
6	2700	120	6	0.2	6400	770	6	0.6
7	2300	110	7	0.2	5500	680	7	0.6
8	2000	110	8	0.2	4800	620	8	0.6
10	1600	100	10	0.2	3800	530	10	0.6

Głębokość skrawania



Uwaga 1) Podczas obróbki austenitycznych stali nierdzewnych szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorocieńczalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Podczas wiercenia należy zredukować posuw o 1/3 w stosunku do zalecanych wartości.

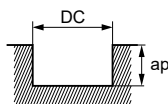
Uwaga 4) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie rowków

Materiał przedmiotu obrabianego	P			M			S			
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	
Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC) AISI 1050, AISI No 35 B, AISI P20				Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana AISI H13, AISI W1-10, AISI P21			Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu AISI 304, AISI 306, Ti-6Al-4V			
Średnica DC (mm)										
3	10000	600	0.6	7000	400	0.6	6000	300	0.6	
4	7500	600	0.6	5200	400	0.6	4500	300	0.6	
5	6000	600	0.6	4200	400	0.6	3600	300	0.6	
6	5000	600	0.6	3500	400	0.6	3000	300	0.6	
7	4500	560	0.6	3200	360	0.6	2700	280	0.6	
8	4000	520	0.6	2800	350	0.6	2400	260	0.6	
10	3200	450	0.6	2200	300	0.6	1900	230	0.6	

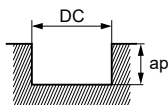
Głębokość skrawania



DC: Średnica

Materiał przedmiotu obrabianego	H			N		
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
Stal hartowana (45-55HRC) AISI H13				Miedź, stopy miedzi		
Średnica DC (mm)						
3	5000	120	0.2	13000	780	0.6
4	4000	120	0.2	9500	760	0.6
5	3200	120	0.2	7600	760	0.6
6	2700	120	0.2	6400	770	0.6
7	2300	110	0.2	5500	680	0.6
8	2000	110	0.2	4800	620	0.6
10	1600	100	0.2	3800	530	0.6

Głębokość skrawania



DC: Średnica

Uwaga 1) Podczas obróbki austenitycznych stali nierdzewnych szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorocieńczalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Podczas wiercenia należy zredukować posuw o 1/3 w stosunku do zalecanych wartości.

Uwaga 4) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

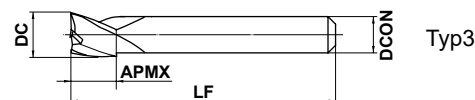
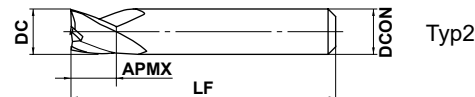
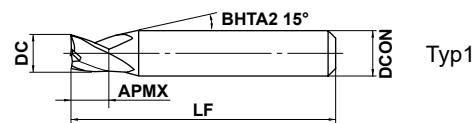
MP3ES NEW

Frez trzpieniowy, 3-ostrzowy, do małych automatów tokarskich



WĘGLIKI
SIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



	3 ≤ DC ≤ 12				
	- 0.010 - 0.030				
	4 ≤ DCON ≤ 6	7 ≤ DCON ≤ 10	DCON = 12		
	0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011		

● 3-ostrzowy frez trzpieniowy.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MP3ESD0300S04	3	4.5	50	4	3	●	1
MP3ESD0400S04	4	6	50	4	3	●	2
MP3ESD0500S06	5	7.5	50	6	3	●	1
MP3ESD0600S06	6	9	50	6	3	●	2
MP3ESD0700S07	7	10.5	50	7	3	●	2
MP3ESD0800S08	8	12	50	8	3	●	2
MP3ESD0900S10	9	13.5	50	10	3	●	1
MP3ESD1000S10	10	15	50	10	3	●	2
MP3ESD1200S10	12	15	50	10	3	●	3
MP3ESD1200S12	12	15	50	12	3	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

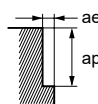
● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

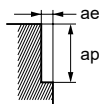
Materiał przedmiotu obrabianego	P				M				S			
	Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC)	Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana			Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu				AISI 304, AISI 306, Ti-6Al-4V			
	AISI 1050, AISI No 35 B, AISI P20				AISI H13, AISI W1-10, AISI P21							
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
3	10000	720	3	0.6	7000	480	3	0.6	6000	360	3	0.6
4	7500	720	4	0.6	5200	480	4	0.6	4500	360	4	0.6
5	6000	720	5	0.6	4200	480	5	0.6	3600	360	5	0.6
6	5000	720	6	0.6	3500	480	6	0.6	3000	360	6	0.6
7	4500	670	7	0.6	3200	440	7	0.6	2700	340	7	0.6
8	4000	620	8	0.6	2800	420	8	0.6	2400	310	8	0.6
9	3500	580	9	0.6	2500	380	9	0.6	2100	290	9	0.6
10	3200	540	10	0.6	2200	360	10	0.6	1900	280	10	0.6
12	2700	490	12	0.6	1900	320	12	0.6	1600	250	12	0.6

Głębokość skrawania



Materiał przedmiotu obrabianego	H				N			
	Stal hartowana (45-55HRC)				Miedź, stopy miedzi			
	AISI H13							
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
3	5000	140	3	0.2	13000	940	3	0.6
4	4000	140	4	0.2	9500	910	4	0.6
5	3200	140	5	0.2	7600	910	5	0.6
6	2700	140	6	0.2	6400	920	6	0.6
7	2300	130	7	0.2	5500	820	7	0.6
8	2000	130	8	0.2	4800	740	8	0.6
9	1800	130	9	0.2	4200	700	9	0.6
10	1600	120	10	0.2	3800	640	10	0.6
12	1300	120	12	0.2	3200	580	12	0.6

Głębokość skrawania



Uwaga 1) Podczas obróbki austenitycznych stali nierdzewnych szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorocieńchalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

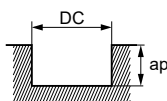
Uwaga 3) Podczas wiercenia należy zredukować posuw o 1/3 w stosunku do zalecanych wartości.

Uwaga 4) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

■ Frezowanie rowków

Materiał przedmiotu obrabianego	P						M	S	
	Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC) AISI 1050, AISI No 35 B, AISI P20			Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana AISI H13, AISI W1-10, AISI P21			Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu AISI 304, AISI 306, Ti-6Al-4V		
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
3	10000	720	0.6	7000	480	0.6	6000	360	0.6
4	7500	720	0.6	5200	480	0.6	4500	360	0.6
5	6000	720	0.6	4200	480	0.6	3600	360	0.6
6	5000	720	0.6	3500	480	0.6	3000	360	0.6
7	4500	670	0.6	3200	440	0.6	2700	340	0.6
8	4000	620	0.6	2800	420	0.6	2400	310	0.6
9	3500	580	0.6	2500	380	0.6	2100	290	0.6
10	3200	540	0.6	2200	360	0.6	1900	280	0.6
12	2700	490	0.6	1900	320	0.6	1600	250	0.6

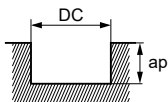
Głębokość skrawania



DC: Średnica

Materiał przedmiotu obrabianego	H			N		
	Stal hartowana (45-55HRC) AISI H13			Miedź, stopy miedzi		
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
3	5000	140	0.2	13000	940	0.6
4	4000	140	0.2	9500	910	0.6
5	3200	140	0.2	7600	910	0.6
6	2700	140	0.2	6400	920	0.6
7	2300	130	0.2	5500	820	0.6
8	2000	130	0.2	4800	740	0.6
9	1800	130	0.2	4200	700	0.6
10	1600	120	0.2	3800	640	0.6
12	1300	120	0.2	3200	580	0.6

Głębokość skrawania



DC: Średnica

- Uwaga 1) Podczas obróbki austenitycznych stali nierdzewnych szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.
 Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.
 Uwaga 3) Podczas wiercenia należy zredukować posuw o 1/3 w stosunku do zalecanych wartości.
 Uwaga 4) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

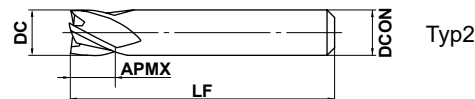
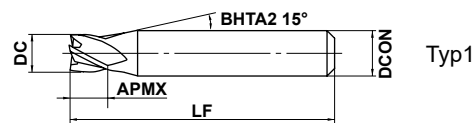
FREZY TRZPIENIOWE MS PLUS

MP4EC NEW

Frez trzpieniowy, 4-ostrzowy, do małych automatów tokarskich



Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



	3 ≤ DC ≤ 12	DC = 14			
	- 0.010 - 0.030	- 0.010 - 0.040			
	4 ≤ DCON ≤ 6	7 ≤ DCON ≤ 10	DCON = 12		
	0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011		

● 4-ostrzowy frez trzpieniowy.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MP4ECD0300S04	3	4.5	50	4	4	●	1
MP4ECD0350S04	3.5	5	50	4	4	●	1
MP4ECD0400S04	4	6	50	4	4	●	2
MP4ECD0500S06	5	7.5	50	6	4	●	1
MP4ECD0600S06	6	9	50	6	4	●	2
MP4ECD0700S07	7	10.5	50	7	4	●	2
MP4ECD0800S07	8	12	50	7	4	●	3
MP4ECD0800S08	8	12	50	8	4	●	2
MP4ECD0900S10	9	13.5	50	10	4	★	1
MP4ECD1000S07	10	15	50	7	4	●	3
MP4ECD1000S10	10	15	50	10	4	●	2
MP4ECD1200S10	12	15	50	10	4	●	3
MP4ECD1200S12	12	15	50	12	4	★	2
MP4ECD1400S10	14	15	50	10	4	●	3

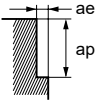
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

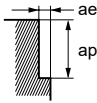
Materiał przedmiotu obrabianego	P				M				S			
	Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC) AISI 1050, AISI No 35 B, AISI P20				Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana AISI H13, AISI W1-10, AISI P21				Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu AISI 304, AISI 306, Ti-6Al-4V			
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
3	10000	900	3	0.6	7000	600	3	0.6	6000	450	3	0.6
3.5	8500	900	3.5	0.6	6000	600	3.5	0.6	5100	450	3.5	0.6
4	7500	900	4	0.6	5200	600	4	0.6	4500	450	4	0.6
5	6000	900	5	0.6	4200	600	5	0.6	3600	450	5	0.6
6	5000	900	6	0.6	3500	600	6	0.6	3000	450	6	0.6
7	4500	840	7	0.6	3200	540	7	0.6	2700	420	7	0.6
8	4000	780	8	0.6	2800	520	8	0.6	2400	390	8	0.6
9	3500	720	9	0.6	2500	480	9	0.6	2100	360	9	0.6
10	3200	680	10	0.6	2200	450	10	0.6	1900	340	10	0.6
12	2700	620	12	0.6	1900	410	12	0.6	1600	310	12	0.6
14	2300	550	14	0.6	1600	350	14	0.6	1400	280	14	0.6

Głębokość skrawania



Materiał przedmiotu obrabianego	H				N			
	Stal hartowana (45–55HRC) AISI H13				Miedź, stopy miedzi			
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
3	5000	180	3	0.2	13000	1200	3	0.6
3.5	4500	180	3.5	0.2	11000	1200	3.5	0.6
4	4000	180	4	0.2	9500	1100	4	0.6
5	3200	180	5	0.2	7600	1100	5	0.6
6	2700	180	6	0.2	6400	1100	6	0.6
7	2300	160	7	0.2	5500	1000	7	0.6
8	2000	160	8	0.2	4800	940	8	0.6
9	1800	150	9	0.2	4200	860	9	0.6
10	1600	140	10	0.2	3800	810	10	0.6
12	1300	120	12	0.2	3200	730	12	0.6
14	1200	120	14	0.2	2700	650	14	0.6

Głębokość skrawania



Uwaga 1) Podczas obróbki austenitycznych stali nierdzewnych szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Podczas wiercenia należy zredukować posuw o 1/3 w stosunku do zalecanych wartości.

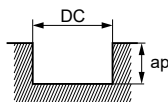
Uwaga 4) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie rowków

Materiał przedmiotu obrabianego	P			M			S			
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	
Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC) AISI 1050, AISI No 35 B, AISI P20				Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana AISI H13, AISI W1-10, AISI P21			Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu AISI 304, AISI 306, Ti-6Al-4V			
Średnica DC (mm)										
3	10000	900	0.6	7000	600	0.6	6000	450	0.6	
3.5	8500	900	0.6	6000	600	0.6	5100	450	0.6	
4	7500	900	0.6	5200	600	0.6	4500	450	0.6	
5	6000	900	0.6	4200	600	0.6	3600	450	0.6	
6	5000	900	0.6	3500	600	0.6	3000	450	0.6	
7	4500	840	0.6	3200	540	0.6	2700	420	0.6	
8	4000	780	0.6	2800	520	0.6	2400	390	0.6	
9	3500	720	0.6	2500	480	0.6	2100	360	0.6	
10	3200	680	0.6	2200	450	0.6	1900	340	0.6	
12	2700	620	0.6	1900	410	0.6	1600	310	0.6	
14	2300	550	0.6	1600	350	0.6	1400	280	0.6	

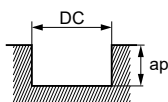
Głębokość skrawania



DC: Średnica

Materiał przedmiotu obrabianego	H			N		
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
Stal hartowana (45-55HRC) AISI H13				Miedź, stopy miedzi		
Średnica DC (mm)						
3	5000	180	0.2	13000	1200	0.6
3.5	4500	180	0.2	11000	1200	0.6
4	4000	180	0.2	9500	1100	0.6
5	3200	180	0.2	7600	1100	0.6
6	2700	180	0.2	6400	1100	0.6
7	2300	160	0.2	5500	1000	0.6
8	2000	160	0.2	4800	940	0.6
9	1800	150	0.2	4200	860	0.6
10	1600	140	0.2	3800	810	0.6
12	1300	120	0.2	3200	730	0.6
14	1200	120	0.2	2700	650	0.6

Głębokość skrawania



DC: Średnica

Uwaga 1) Podczas obróbki austenitycznych stali nierdzewnych szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Podczas wiercenia należy zredukować posuw o 1/3 w stosunku do zalecanych wartości.

Uwaga 4) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

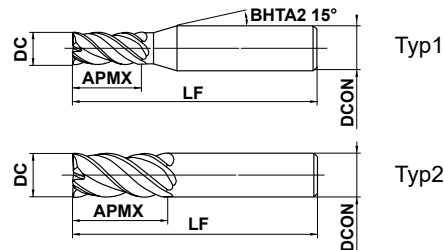
MPMHVRB

Z promieniem naroża, część robocza o średniej długości, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (<=45HRC)	Stal Hartowana (<=55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



	0.1 ≤ RE ≤ 5				
	± 0.015				
	DC ≤ 12	DC > 12			
	0 - 0.02	0 - 0.03			
	DCON=4	DCON=6	DCON=8		
	0 - 0.005	0 - 0.005	0 - 0.006		
	DCON=8 (DC=10)	DCON=10 (DC=12)	DCON=10	12 ≤ DCON ≤ 16	DCON=20
	0 - 0.009	0 - 0.009	0 - 0.009	0 - 0.011	0 - 0.013

● Frez trzpieniowy 4-piórowy, ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego, niskie drgania podczas obróbki materiałów ze stali nierdzewnych i węglowych.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MPMHVRBD0100R010	1	0.1	2.5	45	4	4	●	1
MPMHVRBD0100R020	1	0.2	2.5	45	4	4	●	1
MPMHVRBD0200R010	2	0.1	5	45	4	4	●	1
MPMHVRBD0200R020	2	0.2	5	45	4	4	●	1
MPMHVRBD0200R030	2	0.3	5	45	4	4	●	1
MPMHVRBD0200R050	2	0.5	5	45	4	4	●	1
MPMHVRBD0300R010	3	0.1	7.5	45	6	4	●	1
MPMHVRBD0300R020	3	0.2	7.5	45	6	4	●	1
MPMHVRBD0300R030	3	0.3	7.5	45	6	4	●	1
MPMHVRBD0300R050	3	0.5	7.5	45	6	4	●	1
MPMHVRBD0400R010	4	0.1	10	45	6	4	●	1
MPMHVRBD0400R020	4	0.2	10	45	6	4	●	1
MPMHVRBD0400R030	4	0.3	10	45	6	4	●	1
MPMHVRBD0400R050	4	0.5	10	45	6	4	●	1
MPMHVRBD0400R100	4	1	10	45	6	4	●	1
MPMHVRBD0500R010	5	0.1	12.5	50	6	4	●	1
MPMHVRBD0500R020	5	0.2	12.5	50	6	4	●	1
MPMHVRBD0500R030	5	0.3	12.5	50	6	4	●	1
MPMHVRBD0500R050	5	0.5	12.5	50	6	4	●	1
MPMHVRBD0500R100	5	1	12.5	50	6	4	●	1
MPMHVRBD0600R010	6	0.1	15	60	6	4	●	2
MPMHVRBD0600R020	6	0.2	15	60	6	4	●	2
MPMHVRBD0600R030	6	0.3	15	60	6	4	●	2
MPMHVRBD0600R050	6	0.5	15	60	6	4	●	2
MPMHVRBD0600R100	6	1	15	60	6	4	●	2
MPMHVRBD0800R020	8	0.2	20	70	8	4	●	2
MPMHVRBD0800R030	8	0.3	20	70	8	4	●	2
MPMHVRBD0800R050	8	0.5	20	70	8	4	●	2
MPMHVRBD0800R100	8	1	20	70	8	4	●	2
MPMHVRBD0800R150	8	1.5	20	70	8	4	●	2
MPMHVRBD0800R200	8	2	20	70	8	4	●	2
MPMHVRBD0800R250	8	2.5	20	70	8	4	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻONE
NARZĘDZIA

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

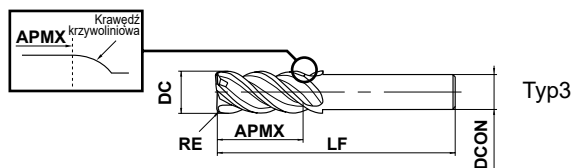
OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

MPMHVRB

Z promieniem naroża, część robocza o średniej długości, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego (mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MPMHVRBD0800R300	8	3	20	70	8	4	●	2
MPMHVRBD1000R020	10	0.2	25	80	10	4	●	2
MPMHVRBD1000R030	10	0.3	25	80	10	4	●	2
MPMHVRBD1000R050	10	0.5	25	80	10	4	●	2
MPMHVRBD1000R100	10	1	25	80	10	4	●	2
MPMHVRBD1000R150	10	1.5	25	80	10	4	●	2
MPMHVRBD1000R200	10	2	25	80	10	4	●	2
MPMHVRBD1000R250	10	2.5	25	80	10	4	●	2
MPMHVRBD1000R300	10	3	25	80	10	4	●	2
MPMHVRBD1200R030	12	0.3	30	100	12	4	●	2
MPMHVRBD1200R050	12	0.5	30	100	12	4	●	2
MPMHVRBD1200R100	12	1	30	100	12	4	●	2
MPMHVRBD1200R150	12	1.5	30	100	12	4	●	2
MPMHVRBD1200R200	12	2	30	100	12	4	●	2
MPMHVRBD1200R300	12	3	30	100	12	4	●	2
MPMHVRBD1600R030	16	0.3	40	110	16	4	●	2
MPMHVRBD1600R050	16	0.5	40	110	16	4	●	2
MPMHVRBD1600R100	16	1	40	110	16	4	●	2
MPMHVRBD1600R200	16	2	40	110	16	4	●	2
MPMHVRBD1600R300	16	3	40	110	16	4	●	2
MPMHVRBD1600R500	16	5	40	110	16	4	●	2
MPMHVRBD2000R030	20	0.3	50	125	20	4	●	2
MPMHVRBD2000R050	20	0.5	50	125	20	4	●	2
MPMHVRBD2000R100	20	1	50	125	20	4	●	2
MPMHVRBD2000R200	20	2	50	125	20	4	●	2
MPMHVRBD2000R300	20	3	50	125	20	4	●	2
MPMHVRBD2000R500	20	5	50	125	20	4	●	2



■ Wersja ze smukłym chwytem

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
MPMHVRBD1000R030S08	10	0.3	25	100	8	4	●	3
MPMHVRBD1000R050S08	10	0.5	25	100	8	4	●	3
MPMHVRBD1000R100S08	10	1	25	100	8	4	●	3
MPMHVRBD1000R200S08	10	2	25	100	8	4	●	3
MPMHVRBD1200R030S10	12	0.3	30	110	10	4	●	3
MPMHVRBD1200R050S10	12	0.5	30	110	10	4	●	3
MPMHVRBD1200R100S10	12	1	30	110	10	4	●	3
MPMHVRBD1200R200S10	12	2	30	110	10	4	●	3
MPMHVRBD1200R300S10	12	3	30	110	10	4	●	3

● : Standard magazynowy.

WĘGLIKI
SPIEKANE

—

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁĄCZALNIKI
NARÓŻENI

STOŻKOWY


FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

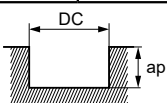
■ Frezowanie walcowo-czołowe

Materiał przedmiotu obrabianego	P								M		S		H			
	Stal węglowa, Stal stopowa (280–350HB), Żeliwo sferoidalne				Stal węglowa, Stal stopowa (280–350HB), Stal ulepszana cieplnie, Stal narzędziowa stopowa				Austenityczna stal nierdzewna ($\leq 200\text{HB}$), Stop tytanu		Stal hartowana (45–55HRC)					
Średnica DC (mm)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
1	38000	910	1.7	0.2	31000	500	1.7	0.2	25000	500	1.7	0.2	18000	290	1.7	0.05
2	21000	1500	3.5	0.4	17000	820	3.5	0.4	14000	640	3.5	0.4	10000	320	3.5	0.1
3	16000	1800	5	0.6	13000	940	5	0.6	11000	880	5	0.6	7400	380	5	0.15
4	12000	1700	7	0.8	9500	950	7	0.8	8000	900	7	0.8	5600	400	7	0.2
5	9500	1800	8.5	1	7600	1100	8.5	1	6400	900	8.5	1	4500	430	8.5	0.25
6	8000	2100	10	1.2	6400	1300	10	1.2	5300	1100	10	1.2	3700	440	10	0.3
8	6000	2000	13.5	1.6	4800	1400	13.5	1.6	4000	1200	13.5	1.6	2800	450	13.5	0.4
10	4800	2100	17	2	3800	1500	17	2	3200	1100	17	2	2200	440	17	0.5
12	4000	1900	20.5	2.4	3200	1400	20.5	2.4	2700	1100	20.5	2.4	1900	380	20.5	0.6
16	3000	1400	27.2	3.2	2400	1100	27.2	3.2	2000	840	27.2	3.2	1400	340	27.2	0.8
20	2400	1200	34	4	1900	840	34	4	1600	670	34	4	1100	260	34	1

Głębokość skrawania 

■ Frezowanie rowków

Materiał przedmiotu obrabianego	P						M			S		H		
	Stal węglowa, Stal stopowa (280–350HB), Żeliwo sferoidalne			Stal węglowa, Stal stopowa (280–350HB), Stal ulepszana cieplnie, Stal narzędziowa stopowa			Austenityczna stal nierdzewna ($\leq 200\text{HB}$), Stop tytanu			Stal hartowana (45–55HRC)				
Średnica DC (mm)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)		
1	31000	620	0.5	24000	380	0.5	20000	400	0.5	9500	110	0.2		
2	17000	650	2	14000	450	2	11000	500	2	4800	130	0.4		
3	13000	940	3	10000	660	3	8500	680	3	3200	140	0.6		
4	9500	820	4	7600	600	4	6400	720	4	2400	150	0.8		
5	7600	910	5	6100	670	5	5100	710	5	1900	170	1		
6	6400	860	6	5100	630	6	4200	870	6	1600	190	1.2		
8	4800	1000	8	3800	750	8	3200	960	8	1200	190	1.6		
10	3800	910	10	3100	680	10	2500	880	10	950	150	2		
12	3200	920	12	2500	660	12	2100	860	12	800	160	2.4		
16	2400	690	16	1900	500	16	1600	380	16	600	120	3.2		
20	1900	550	20	1500	400	20	1300	310	20	480	96	4		

Głębokość skrawania 

DC: Średnica

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘDZIEM

STOŻKOWY
FREZ

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE MS PLUS

MPXLRB

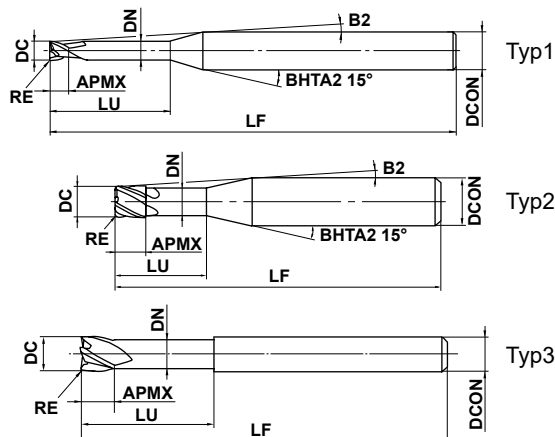
Z promieniem naroża, część robocza krótka, długa szyjka, 2-4 ostrza



DC≤0.3

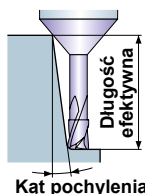
DC≥0.4

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		○	○	○	



	$0.1 \leq RE \leq 5$
	± 0.005
	$DC \leq 6$
	0
	$- 0.01$
	$4 \leq DCON \leq 6$
	0
	$- 0.005$

Długość efektywna dla kąta pochylenia



Kąt pochylenia

● 2-4 ostrzowe frezy z nieregularnym kątem spirali rowka wiórowego oraz promieniem naroża, dla redukcji drgań podczas obróbki stali nierdzewnych i węglowych.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												0.5°	1°	2°	3°
MPXLRBD0020R005N005	0.2	0.05	0.2	0.5	0.18	11.4°	50	4	2	●	1	0.5	0.5	0.6	0.7
MPXLRBD0020R005N010	0.2	0.05	0.2	1	0.18	10.8°	50	4	2	●	1	1.0	1.1	1.2	1.3
MPXLRBD0030R005N010	0.3	0.05	0.3	1	0.28	10.8°	50	4	2	●	1	1.0	1.1	1.2	1.3
MPXLRBD0030R005N020	0.3	0.05	0.3	2	0.28	9.8°	50	4	2	●	1	2.1	2.2	2.4	2.7
MPXLRBD0040R005N020	0.4	0.05	0.4	2	0.37	9.8°	50	4	4	●	1	2.1	2.2	2.4	2.6
MPXLRBD0040R005N030	0.4	0.05	0.4	3	0.37	8.9°	50	4	4	●	1	3.1	3.3	3.6	4.0
MPXLRBD0040R005N040	0.4	0.05	0.4	4	0.37	8.2°	50	4	4	●	1	4.2	4.3	4.8	5.3
MPXLRBD0050R005N020	0.5	0.05	0.5	2	0.47	9.7°	50	4	4	●	1	2.1	2.2	2.4	2.6
MPXLRBD0050R005N030	0.5	0.05	0.5	3	0.47	8.9°	50	4	4	●	1	3.1	3.3	3.6	4.0
MPXLRBD0050R005N040	0.5	0.05	0.5	4	0.47	8.1°	50	4	4	●	1	4.2	4.3	4.8	5.3
MPXLRBD0050R005N050	0.5	0.05	0.5	5	0.47	7.5°	50	4	4	●	1	5.2	5.4	6.0	6.6
MPXLRBD0060R005N020	0.6	0.05	0.6	2	0.57	9.7°	50	4	4	●	1	2.1	2.2	2.4	2.6
MPXLRBD0060R005N040	0.6	0.05	0.6	4	0.57	8.1°	50	4	4	●	1	4.2	4.3	4.8	5.3
MPXLRBD0060R005N060	0.6	0.05	0.6	6	0.57	6.9°	50	4	4	●	1	6.2	6.5	7.2	7.9
MPXLRBD0080R005N040	0.8	0.05	0.8	4	0.77	7.9°	50	4	4	●	1	4.2	4.3	4.8	5.3
MPXLRBD0080R005N060	0.8	0.05	0.8	6	0.77	6.8°	50	4	4	●	1	6.2	6.5	7.2	7.9
MPXLRBD0100R005N030	1	0.05	1	3	0.96	8.3°	50	4	4	●	1	3.2	3.4	3.8	4.2
MPXLRBD0100R005N040	1	0.05	1	4	0.96	7.6°	50	4	4	●	1	4.3	4.5	5.0	5.6
MPXLRBD0100R005N050	1	0.05	1	5	0.96	7.0°	50	4	4	●	1	5.4	5.6	6.2	6.9
MPXLRBD0100R005N060	1	0.05	1	6	0.96	6.5°	50	4	4	●	1	6.4	6.7	7.4	8.2
MPXLRBD0100R005N080	1	0.05	1	8	0.96	5.6°	50	4	4	●	1	8.5	8.9	9.8	10.9
MPXLRBD0100R005N100	1	0.05	1	10	0.96	5.0°	50	4	4	●	1	10.6	11.1	12.2	13.5
MPXLRBD0100R005N120	1	0.05	1	12	0.96	4.5°	50	4	4	●	1	12.7	13.3	14.6	16.2
MPXLRBD0100R010N030	1	0.1	1	3	0.96	8.4°	50	4	4	●	1	3.2	3.4	3.8	4.2
MPXLRBD0100R010N040	1	0.1	1	4	0.96	7.6°	50	4	4	●	1	4.3	4.5	5.0	5.5
MPXLRBD0100R010N050	1	0.1	1	5	0.96	7.0°	50	4	4	●	1	5.3	5.6	6.2	6.9
MPXLRBD0100R010N060	1	0.1	1	6	0.96	6.5°	50	4	4	●	1	6.4	6.7	7.4	8.2
MPXLRBD0100R010N080	1	0.1	1	8	0.96	5.6°	50	4	4	●	1	8.5	8.9	9.8	10.8
MPXLRBD0100R010N100	1	0.1	1	10	0.96	5.0°	50	4	4	●	1	10.6	11.1	12.2	13.5
MPXLRBD0100R010N120	1	0.1	1	12	0.96	4.5°	50	4	4	●	1	12.7	13.3	14.6	16.2
MPXLRBD0120R010N100	1.2	0.1	1.2	10	1.16	4.8°	50	4	4	●	1	10.6	11.1	12.2	13.5
MPXLRBD0120R020N100	1.2	0.2	1.2	10	1.16	4.8°	50	4	4	●	1	10.6	11.1	12.2	13.5
MPXLRBD0150R010N060	1.5	0.1	1.5	6	1.44	6.0°	50	4	4	●	1	6.4	6.7	7.3	8.1
MPXLRBD0150R010N120	1.5	0.1	1.5	12	1.44	4.0°	50	4	4	●	1	12.6	13.2	14.5	16.1

● : Standard magazynowy.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												0.5°	1°	2°	3°
MPXLRBD0150R010N180	1.5	0.1	1.5	18	1.44	3.0°	60	4	4	●	1	18.9	19.7	21.7	24.0
MPXLRBD0150R020N060	1.5	0.2	1.5	6	1.44	6.0°	50	4	4	●	1	6.4	6.7	7.3	8.1
MPXLRBD0150R020N120	1.5	0.2	1.5	12	1.44	4.0°	50	4	4	●	1	12.6	13.2	14.5	16.0
MPXLRBD0150R020N180	1.5	0.2	1.5	18	1.44	3.0°	60	4	4	●	1	18.9	19.7	21.7	*
MPXLRBD0150R030N060	1.5	0.3	1.5	6	1.44	6.1°	50	4	4	●	1	6.3	6.6	7.3	8.0
MPXLRBD0150R030N120	1.5	0.3	1.5	12	1.44	4.0°	50	4	4	●	1	12.6	13.2	14.5	16.0
MPXLRBD0150R030N180	1.5	0.3	1.5	18	1.44	3.0°	60	4	4	●	1	18.9	19.7	21.6	*
MPXLRBD0200R010N080	2	0.1	2	8	1.94	4.5°	50	4	4	●	1	8.5	8.8	9.7	10.8
MPXLRBD0200R010N120	2	0.1	2	12	1.94	3.4°	50	4	4	●	1	12.6	13.2	14.5	16.1
MPXLRBD0200R010N160	2	0.1	2	16	1.94	2.8°	60	4	4	●	1	16.8	17.6	19.3	*
MPXLRBD0200R010N200	2	0.1	2	20	1.94	2.3°	60	4	4	●	1	21.0	21.9	24.1	*
MPXLRBD0200R010N240	2	0.1	2	24	1.94	2.0°	70	4	4	●	1	25.2	26.3	*	*
MPXLRBD0200R020N080	2	0.2	2	8	1.94	4.5°	50	4	4	●	1	8.5	8.8	9.7	10.7
MPXLRBD0200R020N120	2	0.2	2	12	1.94	3.4°	50	4	4	●	1	12.6	13.2	14.5	*
MPXLRBD0200R020N160	2	0.2	2	16	1.94	2.8°	60	4	4	●	1	16.8	17.6	19.3	*
MPXLRBD0200R020N200	2	0.2	2	20	1.94	2.3°	60	4	4	●	1	21.0	21.9	24.0	*
MPXLRBD0200R020N240	2	0.2	2	24	1.94	2.0°	70	4	4	●	1	25.1	26.3	*	*
MPXLRBD0200R030N080	2	0.3	2	8	1.94	4.5°	50	4	4	●	1	8.5	8.8	9.7	10.7
MPXLRBD0200R030N120	2	0.3	2	12	1.94	3.5°	50	4	4	●	1	12.6	13.2	14.5	16.0
MPXLRBD0200R030N160	2	0.3	2	16	1.94	2.8°	60	4	4	●	1	16.8	17.5	19.2	*
MPXLRBD0200R030N200	2	0.3	2	20	1.94	2.3°	60	4	4	●	1	21.0	21.9	24.0	*
MPXLRBD0200R030N240	2	0.3	2	24	1.94	2.0°	70	4	4	●	1	25.1	26.3	*	*
MPXLRBD0300R010N080	3	0.1	3	8	2.9	5.7°	60	6	4	●	1	8.4	8.8	9.6	10.7
MPXLRBD0300R010N120	3	0.1	3	12	2.9	4.5°	60	6	4	●	1	12.6	13.1	14.4	16.0
MPXLRBD0300R010N180	3	0.1	3	18	2.9	3.4°	70	6	4	●	1	18.8	19.7	21.6	23.9
MPXLRBD0300R010N240	3	0.1	3	24	2.9	2.8°	70	6	4	●	1	25.1	26.2	28.8	*
MPXLRBD0300R010N300	3	0.1	3	30	2.9	2.3°	70	6	4	●	1	31.3	32.7	35.9	*
MPXLRBD0300R010N360	3	0.1	3	36	2.9	2.0°	90	6	4	●	1	37.6	39.3	*	*
MPXLRBD0300R020N120	3	0.2	3	12	2.9	4.5°	60	6	4	●	1	12.6	13.1	14.4	15.9
MPXLRBD0300R020N180	3	0.2	3	18	2.9	3.4°	60	6	4	●	1	18.8	19.6	21.6	23.9
MPXLRBD0300R020N240	3	0.2	3	24	2.9	2.8°	70	6	4	●	1	25.1	26.2	28.7	*
MPXLRBD0300R020N300	3	0.2	3	30	2.9	2.3°	70	6	4	●	1	31.3	32.7	35.9	*
MPXLRBD0300R020N360	3	0.2	3	36	2.9	2.0°	90	6	4	●	1	37.6	39.3	43.1	*
MPXLRBD0300R030N120	3	0.3	3	12	2.9	4.5°	60	6	4	●	1	12.5	13.1	14.4	15.9
MPXLRBD0300R030N180	3	0.3	3	18	2.9	3.5°	60	6	4	●	1	18.8	19.6	21.5	23.9
MPXLRBD0300R030N240	3	0.3	3	24	2.9	2.8°	70	6	4	●	1	25.1	26.2	28.7	*
MPXLRBD0300R030N300	3	0.3	3	30	2.9	2.3°	70	6	4	●	1	31.3	32.7	35.9	*
MPXLRBD0300R030N360	3	0.3	3	36	2.9	2.0°	90	6	4	●	1	37.6	39.2	*	*
MPXLRBD0300R050N120	3	0.5	3	12	2.9	4.6°	60	6	4	●	1	12.5	13.1	14.3	15.8
MPXLRBD0300R050N180	3	0.5	3	18	2.9	3.5°	60	6	4	●	1	18.8	19.6	21.5	23.8
MPXLRBD0300R050N240	3	0.5	3	24	2.9	2.8°	70	6	4	●	1	25.1	26.2	28.7	*
MPXLRBD0300R050N300	3	0.5	3	30	2.9	2.3°	70	6	4	●	1	31.3	32.7	35.9	*
MPXLRBD0300R050N360	3	0.5	3	36	2.9	2.0°	90	6	4	●	1	37.6	39.2	*	*
MPXLRBD0400R010N160	4	0.1	4	16	3.9	2.8°	70	6	4	●	1	16.7	17.5	19.2	*
MPXLRBD0400R010N240	4	0.1	4	24	3.9	2.0°	70	6	4	●	1	25.1	26.2	*	*
MPXLRBD0400R010N320	4	0.1	4	32	3.9	1.6°	70	6	4	●	1	33.4	34.9	*	*
MPXLRBD0400R010N480	4	0.1	4	48	3.9	1.1°	90	6	4	●	1	50.1	52.3	*	*
MPXLRBD0400R020N160	4	0.2	4	16	3.9	2.8°	70	6	4	●	1	16.7	17.5	19.2	*
MPXLRBD0400R020N240	4	0.2	4	24	3.9	2.0°	70	6	4	●	1	25.1	26.2	*	*
MPXLRBD0400R020N320	4	0.2	4	32	3.9	1.6°	70	6	4	●	1	33.4	34.9	*	*
MPXLRBD0400R020N480	4	0.2	4	48	3.9	1.1°	90	6	4	●	1	50.1	52.3	*	*
MPXLRBD0400R030N160	4	0.3	4	16	3.9	2.8°	70	6	4	●	1	16.7	17.5	19.1	*

* Brak kolizji

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWEFREZY
WALCOWEFREZY
KULISTEZŁOŻONE
NARZĘDZIA

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWYOBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE MS PLUS

MPXLRB

Z promieniem naroża, część robocza krótka, długa szyjka, 2-4 ostrza

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												0.5°	1°	2°	3°
MPXLRBD0400R030N240	4	0.3	4	24	3.9	2.0°	70	6	4	●	1	25.1	26.2	*	*
MPXLRBD0400R030N320	4	0.3	4	32	3.9	1.6°	70	6	4	●	1	33.4	34.9	*	*
MPXLRBD0400R030N480	4	0.3	4	48	3.9	1.1°	90	6	4	●	1	50.1	52.3	*	*
MPXLRBD0400R050N160	4	0.5	4	16	3.9	2.8°	70	6	4	●	1	16.7	17.4	19.1	*
MPXLRBD0400R050N240	4	0.5	4	24	3.9	2.0°	70	6	4	●	1	25.1	26.2	*	*
MPXLRBD0400R050N320	4	0.5	4	32	3.9	1.6°	70	6	4	●	1	33.4	34.9	*	*
MPXLRBD0400R050N480	4	0.5	4	48	3.9	1.1°	90	6	4	●	1	50.1	52.3	*	*
MPXLRBD0600R010N240	6	0.1	6	24	5.85	—	70	6	4	●	2	*	*	*	*
MPXLRBD0600R010N480	6	0.1	6	48	5.85	—	100	6	4	●	2	*	*	*	*
MPXLRBD0600R020N240	6	0.2	6	24	5.85	—	70	6	4	●	2	*	*	*	*
MPXLRBD0600R020N480	6	0.2	6	48	5.85	—	100	6	4	●	2	*	*	*	*
MPXLRBD0600R030N240	6	0.3	6	24	5.85	—	70	6	4	●	2	*	*	*	*
MPXLRBD0600R030N480	6	0.3	6	48	5.85	—	100	6	4	●	2	*	*	*	*
MPXLRBD0600R050N240	6	0.5	6	24	5.85	—	70	6	4	●	2	*	*	*	*
MPXLRBD0600R050N480	6	0.5	6	48	5.85	—	100	6	4	●	2	*	*	*	*

* Brak kolizji

WĘGLIKI
SPIEKANE

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻONE
NARZĘDZIA

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

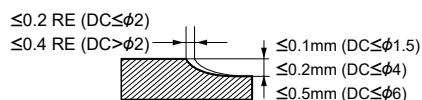
● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Materiał przedmiotu obrabianego		P				H			
		Stal węglowa, Stal stopowa (180—280HB), Stal ulepszana cieplnie, Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo (<450HB)				Stal hartowana (45—52HRC)			
Średnica DC (mm)	Długość sztyki LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
0.2	0.5	30000	180	0.003	0.04	30000	150	0.003	0.04
	1	30000	120	0.003	0.04	30000	100	0.003	0.04
0.3	1	30000	210	0.003	0.08	30000	180	0.003	0.08
	2	30000	120	0.003	0.08	30000	100	0.003	0.08
0.4	2	31000	970	0.005	0.10	31000	810	0.005	0.10
	3	31000	790	0.004	0.10	31000	660	0.004	0.10
	4	31000	540	0.003	0.10	31000	450	0.003	0.10
0.5	2	31000	1500	0.006	0.12	31000	1300	0.006	0.12
	3	31000	1300	0.005	0.12	31000	1100	0.005	0.12
	4	31000	970	0.004	0.12	31000	810	0.004	0.12
	5	25000	790	0.004	0.12	25000	660	0.004	0.12
0.6	2	31000	2100	0.020	0.13	31000	1800	0.020	0.13
	4	25000	1300	0.015	0.13	25000	1100	0.015	0.13
	6	20000	790	0.008	0.13	20000	660	0.008	0.13
0.8	4	25000	3200	0.025	0.20	25000	2700	0.025	0.20
	6	20000	2100	0.020	0.20	20000	1800	0.020	0.20
1	3	24000	2400	0.045	0.30	20000	2000	0.045	0.30
	4	24000	1900	0.040	0.30	20000	1600	0.040	0.30
	5	24000	1800	0.035	0.25	20000	1500	0.035	0.25
	6	20000	1400	0.030	0.25	17000	1200	0.030	0.25
	8	20000	1000	0.020	0.20	17000	880	0.020	0.20
	10	15000	800	0.015	0.10	13000	670	0.015	0.10
1.2	10	15000	370	0.010	0.01	13000	310	0.010	0.01
	10	18000	1500	0.030	0.25	15000	1300	0.030	0.25
1.5	6	20000	2400	0.050	0.40	17000	2000	0.050	0.40
	12	15000	1400	0.040	0.30	13000	1200	0.040	0.30
	18	12000	670	0.010	0.15	10000	560	0.010	0.15
2	8	15000	2600	0.050	0.50	13000	2200	0.050	0.50
	12	15000	2100	0.045	0.50	13000	1800	0.045	0.50
	16	14000	1900	0.040	0.35	12000	1600	0.040	0.35
	20	14000	1100	0.015	0.25	12000	960	0.015	0.25
	24	9300	930	0.010	0.20	7800	780	0.010	0.20
3	8	12000	3300	0.100	0.80	10000	2800	0.100	0.80
	12	12000	3100	0.080	0.80	10000	2600	0.080	0.80
	18	11000	3100	0.070	0.70	9600	2600	0.070	0.70
	24	11000	2600	0.060	0.50	9300	2200	0.060	0.50
	30	9000	1300	0.030	0.40	7500	1100	0.030	0.40
	36	6200	910	0.010	0.30	5200	760	0.010	0.30
4	16	9000	3200	0.100	1.00	7500	2700	0.100	1.00
	24	7900	2500	0.085	0.80	6600	2100	0.085	0.80
	32	6900	1600	0.040	0.70	5800	1400	0.040	0.70
	48	4800	740	0.010	0.35	4000	620	0.010	0.35
6	24	5500	2700	0.120	1.50	4600	2263	0.120	1.50
	48	3800	1200	0.050	1.20	3200	1000	0.050	1.20

Głębokość skrawania

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWEFREZY
WALCOWEFREZY
KULISTEZŁOŻONE
NARZĘDZIASTOŻKOWY
FREZFREZ
BARYLKOWYOBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE MS PLUS

MPXLRB

Z promieniem naroża, część robocza krótka, długa szyjka, 2-4 ostrza

WĘGLIKI
SPIEKANE

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁĄCZONYM
NARÓŻEM

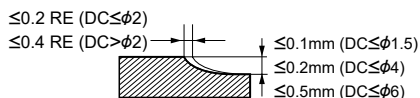
STOŻKOWY

FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

Materiał przedmiotu obrabianego		M				S				N			
		Austenityczna stal nierdzewna ($\leq 200\text{HB}$), Stop tytanu ($< 450\text{HB}$)				Miedź, Stopy miedzi							
Średnica DC (mm)	Długość szyjki LU (mm)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)				
0.2	0.5	33000	170	0.003	0.04	30000	150	0.003	0.08				
	1	30000	110	0.003	0.04	30000	100	0.003	0.08				
0.3	1	30000	200	0.003	0.08	30000	180	0.003	0.16				
	2	30000	110	0.003	0.08	30000	100	0.003	0.16				
0.4	2	31000	930	0.005	0.10	31000	810	0.005	0.20				
	3	31000	750	0.004	0.10	31000	660	0.004	0.20				
	4	31000	510	0.003	0.10	31000	450	0.003	0.20				
0.5	2	31000	1400	0.006	0.12	31000	1300	0.006	0.24				
	3	31000	1200	0.005	0.12	31000	1100	0.005	0.24				
	4	31000	930	0.004	0.12	31000	810	0.004	0.24				
	5	25000	750	0.004	0.12	25000	660	0.004	0.24				
0.6	2	31000	2000	0.020	0.13	31000	1800	0.020	0.26				
	4	25000	1200	0.015	0.13	25000	1100	0.015	0.26				
	6	20000	750	0.008	0.13	20000	660	0.008	0.26				
0.8	4	25000	3100	0.025	0.20	25000	2700	0.025	0.40				
	6	20000	2000	0.020	0.20	20000	1800	0.020	0.40				
1	3	23000	2300	0.045	0.30	20000	2000	0.045	0.60				
	4	23000	1800	0.040	0.30	20000	1600	0.040	0.60				
	5	23000	1700	0.035	0.25	20000	1500	0.035	0.50				
	6	19000	1300	0.030	0.25	17000	1200	0.030	0.50				
	8	19000	1000	0.020	0.20	17000	880	0.020	0.40				
	10	14000	770	0.015	0.10	13000	670	0.015	0.20				
1.2	10	14000	350	0.010	0.01	13000	310	0.010	0.02				
	10	17000	1400	0.030	0.25	15000	1300	0.030	0.50				
1.5	6	19000	2300	0.050	0.40	14700	1700	0.050	0.80				
	12	14000	1300	0.040	0.30	11000	1000	0.040	0.60				
	18	11000	640	0.010	0.15	8600	480	0.010	0.30				
2	8	14000	2500	0.050	0.50	11000	1900	0.050	1.00				
	12	14000	2000	0.045	0.50	11000	1500	0.045	1.00				
	16	13000	1800	0.040	0.35	10000	1300	0.040	0.70				
	20	13000	1100	0.015	0.25	10000	830	0.015	0.50				
	24	8900	890	0.010	0.20	6700	670	0.010	0.40				
3	8	11000	3200	0.100	0.80	8600	2400	0.100	1.60				
	12	11000	2900	0.080	0.80	8600	2200	0.080	1.60				
	18	11000	2900	0.070	0.70	8300	2200	0.070	1.40				
	24	10000	2500	0.060	0.50	8000	1900	0.060	1.00				
	30	8600	1200	0.030	0.40	6500	950	0.030	0.80				
	36	5900	870	0.010	0.30	4500	660	0.010	0.60				
4	16	8600	3100	0.100	1.00	6500	2300	0.100	2.00				
	24	7500	2400	0.085	0.80	5700	1800	0.085	1.60				
	32	6600	1600	0.040	0.70	5000	1200	0.040	1.40				
	48	4600	710	0.010	0.35	3400	530	0.010	0.70				
6	24	5200	2600	0.120	1.50	4000	1900	0.120	3.00				
	48	3600	1100	0.05	1.20	2700	870	0.050	2.40				

Głębokość skrawania



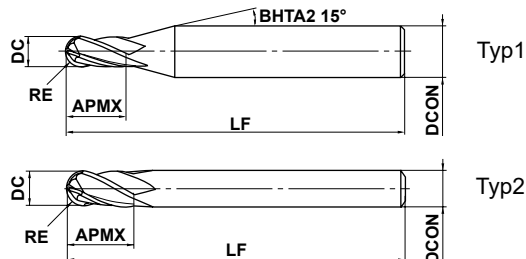
FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

VF4MB

Frez kulisty, bardzo krótka część robocza, 4 ostrza



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
	○	◎	◎				



	0.5 ≤ RE ≤ 6				
	±0.01				
	1 ≤ DC ≤ 12				
	0 - 0.020				
	DCON=6	8 ≤ DCON ≤ 10	DCON=12		
	0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011		

● 4-ostrzowy frez trzpieniowy kulisty do obróbki szybkościowej stali hartowanych.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VF4MBR0050	0.5	1	2.5	50	6	4	●	1
VF4MBR0100	1	2	6	60	6	4	●	1
VF4MBR0150	1.5	3	8	70	6	4	●	1
VF4MBR0200	2	4	8	70	6	4	●	1
VF4MBR0250	2.5	5	12	80	6	4	●	1
VF4MBR0300	3	6	12	80	6	4	●	2
VF4MBR0400	4	8	14	90	8	4	●	2
VF4MBR0500	5	10	18	100	10	4	●	2
VF4MBR0600	6	12	22	110	12	4	●	2

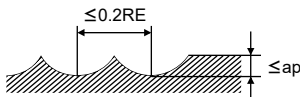
WĘGLIKI SPIEKANE
 MONOLITYCZNE FREZY TRZPIENIOWE
 FREZY WALCOWE
 FREZY KULISTE
 ZZAOKRĄGLONYM NARZĘZIEM
 STOŻKOWY
 FREZ BARYLKOWY
 OBRÓBKA ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

RE (mm)	H														
	Stal hartowana (45–55HRC)					Stal hartowana (55–62HRC)					Stal hartowana (62–70HRC)				
	X40CrMoV51					X210Cr12					070M55, 1.3343 (W6Mo5Cr4V2)				
RE (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		Głębokość skrawania ap (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		Głębokość skrawania ap (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		Głębokość skrawania ap (mm)
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)		Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)		Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	
R0.5	40000	8000	40000	3800	0.06	40000	5600	40000	3100	0.05	40000	4700	32000	1700	0.03
R1	40000	9600	40000	5600	0.11	40000	8000	28000	3100	0.10	24000	5000	16000	1200	0.06
R1.5	40000	12000	32000	5600	0.13	32000	7700	19000	2900	0.12	16000	4200	11000	1100	0.07
R2	32000	11000	24000	4700	0.15	24000	6200	14000	2500	0.13	12000	3100	8000	1000	0.08
R2.5	25000	9000	19000	3800	0.20	19000	5300	12000	2200	0.15	9600	2700	6000	780	0.08
R3	21000	8400	15000	3400	0.25	16000	4800	9600	2000	0.20	8000	2300	5000	780	0.09
R4	16000	6400	12000	2600	0.30	12000	3600	7200	1600	0.20	6000	1900	4000	620	0.09
R5	13000	5200	9600	2200	0.50	10000	3200	5800	1300	0.20	4800	1500	3000	550	0.10
R6	9000	3600	7200	1700	0.50	7000	2200	4300	940	0.30	3600	1100	2200	400	0.10

Głębokość skrawania

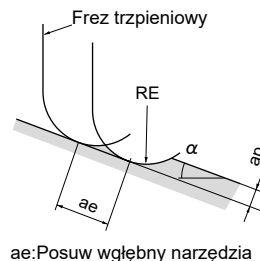


RE: Promień naroża

Uwaga 1) α to kąt pochylenia powierzchni obrabianej.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.



ae: Posuw wglębny narzędzia

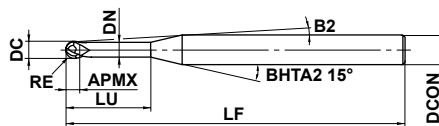
VF2XLBS

Frez kulisty, część robocza o średniej długości, 2 ostrza, krótki chwyt



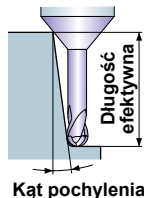
WĘGLIKI SPIEKANE

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	◎	◎	◎				



Typ1

Długość efektywna dla kąta pochylenia



Kąt pochylenia

	$0.2 \leq RE \leq 1$				
	± 0.007				
	$0.4 \leq DC \leq 2$				
	0 $- 0.02$				
	$DCON=4$				
	$h6$				
	0 $- 0.008$				

- 2-ostrzowy frez trzpieniowy kulisty z długą szyjką do obróbki szybkościowej stali hartowanych.
- Typ z krótkim chwytem, do opravek termicznych.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												0.5°	1°	2°	3°
VF2XLBSR0020N010	0.2	0.4	0.32	1	0.36	13.4°	40	4	2	★	1	1.0	1.0	1.1	1.2
VF2XLBSR0020N020	0.2	0.4	0.32	2	0.36	11.9°	40	4	2	★	1	2.0	2.1	2.3	2.5
VF2XLBSR0020N030	0.2	0.4	0.32	3	0.36	10.7°	40	4	2	★	1	3.1	3.2	3.4	3.7
VF2XLBSR0020N040	0.2	0.4	0.32	4	0.36	9.7°	40	4	2	★	1	4.1	4.3	4.6	4.9
VF2XLBSR0025N040	0.25	0.5	0.4	4	0.46	9.6°	40	4	2	★	1	4.1	4.3	4.6	4.9
VF2XLBSR0025N060	0.25	0.5	0.4	6	0.46	8.1°	40	4	2	★	1	6.2	6.4	6.9	7.4
VF2XLBSR0030N020	0.3	0.6	0.48	2	0.56	11.8°	40	4	2	★	1	2.1	2.2	2.3	2.5
VF2XLBSR0030N030	0.3	0.6	0.48	3	0.56	10.5°	40	4	2	★	1	3.1	3.3	3.5	3.8
VF2XLBSR0030N040	0.3	0.6	0.48	4	0.56	9.5°	40	4	2	★	1	4.2	4.3	4.6	5.0
VF2XLBSR0030N060	0.3	0.6	0.48	6	0.56	8.0°	40	4	2	★	1	6.3	6.5	6.9	7.5
VF2XLBSR0040N040	0.4	0.8	0.64	4	0.76	9.4°	40	4	2	★	1	4.2	4.3	4.6	5.0
VF2XLBSR0040N060	0.4	0.8	0.64	6	0.76	7.8°	40	4	2	★	1	6.3	6.5	6.9	7.5
VF2XLBSR0050N030	0.5	1	0.8	3	0.94	10.1°	40	4	2	★	1	3.2	3.3	3.6	3.9
VF2XLBSR0050N040	0.5	1	0.8	4	0.94	9.1°	40	4	2	★	1	4.2	4.4	4.8	5.2
VF2XLBSR0050N060	0.5	1	0.8	6	0.94	7.5°	40	4	2	★	1	6.3	6.6	7.1	7.7
VF2XLBSR0050N080	0.5	1	0.8	8	0.94	6.4°	40	4	2	★	1	8.4	8.8	9.4	10.2
VF2XLBSR0100N060	1	2	1.6	6	1.9	6.4°	40	4	2	★	1	6.2	6.5	6.9	7.4
VF2XLBSR0100N080	1	2	1.6	8	1.9	5.3°	40	4	2	★	1	8.3	8.7	9.2	9.9
VF2XLBSR0100N100	1	2	1.6	10	1.9	4.5°	40	4	2	★	1	10.4	10.8	11.5	12.4

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZAOKRĄGLONIM
NARZĘDZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

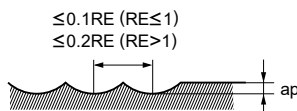
VF2XLBS

Frez kulisty, część robocza o średniej długości, 2 ostrza, krótki chwyt

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		H					
		Stal hartowana (45–55HRC) X40CrMoV51			Stal hartowana (55–62HRC) X210Cr12		
RE (mm)	Długość szypki LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
R 0.2	1	40000	1400	0.015	40000	1400	0.01
	2	40000	1000	0.01	40000	1000	0.006
	3	40000	700	0.005	40000	700	0.003
	4	40000	600	0.004	40000	500	0.003
R 0.25	4	36000	900	0.01	36000	900	0.007
	6	36000	600	0.006	36000	500	0.004
R 0.3	2	40000	2800	0.03	40000	2800	0.02
	3	40000	2800	0.03	40000	2800	0.02
	4	35000	2000	0.02	35000	2000	0.015
	6	35000	800	0.008	30000	800	0.005
R 0.4	4	40000	3000	0.02	40000	3000	0.015
	6	30000	1600	0.02	30000	1600	0.01
R 0.5	3	40000	4000	0.05	40000	4000	0.04
	4	40000	4000	0.05	40000	4000	0.04
	6	35000	2000	0.03	35000	2000	0.02
	8	35000	1600	0.02	30000	1600	0.01
R 1	6	40000	6000	0.1	24000	3400	0.1
	8	40000	5000	0.1	24000	3000	0.1
	10	40000	5000	0.08	24000	3000	0.07

Głębokość skrawania



RE: Promień naroża

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Parametry skrawania mogą różnić się znacznie zależnie od wysięgu (głębokości frezowania), głębokości skrawania i obrabiarki. Powyższą tabelę należy traktować jako punkt wyjścia.

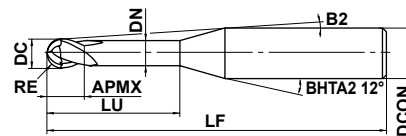
VF2XLB

Frez kulisty, długa część robocza, 2 ostrza, do materiałów hartowanych



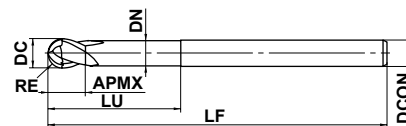
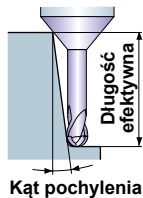
WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------	-----------------



Typ1

Długość efektywna dla kąta pochylenia



Typ2

	RE ≤ 1	RE > 1			
	±0.007	±0.010			
	0.2 ≤ DC ≤ 6				
	0 - 0.02				
	4 ≤ DCON ≤ 6				
	0 - 0.008				

● Dwuostrzowy frez kulisty z długą szyjką, z powłoką IMPACT MIRACLE do obróbki materiałów hartowanych.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												0.5°	1°	2°	3°
												VF2XLB0010N005S04	0.1	0.2	0.16
VF2XLB0010N005S06	0.1	0.2	0.16	0.5	0.17	11.7°	50	6	2	●	1	0.5	0.5	0.6	0.6
VF2XLB0010N008S04	0.1	0.2	0.16	0.75	0.17	11.2°	50	4	2	●	1	0.7	0.8	0.9	1.0
VF2XLB0010N010S04	0.1	0.2	0.16	1	0.17	10.9°	50	4	2	●	1	1.0	1.1	1.2	1.3
VF2XLB0010N010S06	0.1	0.2	0.16	1	0.17	11.3°	50	6	2	●	1	1.0	1.1	1.2	1.3
VF2XLB0010N013S04	0.1	0.2	0.16	1.25	0.17	10.7°	50	4	2	●	1	1.3	1.3	1.5	1.6
VF2XLB0010N015S04	0.1	0.2	0.16	1.5	0.17	10.4°	50	4	2	●	1	1.5	1.6	1.8	2.0
VF2XLB0010N015S06	0.1	0.2	0.16	1.5	0.17	10.9°	50	6	2	●	1	1.5	1.6	1.8	2.0
VF2XLB0010N018S04	0.1	0.2	0.16	1.75	0.17	10.2°	50	4	2	●	1	1.8	1.9	2.1	2.3
VF2XLB0010N020S04	0.1	0.2	0.16	2	0.17	10°	50	4	2	●	1	2.1	2.2	2.4	2.6
VF2XLB0010N025S04	0.1	0.2	0.16	2.5	0.17	9.5°	50	4	2	●	1	2.6	2.7	3.0	3.3
VF2XLB0015N010S04	0.15	0.3	0.24	1	0.27	11°	50	4	2	●	1	1.0	1.1	1.2	1.3
VF2XLB0015N010S06	0.15	0.3	0.24	1	0.27	11.3°	50	6	2	●	1	1.0	1.1	1.2	1.3
VF2XLB0015N013S04	0.15	0.3	0.24	1.25	0.27	10.7°	50	4	2	●	1	1.3	1.3	1.5	1.6
VF2XLB0015N015S04	0.15	0.3	0.24	1.5	0.27	10.4°	50	4	2	●	1	1.5	1.6	1.8	1.9
VF2XLB0015N015S06	0.15	0.3	0.24	1.5	0.27	10.9°	50	6	2	●	1	1.5	1.6	1.8	1.9
VF2XLB0015N018S04	0.15	0.3	0.24	1.75	0.27	10.2°	50	4	2	●	1	1.8	1.9	2.1	2.3
VF2XLB0015N020S04	0.15	0.3	0.24	2	0.27	9.9°	50	4	2	●	1	2.1	2.2	2.4	2.6
VF2XLB0015N020S06	0.15	0.3	0.24	2	0.27	10.6°	50	6	2	●	1	2.1	2.2	2.4	2.6
VF2XLB0015N025S04	0.15	0.3	0.24	2.5	0.27	9.5°	50	4	2	●	1	2.6	2.7	3.0	3.3
VF2XLB0015N030S04	0.15	0.3	0.24	3	0.27	9.1°	50	4	2	●	1	3.1	3.2	3.6	3.9
VF2XLB0015N040S04	0.15	0.3	0.24	4	0.27	8.4°	50	4	2	●	1	4.2	4.3	4.8	5.3
VF2XLB0020N010S04	0.2	0.4	0.32	1	0.36	11°	50	4	2	●	1	1.0	1.0	1.1	1.2
VF2XLB0020N010S06	0.2	0.4	0.32	1	0.36	11.3°	50	6	2	●	1	1.0	1.0	1.1	1.2
VF2XLB0020N015S04	0.2	0.4	0.32	1.5	0.36	10.4°	50	4	2	●	1	1.5	1.6	1.7	1.9
VF2XLB0020N015S06	0.2	0.4	0.32	1.5	0.36	11°	50	6	2	●	1	1.5	1.6	1.7	1.9
VF2XLB0020N020S04	0.2	0.4	0.32	2	0.36	10°	50	4	2	●	1	2.0	2.1	2.3	2.6
VF2XLB0020N020S06	0.2	0.4	0.32	2	0.36	10.6°	50	6	2	●	1	2.0	2.1	2.3	2.6
VF2XLB0020N025S04	0.2	0.4	0.32	2.5	0.36	9.5°	50	4	2	●	1	2.6	2.7	2.9	3.2
VF2XLB0020N025S06	0.2	0.4	0.32	2.5	0.36	10.3°	50	6	2	●	1	2.6	2.7	2.9	3.2
VF2XLB0020N030S04	0.2	0.4	0.32	3	0.36	9.1°	50	4	2	●	1	3.1	3.2	3.5	3.9
VF2XLB0020N030S06	0.2	0.4	0.32	3	0.36	10°	50	6	2	●	1	3.1	3.2	3.5	3.9
VF2XLB0020N040S04	0.2	0.4	0.32	4	0.36	8.4°	50	4	2	●	1	4.1	4.3	4.7	5.2
VF2XLB0020N050S04	0.2	0.4	0.32	5	0.36	7.8°	50	4	2	●	1	5.2	5.4	5.9	6.6

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZAKRĄGLONYM
NARZĘDZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

VF2XLB

Frez kulisty, długa część robocza, 2 ostrza, do materiałów hartowanych

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												0.5°	1°	2°	3°
												VF2XLB0025N015S04	0.25	0.5	0.4
VF2XLB0025N015S06	0.25	0.5	0.4	1.5	0.46	11°	50	6	2	●	1	1.5	1.6	1.7	1.9
VF2XLB0025N020S04	0.25	0.5	0.4	2	0.46	10°	50	4	2	●	1	2.0	2.1	2.3	2.6
VF2XLB0025N020S06	0.25	0.5	0.4	2	0.46	10.6°	50	6	2	●	1	2.0	2.1	2.3	2.6
VF2XLB0025N025S04	0.25	0.5	0.4	2.5	0.46	9.5°	50	4	2	●	1	2.6	2.7	2.9	3.2
VF2XLB0025N030S04	0.25	0.5	0.4	3	0.46	9.1°	50	4	2	●	1	3.1	3.2	3.5	3.9
VF2XLB0025N030S06	0.25	0.5	0.4	3	0.46	10°	50	6	2	●	1	3.1	3.2	3.5	3.9
VF2XLB0025N035S04	0.25	0.5	0.4	3.5	0.46	8.7°	50	4	2	●	1	3.6	3.8	4.1	4.5
VF2XLB0025N040S04	0.25	0.5	0.4	4	0.46	8.3°	50	4	2	●	1	4.1	4.3	4.7	5.2
VF2XLB0025N040S06	0.25	0.5	0.4	4	0.46	9.4°	50	6	2	●	1	4.1	4.3	4.7	5.2
VF2XLB0025N050S04	0.25	0.5	0.4	5	0.46	7.7°	50	4	2	●	1	5.2	5.4	5.9	6.5
VF2XLB0025N050S06	0.25	0.5	0.4	5	0.46	8.9°	50	6	2	●	1	5.2	5.4	5.9	6.5
VF2XLB0025N060S04	0.25	0.5	0.4	6	0.46	7.2°	50	4	2	●	1	6.2	6.5	7.1	7.9
VF2XLB0025N060S06	0.25	0.5	0.4	6	0.46	8.4°	60	6	2	●	1	6.2	6.5	7.1	7.9
VF2XLB0030N020S04	0.3	0.6	0.48	2	0.56	9.9°	50	4	2	●	1	2.1	2.2	2.4	2.6
VF2XLB0030N020S06	0.3	0.6	0.48	2	0.56	10.6°	50	6	2	●	1	2.1	2.2	2.4	2.6
VF2XLB0030N025S04	0.3	0.6	0.48	2.5	0.56	9.4°	50	4	2	●	1	2.6	2.7	3.0	3.3
VF2XLB0030N030S04	0.3	0.6	0.48	3	0.56	9°	50	4	2	●	1	3.1	3.3	3.6	3.9
VF2XLB0030N030S06	0.3	0.6	0.48	3	0.56	9.9°	50	6	2	●	1	3.1	3.3	3.6	3.9
VF2XLB0030N035S04	0.3	0.6	0.48	3.5	0.56	8.6°	50	4	2	●	1	3.6	3.8	4.2	4.6
VF2XLB0030N040S04	0.3	0.6	0.48	4	0.56	8.3°	50	4	2	●	1	4.2	4.4	4.8	5.2
VF2XLB0030N040S06	0.3	0.6	0.48	4	0.56	9.3°	50	6	2	●	1	4.2	4.4	4.8	5.2
VF2XLB0030N050S04	0.3	0.6	0.48	5	0.56	7.6°	50	4	2	●	1	5.2	5.4	6.0	6.6
VF2XLB0030N050S06	0.3	0.6	0.48	5	0.56	8.8°	50	6	2	●	1	5.2	5.4	6.0	6.6
VF2XLB0030N060S04	0.3	0.6	0.48	6	0.56	7.1°	50	4	2	●	1	6.3	6.5	7.1	7.9
VF2XLB0030N060S06	0.3	0.6	0.48	6	0.56	8.4°	50	6	2	●	1	6.3	6.5	7.1	7.9
VF2XLB0030N070S04	0.3	0.6	0.48	7	0.56	6.6°	50	4	2	●	1	7.3	7.6	8.3	9.2
VF2XLB0030N080S04	0.3	0.6	0.48	8	0.56	6.2°	50	4	2	●	1	8.3	8.7	9.5	10.6
VF2XLB0030N080S06	0.3	0.6	0.48	8	0.56	7.6°	60	6	2	●	1	8.3	8.7	9.5	10.6
VF2XLB0040N020S04	0.4	0.8	0.64	2	0.76	9.9°	50	4	2	●	1	2.1	2.2	2.3	2.6
VF2XLB0040N020S06	0.4	0.8	0.64	2	0.76	10.6°	50	6	2	●	1	2.1	2.2	2.3	2.6
VF2XLB0040N030S04	0.4	0.8	0.64	3	0.76	8.9°	50	4	2	●	1	3.1	3.3	3.5	3.9
VF2XLB0040N030S06	0.4	0.8	0.64	3	0.76	9.9°	50	6	2	●	1	3.1	3.3	3.5	3.9
VF2XLB0040N040S04	0.4	0.8	0.64	4	0.76	8.2°	50	4	2	●	1	4.2	4.3	4.7	5.2
VF2XLB0040N040S06	0.4	0.8	0.64	4	0.76	9.3°	50	6	2	●	1	4.2	4.3	4.7	5.2
VF2XLB0040N050S04	0.4	0.8	0.64	5	0.76	7.5°	50	4	2	●	1	5.2	5.4	5.9	6.5
VF2XLB0040N060S04	0.4	0.8	0.64	6	0.76	7°	50	4	2	●	1	6.3	6.5	7.1	7.9
VF2XLB0040N060S06	0.4	0.8	0.64	6	0.76	8.3°	50	6	2	●	1	6.3	6.5	7.1	7.9
VF2XLB0040N070S04	0.4	0.8	0.64	7	0.76	6.5°	50	4	2	●	1	7.3	7.6	8.3	9.2
VF2XLB0040N080S04	0.4	0.8	0.64	8	0.76	6.1°	50	4	2	●	1	8.3	8.7	9.5	10.5
VF2XLB0040N080S06	0.4	0.8	0.64	8	0.76	7.5°	50	6	2	●	1	8.3	8.7	9.5	10.5
VF2XLB0040N100S04	0.4	0.8	0.64	10	0.76	5.4°	50	4	2	●	1	10.4	10.9	11.9	13.2
VF2XLB0040N100S06	0.4	0.8	0.64	10	0.76	6.8°	60	6	2	●	1	10.4	10.9	11.9	13.2
VF2XLB0050N030S04	0.5	1	0.8	3	0.94	8.8°	50	4	2	●	1	3.2	3.3	3.6	4.0
VF2XLB0050N030S06	0.5	1	0.8	3	0.94	9.8°	50	6	2	●	1	3.2	3.3	3.6	4.0
VF2XLB0050N040S04	0.5	1	0.8	4	0.94	8°	50	4	2	●	1	4.2	4.4	4.8	5.3
VF2XLB0050N040S06	0.5	1	0.8	4	0.94	9.2°	50	6	2	●	1	4.2	4.4	4.8	5.3
VF2XLB0050N050S04	0.5	1	0.8	5	0.94	7.3°	50	4	2	●	1	5.3	5.5	6.0	6.7
VF2XLB0050N050S06	0.5	1	0.8	5	0.94	8.7°	50	6	2	●	1	5.3	5.5	6.0	6.7
VF2XLB0050N060S04	0.5	1	0.8	6	0.94	6.8°	50	4	2	●	1	6.3	6.6	7.2	8.0
VF2XLB0050N060S06	0.5	1	0.8	6	0.94	8.2°	50	6	2	●	1	6.3	6.6	7.2	8.0
VF2XLB0050N070S04	0.5	1	0.8	7	0.94	6.3°	50	4	2	●	1	7.4	7.7	8.4	9.3

● : Standard magazynowy.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												0.5°	1°	2°	3°
												VF2XLBR0050N080S04	0.5	1	0.8
VF2XLBR0050N080S06	0.5	1	0.8	8	0.94	7.4°	50	6	2	●	1	8.4	8.8	9.6	10.6
VF2XLBR0050N090S04	0.5	1	0.8	9	0.94	5.5°	50	4	2	●	1	9.5	9.9	10.8	12.0
VF2XLBR0050N100S04	0.5	1	0.8	10	0.94	5.2°	50	4	2	●	1	10.5	11.0	12.0	13.3
VF2XLBR0050N100S06	0.5	1	0.8	10	0.94	6.7°	50	6	2	●	1	10.5	11.0	12.0	13.3
VF2XLBR0050N120S04	0.5	1	0.8	12	0.94	4.6°	50	4	2	●	1	12.6	13.2	14.4	15.9
VF2XLBR0050N120S06	0.5	1	0.8	12	0.94	6.1°	60	6	2	●	1	12.6	13.2	14.4	15.9
VF2XLBR0050N140S04	0.5	1	0.8	14	0.94	4.2°	60	4	2	●	1	14.7	15.3	16.8	18.6
VF2XLBR0050N160S04	0.5	1	0.8	16	0.94	3.8°	60	4	2	●	1	16.8	17.5	19.2	21.3
VF2XLBR0050N160S06	0.5	1	0.8	16	0.94	5.3°	70	6	2	●	1	16.8	17.5	19.2	21.3
VF2XLBR0050N180S04	0.5	1	0.8	18	0.94	3.5°	60	4	2	●	1	18.9	19.7	21.6	23.9
VF2XLBR0050N200S04	0.5	1	0.8	20	0.94	3.3°	60	4	2	●	1	21.0	21.9	24.0	26.6
VF2XLBR0050N200S06	0.5	1	0.8	20	0.94	4.6°	70	6	2	●	1	21.0	21.9	24.0	26.6
VF2XLBR0060N060S04	0.6	1.2	0.96	6	1.14	6.6°	50	4	2	●	1	6.3	6.6	7.2	8.0
VF2XLBR0060N060S06	0.6	1.2	0.96	6	1.14	8.1°	50	6	2	●	1	6.3	6.6	7.2	8.0
VF2XLBR0060N080S04	0.6	1.2	0.96	8	1.14	5.7°	50	4	2	●	1	8.4	8.8	9.6	10.6
VF2XLBR0060N080S06	0.6	1.2	0.96	8	1.14	7.3°	50	6	2	●	1	8.4	8.8	9.6	10.6
VF2XLBR0060N100S04	0.6	1.2	0.96	10	1.14	5°	50	4	2	●	1	10.5	11.0	12.0	13.3
VF2XLBR0060N100S06	0.6	1.2	0.96	10	1.14	6.6°	50	6	2	●	1	10.5	11.0	12.0	13.3
VF2XLBR0060N120S04	0.6	1.2	0.96	12	1.14	4.5°	50	4	2	●	1	12.6	13.2	14.4	15.9
VF2XLBR0060N120S06	0.6	1.2	0.96	12	1.14	6°	50	6	2	●	1	12.6	13.2	14.4	15.9
VF2XLBR0060N140S04	0.6	1.2	0.96	14	1.14	4°	60	4	2	●	1	14.7	15.3	16.8	18.6
VF2XLBR0060N160S04	0.6	1.2	0.96	16	1.14	3.7°	60	4	2	●	1	16.8	17.5	19.2	21.2
VF2XLBR0060N160S06	0.6	1.2	0.96	16	1.14	5.2°	70	6	2	●	1	16.8	17.5	19.2	21.2
VF2XLBR0070N080S04	0.7	1.4	1.12	8	1.34	5.5°	50	4	2	●	1	8.4	8.8	9.6	10.6
VF2XLBR0070N120S04	0.7	1.4	1.12	12	1.34	4.3°	50	4	2	●	1	12.6	13.1	14.4	15.9
VF2XLBR0070N160S04	0.7	1.4	1.12	16	1.34	3.5°	60	4	2	●	1	16.8	17.5	19.2	21.2
VF2XLBR0075N060S04	0.75	1.5	1.2	6	1.44	6.3°	50	4	2	●	1	6.3	6.6	7.2	7.9
VF2XLBR0075N060S06	0.75	1.5	1.2	6	1.44	8°	50	6	2	●	1	6.3	6.6	7.2	7.9
VF2XLBR0075N080S04	0.75	1.5	1.2	8	1.44	5.4°	50	4	2	●	1	8.4	8.8	9.6	10.6
VF2XLBR0075N080S06	0.75	1.5	1.2	8	1.44	7.2°	50	6	2	●	1	8.4	8.8	9.6	10.6
VF2XLBR0075N100S04	0.75	1.5	1.2	10	1.44	4.7°	50	4	2	●	1	10.5	11.0	12.0	13.2
VF2XLBR0075N100S06	0.75	1.5	1.2	10	1.44	6.5°	50	6	2	●	1	10.5	11.0	12.0	13.2
VF2XLBR0075N120S04	0.75	1.5	1.2	12	1.44	4.2°	50	4	2	●	1	12.6	13.1	14.4	15.9
VF2XLBR0075N120S06	0.75	1.5	1.2	12	1.44	5.9°	50	6	2	●	1	12.6	13.1	14.4	15.9
VF2XLBR0075N140S04	0.75	1.5	1.2	14	1.44	3.8°	50	4	2	●	1	14.7	15.3	16.8	18.5
VF2XLBR0075N140S06	0.75	1.5	1.2	14	1.44	5.4°	50	6	2	●	1	14.7	15.3	16.8	18.5
VF2XLBR0075N160S04	0.75	1.5	1.2	16	1.44	3.4°	60	4	2	●	1	16.8	17.5	19.2	21.2
VF2XLBR0075N160S06	0.75	1.5	1.2	16	1.44	5°	60	6	2	●	1	16.8	17.5	19.2	21.2
VF2XLBR0075N180S04	0.75	1.5	1.2	18	1.44	3.1°	60	4	2	●	1	18.9	19.7	21.6	23.8
VF2XLBR0075N200S04	0.75	1.5	1.2	20	1.44	2.9°	60	4	2	●	1	21.0	21.9	23.9	*
VF2XLBR0075N200S06	0.75	1.5	1.2	20	1.44	4.3°	70	6	2	●	1	21.0	21.9	23.9	26.5
VF2XLBR0080N080S04	0.8	1.6	1.28	8	1.54	5.3°	50	4	2	●	1	8.4	8.8	9.6	10.5
VF2XLBR0080N120S04	0.8	1.6	1.28	12	1.54	4.1°	50	4	2	●	1	12.6	13.1	14.4	15.9
VF2XLBR0080N160S04	0.8	1.6	1.28	16	1.54	3.3°	60	4	2	●	1	16.8	17.5	19.1	21.2
VF2XLBR0080N200S04	0.8	1.6	1.28	20	1.54	2.8°	60	4	2	●	1	21.0	21.9	23.9	*
VF2XLBR0090N080S04	0.9	1.8	1.44	8	1.74	5.1°	50	4	2	●	1	8.4	8.8	9.6	10.5
VF2XLBR0090N120S04	0.9	1.8	1.44	12	1.74	3.9°	50	4	2	●	1	12.6	13.1	14.3	15.8
VF2XLBR0090N160S04	0.9	1.8	1.44	16	1.74	3.1°	60	4	2	●	1	16.8	17.5	19.1	21.1
VF2XLBR0090N200S04	0.9	1.8	1.44	20	1.74	2.6°	60	4	2	●	1	20.9	21.8	23.9	*
VF2XLBR0100N060S04	1	2	1.6	6	1.9	5.8°	50	4	2	●	1	6.2	6.5	7.0	7.7
VF2XLBR0100N060S06	1	2	1.6	6	1.9	7.9°	50	6	2	●	1	6.2	6.5	7.0	7.7

* Brak kolizji

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWEFREZY
WALCOWEFREZY
KULISTEZŁOŻONE
NARZĘDZIASTOŻKOWY
NARZĘDZIAFREZY
BARYLKOWEOBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

VF2XLB

Frez kulisty, długa część robocza, 2 ostrza, do materiałów hartowanych

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												0.5°	1°	2°	3°
												VF2XLB0100N080S04	1	2	1.6
VF2XLB0100N080S06	1	2	1.6	8	1.9	6.9°	50	6	2	●	1	8.3	8.7	9.4	10.4
VF2XLB0100N100S04	1	2	1.6	10	1.9	4.2°	50	4	2	●	1	10.4	10.9	11.8	13.0
VF2XLB0100N100S06	1	2	1.6	10	1.9	6.2°	50	6	2	●	1	10.4	10.9	11.8	13.0
VF2XLB0100N120S04	1	2	1.6	12	1.9	3.7°	50	4	2	●	1	12.5	13.0	14.2	15.7
VF2XLB0100N120S06	1	2	1.6	12	1.9	5.6°	50	6	2	●	1	12.5	13.0	14.2	15.7
VF2XLB0100N140S04	1	2	1.6	14	1.9	3.3°	50	4	2	●	1	14.6	15.2	16.6	18.3
VF2XLB0100N140S06	1	2	1.6	14	1.9	5.1°	50	6	2	●	1	14.6	15.2	16.6	18.3
VF2XLB0100N160S04	1	2	1.6	16	1.9	2.9°	60	4	2	●	1	16.7	17.4	19.0	*
VF2XLB0100N160S06	1	2	1.6	16	1.9	4.7°	60	6	2	●	1	16.7	17.4	19.0	21.0
VF2XLB0100N180S04	1	2	1.6	18	1.9	2.7°	60	4	2	●	1	18.8	19.6	21.4	*
VF2XLB0100N180S06	1	2	1.6	18	1.9	4.4°	60	6	2	●	1	18.8	19.6	21.4	23.6
VF2XLB0100N200S04	1	2	1.6	20	1.9	2.5°	60	4	2	●	1	20.9	21.8	23.8	*
VF2XLB0100N200S06	1	2	1.6	20	1.9	4.1°	60	6	2	●	1	20.9	21.8	23.8	26.3
VF2XLB0100N220S04	1	2	1.6	22	1.9	2.3°	60	4	2	●	1	22.9	23.9	26.2	*
VF2XLB0100N250S04	1	2	1.6	25	1.9	2°	70	4	2	●	1	26.1	27.2	*	*
VF2XLB0100N250S06	1	2	1.6	25	1.9	3.5°	70	6	2	●	1	26.1	27.2	29.8	32.9
VF2XLB0100N300S04	1	2	1.6	30	1.9	1.7°	70	4	2	●	1	31.3	32.6	*	*
VF2XLB0100N300S06	1	2	1.6	30	1.9	3°	80	6	2	●	1	31.3	32.6	35.8	*
VF2XLB0100N350S04	1	2	1.6	35	1.9	1.5°	80	4	2	●	1	36.5	38.1	*	*
VF2XLB0125N100S06	1.25	2.5	2	10	2.4	5.9°	60	6	2	●	1	10.4	10.8	11.8	12.9
VF2XLB0125N150S06	1.25	2.5	2	15	2.4	4.6°	60	6	2	●	1	15.6	16.3	17.8	19.6
VF2XLB0125N200S06	1.25	2.5	2	20	2.4	3.7°	70	6	2	●	1	20.8	21.7	23.8	26.2
VF2XLB0125N250S06	1.25	2.5	2	25	2.4	3.2°	70	6	2	●	1	26.1	27.2	29.7	32.9
VF2XLB0125N300S06	1.25	2.5	2	30	2.4	2.8°	80	6	2	●	1	31.3	32.6	35.7	*
VF2XLB0125N350S06	1.25	2.5	2	35	2.4	2.4°	80	6	2	●	1	36.5	38.1	41.7	*
VF2XLB0150N080S06	1.5	3	2.4	8	2.9	6.3°	60	6	2	●	1	8.3	8.6	9.3	10.2
VF2XLB0150N100S06	1.5	3	2.4	10	2.9	5.5°	60	6	2	●	1	10.4	10.8	11.7	12.9
VF2XLB0150N120S06	1.5	3	2.4	12	2.9	4.9°	60	6	2	●	1	12.5	13.0	14.1	15.5
VF2XLB0150N140S06	1.5	3	2.4	14	2.9	4.4°	60	6	2	●	1	14.6	15.2	16.5	18.2
VF2XLB0150N160S06	1.5	3	2.4	16	2.9	4°	60	6	2	●	1	16.7	17.3	18.9	20.8
VF2XLB0150N200S06	1.5	3	2.4	20	2.9	3.4°	70	6	2	●	1	20.8	21.7	23.7	26.1
VF2XLB0150N250S06	1.5	3	2.4	25	2.9	2.8°	70	6	2	●	1	26.1	27.2	29.7	*
VF2XLB0150N300S06	1.5	3	2.4	30	2.9	2.5°	70	6	2	●	1	31.3	32.6	35.7	*
VF2XLB0150N350S06	1.5	3	2.4	35	2.9	2.2°	80	6	2	●	1	36.5	38.0	41.7	*
VF2XLB0150N400S06	1.5	3	2.4	40	2.9	1.9°	90	6	2	●	1	41.7	43.5	*	*
VF2XLB0175N160S06	1.75	3.5	2.8	16	3.4	3.6°	60	6	2	●	1	16.7	17.3	18.9	20.8
VF2XLB0175N200S06	1.75	3.5	2.8	20	3.4	3°	70	6	2	●	1	20.8	21.7	23.7	*
VF2XLB0175N250S06	1.75	3.5	2.8	25	3.4	2.5°	70	6	2	●	1	26.0	27.1	29.6	*
VF2XLB0175N300S06	1.75	3.5	2.8	30	3.4	2.1°	80	6	2	●	1	31.3	32.6	35.6	*
VF2XLB0175N350S06	1.75	3.5	2.8	35	3.4	1.9°	80	6	2	●	1	36.5	38.0	*	*
VF2XLB0175N400S06	1.75	3.5	2.8	40	3.4	1.7°	90	6	2	●	1	41.7	43.5	*	*
VF2XLB0200N100S06	2	4	3.2	10	3.9	4.5°	70	6	2	●	1	10.4	10.8	11.6	12.7
VF2XLB0200N120S06	2	4	3.2	12	3.9	3.9°	70	6	2	●	1	12.5	12.9	14.0	15.4
VF2XLB0200N140S06	2	4	3.2	14	3.9	3.4°	70	6	2	●	1	14.6	15.1	16.4	18.0
VF2XLB0200N160S06	2	4	3.2	16	3.9	3.1°	70	6	2	●	1	16.6	17.3	18.8	20.7
VF2XLB0200N200S06	2	4	3.2	20	3.9	2.6°	70	6	2	●	1	20.8	21.7	23.6	*
VF2XLB0200N250S06	2	4	3.2	25	3.9	2.1°	70	6	2	●	1	26.0	27.1	29.6	*
VF2XLB0200N300S06	2	4	3.2	30	3.9	1.8°	70	6	2	●	1	31.2	32.6	*	*
VF2XLB0200N350S06	2	4	3.2	35	3.9	1.6°	80	6	2	●	1	36.5	38.0	*	*
VF2XLB0200N400S06	2	4	3.2	40	3.9	1.4°	90	6	2	●	1	41.7	43.5	*	*
VF2XLB0200N450S06	2	4	3.2	45	3.9	1.2°	90	6	2	●	1	46.9	48.9	*	*

* Brak kolizji

● : Standard magazynowy.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												0.5°	1°	2°	3°
												VF2XLBR0200N500S06	2	4	3.2
VF2XLBR0250N200S06	2.5	5	4	20	4.9	1.5°	70	6	2	●	1	20.8	21.6	*	*
VF2XLBR0250N250S06	2.5	5	4	25	4.9	1.2°	70	6	2	●	1	26.0	27.1	*	*
VF2XLBR0250N300S06	2.5	5	4	30	4.9	1°	80	6	2	●	1	31.2	*	*	*
VF2XLBR0250N350S06	2.5	5	4	35	4.9	0.9°	80	6	2	●	1	36.4	*	*	*
VF2XLBR0300N300S06	3	6	4.8	30	5.85	—	80	6	2	●	2	*	*	*	*
VF2XLBR0300N400S06	3	6	4.8	40	5.85	—	90	6	2	●	2	*	*	*	*
VF2XLBR0300N500S06	3	6	4.8	50	5.85	—	100	6	2	●	2	*	*	*	*

* Brak kolizji

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWEFREZY
WALCOWEFREZY
KULISTEZAKRĄGLONYM
NARZĘCIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWYOBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

VF2XLB

Frez kulisty, długa część robocza, 2 ostrza, do materiałów hartowanych

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

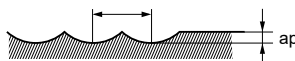
Materiał przedmiotu obrabianego		H					
		Stal hartowana (45—55HRC)			Stal hartowana (55—62HRC)		
RE (mm)		X40CrMoV51			X210Cr12		
Długość szyski LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	
R 0.1	0.5	40000	300	0.003	40000	300	0.002
	1	40000	300	0.002	40000	300	0.002
	1.5	40000	300	0.001	40000	200	0.001
	2	40000	200	0.001	40000	100	0.001
	2.5	40000	100	0.001	40000	60	0.001
R 0.15	1	40000	500	0.007	40000	500	0.005
	1.5	40000	500	0.005	40000	500	0.003
	2	40000	500	0.003	40000	500	0.002
	2.5	40000	400	0.003	40000	400	0.002
	3	40000	300	0.002	40000	300	0.001
R 0.2	4	30000	200	0.002	30000	200	0.001
	1	40000	1400	0.015	40000	1400	0.01
	1.5	40000	1000	0.01	40000	1000	0.006
	2	40000	1000	0.01	40000	1000	0.006
	2.5	40000	700	0.005	40000	700	0.003
R 0.25	3	40000	700	0.005	40000	700	0.003
	4	40000	600	0.004	40000	500	0.003
	5	40000	400	0.003	40000	300	0.002
	1.5	40000	2000	0.02	40000	2000	0.015
	2	40000	2000	0.02	40000	2000	0.015
	3	40000	1200	0.015	40000	1200	0.01
R 0.3	4	36000	900	0.01	36000	900	0.007
	5	36000	700	0.007	36000	600	0.005
	6	36000	600	0.006	36000	500	0.004
	2	40000	2800	0.03	40000	2800	0.02
	3	40000	2800	0.03	40000	2800	0.02
	4	35000	2000	0.02	35000	2000	0.015
	5	30000	1000	0.01	30000	1000	0.007
	6	30000	800	0.008	30000	800	0.005
R 0.4	7	30000	600	0.008	30000	600	0.005
	8	25000	400	0.006	25000	400	0.004
	2	40000	3500	0.04	40000	3500	0.03
	3	40000	3000	0.04	40000	3000	0.03
	4	40000	3000	0.02	40000	3000	0.015
	6	30000	1600	0.02	30000	1600	0.01
	8	25000	1000	0.01	25000	1000	0.007
R 0.5	10	25000	600	0.008	25000	600	0.005
	3	40000	4000	0.05	40000	4000	0.04
	4	40000	4000	0.05	40000	4000	0.04
	5	40000	3000	0.03	40000	3000	0.02
	6	35000	2000	0.03	35000	2000	0.02
	8	30000	1600	0.02	30000	1600	0.01
	10	20000	1000	0.01	20000	1000	0.01
	12	20000	1000	0.01	18000	800	0.008
	14	18000	600	0.008	18000	480	0.008
	16	18000	500	0.008	18000	400	0.006
R 0.6	18	13000	300	0.005	13000	240	0.004
	20	13000	250	0.005	13000	200	0.004
	6	40000	4000	0.05	35000	3500	0.04
	8	40000	3000	0.05	27000	2000	0.04
	10	27000	1900	0.03	24000	1700	0.02
	12	16000	1100	0.02	16000	1000	0.01
R 0.7	14	16000	850	0.01	16000	780	0.01
	16	15000	500	0.01	14000	400	0.006
	8	40000	4500	0.06	28000	3200	0.05
	12	32000	3000	0.03	19000	1800	0.02
	16	15000	1000	0.02	14000	800	0.01
R 0.75	6	40000	5000	0.07	32000	4000	0.06
	8	40000	5000	0.07	28000	3500	0.06
	10	40000	4500	0.06	21000	2400	0.04
	12	32000	3400	0.04	19000	2000	0.03
	14	16000	1500	0.04	13000	1200	0.03
	16	13000	1200	0.03	13000	1200	0.02

Materiał przedmiotu obrabianego		H					
		Stal hartowana (45—55HRC)			Stal hartowana (55—62HRC)		
RE (mm)		X40CrMoV51			X210Cr12		
Długość szyski LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	
R 0.75	18	13000	1100	0.02	10000	800	0.02
	20	12000	900	0.02	9000	700	0.01
R 0.8	8	40000	5000	0.08	26000	3200	0.07
	12	35000	3800	0.05	20000	2100	0.03
	16	13000	1200	0.04	12000	1100	0.02
R 0.9	20	10000	750	0.02	8000	600	0.01
	8	40000	5000	0.09	25000	3100	0.08
	12	36000	3800	0.06	18000	1900	0.04
	16	25000	2500	0.04	14000	1300	0.025
R 1	20	10000	1000	0.03	8000	800	0.02
	6	40000	6000	0.1	24000	3400	0.1
	8	40000	5000	0.1	24000	3000	0.1
	10	40000	5000	0.08	24000	3000	0.07
	12	40000	5000	0.08	24000	2600	0.05
	14	40000	5000	0.06	21000	2300	0.05
	16	32000	3500	0.05	16000	1700	0.03
	18	24000	2400	0.04	13000	1300	0.03
	20	10000	1000	0.04	10000	1000	0.03
	22	10000	1000	0.04	10000	1000	0.02
	25	10000	1000	0.04	8000	800	0.02
	30	10000	800	0.02	8000	800	0.015
	35	10000	500	0.02	8000	400	0.01
	R 1.25	10	36000	5000	0.12	20000	2600
15		36000	4600	0.08	18000	2000	0.075
20		26000	3000	0.07	13000	1400	0.05
25		10000	1100	0.06	8000	800	0.04
30		8000	800	0.05	7000	700	0.03
35		8000	500	0.03	5000	400	0.03
R 1.5	8	32000	6400	0.15	16000	3000	0.15
	10	32000	5100	0.15	16000	2200	0.15
	12	32000	5100	0.13	16000	2200	0.13
	14	32000	4500	0.13	16000	2200	0.1
	16	32000	4500	0.1	16000	1800	0.1
	20	27000	3800	0.1	14000	1600	0.06
	25	21000	2700	0.08	11000	1200	0.06
	30	9000	1000	0.08	7000	700	0.05
	35	6000	700	0.06	6000	600	0.04
	40	6000	600	0.04	5000	400	0.03
R 1.75	16	28000	4200	0.13	14000	1600	0.13
	20	26000	3800	0.13	13000	1600	0.11
	25	23000	3300	0.12	11000	1200	0.08
	30	13000	1900	0.09	9000	1000	0.07
	35	9000	1200	0.08	6000	600	0.06
	40	8500	1100	0.07	5500	500	0.04
R 2	10	24000	4800	0.2	12000	2200	0.2
	12	24000	4800	0.2	12000	2200	0.2
	14	24000	3800	0.15	12000	1500	0.15
	16	24000	3800	0.15	12000	1500	0.15
	20	24000	3800	0.15	12000	1500	0.15
	25	24000	3800	0.15	10000	1100	0.1
	30	20000	3000	0.1	10000	1100	0.08
	35	12000	1700	0.1	8000	900	0.08
	40	11000	1500	0.1	5000	500	0.06
	45	10000	1300	0.08	5000	500	0.05
R 2.5	50	8000	1000	0.05	4000	400	0.04
	20	19000	3400	0.2	10000	1400	0.2
	25	19000	3400	0.2	10000	1400	0.2
	30	19000	3200	0.15	8000	1000	0.15
	35	16000	2700	0.1	8000	900	0.1
R 3	30	16000	3500	0.2	8000	1000	0.2
	40	16000	3000	0.15	8000	800	0.15
	50	16000	2700	0.15	6000	500	0.15

Głębokość skrawania

$$\leq 0.1RE \quad (RE \leq 1)$$

$$\leq 0.2RE \quad (RE > 1)$$



RE: Promień naroża

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Parametry skrawania mogą różnić się znacznie zależnie od wysięgu (głębokości frezowania), głębokości skrawania i obrabiarki.

Powyższą tabelę należy traktować jako punkt wyjścia.

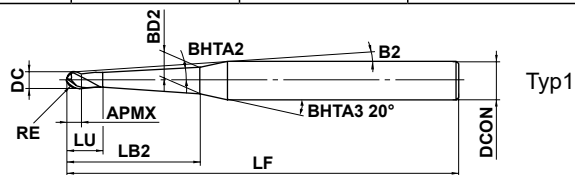
VF3XB

Frez kulisty, 3 ostrza, szyjka stożkowa

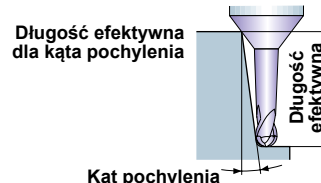


WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------	-----------------



Typ1



	$0.4 \leq RE \leq 2.5$				
	± 0.01				
	$0.8 \leq DC \leq 5$				
	0 $- 0.02$				
	$4 \leq DCON \leq 6$	$DCON=8$			
	0 $- 0.008$	0 $- 0.009$			

● 3-ostrzowe frezy trzpieniowe kuliste, ze stożkową szyjką o podwyższonej sztywności, optymalne do wysokowydajnej obróbki.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	BHTA2	APMX	LB2	LU	B2	BD2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
														0.5°	1°	2°	3°
VF3XBR0040T0024L006	0.4	0.8	0.4°	0.5	6	1.5	8.9°	0.82	60	4	3	★	1	6.3	6.6	6.9	7.3
VF3XBR0040T0024L008	0.4	0.8	0.4°	0.5	8	1.5	7.5°	0.85	60	4	3	★	1	8.4	8.6	9.1	9.5
VF3XBR0040T0024L012	0.4	0.8	0.4°	0.5	12	1.5	5.7°	0.91	60	4	3	●	1	12.4	12.7	13.4	14.1
VF3XBR0040T0054L008	0.4	0.8	0.9°	0.5	8	1.5	7.6°	0.96	60	4	3	★	1	—	8.4	8.9	9.3
VF3XBR0040T0054L012	0.4	0.8	0.9°	0.5	12	1.5	5.8°	1.09	60	4	3	★	1	—	12.4	13.1	13.8
VF3XBR0040T0054L016	0.4	0.8	0.9°	0.5	16	1.5	4.7°	1.22	60	4	3	●	1	—	16.5	17.3	18.3
VF3XBR0050T0024L008	0.5	1	0.4°	0.8	8	2.3	9.6°	1.02	60	6	3	●	1	8.5	8.8	9.3	9.8
VF3XBR0050T0024L010	0.5	1	0.4°	0.8	10	2.3	8.5°	1.05	60	6	3	★	1	10.5	10.9	11.4	12.1
VF3XBR0050T0024L012	0.5	1	0.4°	0.8	12	2.3	7.6°	1.08	60	6	3	★	1	12.6	13.0	13.6	14.4
VF3XBR0050T0024L016	0.5	1	0.4°	0.8	16	2.3	6.3°	1.13	70	6	3	●	1	16.6	17.1	18.0	18.9
VF3XBR0050T0024L020	0.5	1	0.4°	0.8	20	2.3	5.4°	1.19	70	6	3	●	1	20.6	21.2	22.3	23.5
VF3XBR0050T0024L025	0.5	1	0.4°	0.8	25	2.3	4.6°	1.26	70	6	3	●	1	25.7	26.3	27.7	29.3
VF3XBR0050T0024L030	0.5	1	0.4°	0.8	30	2.3	4.0°	1.33	80	6	3	●	1	30.7	31.5	33.1	35.0
VF3XBR0050T0024L035	0.5	1	0.4°	0.8	35	2.3	3.5°	1.40	80	6	3	●	1	35.7	36.6	38.6	40.7
VF3XBR0050T0054L008	0.5	1	0.9°	0.8	8	2.3	9.7°	1.12	60	6	3	●	1	—	8.6	9.1	9.6
VF3XBR0050T0054L012	0.5	1	0.9°	0.8	12	2.3	7.7°	1.24	60	6	3	★	1	—	12.6	13.3	14.1
VF3XBR0050T0054L016	0.5	1	0.9°	0.8	16	2.3	6.4°	1.37	70	6	3	★	1	—	16.7	17.6	18.5
VF3XBR0050T0054L020	0.5	1	0.9°	0.8	20	2.3	5.5°	1.50	70	6	3	●	1	—	20.7	21.8	23.0
VF3XBR0050T0054L025	0.5	1	0.9°	0.8	25	2.3	4.7°	1.65	70	6	3	●	1	—	25.7	27.1	28.6
VF3XBR0050T0054L030	0.5	1	0.9°	0.8	30	2.3	4.0°	1.81	80	6	3	●	1	—	30.8	32.4	34.2
VF3XBR0050T0054L035	0.5	1	0.9°	0.8	35	2.3	3.6°	1.97	80	6	3	●	1	—	35.8	37.7	39.8
VF3XBR0050T0054L040	0.5	1	0.9°	0.8	40	2.3	3.2°	2.12	80	6	3	●	1	—	40.8	43.0	45.4
VF3XBR0050T0054L050	0.5	1	0.9°	0.8	50	2.3	2.7°	2.44	110	6	3	●	1	—	50.9	53.6	*
VF3XBR0050T0054L060	0.5	1	0.9°	0.8	60	2.3	2.3°	2.75	110	6	3	●	1	—	60.9	64.1	*
VF3XBR0050T0054L070	0.5	1	0.9°	0.8	70	2.3	2.0°	3.07	110	6	3	●	1	—	71.0	74.7	*
VF3XBR0050T0130L012	0.5	1	1.5°	0.8	12	2.3	7.9°	1.45	60	6	3	★	1	—	—	13.0	13.7
VF3XBR0050T0130L016	0.5	1	1.5°	0.8	16	2.3	6.5°	1.66	70	6	3	★	1	—	—	17.1	18.0
VF3XBR0050T0130L020	0.5	1	1.5°	0.8	20	2.3	5.6°	1.87	70	6	3	★	1	—	—	21.2	22.4
VF3XBR0050T0130L025	0.5	1	1.5°	0.8	25	2.3	4.8°	2.13	70	6	3	★	1	—	—	26.3	27.8
VF3XBR0050T0130L030	0.5	1	1.5°	0.8	30	2.3	4.1°	2.39	80	6	3	★	1	—	—	31.5	33.2
VF3XBR0050T0130L035	0.5	1	1.5°	0.8	35	2.3	3.7°	2.65	80	6	3	★	1	—	—	36.6	38.6
VF3XBR0075T0024L010	0.75	1.5	0.4°	1.3	10	2.8	8.1°	1.54	60	6	3	●	1	10.6	10.9	11.4	12.0
VF3XBR0075T0024L015	0.75	1.5	0.4°	1.3	15	2.8	6.2°	1.61	60	6	3	★	1	15.6	16.0	16.9	17.8
VF3XBR0075T0024L020	0.75	1.5	0.4°	1.3	20	2.8	5.0°	1.68	70	6	3	●	1	20.6	21.2	22.3	23.5

* Brak kolizji

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZAOKRĄGLONYM
NARZĘCIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

VF3XB

Frez kulisty, 3 ostrza, szyska stożkowa

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	BHTA2	APMX	LB2	LU	B2	BD2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
														0.5°	1°	2°	3°
														VF3XBR0075T0024L030	0.75	1.5	0.4°
VF3XBR0075T0054L015	0.75	1.5	0.9°	1.3	15	2.8	6.3°	1.82	60	6	3	★	1	—	15.7	16.5	17.4
VF3XBR0075T0054L020	0.75	1.5	0.9°	1.3	20	2.8	5.1°	1.98	70	6	3	●	1	—	20.7	21.8	23.0
VF3XBR0075T0054L030	0.75	1.5	0.9°	1.3	30	2.8	3.7°	2.29	80	6	3	●	1	—	30.8	32.4	34.2
VF3XBR0075T0054L040	0.75	1.5	0.9°	1.3	40	2.8	3.0°	2.61	80	6	3	●	1	—	40.8	43.0	45.3
VF3XBR0075T0130L015	0.75	1.5	1.5°	1.3	15	2.8	6.4°	2.08	60	6	3	●	1	—	—	16.1	17.0
VF3XBR0075T0130L020	0.75	1.5	1.5°	1.3	20	2.8	5.2°	2.34	70	6	3	★	1	—	—	21.2	22.4
VF3XBR0075T0130L030	0.75	1.5	1.5°	1.3	30	2.8	3.8°	2.86	80	6	3	★	1	—	—	31.5	33.2
VF3XBR0100T0024L016	1	2	0.4°	1.6	16	3.6	5.5°	2.07	70	6	3	●	1	16.7	17.1	18.0	19.0
VF3XBR0100T0024L020	1	2	0.4°	1.6	20	3.6	4.6°	2.13	70	6	3	★	1	20.7	21.3	22.3	23.5
VF3XBR0100T0024L025	1	2	0.4°	1.6	25	3.6	3.9°	2.20	70	6	3	★	1	25.8	26.4	27.8	29.3
VF3XBR0100T0024L030	1	2	0.4°	1.6	30	3.6	3.4°	2.27	80	6	3	●	1	30.8	31.6	33.2	35.0
VF3XBR0100T0024L035	1	2	0.4°	1.6	35	3.6	2.9°	2.34	80	6	3	★	1	35.8	36.7	38.6	*
VF3XBR0100T0024L040	1	2	0.4°	1.6	40	3.6	2.6°	2.41	80	6	3	●	1	40.8	41.9	44.0	*
VF3XBR0100T0054L020	1	2	0.9°	1.6	20	3.6	4.7°	2.42	70	6	3	●	1	—	20.8	21.9	23.0
VF3XBR0100T0054L025	1	2	0.9°	1.6	25	3.6	4.0°	2.57	70	6	3	●	1	—	25.8	27.2	28.6
VF3XBR0100T0054L030	1	2	0.9°	1.6	30	3.6	3.4°	2.73	80	6	3	●	1	—	30.9	32.5	34.2
VF3XBR0100T0054L035	1	2	0.9°	1.6	35	3.6	3.0°	2.89	80	6	3	★	1	—	35.9	37.7	39.8
VF3XBR0100T0054L040	1	2	0.9°	1.6	40	3.6	2.7°	3.04	80	6	3	●	1	—	40.9	43.0	*
VF3XBR0100T0054L050	1	2	0.9°	1.6	50	3.6	2.2°	3.36	110	6	3	●	1	—	51.0	53.6	*
VF3XBR0100T0054L060	1	2	0.9°	1.6	60	3.6	1.9°	3.67	110	6	3	●	1	—	61.0	*	*
VF3XBR0100T0054L070	1	2	0.9°	1.6	70	3.6	1.6°	3.99	110	6	3	●	1	—	71.1	*	*
VF3XBR0100T0130L025	1	2	1.5°	1.6	25	3.6	4.1°	3.02	70	6	3	●	1	—	—	26.4	27.9
VF3XBR0100T0130L030	1	2	1.5°	1.6	30	3.6	3.5°	3.28	80	6	3	★	1	—	—	31.6	33.3
VF3XBR0100T0130L035	1	2	1.5°	1.6	35	3.6	3.1°	3.54	80	6	3	★	1	—	—	36.7	38.7
VF3XBR0100T0130L040	1	2	1.5°	1.6	40	3.6	2.7°	3.81	80	6	3	●	1	—	—	41.8	*
VF3XBR0125T0054L020	1.25	2.5	0.9°	2	20	4.5	4.3°	2.89	60	6	3	★	1	—	20.8	21.9	23.1
VF3XBR0125T0054L030	1.25	2.5	0.9°	2	30	4.5	3.1°	3.20	80	6	3	★	1	—	30.9	32.5	34.2
VF3XBR0125T0054L040	1.25	2.5	0.9°	2	40	4.5	2.4°	3.52	80	6	3	●	1	—	40.9	43.1	*
VF3XBR0125T0130L020	1.25	2.5	1.5°	2	20	4.5	4.4°	3.21	60	6	3	★	1	—	—	21.4	22.5
VF3XBR0125T0130L030	1.25	2.5	1.5°	2	30	4.5	3.1°	3.74	80	6	3	★	1	—	—	31.6	33.3
VF3XBR0125T0130L040	1.25	2.5	1.5°	2	40	4.5	2.5°	4.26	80	6	3	●	1	—	—	41.9	*
VF3XBR0150T0024L020	1.5	3	0.4°	2	20	5	3.8°	3.11	60	6	3	●	1	20.7	21.3	22.3	23.5
VF3XBR0150T0024L025	1.5	3	0.4°	2	25	5	3.1°	3.18	80	6	3	★	1	25.8	26.4	27.7	29.2
VF3XBR0150T0024L030	1.5	3	0.4°	2	30	5	2.7°	3.25	80	6	3	●	1	30.8	31.6	33.2	*
VF3XBR0150T0024L040	1.5	3	0.4°	2	40	5	2.1°	3.39	80	6	3	●	1	40.9	41.9	44.0	*
VF3XBR0150T0024L050	1.5	3	0.4°	2	50	5	1.7°	3.53	100	6	3	●	1	50.9	52.2	*	*
VF3XBR0150T0054L020	1.5	3	0.9°	2	20	5	3.8°	3.37	60	6	3	★	1	—	20.9	21.9	23.0
VF3XBR0150T0054L030	1.5	3	0.9°	2	30	5	2.7°	3.69	80	6	3	●	1	—	30.9	32.5	*
VF3XBR0150T0054L040	1.5	3	0.9°	2	40	5	2.1°	4.00	80	6	3	●	1	—	41.0	43.1	*
VF3XBR0150T0054L050	1.5	3	0.9°	2	50	5	1.7°	4.31	100	6	3	●	1	—	51.0	*	*
VF3XBR0150T0054L060	1.5	3	0.9°	2	60	5	2.3°	4.63	110	8	3	●	1	—	61.1	64.2	*
VF3XBR0150T0054L070	1.5	3	0.9°	2	70	5	2.0°	4.94	120	8	3	●	1	—	71.1	74.8	*
VF3XBR0150T0130L040	1.5	3	1.5°	2	40	5	2.2°	4.73	80	6	3	★	1	—	—	41.9	*
VF3XBR0150T0130L050	1.5	3	1.5°	2	50	5	2.8°	5.26	110	8	3	●	1	—	—	52.2	*
VF3XBR0150T0130L060	1.5	3	1.5°	2	60	5	2.4°	5.78	110	8	3	●	1	—	—	62.4	*
VF3XBR0150T0130L070	1.5	3	1.5°	2	70	5	2.1°	6.30	120	8	3	●	1	—	—	72.7	*
VF3XBR0200T0054L030	2	4	0.9°	3	30	6	3.5°	4.65	90	8	3	●	1	—	30.9	32.5	34.2
VF3XBR0200T0054L040	2	4	0.9°	3	40	6	2.7°	4.97	90	8	3	●	1	—	41.0	43.0	*
VF3XBR0200T0054L050	2	4	0.9°	3	50	6	2.2°	5.28	110	8	3	●	1	—	51.0	53.6	*
VF3XBR0200T0054L060	2	4	0.9°	3	60	6	1.9°	5.60	110	8	3	●	1	—	61.1	*	*
VF3XBR0250T0054L035	2.5	5	0.9°	3.5	35	6.5	2.4°	5.80	90	8	3	★	1	—	35.9	37.7	*

* Brak kolizji

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	BHTA2	APMX	LB2	LU	B2	BD2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
														0.5°	1°	2°	3°
														VF3XBR0250T0054L040	2.5	5	0.9°
VF3XBR0250T0054L050	2.5	5	0.9°	3.5	50	6.5	1.8°	6.27	110	8	3	●	1	—	51.0	*	*
VF3XBR0250T0054L060	2.5	5	0.9°	3.5	60	6.5	1.5°	6.58	110	8	3	●	1	—	61.1	*	*

* Brak kolizji

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWEFREZY
WALCOWEFREZY
KULISTEZŁOŻONYMI
NARZĘDZIAMI

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWYOBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

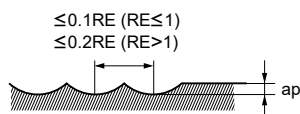
VF3XB

Frez kulisty, 3 ostrza, szyjka stożkowa

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego			P						H						
			Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC)			Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana			Stal hartowana (45-55HRC)			Stal hartowana (55-62HRC)			
RE (mm)	Kąt stożka jednostronny BHTA2	Długość szyjki LB2 (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	
R0.4	0.4°	6	34000	2700	0.03	31000	2200	0.025	24000	1700	0.02	19000	1400	0.015	
		8	31000	2100	0.02	29000	1700	0.02	22000	1300	0.015	18000	1000	0.01	
		12	28000	2000	0.015	26000	1600	0.01	20000	1200	0.01	16000	960	0.007	
	0.9°	8	31000	2200	0.02	29000	1800	0.02	22000	1400	0.015	18000	1100	0.01	
		12	28000	2100	0.015	26000	1700	0.01	20000	1300	0.01	16000	1000	0.007	
		16	25000	1100	0.01	23000	910	0.01	18000	700	0.008	14000	560	0.006	
R0.5	0.4°	8	27000	2700	0.04	25000	2200	0.04	19000	1700	0.03	15000	1400	0.02	
		10	24000	2200	0.03	22000	1800	0.025	17000	1400	0.02	14000	1100	0.015	
		12	24000	2200	0.03	22000	1800	0.025	17000	1400	0.02	14000	1100	0.015	
		16	22000	2100	0.03	21000	1700	0.025	16000	1300	0.02	13000	1000	0.015	
		20	20000	1400	0.015	18000	1200	0.01	14000	900	0.01	11000	720	0.007	
		25	18000	1300	0.015	17000	1000	0.01	13000	800	0.009	10000	640	0.006	
		30	15000	960	0.01	14000	780	0.01	11000	600	0.008	8800	480	0.006	
		35	14000	800	0.008	13000	650	0.007	10000	500	0.006	8000	400	0.004	
	0.9°	8	27000	2900	0.04	25000	2300	0.04	19000	1800	0.03	15000	1400	0.02	
		12	24000	2400	0.03	22000	2000	0.025	17000	1500	0.02	14000	1200	0.015	
		16	22000	2200	0.03	21000	1800	0.025	16000	1400	0.02	13000	1100	0.015	
		20	20000	1600	0.015	18000	1300	0.01	14000	1000	0.01	11000	800	0.007	
		25	18000	1400	0.015	17000	1200	0.01	13000	900	0.009	10000	720	0.006	
		30	15000	1100	0.01	14000	910	0.009	11000	700	0.008	8800	560	0.006	
		35	14000	960	0.008	13000	780	0.007	10000	600	0.006	8000	480	0.004	
		40	11000	800	0.007	11000	650	0.006	8000	500	0.005	6400	400	0.003	
	1.5°	8	8400	610	0.006	7800	490	0.005	6000	380	0.004	4800	300	0.003	
		10	7000	510	0.004	6500	400	0.004	5000	320	0.003	4000	260	0.002	
		12	7000	480	0.003	6500	390	0.002	5000	300	0.002	4000	240	0.001	
		16	24000	2600	0.03	22000	2100	0.025	17000	1600	0.02	14000	1300	0.015	
		20	22000	2400	0.03	21000	2000	0.025	16000	1500	0.02	13000	1200	0.015	
		25	20000	1800	0.015	18000	1400	0.01	14000	1100	0.01	11000	880	0.007	
	R0.75	0.4°	10	18000	2700	0.06	17000	2200	0.05	13000	1700	0.04	10000	1400	0.03
			15	17000	2200	0.04	16000	1800	0.04	12000	1400	0.03	9600	1100	0.02
20			17000	2100	0.03	16000	1700	0.025	12000	1300	0.02	9600	1000	0.015	
30			14000	1600	0.015	13000	1300	0.01	10000	1000	0.01	8000	800	0.007	
0.9°		15	17000	2400	0.04	16000	2000	0.04	12000	1500	0.03	9600	1200	0.02	
		20	17000	2200	0.03	16000	1800	0.025	12000	1400	0.02	9600	1100	0.015	
		30	14000	1800	0.015	13000	1400	0.01	10000	1100	0.01	8000	880	0.007	
		40	13000	1300	0.01	12000	1000	0.01	9000	800	0.008	7200	640	0.006	
1.5°		15	17000	2600	0.04	16000	2100	0.04	12000	1600	0.03	9600	1300	0.02	
		20	17000	2400	0.03	16000	2000	0.025	12000	1500	0.02	9600	1200	0.015	
		30	14000	2000	0.015	13000	1600	0.01	10000	1200	0.01	8000	960	0.007	

Głębokość skrawania



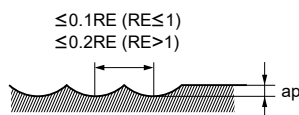
RE: Promień naroża

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

Materiał przedmiotu obrabianego			P						H						
			Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (–30HRC) Cf53, GG25			Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51			Stal hartowana (45–55HRC) X40CrMoV51			Stal hartowana (55–62HRC) X210Cr12			
RE (mm)	Kąt stożka jednostronny BHTA2	Długość szypki LB2 (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	
R1	0.4°	16	15000	3200	0.07	14000	2600	0.06	11000	2000	0.05	8800	1600	0.03	
		20	14000	2400	0.06	13000	2000	0.05	10000	1500	0.04	8000	1200	0.03	
		25	14000	2100	0.04	13000	1700	0.04	10000	1300	0.03	8000	1000	0.02	
		30	13000	1800	0.03	12000	1400	0.03	9000	1100	0.025	7200	880	0.02	
		35	13000	1600	0.03	12000	1300	0.025	9000	1000	0.02	7200	800	0.015	
		40	12000	1400	0.015	11000	1200	0.01	8500	900	0.01	6800	720	0.007	
	0.9°	20	14000	2600	0.06	13000	2100	0.05	10000	1600	0.04	8000	1300	0.03	
		25	14000	2200	0.05	13000	1800	0.04	10000	1400	0.03	8000	1100	0.025	
		30	13000	1900	0.04	12000	1600	0.04	9000	1200	0.03	7200	960	0.02	
		35	13000	1800	0.04	12000	1400	0.03	9000	1100	0.025	7200	880	0.02	
		40	12000	1600	0.03	11000	1300	0.025	8500	1000	0.02	6800	800	0.015	
		50	11000	1400	0.015	10000	1200	0.01	8000	900	0.01	6400	720	0.007	
	1.5°	60	9800	1100	0.007	9100	910	0.006	7000	700	0.005	5600	560	0.003	
		70	8400	960	0.004	7800	780	0.004	6000	600	0.003	4800	480	0.002	
		25	14000	2400	0.05	13000	2000	0.04	10000	1500	0.03	8000	1200	0.025	
		30	12600	2100	0.04	12000	1700	0.04	9000	1300	0.03	7200	1000	0.02	
	R1.25	0.9°	20	13000	2900	0.06	12000	2300	0.05	9000	1800	0.04	7200	1400	0.03
			30	12000	2600	0.05	11000	2100	0.04	8500	1600	0.03	6800	1300	0.025
40			11000	2200	0.04	9800	1800	0.04	7500	1400	0.03	6000	1100	0.02	
1.5°		20	13000	3000	0.06	12000	2500	0.05	9000	1900	0.04	7200	1500	0.03	
		30	12000	2700	0.05	11050	2200	0.04	8500	1700	0.03	6800	1400	0.025	
		40	11000	2400	0.04	9800	2000	0.04	7500	1500	0.03	6000	1200	0.02	
R1.5	0.4°	20	12000	3700	0.13	11000	3000	0.1	8500	2300	0.09	6800	1800	0.06	
		30	11000	2900	0.07	10000	2300	0.06	8000	1800	0.05	6400	1400	0.03	
		40	11000	2400	0.06	10000	2000	0.05	8000	1500	0.04	6400	1200	0.03	
		50	11000	2000	0.04	9800	1600	0.04	7500	1200	0.03	6000	960	0.02	
	0.9°	20	12000	3800	0.13	11000	3100	0.1	8500	2400	0.09	6800	1900	0.06	
		30	11000	3000	0.07	10000	2500	0.06	8000	1900	0.05	6400	1500	0.03	
		40	11000	2600	0.06	10000	2100	0.05	8000	1600	0.04	6400	1300	0.03	
		50	11000	2100	0.04	9800	1700	0.04	7500	1300	0.03	6000	1000	0.02	
	1.5°	60	9800	2000	0.03	9100	1600	0.025	7000	1200	0.02	5600	960	0.015	
		70	9800	1800	0.015	9100	1400	0.01	7000	1100	0.01	5600	880	0.007	
		50	11000	2200	0.04	9800	1800	0.04	7500	1400	0.03	6000	1100	0.02	
		70	9800	2100	0.03	9100	1700	0.025	7000	1300	0.02	5600	1000	0.015	
R2	0.9°	30	10000	3200	0.3	9400	2600	0.25	7200	2000	0.2	5800	1600	0.15	
		40	9500	2400	0.15	8800	2000	0.12	6800	1500	0.1	5400	1200	0.07	
		50	9500	2100	0.1	8800	1700	0.1	6800	1300	0.08	5400	1000	0.06	
		60	9000	1900	0.07	8300	1600	0.06	6400	1200	0.05	5100	960	0.03	
R2.5	0.9°	35	8000	3500	0.3	7400	2900	0.25	5700	2200	0.2	4600	1800	0.15	
		40	8000	3200	0.2	7400	2600	0.18	5700	2000	0.15	4600	1600	0.1	
		60	7600	2400	0.15	7000	2000	0.12	5400	1500	0.1	4300	1200	0.07	

Głębokość skrawania



RE:Promień naroża

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWEFREZY
WALCOWEFREZY
KULISTEZNAKOWANE
NARZĘDZIASTOŻKOWY
BARYLKOWYFREZ
BARYLKOWYOBRÓBKA
ZGRUBNA

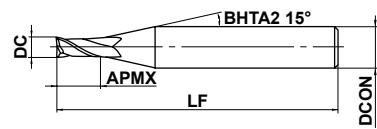
FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

VF2MV

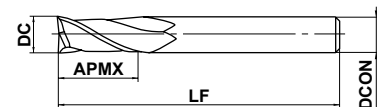
Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 2 ostrza, Zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
	○	◎	◎				



Typ1



Typ2



0.5 ≤ DC ≤ 6

0
- 0.020



4 ≤ DCON ≤ 6

0
- 0.008

- 2-ostrzowy frez trzpieniowy walcowy z długą szyjką, zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego, do obróbki szybkościowej stali hartowanych.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VF2MVD0050	0.5	1.3	40	4	2	●	1
VF2MVD0100	1	2.5	40	4	2	●	1
VF2MVD0150	1.5	3.8	40	4	2	●	1
VF2MVD0200	2	5	40	4	2	●	1
VF2MVD0250	2.5	6.3	40	4	2	●	1
VF2MVD0300	3	7.5	50	6	2	●	1
VF2MVD0400	4	10	50	6	2	●	1
VF2MVD0500	5	12.5	50	6	2	●	1
VF2MVD0600	6	15	50	6	2	●	2

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	P			H					
	Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51			Stal hartowana (45–55HRC) X40CrMoV51			Stal hartowana (55–62HRC) X210Cr12		
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)
0.5	40000	1000	0.015	40000	960	0.015	30000	600	0.01
1	40000	2000	0.06	32000	1600	0.06	16000	550	0.05
1.5	40000	3000	0.12	32000	1900	0.08	10600	500	0.08
2	30000	3000	0.18	24000	1900	0.10	8100	400	0.1
2.5	24000	2600	0.25	19000	1600	0.13	6400	350	0.13
3	20000	2300	0.30	16000	1400	0.15	5400	300	0.15
4	15000	2000	0.40	12000	1200	0.20	4000	240	0.2
5	12000	1600	0.50	9000	900	0.25	3200	190	0.2
6	10000	1400	0.60	7000	700	0.30	2700	160	0.2

Głębokość skrawania

≤ Głębokość skrawania – patrz lista powyżej.

DC: Średnica

Uwaga 1) Podczas frezowania rowków zmniejszyć obroty o 50 - 70% a posuw o 40 - 60%.

Uwaga 2) Do austenitycznych stali nierdzewnych, tytanu i stopów żaroodpornych, zalecany jest frez typu VQMHV.

Uwaga 3) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

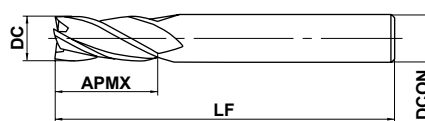
FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

VF4MV

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 4 ostrza, Zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego



Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
	○	◎	◎				



Typ1

	DC ≤ 12	DC > 12		
	0 - 0.020	0 - 0.030		
	DCON=6	8 ≤ DCON ≤ 10	12 ≤ DCON ≤ 16	DCON=20
	0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011	0 - 0.013

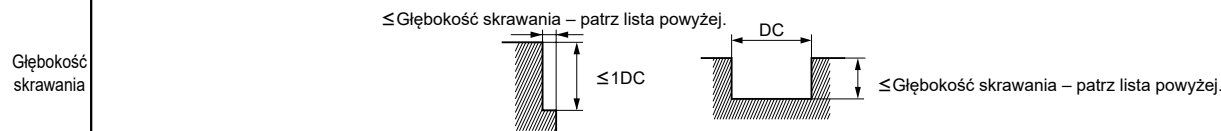
● 4-ostrzowy frez trzpieniowy walcowy z długą szyjką, zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego, do obróbki szybkościowej stali hartowanych.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VF4MVD0600	6	15	50	6	4	●	1
VF4MVD0800	8	20	60	8	4	●	1
VF4MVD1000	10	25	70	10	4	●	1
VF4MVD1200	12	30	90	12	4	●	1
VF4MVD1600	16	40	100	16	4	●	1
VF4MVD2000	20	50	110	20	4	●	1

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	P			H						
	Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)
Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51										
Stal hartowana (45–55HRC) X40CrMoV51										
Stal hartowana (55–62HRC) X210Cr12										
6	10000	2100	0.60	7000	1400	0.30	2700	320	0.20	
8	8000	1500	0.80	5600	1100	0.40	2000	240	0.20	
10	6400	1400	1.00	4500	950	0.50	1600	210	0.30	
12	5400	1200	1.00	3800	860	0.50	1300	160	0.30	
16	2400	550	3.00	1200	280	0.80	1000	130	0.30	
20	1900	480	4.00	1000	240	1.00	800	100	0.30	



DC: Średnica

Uwaga 1) Podczas frezowania rowków zmniejszyć obroty o 50 - 70% a posuw o 40 - 60%.

Uwaga 2) Do austenitycznych stali nierdzewnych, tytanu i stopów żaroodpornych, zalecany jest frez typu VQMHV.

Uwaga 3) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumí drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

● : Standard magazynowy.

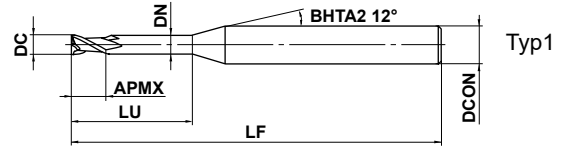
VF2XL

Frez trzpieniowy, 2 ostrza, długa szyjka



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	◎	◎	◎				



0.1 ≤ DC ≤ 3				
0				
- 0.020				
4 ≤ DCON ≤ 6				
0				
- 0.008				



● 2-ostrzowy frez trzpieniowy z długą szyjką do obróbki szybkościowej stali hartowanych.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VF2XLD0020N006	0.2	0.3	0.6	0.17	45	4	2	●	1
VF2XLD0030N010	0.3	0.5	1	0.27	45	4	2	●	1
VF2XLD0040N010	0.4	0.6	1	0.36	45	4	2	●	1
VF2XLD0040N020	0.4	0.6	2	0.36	45	4	2	●	1
VF2XLD0050N020	0.5	0.8	2	0.46	45	4	2	●	1
VF2XLD0050N040	0.5	0.8	4	0.46	45	4	2	●	1
VF2XLD0060N020	0.6	0.9	2	0.56	45	4	2	●	1
VF2XLD0060N040	0.6	0.9	4	0.56	45	4	2	●	1
VF2XLD0080N040	0.8	1.2	4	0.76	45	4	2	●	1
VF2XLD0080N060	0.8	1.2	6	0.76	45	4	2	●	1
VF2XLD0100N040	1	1.5	4	0.94	50	4	2	●	1
VF2XLD0100N060	1	1.5	6	0.94	50	4	2	●	1
VF2XLD0100N080	1	1.5	8	0.94	50	4	2	●	1
VF2XLD0100N120	1	1.5	12	0.94	50	4	2	●	1
VF2XLD0150N060	1.5	2.3	6	1.44	50	4	2	●	1
VF2XLD0150N080	1.5	2.3	8	1.44	50	4	2	●	1
VF2XLD0150N100	1.5	2.3	10	1.44	50	4	2	●	1
VF2XLD0150N120	1.5	2.3	12	1.44	50	4	2	●	1
VF2XLD0150N160	1.5	2.3	16	1.44	60	4	2	●	1
VF2XLD0200N060	2	3	6	1.9	50	4	2	●	1
VF2XLD0200N100	2	3	10	1.9	50	4	2	●	1
VF2XLD0200N120	2	3	12	1.9	50	4	2	●	1
VF2XLD0200N160	2	3	16	1.9	60	4	2	●	1
VF2XLD0200N200	2	3	20	1.9	60	4	2	●	1
VF2XLD0300N120	3	4.5	12	2.9	50	6	2	●	1
VF2XLD0300N200	3	4.5	20	2.9	60	6	2	●	1

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

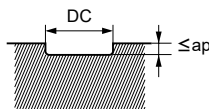
VF2XL

Frez trzpieniowy, 2 ostrza, długa szyjka

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		H					
		Stal hartowana (45–55HRC)			Stal hartowana (55–62HRC)		
		X40CrMoV51			X210Cr12		
Średnica DC (mm)	Długość szyjki LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania na przejście ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania na przejście ap (mm)
0.2	0.6	40000	400	0.004	40000	360	0.004
	1	40000	300	0.003	40000	250	0.002
	1.5	40000	200	0.002	40000	150	0.001
0.3	1	40000	500	0.006	40000	450	0.004
	2	40000	400	0.003	38000	350	0.002
	3	38000	250	0.002	36000	200	0.001
0.4	1	40000	800	0.008	36000	500	0.006
	2	40000	500	0.007	30000	350	0.005
	4	36000	300	0.004	27000	200	0.003
0.5	2	40000	800	0.01	30000	600	0.009
	4	36000	600	0.008	27000	450	0.007
	6	30000	400	0.005	22000	300	0.004
0.6	2	40000	1000	0.015	30000	700	0.012
	4	36000	800	0.01	27000	500	0.01
	6	30000	600	0.006	22000	350	0.006
0.8	4	36000	1200	0.03	27000	900	0.02
	6	30000	900	0.02	22000	650	0.015
	8	24000	600	0.01	18000	450	0.008
	10	20000	400	0.008	15000	300	0.005
1	4	32000	1600	0.05	24000	1100	0.04
	6	32000	1400	0.04	24000	1000	0.03
	8	28000	1000	0.03	21000	750	0.02
	10	28000	800	0.02	21000	600	0.015
	12	24000	500	0.02	18000	370	0.01
1.5	6	22000	1200	0.08	16000	900	0.06
	8	22000	1100	0.07	16000	800	0.05
	10	22000	1000	0.06	16000	750	0.04
	12	20000	800	0.05	15000	600	0.03
	16	18000	500	0.03	13000	350	0.02
2	6	16000	1000	0.15	12000	750	0.15
	8	16000	1000	0.15	12000	750	0.1
	10	16000	800	0.1	12000	600	0.08
	12	16000	800	0.08	12000	600	0.06
	16	15000	600	0.06	11000	450	0.05
	20	14000	500	0.05	10000	350	0.04
3	12	11000	800	0.2	8200	600	0.15
	16	11000	600	0.15	8200	450	0.15
	20	11000	500	0.1	8200	350	0.1

Głębokość skrawania



DC: Średnica

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Parametry skrawania mogą różnić się znacznie zależnie od wysięgu (głębokości frezowania), głębokości skrawania i obrabiarki. Powyższą tabelę należy traktować jako punkt wyjścia.

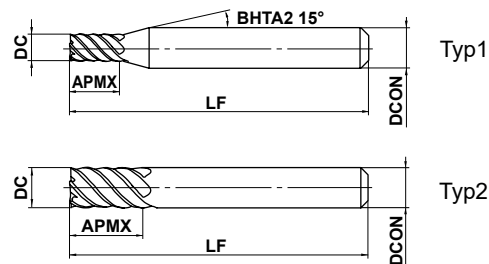
VFSD

Frez trzpieniowy, część robocza krótka, 4/6 ostrza, do materiałów hartowanych



WĘGLIKI
SPEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
	○	◎	◎				



	1 ≤ DC ≤ 12				
	0 - 0.02				
	DCON=6	8 ≤ DCON ≤ 10	DCON=12		
	0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011		

● Frezy trzpieniowe z powłoką IMPACT MIRACLE do materiałów o wysokiej twardości.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VFSD0100	1	2	45	6	4	●	1
VFSD0150	1.5	3	45	6	4	●	1
VFSD0200	2	4	45	6	4	●	1
VFSD0250	2.5	5	45	6	4	●	1
VFSD0300	3	6	45	6	6	●	1
VFSD0350	3.5	7	45	6	6	●	1
VFSD0400	4	8	45	6	6	●	1
VFSD0500	5	10	50	6	6	●	1
VFSD0600	6	12	50	6	6	●	2
VFSD0800	8	16	60	8	6	●	2
VFSD1000	10	20	70	10	6	●	2
VFSD1200	12	24	75	12	6	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZAKRĄGLONYM
NARZĘDZEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

VFMD

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 4/6 ostrza, do materiałów hartowanych



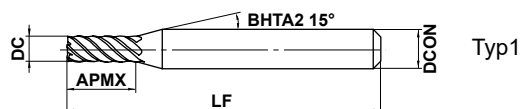
DC<3

DC≥3

DC<3

DC≥3

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
	○	◎	◎				



DC ≤ 12	DC > 12			
0 - 0.02	0 - 0.03			
DCON=6	8 ≤ DCON ≤ 10	12 ≤ DCON ≤ 16	20 ≤ DCON ≤ 25	
0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011	0 - 0.013	



● Frezy trzpieniowe z powłoką IMPACT MIRACLE do materiałów o wysokiej twardości.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VFMD0100	1	3.5	60	6	4	●	1
VFMD0150	1.5	5	60	6	4	●	1
VFMD0200	2	7	60	6	4	●	1
VFMD0250	2.5	8	60	6	4	●	1
VFMD0300	3	10	60	6	6	●	1
VFMD0400	4	12	60	6	6	●	1
VFMD0500	5	15	60	6	6	●	1
VFMD0600	6	15	60	6	6	●	2
VFMD0800	8	20	75	8	6	●	2
VFMD1000	10	25	80	10	6	●	2
VFMD1200	12	30	100	12	6	●	2
VFMD1400	14	35	105	12	6	●	3
VFMD1500	15	40	110	16	6	●	1
VFMD1600	16	40	110	16	6	●	2
VFMD1800	18	40	120	16	6	●	3
VFMD2000	20	45	125	20	6	●	2
VFMD2200	22	45	135	20	6	●	3
VFMD2500	25	60	160	25	6	●	2

● : Standard magazynowy.

VFSD

Frez trzpieniowy, część robocza krótka,
4/6 ostrza, do materiałów hartowanych

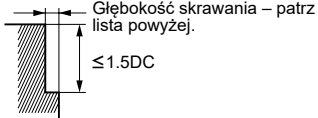
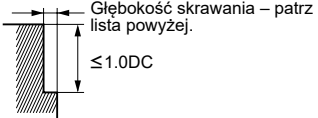
VFMD

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości,
4/6 ostrza, do materiałów hartowanych

WĘGLIKI
SPIEKANE

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

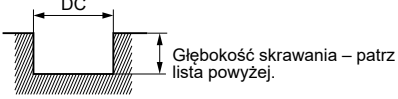
Materiał przedmiotu obrabianego	H								
	Stal hartowana (45–55HRC)			Stal hartowana (55–62HRC)			Stal hartowana (62–70HRC)		
	X40CrMoV51			X210Cr12			1.3343 (W6Mo5Cr4V2)		
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)
1	40000	1200	0.05	40000	800	0.03	32000	500	0.02
2	40000	2000	0.1	24000	1000	0.05	16000	600	0.05
3	32000	3800	0.2	16000	1900	0.1	11000	1200	0.05
4	24000	4400	0.2	12000	2200	0.1	8000	1300	0.05
6	16000	5800	0.3	8000	2900	0.2	5300	1800	0.1
8	12000	5800	0.4	6000	2900	0.2	4000	1800	0.1
10	9600	5800	0.5	4800	2900	0.3	3200	1800	0.2
12	8000	4800	0.6	4000	2400	0.3	2700	1500	0.2
16	6000	3600	0.8	3000	1800	0.5	2000	1100	0.3
20	4800	2900	1.0	2400	1400	0.5	1600	880	0.3
25	3800	2300	1.0	1900	1100	0.5	1300	720	0.3

Głębokość skrawania	 <p>Głębokość skrawania – patrz lista powyżej. ≤ 1.5DC</p>	 <p>Głębokość skrawania – patrz lista powyżej. ≤ 1.0DC</p>
---------------------	--	---

DC: Średnica

■ Frezowanie rowków frezami o małej średnicy

Materiał przedmiotu obrabianego	H					
	Stal hartowana (45–55HRC)			Stal hartowana (55–62HRC)		
	X40CrMoV51			X210Cr12		
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)
1	15000	300	0.1	9500	110	0.05
2	8000	320	0.2	4800	190	0.1

Głębokość skrawania	 <p>Głębokość skrawania – patrz lista powyżej.</p>
---------------------	---

DC: Średnica

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘDZIEM

STOŻKOWY
BARYLKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKĄ
ZGRUBNĄ

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

VFFDRB

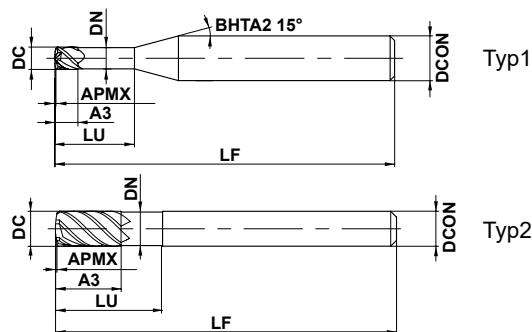
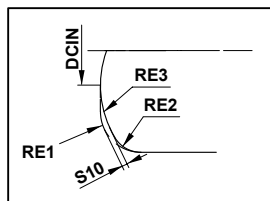
Frez trzpieniowy z dwustopniowym promieniem naroża, krótka część robocza, 4-6 ostrzowy



DC≤6

DC≥8

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------	-----------------



	DC≤12			
	0 - 0.020			
	DCON=6	8≤DCON≤10	DCON=12	
	0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011	

- Duży posuw dzięki geometrii z dwustopniowym promieniem naroża.
- Wieloostrzowa konstrukcja umożliwia obróbkę z dużym posuwem.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE1	APMX	A3	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Wymiary głowicy z dwustopniowym promieniem naroża				RMPX	Dostępność	Typ
										S10	DCIN	RE2	RE3			
VFFDRBD0300	3	0.64	0.18	3	10	2.8	60	6	4	0.08	0.75	0.5	2	2.1°	●	1
VFFDRBD0400	4	0.71	0.25	4	12	3.8	60	6	4	0.13	1	0.5	3	1.9°	●	1
VFFDRBD0600	6	0.92	0.36	9	18	5.6	80	6	4	0.21	1.5	0.6	5	1.7°	●	2
VFFDRBD0800	8	1.16	0.44	12	24	7.6	90	8	6	0.22	3.2	0.8	4.5	1.7°	●	2
VFFDRBD1000	10	1.47	0.57	15	30	9.4	100	10	6	0.28	4	1	5.5	1.7°	●	2
VFFDRBD1200	12	1.77	0.7	18	36	11.4	110	12	6	0.34	4.8	1.2	6.5	1.8°	●	2

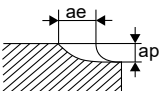
● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

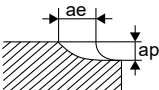
Materiał przedmiotu obrabianego	P											
	Stal węglowa, Stal stopowa (180–280HB), Stal narzędziowa stopowa (≤350HB), Stal konstrukcyjna (≤180HB)						Stal hartowana (35–45 HRC)					
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
3	150	16000	0.15	9600	0.12	1.5	135	14000	0.15	8400	0.12	1.5
4	150	12000	0.20	9600	0.16	2.0	135	11000	0.20	8800	0.16	2.0
6	150	8000	0.35	11000	0.24	3.0	135	7200	0.35	10000	0.24	3.0
8	150	6000	0.35	13000	0.32	4.8	135	5400	0.35	11000	0.32	4.8
10	150	4800	0.40	12000	0.40	6.0	135	4300	0.40	10000	0.40	6.0
12	150	4000	0.45	11000	0.48	7.2	135	3600	0.45	9700	0.48	7.2

Głębokość skrawania



Materiał przedmiotu obrabianego	H				M		H					
	Stal hartowana (40–55 HRC), Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne (> 200 HB), Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo (< 450 HB)						Stal hartowana (55–62 HRC)					
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
3	120	13000	0.15	7800	0.12	1.5	80	8500	0.10	3400	0.12	1.5
4	120	9500	0.21	8000	0.16	2.0	80	6400	0.15	3800	0.16	2.0
6	120	6400	0.35	9000	0.24	3.0	80	4200	0.30	5000	0.24	3.0
8	120	4800	0.35	10000	0.32	4.8	80	3200	0.30	5800	0.32	4.8
10	120	3800	0.40	9100	0.40	6.0	80	2500	0.35	5300	0.40	6.0
12	120	3200	0.45	8600	0.48	7.2	80	2100	0.40	5000	0.48	7.2

Głębokość skrawania



Uwaga 1) Podczas zagłębiania skośnego zmniejszyć posuw o 50%. Zalecany kąt zagłębiania skośnego wynosi 1°.

Uwaga 2) Przy wysięgu powyżej 5xD, zmniejszyć prędkość wrzeciona o 30% i posuw o 50%.

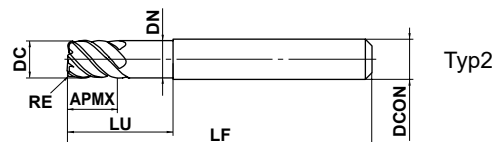
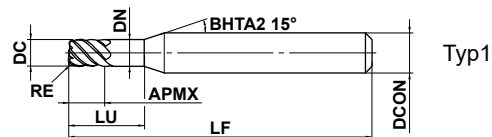
FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

VFSDRB

Z promieniem naroża, część robocza krótka, 6 ostrzy, do materiałów hartowanych



Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
	○	◎	◎				



	3 ≤ DC ≤ 12			
	⁰ _{-0.02}			
	DCON=6	8 ≤ DCON ≤ 10	DCON=12	
	⁰ _{-0.008}	⁰ _{-0.009}	⁰ _{-0.011}	

● Szescioostrzowy frez trzpieniowy z powloka IMPACT MIRACLE do obróbki materiałów hartowanych o bardzo dużej twardości.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VFSDRBD0300R030	3	0.3	3	9	2.9	45	6	6	●	1
VFSDRBD0400R030	4	0.3	4	12	3.9	45	6	6	●	1
VFSDRBD0500R030	5	0.3	5	15	4.9	50	6	6	●	1
VFSDRBD0600R030	6	0.3	6	18	5.85	50	6	6	●	2
VFSDRBD0600R050	6	0.5	6	18	5.85	50	6	6	●	2
VFSDRBD0600R100	6	1	6	18	5.85	50	6	6	●	2
VFSDRBD0800R030	8	0.3	8	24	7.85	60	8	6	●	2
VFSDRBD0800R050	8	0.5	8	24	7.85	60	8	6	●	2
VFSDRBD0800R100	8	1	8	24	7.85	60	8	6	●	2
VFSDRBD1000R050	10	0.5	10	30	9.7	70	10	6	●	2
VFSDRBD1000R100	10	1	10	30	9.7	70	10	6	●	2
VFSDRBD1200R050	12	0.5	12	36	11.7	75	12	6	●	2
VFSDRBD1200R100	12	1	12	36	11.7	75	12	6	●	2

● : Standard magazynowy.

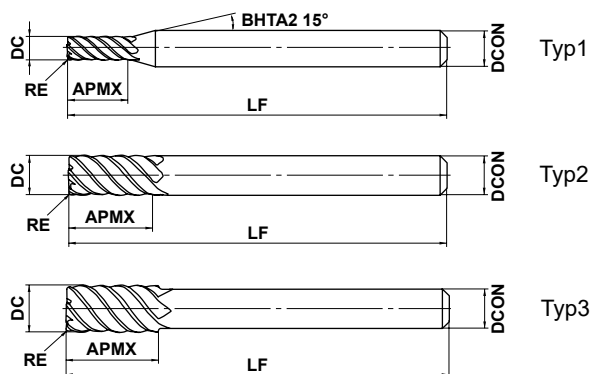
VFMDRDB

Z promieniem naroża, część robocza o średniej długości, 6 ostrzy, do materiałów hartowanych



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
	○	◎	◎				



	DC ≤ 12	DC > 12		
	0 - 0.02	0 - 0.03		
	DCON=6	8 ≤ DCON ≤ 10	12 ≤ DCON ≤ 16	DCON=20
	0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011	0 - 0.013



● Szescioostrzowy frez z promieniem naroża z powłoką IMPACT MIRACLE do obróbki materiałów hartowanych o dużej twardości.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VFMDRBD0300R030	3	0.3	10	60	6	6	●	1
VFMDRBD0400R030	4	0.3	12	60	6	6	●	1
VFMDRBD0500R030	5	0.3	15	60	6	6	●	1
VFMDRBD0600R030	6	0.3	15	60	6	6	●	2
VFMDRBD0600R050	6	0.5	15	60	6	6	●	2
VFMDRBD0600R100	6	1	15	60	6	6	●	2
VFMDRBD0800R030	8	0.3	20	75	8	6	●	2
VFMDRBD0800R050	8	0.5	20	75	8	6	●	2
VFMDRBD0800R100	8	1	20	75	8	6	●	2
VFMDRBD1000R030	10	0.3	25	80	10	6	●	2
VFMDRBD1000R050	10	0.5	25	80	10	6	●	2
VFMDRBD1000R100	10	1	25	80	10	6	●	2
VFMDRBD1200R050	12	0.5	30	100	12	6	●	2
VFMDRBD1200R100	12	1	30	100	12	6	●	2
VFMDRBD1600R100	16	1	40	110	16	6	●	2
VFMDRBD1600R150	16	1.5	40	110	16	6	●	2
VFMDRBD1800R100	18	1	40	120	16	6	●	3
VFMDRBD1800R150	18	1.5	40	120	16	6	●	3
VFMDRBD2000R100	20	1	45	125	20	6	●	2
VFMDRBD2000R150	20	1.5	45	125	20	6	●	2
VFMDRBD2000R200	20	2	45	125	20	6	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁAZORAGLONIM
NARZEJEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKĄ
ZGRUBNĄ

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

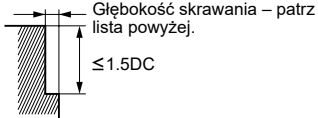
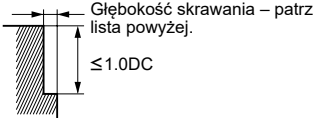
VFSDRB

Z promieniem naroża, część robocza krótka, 6 ostrzy, do materiałów hartowanych

VFMDRB

Z promieniem naroża, część robocza o średniej długości, 6 ostrzy, do materiałów hartowanych

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	H								
	Stal hartowana (45–55HRC)			Stal hartowana (55–62HRC)			Stal hartowana (62–70HRC)		
DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)
X40CrMoV51				X210Cr12					
							070M55, 1.3343 (W6Mo5Cr4V2)		
3	32000	3800	0.2	16000	1900	0.1	11000	1200	0.05
4	24000	4400	0.2	12000	2200	0.1	8000	1300	0.05
6	16000	5800	0.3	8000	2900	0.2	5300	1800	0.1
8	12000	5800	0.4	6000	2900	0.2	4000	1800	0.1
10	9600	5800	0.5	4800	2900	0.3	3200	1800	0.2
12	8000	4800	0.6	4000	2400	0.3	2700	1500	0.2
16	6000	3600	0.8	3000	1800	0.5	2000	1100	0.3
20	4800	2900	1.0	2400	1400	0.5	1600	880	0.3
Głębokość skrawania	 <p>Głębokość skrawania – patrz lista powyżej. ≤ 1.5DC</p>			 <p>Głębokość skrawania – patrz lista powyżej. ≤ 1.0DC</p>					

DC: Średnica

WĘGLIKI
SPIEKANE

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻONYMI
NARÓŻENI

STOŻKOWY

FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

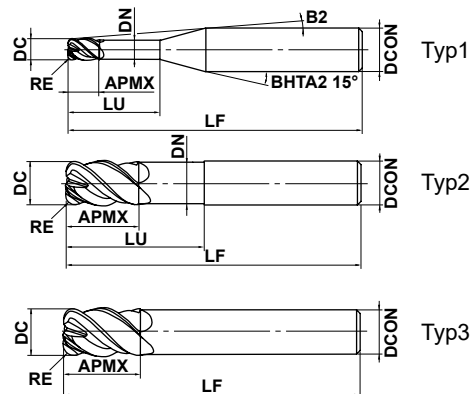
VFHVRB

Z promieniem naroża, część robocza krótka, 4 ostrza,
Zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego

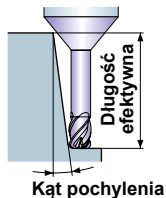


WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
--	--	----------------------------	----------------------------	----------------------------------	----------------------------------	--------------	-----------------



Długość efektywna dla kąta pochylenia



	DC ≤ 10	DC > 10			
	±0.007	±0.01			
	DC ≤ 12	DC > 12			
	0 - 0.02	0 - 0.03			
	DCON=6	8 ≤ DCON ≤ 10	12 ≤ DCON ≤ 16		
	0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011		

● Frez trzpieniowy z promieniem naroża i powłoką IMPACT MIRACLE do wysokowydajnej obróbki z dużym posuwem.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												0.5°	1°	2°	3°
VFHVRBD0100R02N004	1	0.2	1	4	0.94	10.6°	60	6	4	●	1	4.2	4.5	4.7	5.3
VFHVRBD0100R02N006	1	0.2	1	6	0.94	9.2°	60	6	4	●	1	6.4	6.7	7.2	7.7
VFHVRBD0100R02N008	1	0.2	1	8	0.94	8.2°	60	6	4	●	1	8.5	8.8	9.5	10.2
VFHVRBD0100R02N010	1	0.2	1	10	0.94	7.4°	60	6	4	●	1	10.5	11	11.8	12.7
VFHVRBD0100R02N015	1	0.2	1	15	0.94	5.9°	60	6	4	●	1	15.8	16.3	17.5	18.9
VFHVRBD0100R02N020	1	0.2	1	20	0.94	4.9°	80	6	4	●	1	20.9	21.7	23.3	25.1
VFHVRBD0150R03N004	1.5	0.3	1.5	4	1.44	10.3°	60	6	4	●	1	4.2	4.5	4.6	5.2
VFHVRBD0150R03N006	1.5	0.3	1.5	6	1.44	8.9°	60	6	4	●	1	6.3	6.6	7.2	7.7
VFHVRBD0150R03N010	1.5	0.3	1.5	10	1.44	7°	60	6	4	●	1	10.5	10.9	11.8	12.7
VFHVRBD0150R03N015	1.5	0.3	1.5	15	1.44	5.5°	60	6	4	●	1	15.7	16.3	17.5	18.9
VFHVRBD0150R03N020	1.5	0.3	1.5	20	1.44	4.6°	80	6	4	●	1	20.9	21.6	23.3	25.1
VFHVRBD0150R03N025	1.5	0.3	1.5	25	1.44	3.9°	80	6	4	●	1	26.1	27	29	31.3
VFHVRBD0150R03N030	1.5	0.3	1.5	30	1.44	3.4°	80	6	4	●	1	31.3	32.3	34.7	37.5
VFHVRBD0200R05N006	2	0.5	2	6	1.9	8.7°	60	6	4	●	1	6.3	6.5	7	7.5
VFHVRBD0200R05N010	2	0.5	2	10	1.9	6.7°	60	6	4	●	1	10.5	10.8	11.6	12.5
VFHVRBD0200R05N015	2	0.5	2	15	1.9	5.2°	60	6	4	●	1	15.6	16.2	17.4	18.7
VFHVRBD0200R05N020	2	0.5	2	20	1.9	4.3°	80	6	4	●	1	20.8	21.5	23.1	24.9
VFHVRBD0200R05N025	2	0.5	2	25	1.9	3.6°	80	6	4	●	1	26	26.9	28.9	31.2
VFHVRBD0200R05N030	2	0.5	2	30	1.9	3.1°	80	6	4	●	1	31.2	32.2	34.6	37.4
VFHVRBD0200R05N035	2	0.5	2	35	1.9	2.8°	90	6	4	●	1	36.3	37.6	40.4	*
VFHVRBD0200R05N040	2	0.5	2	40	1.9	2.5°	90	6	4	●	1	41.5	42.9	46.1	*
VFHVRBD0300R05N010	3	0.5	3	10	2.9	5.6°	60	6	4	●	1	10.5	10.8	11.6	12.5
VFHVRBD0300R05N015	3	0.5	3	15	2.9	4.3°	60	6	4	●	1	15.6	16.2	17.4	18.7
VFHVRBD0300R05N020	3	0.5	3	20	2.9	3.4°	80	6	4	●	1	20.8	21.5	23.1	24.9
VFHVRBD0300R05N030	3	0.5	3	30	2.9	2.5°	80	6	4	●	1	31.2	32.2	34.6	*
VFHVRBD0300R08N010	3	0.8	3	10	2.9	5.7°	60	6	4	●	1	10.4	10.8	11.6	12.4
VFHVRBD0300R08N015	3	0.8	3	15	2.9	4.3°	60	6	4	●	1	15.6	16.2	17.3	18.7
VFHVRBD0300R08N020	3	0.8	3	20	2.9	3.5°	80	6	4	●	1	20.8	21.5	23.1	24.9
VFHVRBD0300R08N030	3	0.8	3	30	2.9	2.5°	80	6	4	●	1	31.1	32.2	34.6	*
VFHVRBD0300R08N040	3	0.8	3	40	2.9	2°	90	6	4	★	1	41.5	42.9	*	*
VFHVRBD0300R08N050	3	0.8	3	50	2.9	1.6°	90	6	4	★	1	51.8	53.6	*	*
VFHVRBD0400R05N012	4	0.5	4	12	3.9	3.8°	60	6	4	●	1	12.5	13	13.9	15
VFHVRBD0400R05N020	4	0.5	4	20	3.9	2.5°	80	6	4	●	1	20.8	21.5	23.1	*
VFHVRBD0400R05N030	4	0.5	4	30	3.9	1.8°	80	6	4	●	1	31.2	32.2	*	*

* Brak kolizji

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻONE
NARZĘDZIA

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

VFHVRB

Z promieniem naroża, część robocza krótka, 4 ostrza, Zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego (mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												0.5°	1°	2°	3°
VFHVRBD0400R05N048	4	0.5	4	48	3.9	1.2°	90	6	4	●	1	49.8	51.5	*	*
VFHVRBD0400R10N012	4	1	4	12	3.9	3.9°	60	6	4	●	1	12.5	12.9	13.8	14.9
VFHVRBD0400R10N020	4	1	4	20	3.9	2.5°	80	6	4	●	1	20.8	21.5	23	*
VFHVRBD0400R10N030	4	1	4	30	3.9	1.8°	80	6	4	●	1	31.1	32.2	*	*
VFHVRBD0600R05N018	6	0.5	9	18	5.85	—	60	6	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD0600R05N030	6	0.5	9	30	5.85	—	80	6	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD0600R10N018	6	1	9	18	5.85	—	60	6	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD0600R10N030	6	1	9	30	5.85	—	80	6	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD0600R10N054	6	1	9	54	5.85	—	90	6	4	★	2	*	*	*	*
VFHVRBD0600R15N018	6	1.5	9	18	5.85	—	60	6	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD0600R15N030	6	1.5	9	30	5.85	—	80	6	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD0600R15N042	6	1.5	9	42	5.85	—	90	6	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD0600R15N054	6	1.5	9	54	5.85	—	90	6	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD0600R20N018	6	2	9	18	5.85	—	60	6	4	★	2	*	*	*	*
VFHVRBD0600R20N030	6	2	9	30	5.85	—	80	6	4	★	2	*	*	*	*
VFHVRBD0700R15	7	1.5	11	—	—	—	80	6	4	●	3	*	*	*	*
VFHVRBD0800R05N024	8	0.5	12	24	7.85	—	60	8	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD0800R05N040	8	0.5	12	40	7.85	—	100	8	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD0800R10N024	8	1	12	24	7.85	—	60	8	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD0800R10N040	8	1	12	40	7.85	—	100	8	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD0800R20N024	8	2	12	24	7.85	—	60	8	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD0800R20N040	8	2	12	40	7.85	—	100	8	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD0800R20N056	8	2	12	56	7.85	—	120	8	4	★	2	*	*	*	*
VFHVRBD0800R20N072	8	2	12	72	7.85	—	120	8	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD0900R20	9	2	13.5	—	—	—	100	8	4	●	3	*	*	*	*
VFHVRBD1000R05N030	10	0.5	15	30	9.7	—	70	10	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD1000R05N050	10	0.5	15	50	9.7	—	110	10	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD1000R10N030	10	1	15	30	9.7	—	70	10	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD1000R10N050	10	1	15	50	9.7	—	110	10	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD1000R20N030	10	2	15	30	9.7	—	70	10	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD1000R20N050	10	2	15	50	9.7	—	110	10	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD1000R20N070	10	2	15	70	9.7	—	150	10	4	★	2	*	*	*	*
VFHVRBD1000R20N090	10	2	15	90	9.7	—	150	10	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD1100R20	11	2	16.5	—	—	—	110	10	4	●	3	*	*	*	*
VFHVRBD1200R05N036	12	0.5	18	36	11.7	—	80	12	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD1200R05N060	12	0.5	18	60	11.7	—	120	12	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD1200R10N036	12	1	18	36	11.7	—	80	12	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD1200R10N060	12	1	18	60	11.7	—	120	12	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD1200R20N036	12	2	18	36	11.7	—	80	12	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD1200R20N060	12	2	18	60	11.7	—	120	12	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD1200R20N084	12	2	18	84	11.7	—	160	12	4	★	2	*	*	*	*
VFHVRBD1200R20N108	12	2	18	108	11.7	—	160	12	4	★	2	*	*	*	*
VFHVRBD1200R30N036	12	3	18	36	11.7	—	80	12	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD1200R30N060	12	3	18	60	11.7	—	120	12	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD1300R30	13	3	19.5	—	—	—	120	12	4	●	3	*	*	*	*
VFHVRBD1600R05N042	16	0.5	24	42	15.5	—	100	16	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD1600R20N042	16	2	24	42	15.5	—	100	16	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD1600R30N042	16	3	24	42	15.5	—	100	16	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD1600R30N080	16	3	24	80	15.5	—	140	16	4	●	2	*	*	*	*
VFHVRBD1600R30N120	16	3	24	120	15.5	—	175	16	4	★	2	*	*	*	*

* Brak kolizji

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

WĘGLIKI
SPIEKANE

—

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻONE
NAROŻE

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

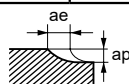
OBRÓBKA
ZGRUBNA

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Parametry obróbki dla frezowania z wysokimi prędkościami

Materiał przedmiotu obrabianego			P								H							
			Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC)				Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana				Stal hartowana (45-55HRC)				Stal hartowana (55-62HRC)			
Średnica DC (mm)	Promień naróża R RE (mm)	Długość szyłki LU (mm)	Cf53, GG25				X40CrMoV51				X40CrMoV51				X210Cr12			
			Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
1	0.2	4	40000	7200	0.04	0.45	33000	5100	0.03	0.45	27000	4100	0.025	0.45	20000	1800	0.013	0.45
1	0.2	6	40000	6500	0.03	0.45	33000	4600	0.022	0.45	27000	3700	0.018	0.45	20000	1600	0.01	0.45
1	0.2	8	32000	4500	0.022	0.45	27000	3200	0.018	0.45	21000	2600	0.012	0.45	16000	1100	0.008	0.45
1	0.2	10	24000	2700	0.015	0.45	20000	1900	0.01	0.45	16000	1500	0.008	0.45	12000	700	0.006	0.45
1	0.2	15	16000	1200	0.008	0.45	14000	700	0.005	0.45	12000	500	0.003	0.45	10000	400	0.003	0.45
1	0.2	20	14000	1000	0.005	0.45	12000	600	0.004	0.45	10000	400	0.002	0.45	9000	300	0.002	0.45
1.5	0.3	4	32000	10000	0.1	0.65	27000	7100	0.08	0.65	21000	5700	0.06	0.65	16000	2500	0.03	0.65
1.5	0.3	6	32000	7800	0.08	0.65	27000	5500	0.06	0.65	21000	4200	0.05	0.65	16000	2000	0.025	0.65
1.5	0.3	10	27000	5700	0.05	0.65	22000	4000	0.035	0.65	18000	3000	0.03	0.65	14000	1400	0.014	0.65
1.5	0.3	15	22000	3200	0.03	0.65	18000	2300	0.025	0.65	15000	1700	0.018	0.65	11000	1000	0.009	0.65
1.5	0.3	20	16000	1400	0.02	0.65	14000	1200	0.016	0.65	13000	1000	0.012	0.65	9000	700	0.007	0.65
1.5	0.3	25	13000	1000	0.015	0.65	11000	800	0.012	0.65	10000	700	0.009	0.65	7500	500	0.005	0.65
1.5	0.3	30	13000	900	0.01	0.65	11000	700	0.008	0.65	10000	600	0.006	0.65	7500	400	0.004	0.65
2	0.5	6	24000	10000	0.1	0.75	20000	7100	0.08	0.75	16000	5700	0.06	0.75	12000	2500	0.03	0.75
2	0.5	10	24000	10000	0.08	0.75	20000	7100	0.06	0.75	16000	5700	0.05	0.75	12000	2500	0.025	0.75
2	0.5	15	20000	7000	0.05	0.75	17000	5000	0.04	0.75	13000	3200	0.03	0.75	10000	1800	0.016	0.75
2	0.5	20	20000	3600	0.04	0.75	17000	2600	0.03	0.75	13000	1800	0.025	0.75	10000	900	0.012	0.75
2	0.5	25	16000	1800	0.03	0.75	14000	1400	0.025	0.75	12000	1100	0.02	0.75	9000	720	0.01	0.75
2	0.5	30	16000	1400	0.025	0.75	14000	1200	0.02	0.75	12000	900	0.016	0.75	9000	650	0.008	0.75
2	0.5	35	13000	1100	0.02	0.75	11000	800	0.018	0.75	10000	700	0.014	0.75	7000	500	0.007	0.75
2	0.5	40	13000	1000	0.02	0.75	11000	700	0.015	0.75	10000	600	0.012	0.75	7000	400	0.006	0.75
3	0.5	10	16000	11000	0.12	1.5	13000	7800	0.09	1.5	11000	6300	0.07	1.5	8000	2800	0.04	1.5
3	0.5	15	16000	9000	0.11	1.5	13000	6400	0.08	1.5	11000	5100	0.06	1.5	8000	2300	0.04	1.5
3	0.5	20	13000	7200	0.09	1.5	11000	5100	0.07	1.5	8700	4000	0.05	1.5	6500	1800	0.03	1.5
3	0.5	30	13000	5700	0.06	1.5	11000	4000	0.05	1.5	8700	3000	0.04	1.5	6500	1400	0.02	1.5
3	0.8	10	16000	11000	0.24	1	13000	7800	0.19	1	11000	6300	0.14	1	8000	2800	0.07	1
3	0.8	15	16000	9000	0.22	1	13000	6400	0.17	1	11000	5100	0.13	1	8000	2300	0.07	1
3	0.8	20	13000	7200	0.19	1	11000	5100	0.15	1	8700	4000	0.11	1	6500	1800	0.06	1
3	0.8	30	13000	5700	0.12	1	11000	4000	0.09	1	8700	3000	0.07	1	6500	1400	0.04	1
3	0.8	40	11000	3600	0.08	1	9100	2600	0.06	1	7400	2000	0.05	1	5500	1000	0.025	1
3	0.8	50	8000	2600	0.07	1	6600	1800	0.05	1	5800	1500	0.04	1	4600	800	0.02	1
4	0.5	12	8400	6000	0.15	2	7000	4300	0.12	2	5600	3400	0.09	2	4200	1500	0.05	2
4	0.5	20	8400	6000	0.14	2	7000	4300	0.11	2	5600	3400	0.08	2	4200	1500	0.04	2
4	0.5	30	6900	4900	0.12	2	5700	3500	0.09	2	4600	2800	0.07	2	3500	1200	0.03	2
4	0.5	48	5600	2000	0.07	2	4600	1400	0.05	2	3800	1100	0.04	2	2800	500	0.02	2
4	1	12	12000	12000	0.3	1.5	10000	8500	0.23	1.5	8000	6800	0.18	1.5	6000	3000	0.1	1.5
4	1	20	12000	12000	0.27	1.5	10000	8500	0.21	1.5	8000	6800	0.16	1.5	6000	3000	0.08	1.5
4	1	30	10000	9900	0.24	1.5	8300	7000	0.19	1.5	6700	5600	0.14	1.5	5000	2500	0.07	1.5
6	0.5	18	4000	3900	0.15	3.5	3300	2800	0.12	3.5	2700	2200	0.09	3.5	2000	1000	0.05	3.5
6	0.5	30	4000	3900	0.14	3.5	3300	2800	0.11	3.5	2700	2200	0.08	3.5	2000	1000	0.04	3.5
6	1	18	8000	13000	0.5	3	6600	9200	0.4	3	5400	7400	0.3	3	4000	3300	0.15	3
6	1	30	8000	13000	0.45	3	6600	9200	0.35	3	5400	7400	0.27	3	4000	3300	0.14	3
6	1	54	6600	11000	0.25	3	5500	7800	0.2	3	4400	6300	0.15	3	3300	2800	0.08	3
6	1.5	18	8000	13000	0.5	2	6600	9200	0.4	2	5400	7400	0.3	2	4000	3300	0.15	2
6	1.5	30	8000	13000	0.45	2	6600	9200	0.35	2	5400	7400	0.27	2	4000	3300	0.14	2
6	1.5	42	6600	11000	0.4	2	5500	7800	0.3	2	4400	6300	0.24	2	3300	2800	0.12	2
6	1.5	54	6600	11000	0.25	2	5500	7800	0.2	2	4400	6300	0.15	2	3300	2800	0.08	2
6	2	18	8000	13000	0.5	1.5	6600	9200	0.4	1.5	5400	7400	0.3	1.5	4000	3300	0.15	1.5
6	2	30	8000	13000	0.45	1.5	6600	9200	0.35	1.5	5400	7400	0.27	1.5	4000	3300	0.14	1.5

Głębokość skrawania



Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Zaleca się nadmuch powietrza albo mgłę olejową, w celu skutecznego odprowadzania wiórów.

Uwaga 3) Przy obróbce kształtowej, np. gniazda form wtryskowych, warunki obróbki mogą znacznie się różnić w zależności od geometrii obrabianego przedmiotu, metod obróbki i głębokości skrawania. Przy obróbce odcinków narozły detalu konieczne jest zmniejszenie posuwu.

Uwaga 4) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylecia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

VFHVRB

Z promieniem naroża, część robocza krótka, 4 ostrza, Zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego

WĘGLIKI
SPIEKANE

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

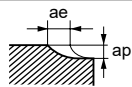
ZŁOŻONY
NARÓŻENI

STOŻKOWY

FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

Materiał przedmiotu obrabianego			P								H							
			Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC)				Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana				Stal hartowana (45-55HRC)				Stal hartowana (55-62HRC)			
Średnica DC (mm)	Promień naroża RE (mm)	Długość szyjki LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
7	1.5	-	6800	13000	0.5	3	5600	9200	0.4	3	4600	7400	0.3	3	3400	3300	0.15	3
8	0.5	24	3000	3900	0.18	5	2500	2800	0.14	5	2000	2200	0.11	5	1500	1000	0.05	5
8	0.5	40	3000	3900	0.16	5	2500	2800	0.12	5	2000	2200	0.1	5	1500	1000	0.05	5
8	1	24	4200	6500	0.3	4.5	3500	4600	0.23	4.5	2800	3700	0.18	4.5	2100	1600	0.09	4.5
8	1	40	4200	6500	0.27	4.5	3500	4600	0.21	4.5	2800	3700	0.16	4.5	2100	1600	0.08	4.5
8	2	24	6000	13000	0.6	3	5000	9200	0.46	3	4000	7400	0.36	3	3000	3300	0.18	3
8	2	40	6000	13000	0.54	3	5000	9200	0.42	3	4000	7400	0.32	3	3000	3300	0.16	3
8	2	56	5000	11000	0.48	3	4200	7800	0.37	3	3400	6300	0.3	3	2500	2800	0.14	3
8	2	72	5000	11000	0.3	3	4200	7800	0.23	3	3400	6300	0.2	3	2500	2800	0.09	3
9	2	-	5300	13000	0.6	3.5	4400	9200	0.46	3.5	3600	7400	0.36	3.5	2700	3300	0.18	3.5
10	0.5	30	2400	3900	0.18	6.5	2000	2800	0.14	6.5	1600	2200	0.11	6.5	1200	1000	0.05	6.5
10	0.5	50	2400	3900	0.16	6.5	2000	2800	0.12	6.5	1600	2200	0.1	6.5	1200	1000	0.05	6.5
10	1	30	3300	6500	0.3	6	2700	4600	0.23	6	2200	3700	0.18	6	1700	1600	0.09	6
10	1	50	3300	6500	0.27	6	2700	4600	0.21	6	2200	3700	0.16	6	1700	1600	0.08	6
10	2	30	4800	13000	0.6	4.5	4000	9200	0.46	4.5	3200	7400	0.36	4.5	2400	3300	0.18	4.5
10	2	50	4800	13000	0.54	4.5	4000	9200	0.42	4.5	3200	7400	0.32	4.5	2400	3300	0.16	4.5
10	2	70	4000	11000	0.48	4.5	3300	7800	0.37	4.5	2700	6300	0.3	4.5	2000	2800	0.14	4.5
10	2	90	4000	11000	0.48	4.5	3300	7800	0.37	4.5	2700	6300	0.3	4.5	2000	2800	0.14	4.5
11	2	-	4300	12000	0.6	5	3600	8500	0.46	5	2900	6800	0.36	5	2200	3000	0.18	5
12	0.5	36	2000	3600	0.27	8	1700	2600	0.21	8	1300	2100	0.14	8	1000	900	0.07	8
12	0.5	60	2000	3600	0.24	8	1700	2600	0.18	8	1300	2100	0.12	8	1000	900	0.06	8
12	1	36	2400	4800	0.36	7.5	2000	3400	0.28	7.5	1600	2700	0.18	7.5	1200	1200	0.09	7.5
12	1	60	2400	4800	0.32	7.5	2000	3400	0.25	7.5	1600	2700	0.16	7.5	1200	1200	0.08	7.5
12	2	36	4000	12000	0.9	6	3300	8500	0.7	6	2700	6800	0.45	6	2000	3000	0.23	6
12	2	60	4000	12000	0.8	6	3300	8500	0.6	6	2700	6800	0.4	6	2000	3000	0.2	6
12	2	84	3300	9900	0.7	6	2700	7000	0.55	6	2200	5600	0.36	6	1700	2500	0.18	6
12	2	108	3300	9900	0.45	6	2700	7000	0.35	6	2200	5600	0.23	6	1700	2500	0.11	6
12	3	36	4000	12000	0.9	4.5	3300	8500	0.7	4.5	2700	6800	0.45	4.5	2000	3000	0.23	4.5
12	3	60	4000	12000	0.8	4.5	3300	8500	0.6	4.5	2700	6800	0.4	4.5	2000	3000	0.2	4.5
13	3	-	3700	12000	0.9	5	3100	8500	0.7	5	2500	6800	0.45	5	1900	3000	0.23	5
16	0.5	42	1500	3000	0.27	11	1200	2100	0.21	11	1000	1700	0.12	11	750	750	0.05	11
16	2	42	2100	5000	0.45	9	1700	3600	0.35	9	1400	2900	0.2	9	1100	1300	0.08	9
16	3	42	3000	10000	0.9	7.5	2500	7100	0.7	7.5	2000	5700	0.4	7.5	1500	2500	0.15	7.5
16	3	80	3000	10000	0.8	7.5	2500	7100	0.6	7.5	2000	5700	0.37	7.5	1500	2500	0.14	7.5
16	3	120	2500	8300	0.7	7.5	2100	5900	0.55	7.5	1700	4700	0.32	7.5	1300	2100	0.12	7.5



Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Zaleca się nadmuch powietrza albo mgłę olejową, w celu skutecznego odprowadzania wiórów.

Uwaga 3) Przy obróbce kształtowej, np. gniazda form wtryskowych, warunki obróbki mogą znacznie się różnić w zależności od geometrii obrabianego przedmiotu, metod obróbki i głębokości skrawania. Przy obróbce odcinków naroży detalu konieczne jest zmniejszenie posuwu.

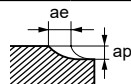
Uwaga 4) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

Parametry frezowania dla dużej głębokości skrawania

W miejscach tabeli, gdzie wpisano kreskę („-“), patrz parametry skrawania na stronie I155.

Materiał przedmiotu obrabianego			P								H							
			Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC)				Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana				Stal hartowana (45-55HRC)				Stal hartowana (55-62HRC)			
			Cf53, GG25				X40CrMoV51				X40CrMoV51				X210Cr12			
Średnica DC (mm)	Promień naroża R RE (mm)	Długość szyjki LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
1	0.2	4	24000	2200	0.08	0.45	20000	1500	0.07	0.45	16000	1200	0.05	0.45	12000	550	0.025	0.45
1	0.2	6	24000	2000	0.07	0.45	20000	1400	0.05	0.45	16000	1100	0.04	0.45	12000	500	0.02	0.45
1	0.2	8	19000	1400	0.05	0.45	16000	1000	0.04	0.45	13000	800	0.03	0.45	9500	350	0.016	0.45
1	0.2	10	14000	800	0.04	0.45	12000	600	0.03	0.45	9000	400	0.025	0.45	7000	200	0.012	0.45
1	0.2	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	0.2	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5	0.3	4	19000	3000	0.2	0.65	16000	2100	0.16	0.65	13000	1700	0.12	0.65	9500	750	0.06	0.65
1.5	0.3	6	19000	2300	0.16	0.65	16000	1600	0.13	0.65	13000	1300	0.1	0.65	9500	580	0.05	0.65
1.5	0.3	10	16000	1700	0.1	0.65	13000	1200	0.07	0.65	11000	1000	0.05	0.65	8000	430	0.03	0.65
1.5	0.3	15	13000	1000	0.06	0.65	11000	700	0.05	0.65	9000	600	0.04	0.65	6500	250	0.018	0.65
1.5	0.3	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5	0.3	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5	0.3	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0.5	6	14000	3000	0.2	0.75	12000	2100	0.16	0.75	9400	1700	0.12	0.75	7000	750	0.06	0.75
2	0.5	10	14000	3000	0.16	0.75	12000	2100	0.13	0.75	9400	1700	0.1	0.75	7000	750	0.05	0.75
2	0.5	15	12000	2100	0.1	0.75	10000	1500	0.08	0.75	8000	1200	0.06	0.75	6000	530	0.03	0.75
2	0.5	20	12000	1100	0.08	0.75	10000	800	0.06	0.75	8000	600	0.05	0.75	6000	280	0.025	0.75
2	0.5	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0.5	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0.5	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0.5	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	0.5	10	9600	3300	0.24	1.5	8000	2300	0.2	1.5	6400	1800	0.14	1.5	4800	830	0.07	1.5
3	0.5	15	9600	2700	0.22	1.5	8000	1900	0.17	1.5	6400	1500	0.13	1.5	4800	680	0.06	1.5
3	0.5	20	7800	2200	0.18	1.5	6500	1500	0.14	1.5	5200	1200	0.11	1.5	3900	550	0.05	1.5
3	0.5	30	7800	1700	0.12	1.5	6500	1200	0.1	1.5	5200	1000	0.07	1.5	3900	430	0.04	1.5
3	0.8	10	9600	3300	0.5	1	8000	2300	0.4	1	6400	1800	0.3	1	4800	830	0.14	1
3	0.8	15	9600	2700	0.5	1	8000	1900	0.35	1	6400	1500	0.25	1	4800	680	0.13	1
3	0.8	20	7800	2200	0.4	1	6500	1500	0.3	1	5200	1200	0.23	1	3900	550	0.11	1
3	0.8	30	7800	1700	0.24	1	6500	1200	0.2	1	5200	1000	0.14	1	3900	430	0.05	1
3	0.8	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	0.8	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	0.5	12	5000	1800	0.3	2	4200	1300	0.24	2	3400	1000	0.18	2	2500	450	0.06	2
4	0.5	20	5000	1800	0.3	2	4200	1300	0.22	2	3400	1000	0.17	2	2500	450	0.06	2
4	0.5	30	4100	1500	0.24	2	3400	1100	0.19	2	2700	840	0.14	2	2100	380	0.05	2
4	0.5	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1	12	7200	3600	0.6	1.5	6000	2500	0.5	1.5	4800	2000	0.36	1.5	3600	900	0.12	1.5
4	1	20	7200	3600	0.6	1.5	6000	2500	0.4	1.5	4800	2000	0.32	1.5	3600	900	0.11	1.5
4	1	30	6000	3000	0.5	1.5	5000	2100	0.4	1.5	4000	1700	0.3	1.5	3000	750	0.1	1.5
6	0.5	18	2400	1200	0.3	3.5	2000	840	0.24	3.5	1600	670	0.18	3.5	1200	300	0.06	3.5
6	0.5	30	2400	1200	0.3	3.5	2000	840	0.22	3.5	1600	670	0.17	3.5	1200	300	0.06	3.5
6	1	18	4800	3900	1	3	4000	2700	0.8	3	3200	2200	0.6	3	2400	980	0.2	3
6	1	30	4800	3900	0.9	3	4000	2700	0.7	3	3200	2200	0.5	3	2400	980	0.18	3
6	1	54	4000	3300	0.5	3	3300	2300	0.4	3	2700	1800	0.3	3	2000	830	0.1	3
6	1.5	18	4800	3900	1	2	4000	2700	0.8	2	3200	2200	0.6	2	2400	980	0.2	2
6	1.5	30	4800	3900	0.9	2	4000	2700	0.7	2	3200	2200	0.5	2	2400	980	0.18	2
6	1.5	42	4000	3300	0.8	2	3300	2300	0.6	2	2700	1800	0.5	2	2000	830	0.16	2
6	1.5	54	4000	3300	0.5	2	3300	2300	0.4	2	2700	1800	0.3	2	2000	830	0.1	2
6	2	18	4800	3900	1	1.5	4000	2700	0.8	1.5	3200	2200	0.6	1.5	2400	980	0.2	1.5
6	2	30	4800	3900	0.9	1.5	4000	2700	0.7	1.5	3200	2200	0.5	1.5	2400	980	0.18	1.5

Głębokość skrawania



- Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.
- Uwaga 2) Zaleca się nadmuch powietrza albo mgłą olejową, w celu skutecznego odprowadzania wiórów.
- Uwaga 3) Przy obróbce kształtowej, np. gniazda form wtryskowych, warunki obróbki mogą znacznie się różnić w zależności od geometrii obrabianego przedmiotu, metod obróbki i głębokości skrawania. Przy obróbce odcinków naroży detalu konieczne jest zmniejszenie posuwu.
- Uwaga 4) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochYLENIA rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘDZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

VFHVRB

Z promieniem naroża, część robocza krótka, 4 ostrza, Zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego

WĘGLIKI
SPIEKANE

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻONYM
NARÓŻEM

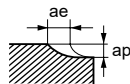
STOŻKOWY

FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

Materiał przedmiotu obrabianego			P								H											
			Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC)				Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana				Stal hartowana (45-55HRC)				Stal hartowana (55-62HRC)							
Cf53, GG25			X40CrMoV51								X40CrMoV51								X210Cr12			
Średnica DC (mm)	Promień naroża R RE (mm)	Długość szyjki LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)				
7	1.5	-	4100	3900	1	3	3400	2700	0.8	3	2700	2200	0.6	3	2100	980	0.2	3				
8	0.5	24	1800	1200	0.35	5	1500	840	0.3	5	1200	670	0.2	5	900	300	0.07	5				
8	0.5	40	1800	1200	0.3	5	1500	840	0.25	5	1200	670	0.2	5	900	300	0.06	5				
8	1	24	2500	2000	0.6	4.5	2100	1400	0.5	4.5	1700	1100	0.4	4.5	1300	500	0.12	4.5				
8	1	40	2500	2000	0.5	4.5	2100	1400	0.4	4.5	1700	1100	0.3	4.5	1300	500	0.11	4.5				
8	2	24	3600	3900	1.2	3	3000	2700	1	3	2400	2200	0.7	3	1800	980	0.24	3				
8	2	40	3600	3900	1.1	3	3000	2700	0.9	3	2400	2200	0.7	3	1800	980	0.22	3				
8	2	56	3000	3300	1	3	2500	2300	0.8	3	2000	1800	0.6	3	1500	830	0.2	3				
8	2	72	3000	3300	0.6	3	2500	2300	0.5	3	2000	1800	0.4	3	1500	830	0.12	3				
9	2	-	3200	3900	1.2	3.5	2700	2700	1	3.5	2100	2200	0.7	3.5	1600	980	0.24	3.5				
10	0.5	30	1400	1200	0.35	6.5	1200	840	0.3	6.5	940	670	0.2	6.5	700	300	0.07	6.5				
10	0.5	50	1400	1200	0.3	6.5	1200	840	0.25	6.5	940	670	0.2	6.5	700	300	0.06	6.5				
10	1	30	2000	2000	0.6	6	1700	1400	0.5	6	1300	1100	0.4	6	1000	500	0.12	6				
10	1	50	2000	2000	0.5	6	1700	1400	0.4	6	1300	1100	0.3	6	1000	500	0.11	6				
10	2	30	2900	3900	1.2	4.5	2400	2700	1	4.5	1900	2200	0.7	4.5	1500	980	0.24	4.5				
10	2	50	2900	3900	1.1	4.5	2400	2700	0.9	4.5	1900	2200	0.7	4.5	1500	980	0.22	4.5				
10	2	70	2400	3300	1	4.5	2000	2300	0.8	4.5	1600	1800	0.6	4.5	1200	830	0.2	4.5				
10	2	90	2400	3300	1	4.5	2000	2300	0.8	4.5	1600	1800	0.6	4.5	1200	830	0.2	4.5				
11	2	-	2600	3600	1.2	5	2200	2500	1	5	1700	2000	0.7	5	1300	900	0.24	5				
12	0.5	36	1200	1100	0.5	8	1000	770	0.4	8	800	620	0.3	8	600	280	0.11	8				
12	0.5	60	1200	1100	0.5	8	1000	770	0.4	8	800	620	0.3	8	600	280	0.1	8				
12	1	36	1400	1400	0.7	7.5	1200	1000	0.6	7.5	940	780	0.4	7.5	700	350	0.14	7.5				
12	1	60	1400	1400	0.6	7.5	1200	1000	0.5	7.5	940	780	0.4	7.5	700	350	0.13	7.5				
12	2	36	2400	3600	1.8	6	2000	2500	1.4	6	1600	2000	1.1	6	1200	900	0.4	6				
12	2	60	2400	3600	1.6	6	2000	2500	1.3	6	1600	2000	1	6	1200	900	0.3	6				
12	2	84	2000	3000	1.4	6	1700	2100	1.1	6	1300	1700	0.8	6	1000	750	0.3	6				
12	2	108	2000	3000	0.9	6	1700	2100	0.7	6	1300	1700	0.5	6	1000	750	0.2	6				
12	3	36	2400	3600	1.8	4.5	2000	2500	1.4	4.5	1600	2000	1.1	4.5	1200	900	0.4	4.5				
12	3	60	2400	3600	1.6	4.5	2000	2500	1.3	4.5	1600	2000	1	4.5	1200	900	0.3	4.5				
13	3	-	2200	3600	1.8	5	1800	2500	1.4	5	1500	2000	1.1	5	1100	900	0.4	5				
16	0.5	42	900	900	0.5	11	750	630	0.4	11	600	500	0.3	11	450	230	0.1	11				
16	2	42	1300	1500	0.9	9	1100	1100	0.7	9	870	840	0.5	9	650	380	0.2	9				
16	3	42	1800	3000	1.8	7.5	1500	2100	1.4	7.5	1200	1700	0.9	7.5	900	750	0.4	7.5				
16	3	80	1800	3000	1.6	7.5	1500	2100	1.3	7.5	1200	1700	0.8	7.5	900	750	0.3	7.5				
16	3	120	1500	2500	1.4	7.5	1200	1800	1.1	7.5	1000	1400	0.7	7.5	750	630	0.3	7.5				

Głębokość skrawania



Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Zaleca się nadmuch powietrza albo mgłę olejową, w celu skutecznego odprowadzania wiórów.

Uwaga 3) Przy obróbce kształtowej, np. gniazda form wtryskowych, warunki obróbki mogą znacznie się różnić w zależności od geometrii obrabianego przedmiotu, metod obróbki i głębokości skrawania. Przy obróbce odcinków naroży detalu konieczne jest zmniejszenie posuwu.

Uwaga 4) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

VFHVRB

Z promieniem naroża, część robocza krótka, 4 ostrza,
Zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego



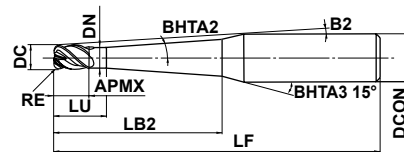
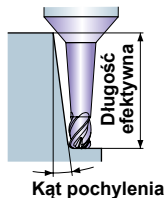
WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Zelwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○	○	○	○		

Typ ze stożkową szyjką



Długość efektywna dla kąta pochylenia



	DC ≤ 10	DC > 10		
	±0.007	±0.01		
	DC ≤ 12			
	0 - 0.02			
	DCON = 6	8 ≤ DCON ≤ 10	12 ≤ DCON ≤ 16	
	0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011	

● Frez trzpieniowy z promieniem naroża i powłoką IMPACT MIRACLE do wysokowydajnej obróbki z dużym posuwem.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	BHTA2	APMX	LU	LB2	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
													0.5°	1°	2°	3°
VFHVRBD010R02N006T09	1	0.2	0.9°	1	2.5	6	0.94	9.3°	60	6	4	●	—	6.6	7.1	7.6
VFHVRBD010R02N010T09	1	0.2	0.9°	1	2.5	10	0.94	7.5°	60	6	4	●	—	10.6	11.4	12.3
VFHVRBD010R02N015T09	1	0.2	0.9°	1	2.5	15	0.94	6.1°	60	6	4	●	—	15.6	16.8	18.1
VFHVRBD010R02N020T09	1	0.2	0.9°	1	2.5	20	0.94	5.1°	80	6	4	●	—	20.6	22.1	23.9
VFHVRBD010R02N025T09	1	0.2	0.9°	1	2.5	25	0.94	4.4°	80	6	4	●	—	25.6	27.5	29.7
VFHVRBD010R02N030T09	1	0.2	0.9°	1	2.5	30	0.94	3.8°	80	6	4	●	—	30.6	32.9	35.5
VFHVRBD010R02N035T09	1	0.2	0.9°	1	2.5	35	0.94	3.4°	90	6	4	●	—	35.6	38.3	41.3
VFHVRBD010R02N040T09	1	0.2	0.9°	1	2.5	40	0.94	3.1°	90	6	4	●	—	40.6	43.6	47.2
VFHVRBD010R02N045T09	1	0.2	0.9°	1	2.5	45	0.94	2.8°	90	6	4	●	—	45.6	49	*
VFHVRBD010R02N050T09	1	0.2	0.9°	1	2.5	50	0.94	2.6°	90	6	4	●	—	50.6	54.4	*
VFHVRBD015R03N010T09	1.5	0.3	0.9°	1.5	3	10	1.44	7.1°	60	6	4	●	—	10.6	11.4	12.3
VFHVRBD015R03N015T09	1.5	0.3	0.9°	1.5	3	15	1.44	5.7°	60	6	4	●	—	15.6	16.8	18.1
VFHVRBD015R03N020T09	1.5	0.3	0.9°	1.5	3	20	1.44	4.7°	80	6	4	●	—	20.6	22.2	23.9
VFHVRBD015R03N030T09	1.5	0.3	0.9°	1.5	3	30	1.44	3.5°	80	6	4	●	—	30.6	32.9	35.6
VFHVRBD015R03N040T09	1.5	0.3	0.9°	1.5	3	40	1.44	2.8°	90	6	4	●	—	40.6	43.7	*
VFHVRBD015R03N050T09	1.5	0.3	0.9°	1.5	3	50	1.44	2.4°	90	6	4	●	—	50.6	54.4	*
VFHVRBD020R05N015T04	2	0.5	0.4°	2	4	15	1.9	5.2°	60	6	4	●	15.6	16.2	17.4	18.7
VFHVRBD020R05N020T04	2	0.5	0.4°	2	4	20	1.9	4.3°	80	6	4	●	20.6	21.3	22.9	24.7
VFHVRBD020R05N025T04	2	0.5	0.4°	2	4	25	1.9	3.6°	80	6	4	●	25.6	26.5	28.5	30.8
VFHVRBD020R05N030T04	2	0.5	0.4°	2	4	30	1.9	3.2°	80	6	4	●	30.6	31.7	34	36.8
VFHVRBD020R05N035T04	2	0.5	0.4°	2	4	35	1.9	2.8°	80	6	4	●	35.6	36.9	39.6	*
VFHVRBD020R05N040T04	2	0.5	0.4°	2	4	40	1.9	2.5°	80	6	4	●	40.6	42	45.2	*
VFHVRBD020R05N020T09	2	0.5	0.9°	2	4	20	1.9	4.4°	80	6	4	●	—	20.8	22.3	24.1
VFHVRBD020R05N025T09	2	0.5	0.9°	2	4	25	1.9	3.7°	90	6	4	●	—	25.8	27.7	29.9
VFHVRBD020R05N030T09	2	0.5	0.9°	2	4	30	1.9	3.2°	90	6	4	●	—	30.8	33	35.7
VFHVRBD020R05N035T09	2	0.5	0.9°	2	4	35	1.9	2.9°	90	6	4	●	—	35.8	38.4	*
VFHVRBD020R05N040T09	2	0.5	0.9°	2	4	40	1.9	2.6°	90	6	4	●	—	40.8	43.8	*
VFHVRBD020R05N045T09	2	0.5	0.9°	2	4	45	1.9	2.3°	90	6	4	●	—	45.8	49.2	*
VFHVRBD020R05N050T09	2	0.5	0.9°	2	4	50	1.9	2.2°	100	6	4	●	—	50.8	54.5	*
VFHVRBD020R05N055T09	2	0.5	0.9°	2	4	55	1.9	2°	100	6	4	●	—	55.8	59.9	*
VFHVRBD020R05N060T09	2	0.5	0.9°	2	4	60	1.9	1.8°	100	6	4	●	—	60.8	*	*
VFHVRBD030R08N020T09	3	0.8	0.9°	3	6	20	2.9	3.6°	80	6	4	●	—	20.9	22.4	24.1
VFHVRBD030R08N025T09	3	0.8	0.9°	3	6	25	2.9	3°	80	6	4	●	—	25.9	27.8	30
VFHVRBD030R08N030T09	3	0.8	0.9°	3	6	30	2.9	2.6°	80	6	4	●	—	30.9	33.1	*

* Brak kolizji

● : Standard magazynowy.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻONE
NARZĘDZIA

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

VFHVRB

Z promieniem naroża, część robocza krótka, 4 ostrza,
Zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	BHTA2	APMX	LU	LB2	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
													0.5°	1°	2°	3°
VFHVRBD030R08N040T09	3	0.8	0.9°	3	6	40	2.9	2°	90	6	4	●	—	40.9	43.9	*
VFHVRBD030R08N050T09	3	0.8	0.9°	3	6	50	2.9	1.7°	90	6	4	●	—	50.9	*	*
VFHVRBD030R08N060T09	3	0.8	0.9°	3	6	60	2.9	1.4°	100	6	4	●	—	60.9	*	*
VFHVRBD040R10N025T04	4	1	0.4°	4	7	25	3.9	2.1°	80	6	4	●	25.7	26.6	28.5	*
VFHVRBD040R10N030T04	4	1	0.4°	4	7	30	3.9	1.8°	80	6	4	●	30.7	31.8	*	*
VFHVRBD040R10N035T04	4	1	0.4°	4	7	35	3.9	1.6°	80	6	4	★	35.7	36.9	*	*
VFHVRBD040R10N040T04	4	1	0.4°	4	7	40	3.9	1.4°	80	6	4	●	40.7	42.1	*	*
VFHVRBD040R10N045T04	4	1	0.4°	4	7	45	3.9	1.3°	90	6	4	★	45.7	47.3	*	*
VFHVRBD040R10N050T04	4	1	0.4°	4	7	50	3.9	1.2°	90	6	4	★	50.7	52.5	*	*
VFHVRBD040R10N025T09	4	1	0.9°	4	7	25	3.9	2.2°	90	6	4	●	—	25.9	27.8	*
VFHVRBD040R10N030T09	4	1	0.9°	4	7	30	3.9	1.9°	90	6	4	●	—	30.9	*	*
VFHVRBD040R10N040T09	4	1	0.9°	4	7	40	3.9	1.4°	100	6	4	●	—	40.9	*	*
VFHVRBD040R10N050T09	4	1	0.9°	4	7	50	3.9	1.2°	100	6	4	●	—	50.9	*	*
VFHVRBD040R10N060T09	4	1	0.9°	4	7	60	3.9	1°	100	6	4	●	—	60.9	*	*
VFHVRBD060R15N040T09	6	1.5	0.9°	9	12	40	5.85	1.4°	110	8	4	●	—	41.4	*	*
VFHVRBD060R15N050T09	6	1.5	0.9°	9	12	50	5.85	1.2°	110	8	4	●	—	51.4	*	*
VFHVRBD060R15N060T09	6	1.5	0.9°	9	12	60	5.85	1°	110	8	4	★	—	61.4	*	*
VFHVRBD060R15N070T09	6	1.5	0.9°	9	12	70	5.85	0.9°	110	8	4	●	—	*	*	*
VFHVRBD080R20N060T09	8	2	0.9°	12	15	60	7.85	1°	150	10	4	●	—	61.5	*	*
VFHVRBD080R20N080T09	8	2	0.9°	12	15	80	7.85	0.8°	150	10	4	●	—	*	*	*
VFHVRBD100R20N080T09	10	2	0.9°	15	18	80	9.7	2°	130	16	4	●	—	82	88	*
VFHVRBD100R20N120T09	10	2	0.9°	15	18	120	9.7	1.4°	180	16	4	★	—	122	*	*
VFHVRBD120R20N080T09	12	2	0.9°	18	28	80	11.7	1.4°	130	16	4	●	—	82.2	*	*
VFHVRBD120R20N120T09	12	2	0.9°	18	28	120	11.7	1°	180	16	4	★	—	122.2	*	*

* Brak kolizji

WĘGLIKI
SPIEKANE

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁĄCZONYM
NARZĘCIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

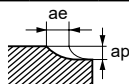
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Parametry frezowania dla dużej głębokości skrawania

Materiał przedmiotu obrabianego				P								H							
				Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC)				Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana				Stal hartowana (45-55HRC)				Stal hartowana (55-62HRC)			
				Cf53, GG25				X40CrMoV51				X40CrMoV51				X210Cr12			
Średnica DC (mm)	Promień naroża R RE (mm)	Kąt stożka jednostronny BHTA2	Długość sztyki LB2 (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
1	0.2	0.9°	6	40000	6500	0.03	0.45	33000	4600	0.022	0.45	27000	3700	0.018	0.45	20000	1600	0.01	0.45
1	0.2	0.9°	10	24000	2700	0.015	0.45	20000	1900	0.01	0.45	16000	1500	0.008	0.45	12000	700	0.006	0.45
1	0.2	0.9°	15	16000	1200	0.013	0.45	14000	700	0.008	0.45	12000	500	0.007	0.45	10000	400	0.003	0.45
1	0.2	0.9°	20	14000	1000	0.01	0.45	12000	600	0.006	0.45	10000	400	0.005	0.45	9000	300	0.002	0.45
1	0.2	0.9°	25	9500	610	0.008	0.45	8000	440	0.005	0.45	6000	320	0.004	0.45	4800	160	0.002	0.45
1	0.2	0.9°	30	4900	320	0.007	0.45	4100	220	0.004	0.45	3000	160	0.003	0.45	2500	80	0.002	0.45
1	0.2	0.9°	35	4000	260	0.006	0.45	3400	190	0.003	0.45	3000	160	0.003	0.45	2000	70	0.001	0.45
1	0.2	0.9°	40	3500	180	0.005	0.45	2900	130	0.003	0.45	2000	90	0.003	0.45	1700	50	0.001	0.45
1	0.2	0.9°	45	2900	150	0.004	0.45	2400	100	0.002	0.45	2000	90	0.002	0.45	1400	40	0.001	0.45
1	0.2	0.9°	50	2900	110	0.003	0.45	2400	80	0.002	0.45	2000	60	0.002	0.45	1400	30	0.001	0.45
1.5	0.3	0.9°	10	27000	5700	0.05	0.65	22000	4000	0.035	0.65	18000	3000	0.03	0.65	14000	1400	0.014	0.65
1.5	0.3	0.9°	15	22000	3200	0.03	0.65	18000	2300	0.025	0.65	15000	1700	0.018	0.65	11000	1000	0.009	0.65
1.5	0.3	0.9°	20	16000	1400	0.02	0.65	14000	1200	0.016	0.65	13000	1000	0.012	0.65	9000	700	0.007	0.65
1.5	0.3	0.9°	30	13000	900	0.01	0.65	11000	700	0.008	0.65	10000	600	0.006	0.65	7500	400	0.004	0.65
1.5	0.3	0.9°	40	4500	230	0.008	0.65	3700	160	0.007	0.65	3000	120	0.005	0.65	2300	70	0.003	0.65
1.5	0.3	0.9°	50	3700	190	0.007	0.65	3000	130	0.006	0.65	3000	120	0.004	0.65	1900	60	0.002	0.65
2	0.5	0.4°	15	20000	7000	0.05	0.75	17000	5000	0.04	0.75	13000	3200	0.03	0.75	10000	1800	0.016	0.75
2	0.5	0.4°	20	20000	3600	0.04	0.75	17000	2600	0.03	0.75	13000	1800	0.025	0.75	10000	900	0.012	0.75
2	0.5	0.4°	25	16000	1800	0.03	0.75	14000	1400	0.025	0.75	12000	1100	0.02	0.75	9000	720	0.01	0.75
2	0.5	0.4°	30	16000	1400	0.025	0.75	14000	1200	0.02	0.75	12000	900	0.016	0.75	9000	650	0.008	0.75
2	0.5	0.4°	35	13000	1100	0.02	0.75	11000	800	0.018	0.75	10000	700	0.014	0.75	7000	500	0.007	0.75
2	0.5	0.4°	40	13000	1000	0.02	0.75	11000	700	0.015	0.75	10000	600	0.012	0.75	7000	400	0.006	0.75
2	0.5	0.9°	20	20000	3600	0.04	0.75	17000	2600	0.03	0.75	13000	1800	0.025	0.75	10000	900	0.012	0.75
2	0.5	0.9°	25	16000	1800	0.03	0.75	14000	1400	0.025	0.75	12000	1100	0.02	0.75	9000	720	0.01	0.75
2	0.5	0.9°	30	16000	1400	0.025	0.75	14000	1200	0.02	0.75	12000	900	0.016	0.75	9000	650	0.008	0.75
2	0.5	0.9°	35	13000	1100	0.02	0.75	11000	800	0.018	0.75	10000	700	0.014	0.75	7000	500	0.007	0.75
2	0.5	0.9°	40	13000	1000	0.02	0.75	11000	700	0.015	0.75	10000	600	0.012	0.75	7000	400	0.006	0.75
2	0.5	0.9°	45	8000	500	0.016	0.75	6800	360	0.012	0.75	5200	250	0.01	0.75	4000	120	0.005	0.75
2	0.5	0.9°	50	8000	500	0.016	0.75	6800	360	0.012	0.75	5200	250	0.01	0.75	4000	120	0.005	0.75
2	0.5	0.9°	55	4100	230	0.012	0.75	3500	170	0.009	0.75	2700	120	0.008	0.75	2000	60	0.004	0.75
2	0.5	0.9°	60	4100	230	0.012	0.75	3500	170	0.009	0.75	2700	120	0.008	0.75	2000	60	0.004	0.75
3	0.8	0.9°	20	13000	7200	0.19	1	11000	5100	0.15	1	8700	4000	0.11	1	6500	1800	0.06	1
3	0.8	0.9°	25	13000	7200	0.19	1	11000	5100	0.15	1	8700	4000	0.11	1	6500	1800	0.06	1
3	0.8	0.9°	30	13000	5700	0.12	1	11000	4000	0.09	1	8700	3000	0.07	1	6500	1400	0.04	1
3	0.8	0.9°	40	11000	3600	0.08	1	9100	2600	0.06	1	7400	2000	0.05	1	5500	1000	0.025	1
3	0.8	0.9°	50	8000	2600	0.07	1	6600	1800	0.05	1	5800	1500	0.04	1	4600	800	0.02	1
3	0.8	0.9°	60	7800	2480	0.06	1	6600	1740	0.05	1	5000	1250	0.04	1	3900	610	0.02	1

Głębokość skrawania



Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Zaleca się nadmuch powietrza albo mgłę olejową, w celu skutecznego odprowadzania wiórów.

Uwaga 3) Przy obróbce kształtowej, np. gniazda form wtryskowych, warunki obróbki mogą znacznie się różnić w zależności od geometrii obrabianego przedmiotu, metod obróbki i głębokości skrawania. Przy obróbce odcinków naroży detalu konieczne jest zmniejszenie posuwu.

Uwaga 4) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

VFHVRB

Z promieniem naroża, część robocza krótka, 4 ostrza,
Zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego

WĘGLIKI
SPIEKANE

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻONYMI
NARÓŻENIAMI

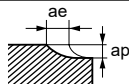
FREZY
STOŻKOWE

FREZY
BARYŁKOWE

OBRÓBKA
ZGRUBNA

Materiał przedmiotu obrabianego				P								H							
				Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC) Cf53, GG25				Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51				Stal hartowana (45-55HRC) X40CrMoV51				Stal hartowana (55-62HRC) X210Cr12			
Średnica DC (mm)	Promień naroża R RE (mm)	Kąt stożka jednostronny BHTA2	Długość szyjki LB2 (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
4	1	0.4°	25	10000	9900	0.24	1.5	8300	7000	0.19	1.5	6700	5600	0.14	1.5	5000	2500	0.07	1.5
4	1	0.4°	30	10000	9900	0.24	1.5	8300	7000	0.19	1.5	6700	5600	0.14	1.5	5000	2500	0.07	1.5
4	1	0.4°	35	10000	9900	0.15	1.5	8300	7000	0.12	1.5	6700	5600	0.09	1.5	5000	2500	0.04	1.5
4	1	0.4°	40	10000	9900	0.15	1.5	8300	7000	0.12	1.5	6700	5600	0.09	1.5	5000	2500	0.04	1.5
4	1	0.4°	45	10000	9900	0.15	1.5	8300	7000	0.12	1.5	6700	5600	0.09	1.5	5000	2500	0.04	1.5
4	1	0.4°	50	8100	6300	0.14	1.5	6700	4420	0.11	1.5	5400	3500	0.08	1.5	4000	1600	0.04	1.5
4	1	0.9°	25	10000	9900	0.24	1.5	8300	7000	0.19	1.5	6700	5600	0.14	1.5	5000	2500	0.07	1.5
4	1	0.9°	30	10000	9900	0.15	1.5	8300	7000	0.12	1.5	6700	5600	0.09	1.5	5000	2500	0.04	1.5
4	1	0.9°	40	10000	9900	0.15	1.5	8300	7000	0.12	1.5	6700	5600	0.09	1.5	5000	2500	0.04	1.5
4	1	0.9°	50	8100	6300	0.14	1.5	6700	4420	0.11	1.5	5400	3500	0.08	1.5	4000	1600	0.04	1.5
4	1	0.9°	60	8100	6300	0.11	1.5	6700	4420	0.08	1.5	5400	3500	0.06	1.5	4000	1600	0.03	1.5
6	1.5	0.9°	40	6600	11000	0.4	2	5500	7600	0.32	2	4500	6100	0.24	2	3300	2700	0.12	2
6	1.5	0.9°	50	6600	11000	0.4	2	5500	7600	0.32	2	4500	6100	0.24	2	3300	2700	0.12	2
6	1.5	0.9°	60	6600	11000	0.25	2	5500	7600	0.2	2	4500	6100	0.15	2	3300	2700	0.08	2
6	1.5	0.9°	70	5400	8700	0.23	2	4400	6200	0.18	2	3600	5000	0.14	2	2700	2200	0.07	2
8	2	0.9°	60	5000	11000	0.48	3	4200	7600	0.37	3	3300	6100	0.29	3	2500	2700	0.14	3
8	2	0.9°	80	5000	11000	0.3	3	4200	7600	0.23	3	3300	6100	0.18	3	2500	2700	0.09	3
10	2	0.9°	80	4000	11000	0.48	4.5	3300	7600	0.37	4.5	2700	6100	0.29	4.5	2000	2700	0.14	4.5
10	2	0.9°	120	3200	8700	0.27	4.5	2700	6200	0.21	4.5	2100	5000	0.16	4.5	1600	2200	0.08	4.5
12	2	0.9°	80	3300	10000	0.72	6	2700	7100	0.56	6	2200	5600	0.36	6	1700	2500	0.18	6
12	2	0.9°	120	3300	10000	0.45	6	2700	7100	0.35	6	2200	5600	0.23	6	1700	2500	0.12	6

Głębokość skrawania



Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Zaleca się nadmuch powietrza albo mgłą olejową, w celu skutecznego odprowadzania wiórów.

Uwaga 3) Przy obróbce kształtowej, np. gniazda form wtryskowych, warunki obróbki mogą znacznie się różnić w zależności od geometrii obrabianego przedmiotu, metod obróbki i głębokości skrawania. Przy obróbce odcinków naroży detalu konieczne jest zmniejszenie posuwu.

Uwaga 4) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE REVOLUTION

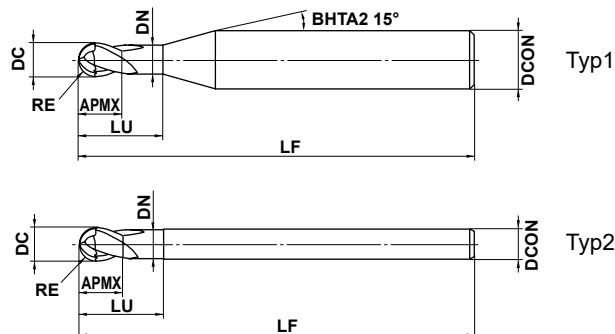
VFR2SSB

Frez kulisty, część robocza krótka, 2 ostrza, krótki chwyt



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
--	--	----------------------------	----------------------------	----------------------------------	----------------------------------	--------------	-----------------



	RE ≤ 6				
	±0.005				
	4 ≤ DCON ≤ 6	8 ≤ DCON ≤ 10	DCON = 12		
	0 - 0.005	0 - 0.006	0 - 0.008		

- Optymalizacja kształtu krawędzi skrawającej, kąta pochylenia rowka wiórowego i kąta natarcia zwiększyła wytrzymałość krawędzi skrawającej na czole narzędzia.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VFR2SSBR0050S04	0.5	1	1	2	0.94	40	4	2	●	1
VFR2SSBR0050	0.5	1	1	2	0.94	40	6	2	●	1
VFR2SSBR0075S04	0.75	1.5	1.5	3	1.44	40	4	2	●	1
VFR2SSBR0075	0.75	1.5	1.5	3	1.44	40	6	2	●	1
VFR2SSBR0100	1	2	2	4	1.9	45	6	2	●	1
VFR2SSBR0150	1.5	3	3	6	2.9	45	6	2	●	1
VFR2SSBR0200	2	4	4	8	3.9	45	6	2	●	1
VFR2SSBR0250	2.5	5	5	10	4.9	50	6	2	●	1
VFR2SSBR0300	3	6	6	12	5.85	50	6	2	●	2
VFR2SSBR0400	4	8	8	14	7.85	60	8	2	●	2
VFR2SSBR0500	5	10	10	18	9.7	70	10	2	●	2
VFR2SSBR0600	6	12	12	22	11.7	75	12	2	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONIM
NARZĘDZEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE REVOLUTION

VFR2SB

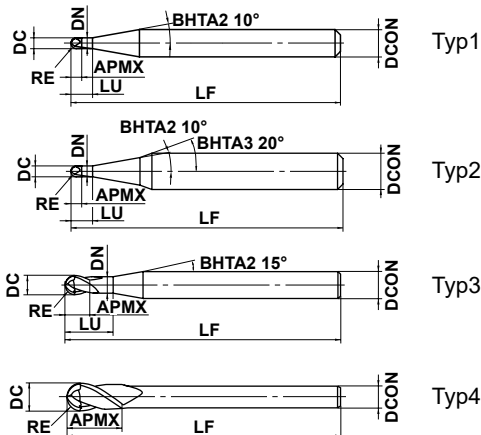
Frez kulisty, 2 ostrza, krótka część robocza



RE<0.3

RE≥0.3

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
	○	◎	◎				



	RE≤6	RE>6			
	±0.005	±0.010			
	DCON=3	4≤DCON≤6	8≤DCON≤10	DCON=12,16	DCON=20
	0 - 0.004	0 - 0.005	0 - 0.006	0 - 0.008	0 - 0.009

● Do obróbki zgrubnej, wstępnej wykańczającej i wykańczającej materiałów wysoko hartowanych.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VFR2SBR0010	0.1	0.2	0.2	0.4	0.17	45	4	2	●	1
VFR2SBR0010S06	0.1	0.2	0.2	0.4	0.17	50	6	2	●	2
VFR2SBR0015	0.15	0.3	0.3	0.6	0.27	45	4	2	●	1
VFR2SBR0015S06	0.15	0.3	0.3	0.6	0.27	50	6	2	●	2
VFR2SBR0020	0.2	0.4	0.4	0.8	0.36	45	4	2	●	1
VFR2SBR0020S06	0.2	0.4	0.4	0.8	0.36	50	6	2	●	2
VFR2SBR0030	0.3	0.6	0.6	1.2	0.56	45	4	2	●	3
VFR2SBR0030S06	0.3	0.6	0.6	1.2	0.56	50	6	2	●	3
VFR2SBR0040	0.4	0.8	0.8	1.6	0.76	45	4	2	●	3
VFR2SBR0040S06	0.4	0.8	0.8	1.6	0.76	50	6	2	●	3
VFR2SBR0050	0.5	1	1	2	0.94	45	4	2	●	3
VFR2SBR0050S06	0.5	1	1	2	0.94	50	6	2	●	3
VFR2SBR0060	0.6	1.2	1.2	2.4	1.14	45	4	2	●	3
VFR2SBR0060S06	0.6	1.2	1.2	2.4	1.14	50	6	2	●	3
VFR2SBR0070	0.7	1.4	1.4	2.8	1.34	45	4	2	●	3
VFR2SBR0070S06	0.7	1.4	1.4	2.8	1.34	50	6	2	●	3
VFR2SBR0075	0.75	1.5	1.5	3	1.44	45	4	2	●	3
VFR2SBR0075S06	0.75	1.5	1.5	3	1.44	50	6	2	●	3
VFR2SBR0080	0.8	1.6	1.6	3.2	1.54	45	4	2	●	3
VFR2SBR0080S06	0.8	1.6	1.6	3.2	1.54	50	6	2	●	3
VFR2SBR0090	0.9	1.8	1.8	3.6	1.74	45	4	2	●	3
VFR2SBR0090S06	0.9	1.8	1.8	3.6	1.74	50	6	2	●	3
VFR2SBR0100	1	2	2	4	1.9	50	4	2	●	3
VFR2SBR0100S06	1	2	2	4	1.9	60	6	2	●	3
VFR2SBR0125S06	1.25	2.5	2.5	5	2.4	60	6	2	●	3
VFR2SBR0150S03	1.5	3	3	—	—	60	3	2	●	4
VFR2SBR0150	1.5	3	3	6	2.9	70	6	2	●	3
VFR2SBR0200S04	2	4	4	—	—	60	4	2	●	4
VFR2SBR0200	2	4	4	8	3.9	70	6	2	●	3
VFR2SBR0250	2.5	5	5	10	4.9	80	6	2	●	3
VFR2SBR0300	3	6	12	—	—	80	6	2	●	4
VFR2SBR0400	4	8	14	—	—	90	8	2	●	4
VFR2SBR0500	5	10	18	—	—	100	10	2	●	4
VFR2SBR0600	6	12	22	—	—	110	12	2	●	4

● : Standard magazynowy.

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VFR2SBR0800	8	16	30	—	—	140	16	2	●	4
VFR2SBR1000	10	20	38	—	—	160	20	2	●	4

VFR2SSB

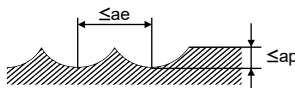
VFR2SB

Frez kulisty, część robocza krótka, 2 ostrza, krótki chwyt Frez kulisty, krótka część robocza, 2 ostrza

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	H																	
	Stal hartowana (45–55HRC)						Stal hartowana (55–62HRC)						Stal hartowana (62–70HRC)					
	X40CrMo951						X210Cr12						070M55, 1.3343 (W6Mo5Cr492)					
RE (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)			Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)			Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)		
R 0.1	40000	320	40000	240	0.003	0.02	40000	320	40000	160	0.003	0.02	40000	320	40000	160	0.002	0.02
R 0.15	40000	640	40000	560	0.01	0.03	40000	640	40000	400	0.007	0.03	40000	640	40000	400	0.005	0.03
R 0.2	40000	1600	40000	1200	0.02	0.04	40000	1400	40000	1000	0.015	0.04	40000	1200	40000	1000	0.01	0.04
R 0.3	40000	3200	40000	1600	0.03	0.06	40000	2800	40000	1200	0.025	0.06	40000	2000	40000	1200	0.02	0.06
R 0.4	40000	6400	40000	2400	0.05	0.08	40000	4000	40000	1600	0.04	0.08	40000	2800	40000	1600	0.03	0.08
R 0.5	40000	8000	40000	3200	0.06	0.10	40000	5600	40000	2400	0.05	0.10	40000	3600	32000	1300	0.04	0.10
R 0.75	40000	9600	40000	4000	0.09	0.15	40000	7200	32000	2500	0.075	0.15	32000	4500	21000	1200	0.05	0.15
R 1	40000	9600	39000	4700	0.11	0.20	40000	8000	24000	2400	0.1	0.20	24000	3800	16000	1000	0.07	0.20
R 1.25	40000	10400	32000	4500	0.12	0.25	37000	8100	19000	2300	0.11	0.25	19000	3400	13000	1000	0.08	0.25
R 1.5	40000	12000	27000	4300	0.13	0.30	32000	7700	16000	2200	0.12	0.30	16000	3200	11000	880	0.09	0.30
R 2	32000	10880	20000	3600	0.15	0.40	24000	6200	12000	1900	0.13	0.40	12000	2400	8000	800	0.1	0.40
R 2.5	25000	9000	16000	2900	0.20	0.50	19000	5300	9600	1700	0.15	0.50	9600	2100	6000	600	0.1	0.50
R 3	21000	8400	13000	2600	0.25	0.60	16000	4800	8000	1600	0.2	0.60	8000	1700	5000	600	0.11	0.60
R 4	16000	6400	10000	2000	0.30	0.80	12000	3600	6000	1200	0.2	0.80	6000	1400	4000	480	0.11	0.80
R 5	13000	5200	8000	1700	0.50	1.00	10000	3200	4800	960	0.2	1.00	4800	1100	3000	420	0.12	1.00
R 6	9000	3600	6000	1300	0.50	1.20	7000	2200	3600	720	0.3	1.20	3600	860	2200	310	0.12	1.20
R 8	6000	2400	4000	1000	0.50	1.60	5000	1600	2500	500	0.3	1.60	2500	650	1500	240	0.15	1.60
R 10	4500	1800	3000	780	0.50	2.00	4000	1300	1800	360	0.3	2.00	1800	470	1000	160	0.15	2.00

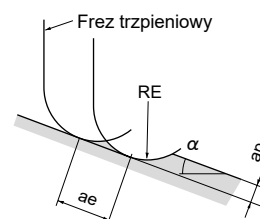
Głębokość skrawania



Uwaga 1) α to kąt pochylenia powierzchni obrabianej.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć. Gdy ważna jest gładkość powierzchni po obróbce, należy zmniejszyć posuw.

Uwaga 3) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

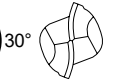


ae: Posuw wstępny narzędzia

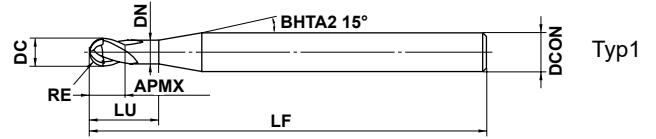
FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE REVOLUTION

VFR2SBF

Frez kulisty, 2 ostrza, krótka część robocza,
Do obróbki wykańczającej o lustrzanej gładkości



Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
	○	◎	◎				



	RE ≤ 3				
	±0.010				
	4 ≤ DCON ≤ 6				
	0 - 0.005				

● Do obróbki wykańczającej materiałów wysoko hartowanych, lustrzana gładkość powierzchni po obróbce

(mm)

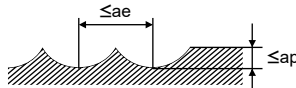
Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VFR2SBFR0050	0.5	1	1	2	0.94	45	4	2	●	1
VFR2SBFR0075	0.75	1.5	1.5	3	1.44	45	4	2	●	1
VFR2SBFR0100	1	2	2	4	1.9	60	6	2	●	1
VFR2SBFR0125	1.25	2.5	2.5	5	2.4	60	6	2	●	1
VFR2SBFR0150	1.5	3	3	6	2.9	70	6	2	●	1
VFR2SBFR0200	2	4	4	8	3.9	70	6	2	●	1
VFR2SBFR0250	2.5	5	5	10	4.9	80	6	2	●	1
VFR2SBFR0300	3	6	12	—	—	80	6	2	●	2

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	P				H		H					
	Stale ulepszone cieplnie (35–45HRC) Stale węglowe, stopowe (180–280HB) Stale stopowe ($\leq 350\text{HB}$) Stale hartowane (40–62HRC) X40CrMoV51, X210Cr12, X40CrMoV51						Stal hartowana (62–70HRC) 070M55, 1.3343 (6Mo5Cr4V2)					
	RE (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		Głębokość skrawania a_p (mm)	Głębokość skrawania a_e (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		Głębokość skrawania a_p (mm)
Obroty (min^{-1})		Posuw (mm/min)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)	Obroty (min^{-1})			Posuw (mm/min)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)		
R 0.5	40000	800	40000	800	0.007	0.007	40000	560	40000	560	0.005	0.005
R 0.75	40000	800	40000	800	0.009	0.009	40000	560	40000	560	0.007	0.007
R 1.0	35000	1050	35000	1050	0.011	0.011	35000	700	35000	700	0.009	0.009
R 1.25	35000	1050	35000	1050	0.013	0.013	35000	700	35000	700	0.011	0.011
R 1.5	35000	1050	35000	1050	0.015	0.015	35000	700	35000	700	0.013	0.013
R 2.0	25000	1000	25000	1000	0.017	0.017	25000	750	25000	750	0.015	0.015
R 2.5	25000	1000	25000	1000	0.020	0.020	25000	750	25000	750	0.015	0.015
R 3.0	25000	1000	25000	1000	0.020	0.020	25000	750	25000	750	0.015	0.015

Głębokość skrawania



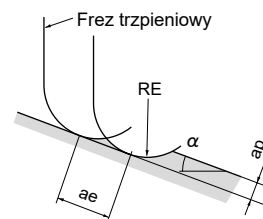
Uwaga 1) Ten frez jest zalecany tylko do obróbki wykańczającej.

Uwaga 2) Dla dobrego odprowadzania wióra zalecane jest zastosowanie nadmuchu powietrza lub mgły olejowej.

Uwaga 3) Podczas eksploatacji frezów należy uwzględnić następujące zalecenia:

- Unikać gwałtownego używania oprzyrządowania bez odpowiedniego przygotowania. Po przygotowaniu oprzyrządowania należy się upewnić, że głębokość skrawania będzie taka, jak zakładana.
- W razie frezowania bezpośrednio po obróbce zgrubnej, duża wysokość śladów obróbkowych spowoduje ugięcie freza i zwiększy falistość obrabianej powierzchni. Dlatego zalecane jest wykonanie dodatkowego przejścia półwykańczającego przy zastosowaniu identycznej głębokości skrawania a_e jak podano w tabeli powyżej.

Uwaga 4) α to kąt pochylenia powierzchni obrabianej.



ae: Posuw w głębinę narzędzia

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE REVOLUTION

VFR2XLB NEW

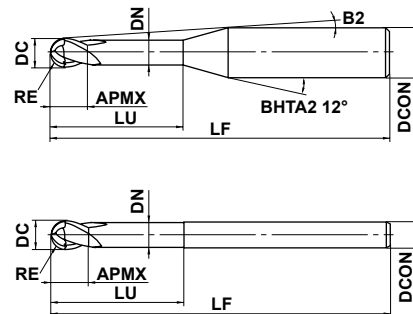
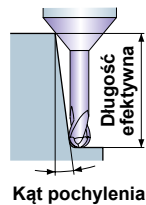
Frez kulisty, 2-ostrzowy, długa szyjka



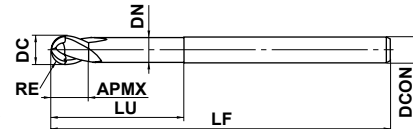
Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
	○	◎	◎				



Długość efektywna dla kąta pochylecia



Typ1



Typ2



RE ≤ 3				
±0.005				
4 ≤ DCON ≤ 6				
0 - 0.005				

- Precyzyjna obróbka ścianek pionowych jest możliwa dzięki zbieżności ostrza w kierunku chwytu, silnej geometrii kulistego czoła i łagodnemu przejściu krawędzi skrawających na czole freza.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylecia			
												0.5°	1°	2°	3°
												VFR2XLB R0030N020	0.3	0.6	0.45
VFR2XLB R0030N020S06	0.3	0.6	0.45	2	0.57	10.6°	50	6	2	●	1	2.1	2.2	2.4	2.6
VFR2XLB R0030N030	0.3	0.6	0.45	3	0.57	9°	50	4	2	●	1	3.1	3.3	3.6	4
VFR2XLB R0030N030S06	0.3	0.6	0.45	3	0.57	9.9°	50	6	2	●	1	3.1	3.3	3.6	4
VFR2XLB R0030N040	0.3	0.6	0.45	4	0.57	8.2°	50	4	2	●	1	4.2	4.4	4.8	5.3
VFR2XLB R0030N050	0.3	0.6	0.45	5	0.57	7.6°	50	4	2	●	1	5.2	5.5	6	6.6
VFR2XLB R0030N060	0.3	0.6	0.45	6	0.57	7.1°	50	4	2	●	1	6.3	6.6	7.2	7.9
VFR2XLB R0040N030	0.4	0.8	0.6	3	0.77	8.9°	50	4	2	●	1	3.1	3.3	3.6	3.9
VFR2XLB R0040N040	0.4	0.8	0.6	4	0.77	8.2°	50	4	2	●	1	4.2	4.4	4.8	5.2
VFR2XLB R0040N060	0.4	0.8	0.6	6	0.77	6.9°	50	4	2	●	1	6.3	6.5	7.2	7.9
VFR2XLB R0040N080	0.4	0.8	0.6	8	0.77	6°	50	4	2	●	1	8.4	8.7	9.5	10.6
VFR2XLB R0050N030	0.5	1	0.75	3	0.96	8.7°	50	4	2	●	1	3.2	3.4	3.7	4.1
VFR2XLB R0050N030S06	0.5	1	0.75	3	0.96	9.8°	50	6	2	●	1	3.2	3.4	3.7	4.1
VFR2XLB R0050N040	0.5	1	0.75	4	0.96	7.9°	50	4	2	●	1	4.3	4.5	4.9	5.4
VFR2XLB R0050N040S06	0.5	1	0.75	4	0.96	9.2°	50	6	2	●	1	4.3	4.5	4.9	5.4
VFR2XLB R0050N060	0.5	1	0.75	6	0.96	6.7°	50	4	2	●	1	6.3	6.5	7.2	7.9
VFR2XLB R0050N060S06	0.5	1	0.75	6	0.96	8.2°	50	6	2	●	1	6.3	6.5	7.2	7.9
VFR2XLB R0050N080	0.5	1	0.75	8	0.96	5.8°	50	4	2	●	1	8.5	8.9	9.7	10.7
VFR2XLB R0050N100	0.5	1	0.75	10	0.96	5.1°	50	4	2	●	1	10.6	11.1	12.1	13.4
VFR2XLB R0050N120	0.5	1	0.75	12	0.96	4.6°	50	4	2	●	1	12.7	13.2	14.5	16
VFR2XLB R0075N060	0.75	1.5	1.1	6	1.44	6.3°	50	4	2	●	1	6.3	6.6	7.2	7.9
VFR2XLB R0075N060S06	0.75	1.5	1.1	6	1.44	8°	50	6	2	●	1	6.3	6.6	7.2	7.9
VFR2XLB R0075N080	0.75	1.5	1.1	8	1.44	5.4°	50	4	2	●	1	8.4	8.8	9.6	10.6
VFR2XLB R0075N080S06	0.75	1.5	1.1	8	1.44	7.2°	50	6	2	●	1	8.4	8.8	9.6	10.6
VFR2XLB R0075N100	0.75	1.5	1.1	10	1.44	4.7°	50	4	2	●	1	10.5	11	12	13.2
VFR2XLB R0075N120	0.75	1.5	1.1	12	1.44	4.2°	50	4	2	●	1	12.6	13.1	14.4	15.9
VFR2XLB R0075N140	0.75	1.5	1.1	14	1.44	3.8°	50	4	2	●	1	14.7	15.3	16.8	18.5
VFR2XLB R0075N160	0.75	1.5	1.1	16	1.44	3.4°	60	4	2	●	1	16.8	17.5	19.2	21.2
VFR2XLB R0100N060	1	2	1.5	6	1.94	5.8°	50	4	2	●	1	6.3	6.6	7.1	7.8
VFR2XLB R0100N060S06	1	2	1.5	6	1.94	7.8°	50	6	2	●	1	6.3	6.6	7.1	7.8
VFR2XLB R0100N080	1	2	1.5	8	1.94	4.8°	50	4	2	●	1	8.4	8.8	9.5	10.5
VFR2XLB R0100N080S06	1	2	1.5	8	1.94	6.9°	50	6	2	●	1	8.4	8.8	9.5	10.5

● : Standard magazynowy.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylecia			
												0.5°	1°	2°	3°
												VFR2XLBR0100N100	1	2	1.5
VFR2XLBR0100N100S06	1	2	1.5	10	1.94	6.2°	50	6	2	●	1	10.5	10.9	11.9	13.1
VFR2XLBR0100N120	1	2	1.5	12	1.94	3.6°	50	4	2	●	1	12.6	13.1	14.3	15.8
VFR2XLBR0100N120S06	1	2	1.5	12	1.94	5.6°	50	6	2	●	1	12.6	13.1	14.3	15.8
VFR2XLBR0100N160	1	2	1.5	16	1.94	2.9°	60	4	2	●	1	16.8	17.5	19.1	*
VFR2XLBR0100N160S06	1	2	1.5	16	1.94	4.7°	60	6	2	●	1	16.8	17.5	19.1	21.1
VFR2XLBR0100N200	1	2	1.5	20	1.94	2.4°	60	4	2	●	1	20.9	21.8	23.9	*
VFR2XLBR0100N200S06	1	2	1.5	20	1.94	4°	60	6	2	●	1	20.9	21.8	23.9	26.4
VFR2XLBR0125N100	1.25	2.5	1.9	10	2.4	3.5°	60	4	2	●	1	10.4	10.8	11.8	12.9
VFR2XLBR0125N150	1.25	2.5	1.9	15	2.4	2.5°	60	4	2	●	1	15.6	16.3	17.8	*
VFR2XLBR0150N100	1.5	3	2.3	10	2.9	5.5°	60	6	2	●	1	10.4	10.8	11.7	12.9
VFR2XLBR0150N120	1.5	3	2.3	12	2.9	4.9°	60	6	2	●	1	12.5	13	14.1	15.5
VFR2XLBR0150N160	1.5	3	2.3	16	2.9	4°	70	6	2	●	1	16.7	17.3	18.9	20.8
VFR2XLBR0150N200	1.5	3	2.3	20	2.9	3.4°	70	6	2	●	1	20.8	21.7	23.7	26.1
VFR2XLBR0150N250	1.5	3	2.3	25	2.9	2.8°	70	6	2	●	1	26.1	27.2	29.7	*
VFR2XLBR0150N300	1.5	3	2.3	30	2.9	2.5°	70	6	2	●	1	31.3	32.6	35.7	*
VFR2XLBR0200N100	2	4	3	10	3.9	4.5°	70	6	2	●	1	10.4	10.8	11.6	12.7
VFR2XLBR0200N120	2	4	3	12	3.9	3.9°	70	6	2	●	1	12.5	12.9	14	15.4
VFR2XLBR0200N160	2	4	3	16	3.9	3.1°	70	6	2	●	1	16.6	17.3	18.8	20.7
VFR2XLBR0200N200	2	4	3	20	3.9	2.6°	70	6	2	●	1	20.8	21.7	23.6	*
VFR2XLBR0200N250	2	4	3	25	3.9	2.1°	70	6	2	●	1	26	27.1	29.6	*
VFR2XLBR0200N300	2	4	3	30	3.9	1.8°	70	6	2	●	1	31.2	32.6	*	*
VFR2XLBR0250N200	2.5	5	3.8	20	4.9	1.5°	70	6	2	●	1	20.8	21.6	*	*
VFR2XLBR0250N250	2.5	5	3.8	25	4.9	1.2°	70	6	2	●	1	26	27.1	*	*
VFR2XLBR0300N180	3	6	6	18	5.85	—	80	6	2	●	2	*	*	*	*
VFR2XLBR0300N300	3	6	6	30	5.85	—	80	6	2	●	2	*	*	*	*

* Brak kolizji

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWEFREZY
WALCOWEFREZY
KULISTEZAKRĄGLONYM
NARZĘDZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWYOBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE REVOLUTION

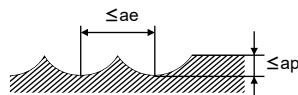
VFR2XLB NEW

Frez kulisty, 2-ostrzowy, długa szyjka

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		H							
		Stal hartowana (45–55HRC)				Stal hartowana (55–70HRC)			
RE (mm)	Długość szyjki LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
0.3	2	40000	2800	0.03	0.03	40000	2800	0.02	0.03
0.3	3	40000	2800	0.03	0.03	40000	2800	0.02	0.03
0.3	4	35000	2000	0.02	0.03	35000	2000	0.015	0.03
0.3	5	30000	1000	0.01	0.03	30000	1000	0.007	0.03
0.3	6	30000	800	0.008	0.03	30000	800	0.005	0.03
0.4	3	40000	3000	0.04	0.04	40000	3000	0.03	0.04
0.4	4	40000	3000	0.02	0.04	40000	3000	0.015	0.04
0.4	6	30000	1600	0.02	0.04	30000	1600	0.01	0.04
0.4	8	25000	1000	0.01	0.04	25000	1000	0.007	0.04
0.5	3	40000	4000	0.05	0.05	40000	4000	0.04	0.05
0.5	4	40000	4000	0.05	0.05	40000	4000	0.04	0.05
0.5	6	35000	2000	0.03	0.05	35000	2000	0.02	0.05
0.5	8	30000	1600	0.02	0.05	30000	1600	0.01	0.05
0.5	10	20000	1000	0.01	0.05	20000	1000	0.01	0.05
0.5	12	20000	1000	0.01	0.05	20000	800	0.008	0.05
0.75	6	40000	5000	0.07	0.075	40000	4000	0.06	0.075
0.75	8	40000	5000	0.07	0.075	40000	3500	0.06	0.075
0.75	10	40000	4500	0.06	0.075	40000	2400	0.06	0.075
0.75	12	32000	3400	0.04	0.075	32000	2000	0.04	0.075
0.75	14	16000	1500	0.04	0.075	16000	1200	0.03	0.075
0.75	16	13000	1200	0.03	0.075	13000	1200	0.02	0.075
1	6	40000	6000	0.1	0.1	40000	3400	0.1	0.1
1	8	40000	5000	0.1	0.1	40000	3000	0.1	0.1
1	10	40000	5000	0.08	0.1	40000	3000	0.07	0.1
1	12	40000	5000	0.08	0.1	40000	2600	0.05	0.1
1	16	32000	3500	0.05	0.1	32000	1700	0.03	0.1
1	20	10000	1000	0.04	0.1	10000	1000	0.03	0.1
1.25	10	36000	5000	0.12	0.25	36000	2600	0.11	0.25
1.25	15	36000	4600	0.08	0.25	36000	2000	0.075	0.25
1.5	10	32000	5100	0.15	0.3	32000	2200	0.15	0.3
1.5	12	32000	5100	0.13	0.3	32000	2200	0.13	0.3
1.5	16	32000	4500	0.1	0.3	32000	1800	0.1	0.3
1.5	20	27000	3800	0.1	0.3	27000	1600	0.06	0.3
1.5	25	21000	2700	0.08	0.3	21000	1200	0.06	0.3
1.5	30	9000	1000	0.08	0.3	9000	700	0.05	0.3
2	10	24000	4800	0.2	0.4	24000	2200	0.2	0.4
2	12	24000	4800	0.2	0.4	24000	2200	0.2	0.4
2	16	24000	3800	0.15	0.4	24000	1500	0.15	0.4
2	20	24000	3800	0.15	0.4	24000	1500	0.15	0.4
2	25	24000	3800	0.15	0.4	24000	1100	0.1	0.4
2	30	24000	3000	0.1	0.4	24000	1100	0.08	0.4
2.5	20	19000	3400	0.2	0.5	19000	1400	0.2	0.5
2.5	25	19000	3400	0.2	0.5	19000	1400	0.2	0.5
3	18	16000	3500	0.25	0.6	16000	1000	0.2	0.6
3	30	16000	3500	0.2	0.6	16000	1000	0.2	0.6

Głębokość skrawania



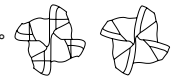
Uwaga 1) Jeżeli kąt pochylecia obrabianej powierzchni jest duży lub podczas obróbki z dużymi obciążeniami np. w narożach, należy zmniejszyć obroty i posuw.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Warunki obróbki mogą się znacznie różnić zależnie od wysięgu narzędzia, głębokości skrawania oraz stanu obrabiarki. Powyższą tabelę należy traktować jako punkt wyjścia.

VFRPSRB NEW

Frez trzpieniowy z promieniem naroża, krótka część robocza, 4-ostrowy, podwyższona dokładność



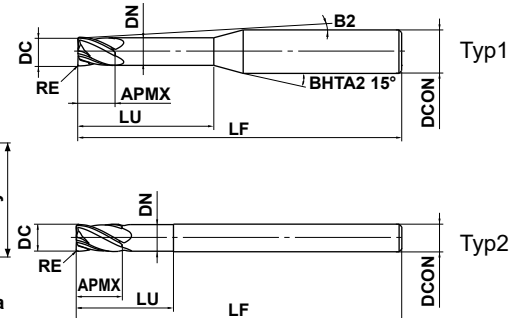
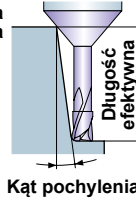
DC ≤ 1.0 DC ≥ 1.5

WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
	○	◎	◎				



Długość efektywna dla kąta pochylenia



	0.5 ≤ DC ≤ 6	6 < DC ≤ 12			
	±0.005	±0.007			
	0.5 ≤ DC ≤ 6	6 < DC ≤ 12			
	0 - 0.01	0 - 0.015			
	DCON=6	8 ≤ DCON ≤ 10	DCON=12		
	0 - 0.005	0 - 0.006	0 - 0.008		

- Bardzo łagodne przejście między promieniem naroża a boczną krawędzią skrawającą. DC ≥ 1.5
- Krawędź wygładzająca oraz zbieżność ostrza w kierunku chwytu zapewniają wysoką dokładność obróbki. 1.5 ≤ DC ≤ 5 (mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												0.5°	1°	2°	3°
VFRPSRBD0050R005N020	0.5	0.05	0.5	2	0.47	12.6	50	6	4	●	1	2.1	2.2	2.3	2.5
VFRPSRBD0050R010N020	0.5	0.1	0.5	2	0.47	12.7	50	6	4	●	1	2.1	2.2	2.3	2.5
VFRPSRBD0060R005N020	0.6	0.05	0.6	2	0.57	12.5	50	6	4	●	1	2.1	2.2	2.4	2.6
VFRPSRBD0060R010N020	0.6	0.1	0.6	2	0.57	12.5	50	6	4	●	1	2.1	2.2	2.3	2.6
VFRPSRBD0060R010N040	0.6	0.1	0.6	4	0.57	10.8	50	6	4	●	1	4.2	4.4	4.7	5.1
VFRPSRBD0060R020N020	0.6	0.2	0.6	2	0.57	12.6	50	6	4	●	1	2.1	2.2	2.2	2.6
VFRPSRBD0080R005N040	0.8	0.05	0.8	4	0.77	10.7	50	6	4	●	1	4.2	4.4	4.7	5.1
VFRPSRBD0080R010N040	0.8	0.1	0.8	4	0.77	10.7	50	6	4	●	1	4.2	4.4	4.7	5.1
VFRPSRBD0080R020N040	0.8	0.2	0.8	4	0.77	10.8	50	6	4	●	1	4.2	4.4	4.7	5.1
VFRPSRBD0080R030N040	0.8	0.3	0.8	4	0.77	10.8	50	6	4	●	1	4.2	4.4	4.7	5
VFRPSRBD0100R005N040	1	0.05	1	4	0.96	10.4	50	6	4	●	1	4.3	4.5	4.9	5.4
VFRPSRBD0100R010N040	1	0.1	1	4	0.96	10.4	50	6	4	●	1	4.3	4.5	4.9	5.4
VFRPSRBD0100R010N060	1	0.1	1	6	0.96	9.1	50	6	4	●	1	6.4	6.7	7.3	7.9
VFRPSRBD0100R020N040	1	0.2	1	4	0.96	10.5	50	6	4	●	1	4.3	4.5	4.7	5.3
VFRPSRBD0100R020N060	1	0.2	1	6	0.96	9.2	50	6	4	●	1	6.4	6.7	7.3	7.8
VFRPSRBD0100R030N040	1	0.3	1	4	0.96	10.5	50	6	4	●	1	4.3	4.5	4.6	5.3
VFRPSRBD0100R040N040	1	0.4	1	4	0.96	10.6	50	6	4	●	1	4.3	4.5	4.5	5.3
VFRPSRBD0150R010N040	1.5	0.1	1.5	4	1.42	10.2	50	6	4	●	1	4.2	4.4	4.8	5.2
VFRPSRBD0150R010N060	1.5	0.1	1.5	6	1.42	8.8	50	6	4	●	1	6.3	6.6	7.1	7.7
VFRPSRBD0150R010N100	1.5	0.1	1.5	10	1.42	6.9	50	6	4	●	1	10.5	10.9	11.7	12.7
VFRPSRBD0150R020N040	1.5	0.2	1.5	4	1.42	10.2	50	6	4	●	1	4.2	4.4	4.6	5.2
VFRPSRBD0150R020N060	1.5	0.2	1.5	6	1.42	8.8	50	6	4	●	1	6.3	6.6	7.1	7.7
VFRPSRBD0150R020N100	1.5	0.2	1.5	10	1.42	7	50	6	4	●	1	10.5	10.9	11.7	12.6
VFRPSRBD0150R030N040	1.5	0.3	1.5	4	1.42	10.3	50	6	4	●	1	4.2	4.4	4.5	5.2
VFRPSRBD0150R030N060	1.5	0.3	1.5	6	1.42	8.9	50	6	4	●	1	6.3	6.6	7.1	7.6
VFRPSRBD0150R030N100	1.5	0.3	1.5	10	1.42	7	50	6	4	●	1	10.5	10.9	11.7	12.6
VFRPSRBD0150R050N040	1.5	0.5	1.5	4	1.42	10.5	50	6	4	●	1	4.2	4.4	4.3	5.1
VFRPSRBD0150R050N060	1.5	0.5	1.5	6	1.42	9	50	6	4	●	1	6.3	6.6	7.1	7.6
VFRPSRBD0150R050N100	1.5	0.5	1.5	10	1.42	7.1	50	6	4	●	1	10.5	10.9	11.7	12.6
VFRPSRBD0200R010N060	2	0.1	2	6	1.9	8.4	50	6	4	●	1	6.3	6.6	7.1	7.6
VFRPSRBD0200R010N100	2	0.1	2	10	1.9	6.5	50	6	4	●	1	10.5	10.9	11.7	12.6
VFRPSRBD0200R010N150	2	0.1	2	15	1.9	5.1	50	6	4	●	1	15.7	16.2	17.4	18.8
VFRPSRBD0200R020N060	2	0.2	2	6	1.9	8.4	50	6	4	●	1	6.3	6.6	7.1	7.6
VFRPSRBD0200R020N100	2	0.2	2	10	1.9	6.5	50	6	4	●	1	10.5	10.9	11.7	12.6

● : Standard magazynowy.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NAROŻEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE REVOLUTION

VFRPSRB NEW

Frez trzpieniowy z promieniem naroża, krótka część robocza, 4-ostrowy, podwyższona dokładność

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylecia			
												0.5°	1°	2°	3°
												VFRPSRBD0200R020N150	2	0.2	2
VFRPSRBD0200R030N060	2	0.3	2	6	1.9	8.5	50	6	4	●	1	6.3	6.6	7	7.6
VFRPSRBD0200R030N100	2	0.3	2	10	1.9	6.6	50	6	4	●	1	10.5	10.8	11.6	12.6
VFRPSRBD0200R030N150	2	0.3	2	15	1.9	5.1	50	6	4	●	1	15.7	16.2	17.4	18.8
VFRPSRBD0200R030N200	2	0.3	2	20	1.9	4.2	60	6	4	●	1	20.8	21.5	23.1	25
VFRPSRBD0200R050N060	2	0.5	2	6	1.9	8.6	50	6	4	●	1	6.3	6.5	7	7.5
VFRPSRBD0200R050N100	2	0.5	2	10	1.9	6.6	50	6	4	●	1	10.5	10.8	11.6	12.5
VFRPSRBD0200R050N150	2	0.5	2	15	1.9	5.2	50	6	4	●	1	15.6	16.2	17.4	18.7
VFRPSRBD0200R050N200	2	0.5	2	20	1.9	4.2	60	6	4	●	1	20.8	21.5	23.1	24.9
VFRPSRBD0250R030N080	2.5	0.3	2.5	8	2.35	6.9	50	6	4	●	1	8.3	8.6	9.2	10
VFRPSRBD0250R030N150	2.5	0.3	2.5	15	2.35	4.7	50	6	4	●	1	15.6	16.1	17.3	18.7
VFRPSRBD0250R050N080	2.5	0.5	2.5	8	2.35	7	50	6	4	●	1	8.3	8.6	9.2	9.9
VFRPSRBD0250R050N150	2.5	0.5	2.5	15	2.35	4.7	50	6	4	●	1	15.6	16.1	17.3	18.6
VFRPSRBD0250R100N080	2.5	1	2.5	8	2.35	7.3	50	6	4	●	1	8.3	8.6	9.1	9.8
VFRPSRBD0300R010N100	3	0.1	3	10	2.85	5.5	60	6	4	●	1	10.4	10.8	11.6	12.5
VFRPSRBD0300R010N150	3	0.1	3	15	2.85	4.2	60	6	4	●	1	15.6	16.1	17.3	18.7
VFRPSRBD0300R020N100	3	0.2	3	10	2.85	5.5	60	6	4	●	1	10.4	10.8	11.6	12.5
VFRPSRBD0300R020N150	3	0.2	3	15	2.85	4.2	60	6	4	●	1	15.6	16.1	17.3	18.7
VFRPSRBD0300R020N200	3	0.2	3	20	2.85	3.4	60	6	4	●	1	20.7	21.5	23.1	24.9
VFRPSRBD0300R030N100	3	0.3	3	10	2.85	5.6	60	6	4	●	1	10.4	10.8	11.5	12.5
VFRPSRBD0300R030N150	3	0.3	3	15	2.85	4.2	60	6	4	●	1	15.6	16.1	17.3	18.7
VFRPSRBD0300R030N200	3	0.3	3	20	2.85	3.4	60	6	4	●	1	20.7	21.5	23	24.9
VFRPSRBD0300R050N100	3	0.5	3	10	2.85	5.6	60	6	4	●	1	10.4	10.7	11.5	12.4
VFRPSRBD0300R050N150	3	0.5	3	15	2.85	4.2	60	6	4	●	1	15.6	16.1	17.3	18.6
VFRPSRBD0300R050N200	3	0.5	3	20	2.85	3.4	60	6	4	●	1	20.7	21.4	23	24.8
VFRPSRBD0300R100N100	3	1	3	10	2.85	5.8	60	6	4	●	1	10.4	10.7	11.4	12.3
VFRPSRBD0300R100N150	3	1	3	15	2.85	4.3	60	6	4	●	1	15.5	16.1	17.2	18.5
VFRPSRBD0300R100N200	3	1	3	20	2.85	3.5	60	6	4	●	1	20.7	21.4	22.9	24.7
VFRPSRBD0400R010N120	4	0.1	4	12	3.85	3.6	60	6	4	●	1	12.5	12.9	13.9	15
VFRPSRBD0400R010N200	4	0.1	4	20	3.85	2.4	60	6	4	●	1	20.7	21.5	23.1	*
VFRPSRBD0400R020N120	4	0.2	4	12	3.85	3.7	60	6	4	●	1	12.5	12.9	13.9	15
VFRPSRBD0400R020N200	4	0.2	4	20	3.85	2.4	60	6	4	●	1	20.7	21.5	23.1	*
VFRPSRBD0400R030N120	4	0.3	4	12	3.85	3.7	60	6	4	●	1	12.5	12.9	13.8	15
VFRPSRBD0400R030N200	4	0.3	4	20	3.85	2.4	60	6	4	●	1	20.7	21.5	23	*
VFRPSRBD0400R030N300	4	0.3	4	30	3.85	1.7	70	6	4	●	1	31.1	32.2	*	*
VFRPSRBD0400R050N120	4	0.5	4	12	3.85	3.7	60	6	4	●	1	12.5	12.9	13.8	14.9
VFRPSRBD0400R050N200	4	0.5	4	20	3.85	2.5	60	6	4	●	1	20.7	21.4	23	*
VFRPSRBD0400R050N300	4	0.5	4	30	3.85	1.7	70	6	4	●	1	31.1	32.1	*	*
VFRPSRBD0400R100N120	4	1	4	12	3.85	3.8	60	6	4	●	1	12.4	12.8	13.7	14.8
VFRPSRBD0400R100N200	4	1	4	20	3.85	2.5	60	6	4	●	1	20.7	21.4	22.9	*
VFRPSRBD0400R100N300	4	1	4	30	3.85	1.7	70	6	4	●	1	31.1	32.1	*	*
VFRPSRBD0500R050N150	5	0.5	5	15	4.85	1.7	60	6	4	●	1	15.6	16.1	*	*
VFRPSRBD0500R100N150	5	1	5	15	4.85	1.8	60	6	4	●	1	15.5	16.1	*	*
VFRPSRBD0600R010N180	6	0.1	9	18	5.85	—	70	6	4	●	2	*	*	*	*
VFRPSRBD0600R020N180	6	0.2	9	18	5.85	—	70	6	4	●	2	*	*	*	*
VFRPSRBD0600R030N180	6	0.3	9	18	5.85	—	70	6	4	●	2	*	*	*	*
VFRPSRBD0600R050N180	6	0.5	9	18	5.85	—	70	6	4	●	2	*	*	*	*
VFRPSRBD0600R100N180	6	1	9	18	5.85	—	70	6	4	●	2	*	*	*	*
VFRPSRBD0600R200N180	6	2	9	18	5.85	—	70	6	4	●	2	*	*	*	*
VFRPSRBD0800R020N240	8	0.2	12	24	7.85	—	90	8	4	●	2	*	*	*	*
VFRPSRBD0800R030N240	8	0.3	12	24	7.85	—	90	8	4	●	2	*	*	*	*
VFRPSRBD0800R050N240	8	0.5	12	24	7.85	—	90	8	4	●	2	*	*	*	*

* Brak kolizji

● : Standard magazynowy.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylecia			
												0.5°	1°	2°	3°
VFRPSRBD0800R100N240	8	1	12	24	7.85	—	90	8	4	●	2	*	*	*	*
VFRPSRBD0800R200N240	8	2	12	24	7.85	—	90	8	4	●	2	*	*	*	*
VFRPSRBD1000R030N300	10	0.3	15	30	9.7	—	100	10	4	●	2	*	*	*	*
VFRPSRBD1000R050N300	10	0.5	15	30	9.7	—	100	10	4	●	2	*	*	*	*
VFRPSRBD1000R100N300	10	1	15	30	9.7	—	100	10	4	●	2	*	*	*	*
VFRPSRBD1000R200N300	10	2	15	30	9.7	—	100	10	4	●	2	*	*	*	*
VFRPSRBD1000R300N300	10	3	15	30	9.7	—	100	10	4	●	2	*	*	*	*
VFRPSRBD1200R050N360	12	0.5	18	36	11.7	—	110	12	4	●	2	*	*	*	*
VFRPSRBD1200R100N360	12	1	18	36	11.7	—	110	12	4	●	2	*	*	*	*
VFRPSRBD1200R200N360	12	2	18	36	11.7	—	110	12	4	●	2	*	*	*	*
VFRPSRBD1200R300N360	12	3	18	36	11.7	—	110	12	4	●	2	*	*	*	*

* Brak kolizji

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWEFREZY
WALCOWEFREZY
KULISTEZŁAZOGRĄBLONYM
NARZEZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWYOBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE REVOLUTION

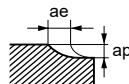
VFRPSRB NEW

Frez trzpieniowy z promieniem naroża, krótka część robocza, 4-ostrowy, podwyższona dokładność

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego			H											
			Stal hartowana (45—55HRC)				Stal hartowana (55—65HRC)				Stal hartowana (65—70HRC)			
Średnica DC (mm)	Promień naroża RE (mm)	Wysięg frezu LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
0.5	0.05	2	25000	1000	0.005	0.1	19000	760	0.004	0.08	13000	510	0.003	0.08
0.5	0.1	2	25000	1000	0.008	0.1	19000	760	0.006	0.08	13000	510	0.005	0.08
0.6	0.05	2	21000	1000	0.005	0.1	16000	760	0.004	0.08	11000	510	0.003	0.08
0.6	0.1	2	21000	1000	0.008	0.1	16000	760	0.006	0.08	11000	510	0.005	0.08
0.6	0.1	4	18000	890	0.006	0.1	16000	760	0.005	0.08	11000	510	0.004	0.08
0.6	0.2	2	24000	1100	0.01	0.1	19000	890	0.008	0.08	16000	760	0.006	0.08
0.8	0.05	4	16000	760	0.015	0.12	12000	570	0.01	0.1	7900	380	0.01	0.1
0.8	0.1	4	16000	760	0.02	0.12	12000	570	0.015	0.1	7900	380	0.01	0.1
0.8	0.2	4	20000	950	0.03	0.12	16000	760	0.025	0.1	12000	570	0.02	0.1
0.8	0.3	4	20000	950	0.03	0.12	16000	760	0.025	0.1	12000	570	0.02	0.1
1	0.05	4	13000	1000	0.015	0.15	9500	760	0.01	0.12	6400	510	0.01	0.12
1	0.1	4	13000	1000	0.02	0.15	9500	760	0.015	0.12	6400	510	0.015	0.12
1	0.1	6	11000	890	0.015	0.12	6400	510	0.01	0.1	6400	510	0.01	0.1
1	0.2	4	16000	1300	0.03	0.15	9500	760	0.025	0.12	6400	510	0.02	0.12
1	0.2	6	13000	1000	0.02	0.12	6400	510	0.02	0.1	6400	510	0.015	0.1
1	0.3	4	16000	1300	0.03	0.15	9500	760	0.025	0.12	6400	510	0.02	0.12
1	0.4	4	16000	1300	0.04	0.15	9500	760	0.03	0.12	6400	510	0.025	0.12
1.5	0.1	4	14000	1700	0.025	0.23	11000	920	0.015	0.2	7200	570	0.01	0.2
1.5	0.1	6	11000	1400	0.025	0.18	9200	730	0.015	0.16	5700	460	0.01	0.16
1.5	0.1	10	11000	1400	0.025	0.18	9200	730	0.015	0.16	5700	460	0.01	0.16
1.5	0.2	4	14000	1700	0.05	0.23	11000	920	0.035	0.2	7200	570	0.025	0.2
1.5	0.2	6	11000	1400	0.05	0.18	9200	730	0.035	0.16	5700	460	0.025	0.16
1.5	0.2	10	11000	1400	0.05	0.18	9200	730	0.035	0.16	5700	460	0.025	0.16
1.5	0.3	4	16000	1900	0.075	0.23	13000	1000	0.05	0.2	8000	640	0.035	0.2
1.5	0.3	6	13000	1500	0.075	0.18	10000	810	0.05	0.16	6400	510	0.035	0.16
1.5	0.3	10	13000	1500	0.075	0.18	10000	810	0.05	0.16	6400	510	0.035	0.16
1.5	0.5	4	16000	1900	0.08	0.23	13000	1000	0.055	0.2	8000	640	0.04	0.2
1.5	0.5	6	13000	1500	0.08	0.18	10000	810	0.055	0.16	6400	510	0.04	0.16
1.5	0.5	10	13000	1500	0.08	0.18	10000	810	0.055	0.16	6400	510	0.04	0.16
2	0.1	6	11000	1700	0.025	0.3	8600	1000	0.02	0.28	5400	640	0.015	0.28
2	0.1	10	8600	1400	0.025	0.24	6900	830	0.02	0.22	4300	520	0.015	0.22
2	0.1	15	6400	1000	0.02	0.18	5200	620	0.015	0.17	3200	390	0.01	0.17
2	0.2	6	11000	1700	0.055	0.3	8600	1000	0.035	0.28	5400	640	0.025	0.28
2	0.2	10	8600	1400	0.055	0.24	6900	830	0.035	0.22	4300	520	0.025	0.22
2	0.2	15	6400	1000	0.04	0.18	5200	620	0.025	0.17	3200	390	0.02	0.16
2	0.3	6	12000	1900	0.08	0.3	6900	1100	0.055	0.28	6000	420	0.04	0.27
2	0.3	10	9500	1500	0.08	0.24	7600	920	0.055	0.22	4800	570	0.04	0.22
2	0.3	15	7200	1100	0.065	0.18	5700	690	0.045	0.17	3600	430	0.03	0.16
2	0.3	20	7200	1100	0.065	0.18	5700	690	0.045	0.17	3600	430	0.03	0.16
2	0.5	6	12000	1900	0.085	0.3	9500	1100	0.06	0.28	6000	720	0.04	0.27
2	0.5	10	9500	1500	0.085	0.24	7600	920	0.06	0.22	4800	570	0.04	0.22
2	0.5	15	7200	1100	0.07	0.18	5700	690	0.045	0.17	3600	430	0.035	0.16
2	0.5	20	7200	1100	0.07	0.18	5700	690	0.045	0.17	3600	430	0.035	0.16
2.5	0.3	8	9500	1900	0.08	0.38	7600	1400	0.055	0.35	4800	860	0.04	0.34
2.5	0.3	15	7600	1500	0.08	0.3	6100	1100	0.055	0.28	3800	690	0.04	0.27
2.5	0.5	8	9500	1900	0.09	0.38	7600	1400	0.06	0.35	4800	860	0.04	0.34
2.5	0.5	15	7600	1500	0.09	0.3	6100	1100	0.06	0.28	3800	690	0.04	0.27
2.5	1	8	9500	1900	0.15	0.33	7600	1400	0.09	0.31	4800	860	0.065	0.31

Głębokość skrawania



Uwaga 1) Powyższe parametry są jedynie sugestią w przypadku obróbki narzędziami z zaokrągloną krawędzią skrawającą. Podczas obróbki boczna krawędzią skrawającą stosować początkowo minimalny posuw.

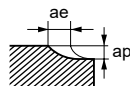
Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Przy obróbce powierzchni kształtowych jak wgłębień, warunki obróbki mogą znacznie się różnić w zależności od geometrii obrabianego przedmiotu, metod obróbki i głębokości skrawania. Przy obróbce odcinków naroży detalu konieczne jest zmniejszenie posuwu.

Uwaga 4) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub w jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

Materiał przedmiotu obrabianego			H											
			Stal hartowana (45–55HRC)				Stal hartowana (55–65HRC)				Stal hartowana (65–70HRC)			
Średnica DC (mm)	Promień naroża RE (mm)	Wysięg frezu LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
3	0.1	10	8100	1900	0.025	0.6	6500	1200	0.02	0.55	4100	730	0.015	0.55
3	0.1	15	6500	1600	0.025	0.48	5200	940	0.02	0.44	3200	580	0.015	0.44
3	0.2	10	8100	1900	0.055	0.6	6500	1200	0.04	0.55	4100	730	0.025	0.55
3	0.2	15	6500	1600	0.055	0.48	5200	940	0.04	0.44	3200	580	0.025	0.44
3	0.2	20	6500	1600	0.055	0.48	5200	940	0.04	0.44	3200	580	0.025	0.44
3	0.3	10	9000	2200	0.085	0.6	7200	1300	0.055	0.55	4500	810	0.04	0.55
3	0.3	15	7200	1700	0.085	0.48	5800	1000	0.055	0.44	3600	650	0.04	0.44
3	0.3	20	7200	1700	0.085	0.48	5800	1000	0.055	0.44	3600	650	0.04	0.44
3	0.5	10	9000	2200	0.09	0.6	7200	1300	0.06	0.55	4500	810	0.045	0.55
3	0.5	15	7200	1700	0.09	0.48	5800	1000	0.06	0.44	3600	650	0.045	0.44
3	0.5	20	7200	1700	0.09	0.48	5800	1000	0.06	0.44	3600	650	0.045	0.44
3	1	10	9000	2200	0.15	0.54	7200	1300	0.1	0.5	4500	810	0.07	0.5
3	1	15	7200	1700	0.15	0.43	5800	1000	0.1	0.4	3600	650	0.07	0.4
3	1	20	7200	2000	0.15	0.43	5800	1000	0.1	0.4	3600	650	0.07	0.4
4	0.1	12	6100	1700	0.25	0.8	4900	970	0.02	0.74	3000	610	0.015	0.73
4	0.1	20	4900	1400	0.25	0.6	3900	780	0.02	0.6	2400	490	0.015	0.58
4	0.2	12	6100	1700	0.055	0.8	4900	970	0.04	0.74	3000	610	0.025	0.73
4	0.2	20	4900	1400	0.055	0.6	3900	780	0.04	0.6	2400	490	0.025	0.58
4	0.3	12	6800	1900	0.085	0.8	5400	1100	0.055	0.75	3400	680	0.04	0.73
4	0.3	20	5400	1500	0.085	0.6	4300	870	0.055	0.6	2700	540	0.04	0.58
4	0.3	30	4100	1100	0.065	0.5	3200	650	0.045	0.45	2000	410	0.035	0.44
4	0.5	12	6800	1900	0.09	0.8	5400	1100	0.06	0.75	3400	680	0.045	0.74
4	0.5	20	5400	1500	0.09	0.65	4300	870	0.06	0.6	2700	540	0.045	0.58
4	0.5	30	4100	1100	0.075	0.5	4300	650	0.05	0.45	2000	410	0.035	0.44
4	1	12	6800	1900	0.15	0.7	5400	1100	0.1	0.66	3400	680	0.07	0.66
4	1	20	5400	1500	0.15	0.55	4300	870	0.1	0.53	2700	540	0.07	0.53
4	1	30	4100	1100	0.1	0.4	3200	650	0.075	0.4	2000	410	0.055	0.4
5	0.5	15	6400	1800	0.1	1.3	5100	1000	0.065	1.2	3200	640	0.045	1.1
5	1	15	6400	1800	0.15	1.1	5100	1000	0.1	1	3200	640	0.075	1
6	0.1	18	4800	1500	0.03	1.5	3800	920	0.02	1.4	2400	570	0.015	1.3
6	0.2	18	4800	1500	0.06	1.5	3800	920	0.04	1.4	2400	570	0.03	1.3
6	0.3	18	5300	1700	0.09	1.5	4200	1000	0.06	1.4	2700	640	0.045	1.3
6	0.5	18	5300	1700	0.1	1.5	4200	1000	0.065	1.4	2700	640	0.045	1.3
6	1	18	5300	1700	0.15	1.4	4200	1000	0.1	1.2	2700	640	0.075	1.2
6	2	18	5300	1700	0.3	1.3	4200	1000	0.2	1.1	2700	640	0.15	1.1
8	0.2	24	3600	1100	0.06	2	2900	690	0.04	1.8	1800	430	0.03	1.8
8	0.3	24	4000	1300	0.09	2	3200	760	0.06	1.8	2000	480	0.045	1.8
8	0.5	24	4000	1300	0.095	2	3200	760	0.065	1.8	2000	480	0.045	1.8
8	1	24	4000	1300	0.15	1.8	3200	760	0.1	1.7	2000	480	0.075	1.6
8	2	24	4000	1300	0.3	1.7	3200	760	0.2	1.6	2000	480	0.15	1.5
10	0.3	30	3200	1000	0.09	2.5	2500	610	0.06	2.3	1600	380	0.045	2.3
10	0.5	30	3200	1000	0.095	2.5	2500	610	0.065	2.3	1600	380	0.045	2.3
10	1	30	3200	1000	0.15	2.3	2500	610	0.1	2.1	1600	380	0.075	2
10	2	30	3200	1000	0.3	2.1	2500	610	0.2	2	1600	380	0.15	1.9
10	3	30	3200	1000	0.45	1.9	2500	610	0.3	1.7	1600	380	0.2	1.7
12	0.5	36	2700	950	0.1	3	2100	510	0.065	2.8	1300	320	0.05	2.7
12	1	36	2700	950	0.15	2.7	2100	510	0.1	2.5	1300	320	0.075	2.4
12	2	36	2700	950	0.3	2.6	2100	510	0.2	2.4	1300	320	0.15	2.3
12	3	36	2700	950	0.45	2.3	2100	510	0.3	2.1	1300	320	0.2	2

Głębokość skrawania



MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻONE
NARZĘDZIA

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

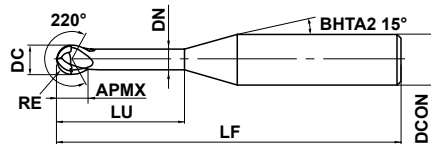
FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

VF2WB

Końcówka kulista o dużym promieniu, część robocza o średniej długości, 2 ostrza



Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○	○		◎	◎		



Typ1

	$1 \leq RE \leq 3$				
	± 0.01				
	DCON=6				
	$\begin{matrix} 0 \\ -0.008 \end{matrix}$				

● Frez trzpieniowy kulisty do obróbki podcięć i detali o skomplikowanej geometrii na obrabiarkach 5-osiowych.

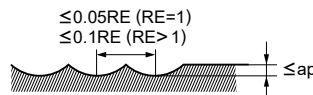
(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VF2WBR0100N060	1	2	1.3	6	1.6	60	6	2	●	1
VF2WBR0150N080	1.5	3	2	8	2.4	60	6	2	●	1
VF2WBR0200N100	2	4	2.6	10	3.2	60	6	2	●	1
VF2WBR0300N120	3	6	4	12	4.8	80	6	2	●	1

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	P			M			S			H			
	RE (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC)													
Cf53, GG25													
Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana													
X40CrMoV51													
Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu													
X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2, Ti6Al4V													
Stal hartowana (45-55HRC)													
X40CrMoV51													
R1	40000	5000	0.07	40000	5000	0.06	32000	2500	0.05	32000	3000	0.03	
R1.5	32000	5000	0.12	32000	5000	0.11	26000	2500	0.10	26000	3000	0.07	
R2	24000	3800	0.15	24000	3800	0.13	20000	2000	0.12	20000	2800	0.10	
R3	16000	2800	0.20	16000	2800	0.18	13000	1500	0.15	13000	2100	0.12	

Głębokość skrawania



RE: Promień naroża

Uwaga 1) Podczas obróbki austenitycznych stali nierdzewnych szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

● : Standard magazynowy.

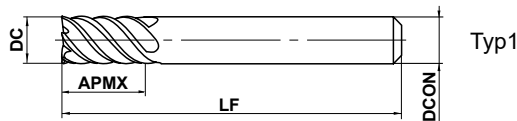
VF6MHV

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 6 ostrzy, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Żaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			⊙	⊙		



DC ≤ 12	DC > 12			
0 - 0.020	0 - 0.030			
DCON = 6	8 ≤ DCON ≤ 10	12 ≤ DCON ≤ 16	DCON = 20	
0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011	0 - 0.013	



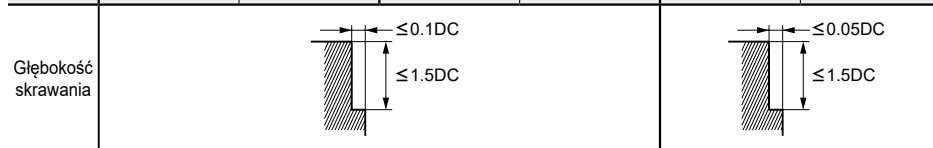
- Nowo opracowana geometria z 6 ostrzami i zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego redukuje drgania i umożliwia wysokowydajną obróbkę.
- Zalecany do obróbki materiałów trudnoobrabialnych, jak stal nierdzewna, stopy tytanu i Inconelu. (mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VF6MHVD0600	6	13	50	6	6	●	1
VF6MHVD0800	8	19	60	8	6	●	1
VF6MHVD1000	10	22	70	10	6	●	1
VF6MHVD1200	12	26	75	12	6	●	1
VF6MHVD1600	16	32	90	16	6	●	1
VF6MHVD2000	20	38	100	20	6	●	1

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Materiał przedmiotu obrabianego	P		M	S	S	
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51			Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2, Ti6Al4V		Stop żaroodporny Inconel718	
Średnica DC (mm)						
6	10600	2900	8000	2000	2100	320
8	8000	2900	6000	2000	1600	300
10	6400	2700	4800	2000	1300	260
12	5300	2700	4000	2000	1100	230
16	4000	2200	3000	1600	800	180
20	3200	1900	2400	1400	640	150



DC: Średnica

- Uwaga 1) Podczas obróbki austenicznych stali nierdzewnych szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorocieczalnego.
 Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.
 Uwaga 3) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYMI
NARZĘDZMI

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKĄ
ZGRUBNĄ

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

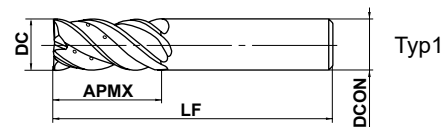
VFMHVCH

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, z przelotowymi kanałami doprowadzenia chłodziwa



Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Żaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			○	○		

CoolStar
FREZY TRZPIENIOWE



MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

	16 ≤ DC ≤ 20				
	0 - 0.03				
	DCON=16	DCON=20			
	0 - 0.011	0 - 0.013			

● Antywibracyjny frez trzpieniowy z przelotowymi kanałami doprowadzenia chłodziwa zapewni stabilną obróbkę materiałów trudnoobrabialnych oraz w aplikacjach z dużym wysięgiem. (mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VFMHVCHD1600	16	35	90	16	4	●	1
VFMHVCHD2000	20	45	110	20	4	●	1

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁĄCZONY
NARZĘDZIEM

STOŻKOWY

BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Materiał przedmiotu obrabianego	P		M	S	S	
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana (-45HRC) X40CrMoV51			Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2, Ti6Al4V		Stop żaroodporny Inconel718	
16	3000	1140	2000	560	800	110
20	2400	860	1600	510	600	100
Głębokość skrawania						

DC: Średnica

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

■ Frezowanie rowków

Materiał przedmiotu obrabianego	P		M	S
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC) Cf53, GG25			Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana (-45HRC) X40CrMoV51	Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2, Ti6Al4V
16	2400	670	1400	380
20	1900	610	1100	350
Głębokość skrawania				

DC: Średnica

● : Standard magazynowy.

VF8MHVCH

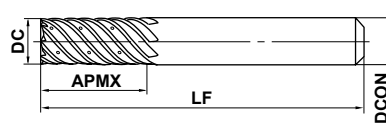
Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 8 ostrzy, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, z przelotowymi kanałami doprowadzenia chłodziwa



WĘGLIKI SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żelwno (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			⊙	⊙		

CoolStar
FREZY TRZPIENIOWE



Typ1

	16 ≤ DC ≤ 20				
	0 - 0.03				
	DCON=16	DCON=20			
	0 - 0.011	0 - 0.013			

● Antywibracyjny frez trzpieniowy z przelotowymi kanałami doprowadzenia chłodziwa zapewnia stabilną obróbkę materiałów trudnoobrabialnych oraz w aplikacjach z dużym wysięgiem.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VF8MHVCHD1600	16	32	90	16	8	●	1
VF8MHVCHD2000	20	38	100	20	8	●	1

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Materiał przedmiotu obrabianego	P		M	S	S	
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51			Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2, Ti6Al4V		Stop zaroodporny Inconel718	
Średnica DC (mm)						
16	4000	2400	3000	2100	800	240
20	3200	1900	2400	1900	640	200
Głębokość skrawania						

DC: Średnica

■ Frezowanie trochoidalne rowków

Materiał przedmiotu obrabianego	P		M	S
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51			Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2, Ti6Al4V	
Średnica DC (mm)				
16	4000	1900	3000	1400
20	3200	1500	2400	1200
Głębokość skrawania				

DC: Średnica

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻONE
NARZĘDZIA

STOŻKOWY
NARZĘDZIA

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

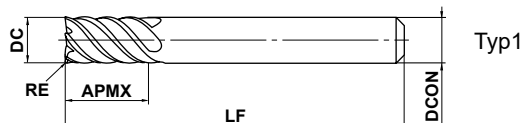
FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

VF6MHVRB

Frez trzpieniowy z promieniem naroża, część robocza o średniej długości, 6 ostrzy, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			⊙	⊙		



MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

	$0.5 \leq RE \leq 2$				
	± 0.015				
	DC ≤ 12	DC > 12			
	0 - 0.020	0 - 0.030			
	DCON = 6	8 ≤ DCON ≤ 10	12 ≤ DCON ≤ 16	DCON = 20	
	0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011	0 - 0.013	

● Nowo opracowana geometria z 6 ostrzami i zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego redukuje drgania i umożliwia wysokowydajną obróbkę.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VF6MHVRBD0600R050	6	0.5	13	50	6	6	●	1
VF6MHVRBD0600R100	6	1	13	50	6	6	●	1
VF6MHVRBD0800R050	8	0.5	19	60	8	6	●	1
VF6MHVRBD0800R100	8	1	19	60	8	6	●	1
VF6MHVRBD1000R050	10	0.5	22	70	10	6	●	1
VF6MHVRBD1000R100	10	1	22	70	10	6	●	1
VF6MHVRBD1200R050	12	0.5	26	75	12	6	●	1
VF6MHVRBD1200R100	12	1	26	75	12	6	●	1
VF6MHVRBD1600R100	16	1	32	90	16	6	●	1
VF6MHVRBD1600R200	16	2	32	90	16	6	●	1
VF6MHVRBD2000R100	20	1	38	100	20	6	●	1
VF6MHVRBD2000R200	20	2	38	100	20	6	●	1

● : Standard magazynowy.

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻONE
NARZĘDZIA

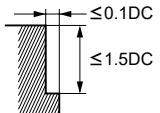
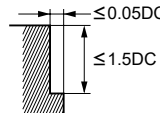
STOŻKOWY

FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Materiał przedmiotu obrabianego	P		M	S	S	
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51			Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2, Ti6Al4V		Stop żaroodporny Inconel718	
Średnica DC (mm)						
6	10600	2900	8000	2000	2100	320
8	8000	2900	6000	2000	1600	300
10	6400	2700	4800	2000	1300	260
12	5300	2700	4000	2000	1100	230
16	4000	2200	3000	1600	800	180
20	3200	1900	2400	1400	640	150
Głębokość skrawania						

DC: Średnica

Uwaga 1) Podczas obróbki austenitycznych stali nierdzewnych szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

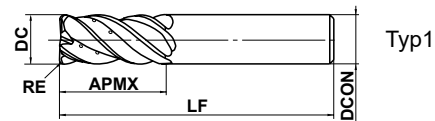
VFMHVRBCH

Frez trzpieniowy z promieniem naroża, część robocza o średniej długości, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, z przelotowymi kanałami doprowadzenia chłodziwa



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			⊙	⊙		

CoolStar
FREZY TRZPIENIOWE



MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

	$1 \leq RE \leq 3$ ± 0.015				
	$16 \leq DC \leq 20$ 0 $- 0.03$				
	DCON=16 0 $- 0.011$	DCON=20 0 $- 0.013$			

- Antywibracyjny frez trzpieniowy z promieniem naroża, przelotowymi kanałami doprowadzenia chłodziwa zapewnia stabilną obróbkę materiałów trudnoobrabialnych oraz w aplikacjach z dużym wysięgiem.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VFMHVRBCHD1600R100	16	1	35	90	16	4	●	1
VFMHVRBCHD1600R300	16	3	35	90	16	4	●	1
VFMHVRBCHD2000R100	20	1	45	110	20	4	●	1
VFMHVRBCHD2000R300	20	3	45	110	20	4	●	1

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁĄCZONYMI
NARZĘDZIAMI

STOŻKOWY

FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Materiał przedmiotu obrabianego	P		M	S	S	
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana (-45HRC) X40CrMoV51			Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2, Ti6Al4V		Stop żaroodporny Inconel718	
Średnica DC (mm)						
16	3000	1140	2000	560	800	110
20	2400	860	1600	510	600	100
Głębokość skrawania						

DC: Średnica

■ Frezowanie rowków

Materiał przedmiotu obrabianego	P		M	S
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC) Cf53, GG25			Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana (-45HRC) X40CrMoV51	Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2, Ti6Al4V
Średnica DC (mm)				
16	2400	670	1400	380
20	1900	610	1100	350
Głębokość skrawania				

DC: Średnica

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

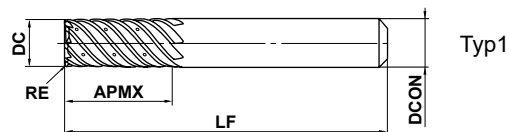
VF8MHVRBCH

Frez trzpieniowy z promieniem naroża, część robocza o średniej długości, 8 ostrzy, zmienny kąt pochYLENIA rowka wiórowego, z przelotowymi kanałami doprowadzenia chłodziwa



Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			○	○		

CoolStar
FREZY TRZPIENIOWE



Typ1

	$1 \leq RE \leq 3$ ± 0.015				
	$16 \leq DC \leq 20$ 0 $- 0.03$				
	$DCON=16$ $DCON=20$ 0 $- 0.011$ 0 $- 0.013$				

● Antywibracyjny frez trzpieniowy z promieniem naroża, przelotowymi kanałami doprowadzenia chłodziwa zapewni stabilną obróbkę materiałów trudnoobrabialnych oraz w aplikacjach z dużym wysięgiem.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VF8MHVRBCHD1600R100	16	1	32	90	16	8	●	1
VF8MHVRBCHD1600R300	16	3	32	90	16	8	●	1
VF8MHVRBCHD2000R100	20	1	38	100	20	8	●	1
VF8MHVRBCHD2000R300	20	3	38	100	20	8	●	1

WĘGLIKI
SPIEKANE

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁĄCZONYMI
NARZĘDZIAMI

STOŻKOWY

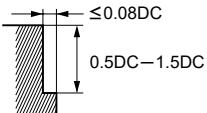
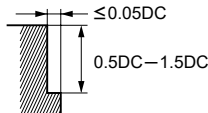
FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

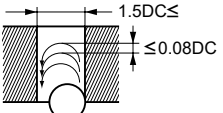
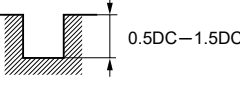
ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Material przedmiotu obrabianego	P		M	S	S	
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51			Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2, Ti6Al4V		Stop żaroodporny Inconel718	
Średnica DC (mm)						
16	4000	2400	3000	2100	800	240
20	3200	1900	2400	1900	640	200
Głębokość skrawania						

DC: Średnica

■ Frezowanie trochoidalne rowków

Material przedmiotu obrabianego	P		M	S
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51			Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2, Ti6Al4V	
Średnica DC (mm)				
16	4000	1900	3000	1400
20	3200	1500	2400	1200
Głębokość skrawania				

DC: Średnica

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumí drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

VFSFPR

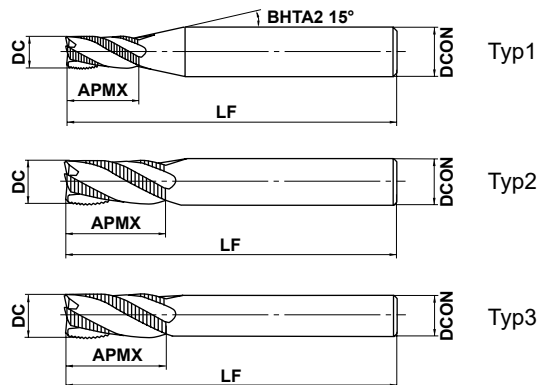
Do obróbki zgrubnej, część robocza krótka, 3–4 ostrza



DC < 8

DC ≥ 8

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			⊙	⊙		



h6	DCON=6	8 ≤ DCON ≤ 10	12 ≤ DCON ≤ 16	DCON=20
	$\begin{matrix} 0 \\ -0.008 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.009 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.011 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.013 \end{matrix}$

● Frezy trzpieniowe do obróbki zgrubnej z powłoką IMPACT MIRACLE do obróbki stali zwykłych i stopowych oraz stali hartowanych i materiałów trudnoobrabialnych.

(mm)

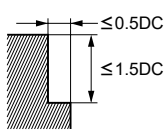
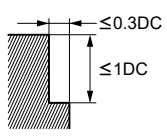
Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VFSFPRD0300	3	6	50	6	3	●	1
VFSFPRD0400	4	8	50	6	3	●	1
VFSFPRD0500	5	10	50	6	3	●	1
VFSFPRD0600	6	12	50	6	3	●	2
VFSFPRD0700	7	17	60	8	3	●	1
VFSFPRD0800	8	17	60	8	4	●	2
VFSFPRD0900	9	22	70	10	4	●	1
VFSFPRD1000S08	10	22	90	8	4	●	3
VFSFPRD1000	10	22	70	10	4	●	2
VFSFPRD1200S10	12	27	100	10	4	●	3
VFSFPRD1200	12	27	75	12	4	●	2
VFSFPRD1400	14	27	75	12	4	●	3
VFSFPRD1600	16	33	90	16	4	●	2
VFSFPRD1800	18	33	90	16	4	●	3
VFSFPRD2000	20	38	100	20	4	●	2

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

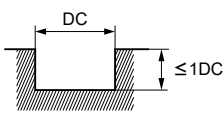
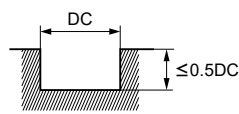
Materiał przedmiotu obrabianego	P				M	S	H		S	
	Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC) Cf53, GG25		Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51		Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2, Ti6Al4V		Stal hartowana (45-55HRC) X40CrMoV51		Stop żaroodporny Inconel718	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
3	16000	960	13000	640	6400	260	5300	320	4200	70
4	12000	960	9500	640	4800	260	4000	320	3200	70
5	9500	960	7600	640	3800	260	3200	320	2500	70
6	8000	960	6400	680	3200	290	2700	340	2100	75
8	6000	1050	4800	760	2400	340	2000	400	1600	95
10	4800	1050	3800	760	1900	340	1600	400	1300	105
12	4000	960	3200	700	1600	320	1300	400	1100	110
16	3000	840	2400	620	1200	300	1000	360	800	110
20	2400	760	1900	560	1000	300	800	320	600	100

Głębokość skrawania	
	

DC: Średnica

■ Frezowanie rowków

Materiał przedmiotu obrabianego	P				M	S	H		S	
	Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC) Cf53, GG25		Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51		Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2, Ti6Al4V		Stal hartowana (45-55HRC) X40CrMoV51		Stop żaroodporny Inconel718	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
3	13000	720	11000	480	4800	190	3200	190	2100	25
4	9500	720	8000	480	3600	190	2400	190	1600	25
5	7600	720	6400	480	3200	190	1900	190	1300	25
6	6400	720	5300	480	2700	200	1600	200	1100	30
8	4800	800	4000	520	2000	220	1200	220	800	35
10	3800	800	3200	520	1600	220	1000	220	600	35
12	3200	750	2700	520	1300	210	800	210	500	40
16	2400	620	2000	450	1000	180	600	180	400	45
20	1900	540	1600	400	800	160	500	160	300	40

Głębokość skrawania	
	

DC: Średnica

Uwaga 1) Podczas obróbki austenitycznych stali nierdzewnych szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

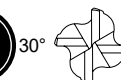
Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

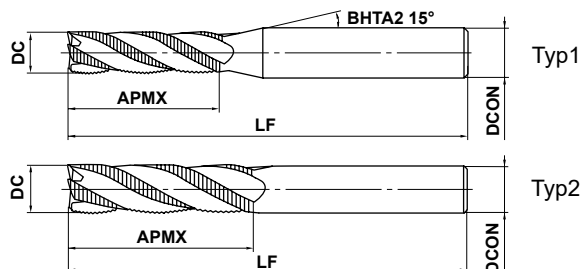
FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

VFMFPR

Do obróbki zgrubnej, część robocza o średniej długości, 4 ostrza



Stal węglowa, Stal stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal hartowana (≤55HRC)	Stal hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------	-----------------



h6	DCON=6	8 ≤ DCON ≤ 10	12 ≤ DCON ≤ 16	DCON=20
	0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011	0 - 0.013

● Frezy trzpieniowe z powłoką IMPACT MIRACLE do obróbki zgrubnej elementów o wysokich ściankach.

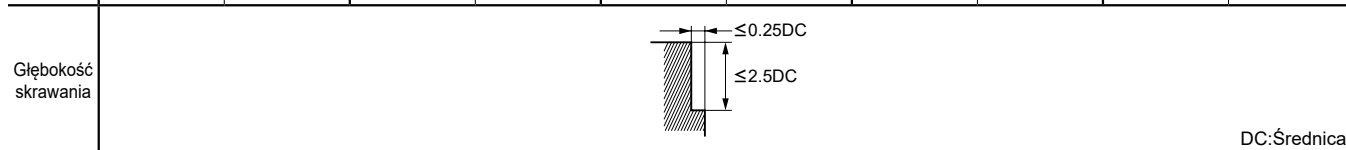
(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VFMFPRD0500	5	15	60	6	4	●	1
VFMFPRD0600	6	17	60	6	4	●	2
VFMFPRD0700	7	22	75	8	4	●	1
VFMFPRD0800	8	28	75	8	4	●	2
VFMFPRD0900	9	28	100	10	4	●	1
VFMFPRD1000	10	34	100	10	4	●	2
VFMFPRD1200	12	40	110	12	4	●	2
VFMFPRD1600	16	48	125	16	4	●	2
VFMFPRD2000	20	57	140	20	4	●	2

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Materiał przedmiotu obrabianego	P				M		S		H			
	Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC)		Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana		Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu		Stal hartowana (45-55HRC)		Stop zaroodporny			
Cf53, GG25	X40CrMoV51		X40CrMoV51		X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2, Ti6Al4V		X40CrMoV51		Inconel718			
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)		
5	3800	360	3200	290	2500	150	2500	150	1900	50		
6	3200	360	2700	290	2100	160	2100	160	1600	60		
8	2400	450	2000	360	1600	160	1600	160	1200	70		
10	1900	450	1600	360	1300	180	1300	180	1000	75		
12	1600	400	1300	320	1100	180	1100	180	800	80		
16	1200	360	1000	290	800	160	800	160	600	80		
20	1000	340	800	270	600	150	600	150	500	80		



DC: Średnica

Uwaga 1) Podczas obróbki austenitycznych stali nierdzewnych szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

● : Standard magazynowy.

VFSFPRCH

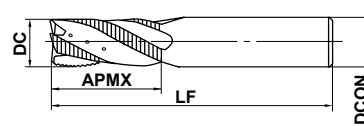
Do obróbki zgrubnej, część robocza krótka, 4 ostrza, z przelotowymi kanałami doprowadzenia chłodziwa



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			⊙	⊙		

CoolStar
FREZY TRZPIENIOWE



Typ 1

h6	DCON=16	DCON=20			
	0 - 0.011	0 - 0.013			

- Frez trzpieniowy do obróbki zgrubnej, z przelotowymi kanałami doprowadzenia chłodziwa, zalecany do obróbki materiałów trudnoobrabialnych.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VFSFPRCHD1600	16	33	90	16	4	●	1
VFSFPRCHD2000	20	38	100	20	4	●	1

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Materiał przedmiotu obrabianego	P				M	S	S	
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC) Cf53, GG25			Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana (-45HRC) X40CrMoV51		Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2, Ti6Al4V		Stop zaroodporny Inconel718	
Srednica DC (mm)								
16	3000	840	2400	620	1200	300	800	110
20	2400	760	1900	560	1000	300	600	100
Głębokość skrawania								

DC: Średnica

■ Frezowanie rowków

Materiał przedmiotu obrabianego	P				M	S
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stal węglowa, Żeliwo, Stal stopowa (-30HRC) Cf53, GG25			Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana (-45HRC) X40CrMoV51		Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2, Ti6Al4V	
Srednica DC (mm)						
16	2400	620	2000	450	800	100
20	1900	540	1600	400	600	80
Głębokość skrawania						

DC: Średnica

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘDZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE IMPACT MIRACLE

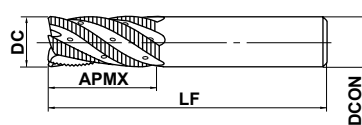
VF6SVRCH

Do obróbki zgrubnej, część robocza krótka, 6 ostrzy, zmienny kąt pochylecia rowka wiórowego, z przelotowymi kanałami doprowadzenia chłodziwa



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			○	○		

CoolStar
FREZY TRZPIENIOWE



Typ1

h6	DCON=16	DCON=20			
	0 - 0.011	0 - 0.013			

- Frez trzpieniowy do obróbki zgrubnej, z przelotowymi kanałami doprowadzenia chłodziwa, zalecany do obróbki materiałów trudnoobrabialnych.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VF6SVRCHD1600	16	33	90	16	6	●	1
VF6SVRCHD2000	20	38	100	20	6	●	1

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Materiał przedmiotu obrabianego	P		M	S	S	
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51			Austenityczna stal nierdzewna, Stop tytanu X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2, Ti6Al4V		Stop zaroodporny Inconel718	
Średnica DC (mm)						
16	3000	1500	2400	1200	800	160
20	2400	1200	2000	1000	640	140
Głębokość skrawania						

DC: Średnica

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylecia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

● : Standard magazynowy.

FREZY TRZPIENIOWE VQN

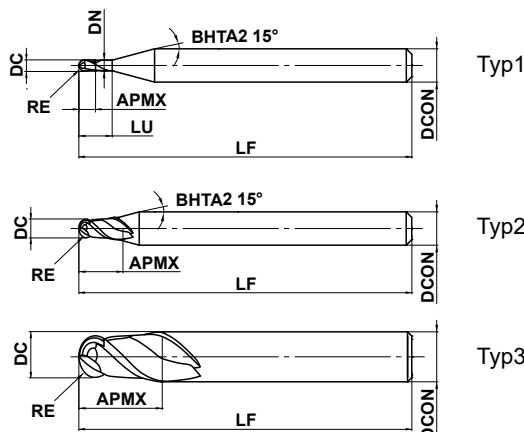
VQN2MB NEW

Frez kulisty 2-ostrzowy, część robocza o średniej długości



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Żaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	------------------	--------------	-----------------



	RE ≤ 6		
	±0.010		
	DCON=6	8 ≤ DCON ≤ 10	DCON=12
	0 - 0.005	0 - 0.006	0 - 0.008

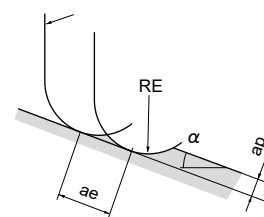
- Powłoka na bazie (Al, Ti, Si) N zapewnia doskonałą odporność na zużycie i wykruszenia podczas obróbki superstopów żaroodpornych.
- Celem zwiększenia wytrzymałości, zoptymalizowano kąt natarcia i geometrię krawędzi skrawającej kulistego czola frezu.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VQN2MBR0050	0.5	1	1	4	0.94	60	6	2	●	1
VQN2MBR0100	1.0	2	2	6	1.9	60	6	2	●	1
VQN2MBR0150	1.5	3	3	8	2.9	60	6	2	●	1
VQN2MBR0200	2.0	4	8	—	—	60	6	2	●	2
VQN2MBR0250	2.5	5	12	—	—	60	6	2	●	2
VQN2MBR0300	3.0	6	12	—	—	60	6	2	●	3
VQN2MBR0400	4.0	8	14	—	—	70	8	2	●	3
VQN2MBR0500	5.0	10	18	—	—	80	10	2	●	3
VQN2MBR0600	6.0	12	22	—	—	80	12	2	●	3

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	S					
	Superstopy żaroodporne na bazie niklu Inconel718, Inconel713C, WSPALOY itp.					
	RE (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		Głębokość skrawania ap (mm)
Obroty (min ⁻¹)		Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)		
0.5	12700	640	12700	760	0.1	0.25
1.0	6300	320	6300	380	0.2	0.50
1.5	4200	250	4200	250	0.3	0.75
2.0	3100	190	3100	220	0.4	1.00
2.5	2500	180	2500	200	0.5	1.25
3.0	2100	170	2100	210	0.6	1.50
4.0	1500	130	1500	160	0.8	2.00
5.0	1200	130	1200	140	1.0	2.50
6.0	1000	110	1000	120	1.2	3.00



ae: Posuw wgłębny narzędzia

Uwaga 1) Podczas obróbki superstopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Przy niskiej sztywności obrabiarki lub detalu obrabianego mogą wystąpić drgania. Należy wtedy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

Uwaga 4) α to kąt pochylenia powierzchni obrabianej.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONIM
NARZĘDZEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

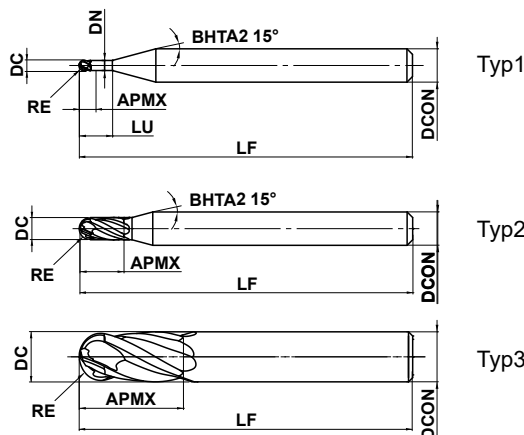
FREZY TRZPIENIOWE VQN

VQN4MB NEW

Frez kulisty 4-ostrzowy, część robocza o średniej długości



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Żaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	------------------	--------------	-----------------



	RE ≤ 6		
	±0.010		
	DCON = 6	8 ≤ DCON ≤ 10	DCON = 12
	$\begin{matrix} 0 \\ -0.005 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.006 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.008 \end{matrix}$

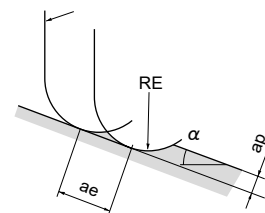
- Powłoka na bazie (Al, Ti, Si) N zapewnia doskonałą odporność na zużycie i wykruszenia podczas obróbki superstopów żaroodpornych.
- Frezy z czołem 2-ostrzowym zapewniają doskonałą ewakuację wióra i idealnie nadają się do obróbki zgrubnej.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VQN4MBR0100	1.0	2	2	6	1.9	60	6	4	●	1
VQN4MBR0150	1.5	3	3	8	2.9	60	6	4	●	1
VQN4MBR0200	2.0	4	8	—	—	60	6	4	●	2
VQN4MBR0250	2.5	5	12	—	—	60	6	4	●	2
VQN4MBR0300	3.0	6	12	—	—	60	6	4	●	3
VQN4MBR0400	4.0	8	14	—	—	70	8	4	●	3
VQN4MBR0500	5.0	10	18	—	—	80	10	4	●	3
VQN4MBR0600	6.0	12	22	—	—	80	12	4	●	3

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	S					
	Superstopy żaroodporne na bazie niklu Inconel718, Inconel713C, WSPALOY itp.					
	RE (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		Głębokość skrawania ap (mm)
Obroty (min ⁻¹)		Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)		
1.0	6300	380	6300	510	0.2	0.50
1.5	4200	340	4200	420	0.3	0.75
2.0	3100	320	3100	380	0.4	1.00
2.5	2500	250	2500	310	0.5	1.25
3.0	2100	210	2100	250	0.6	1.50
4.0	1500	160	1500	190	0.8	2.00
5.0	1200	150	1200	200	1.0	2.50
6.0	1000	150	1000	170	1.2	3.00



ae: Posuw wglębny narzędzia

Uwaga 1) Podczas obróbki superstopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorocieńczonego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Przy niskiej sztywności obrabiarki lub detalu obrabianego mogą wystąpić drgania. Należy wtedy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

Uwaga 4) α to kąt pochylenia powierzchni obrabianej.

● : Standard magazynowy.

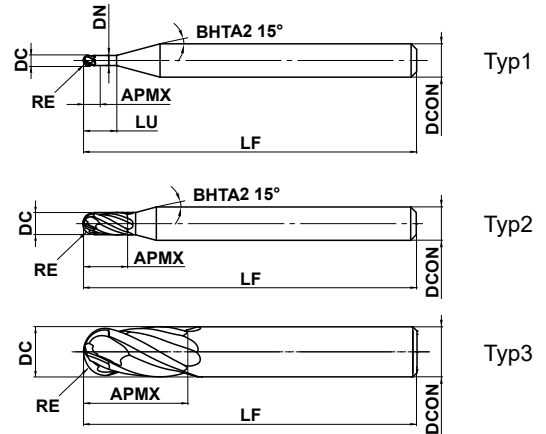
VQN4MBF NEW

Frez kulisty 4-ostrzowy, część robocza o średniej długości



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Żaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	------------------	--------------	-----------------



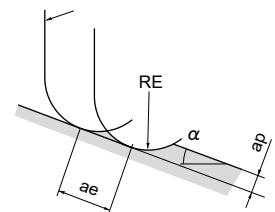
	RE ≤ 6		
	±0.010		
	DCON = 6	8 ≤ DCON ≤ 10	DCON = 12
	⁰ / _{-0.005}	⁰ / _{-0.006}	⁰ / _{-0.008}

- Powłoka na bazie (Al, Ti, Si) N zapewnia doskonałą odporność na zużycie i wykruszenia podczas obróbki superstopów żaroodpornych.
- Powierzchnia czołowa z 4 ostrzami skrawającymi idealnie nadaje się także do obróbki w 5 osiach

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VQN4MBFR0100	1.0	2	2	6	1.9	60	6	4	●	1
VQN4MBFR0150	1.5	3	3	8	2.9	60	6	4	●	1
VQN4MBFR0200	2.0	4	8	—	—	60	6	4	●	2
VQN4MBFR0250	2.5	5	12	—	—	60	6	4	●	2
VQN4MBFR0300	3.0	6	12	—	—	60	6	4	●	3
VQN4MBFR0400	4.0	8	14	—	—	70	8	4	●	3
VQN4MBFR0500	5.0	10	18	—	—	80	10	4	●	3
VQN4MBFR0600	6.0	12	22	—	—	80	12	4	●	3

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	S						
	Superstopy żaroodporne na bazie niklu Inconel718, Inconel713C, WASPALLOY itp.						
	RE (mm)	α ≤ 15°		α > 15°		Głębokość skrawania ap (mm)	
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)		Głębokość skrawania ae (mm)
1.0	6300	180	0.40	6300	310	0.50	0.2
1.5	4200	170	0.60	4200	340	0.75	0.3
2.0	3100	190	0.80	3100	320	1.00	0.4
2.5	2500	150	1.00	2500	250	1.25	0.5
3.0	2100	170	1.20	2100	250	1.50	0.6
4.0	1500	130	1.60	1500	190	2.00	0.8
5.0	1200	100	2.00	1200	200	2.50	1.0
6.0	1000	130	2.40	1000	170	3.00	1.2



ae: Posuw wgłębny narzędzia

- Uwaga 1) Podczas obróbki superstopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.
- Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.
- Uwaga 3) Przy niskiej sztywności obrabiarki lub detalu obrabianego mogą wystąpić drgania. Należy wtedy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.
- Uwaga 4) α to kąt pochylenia powierzchni obrabianej.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘDZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

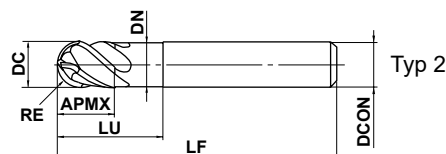
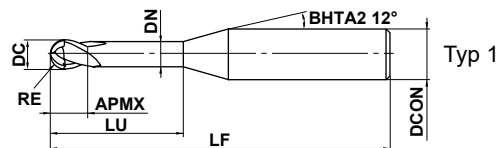
FREZY TRZPIENIOWE VQ

VQ4SVB

Frez kulisty, krótka część robocza, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			○	○	○	



	1 ≤ RE ≤ 6				
	±0.010				
	DC ≤ 12				
	⁰ _{-0.020}				
	DCON=6	8 ≤ DCON ≤ 10	DCON=20		
	⁰ _{-0.008}	⁰ _{-0.009}	⁰ _{-0.011}		

- 4-ostrzowy antywibracyjny frez trzpieniowy kulisty z powłoką VQ.
- Najlepszy wybór do obróbki wykańczającej.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VQ4SVBR0100	1	2	3	5	1.9	50	6	4	●	1
VQ4SVBR0150	1.5	3	4.5	7.5	2.9	50	6	4	●	1
VQ4SVBR0200	2	4	6	10	3.9	50	6	4	●	1
VQ4SVBR0250	2.5	5	7.5	12.5	4.9	50	6	4	●	1
VQ4SVBR0300	3	6	9	15	5.85	50	6	4	●	2
VQ4SVBR0400	4	8	12	20	7.85	60	8	4	●	2
VQ4SVBR0500	5	10	15	25	9.7	70	10	4	●	2
VQ4SVBR0600	6	12	18	30	11.7	75	12	4	●	2

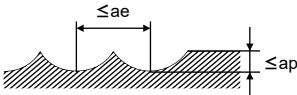
● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka osadzeń (frezowanie rowków)

Material	P						M			S						
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne, ulepszone cieplnie						Austenityczne stale nierdzewne, stopy tytanu, hartowane stale nierdzewne, stop kobaltowo-chromowy, stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne									
RE (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$			$\alpha > 15^\circ$			Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$			$\alpha > 15^\circ$			Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)			Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)		
R 1	250	40000	8000	200	32000	3800	0.17	0.5	230	36000	6500	150	24000	2900	0.17	0.5
R 1.5	300	32000	7700	200	21000	3200	0.25	0.75	230	24000	4800	150	16000	1900	0.25	0.75
R 2	300	24000	5800	200	16000	2800	0.33	1	230	18000	4000	150	12000	1700	0.33	1
R 2.5	300	19000	5300	200	12700	2600	0.42	1.25	230	14400	3500	150	9600	1500	0.42	1.25
R 3	300	16000	4800	200	10600	2100	0.5	1.5	230	12000	3200	150	8000	1400	0.5	1.5
R 4	300	12000	4300	200	8000	1900	0.8	2	230	9000	3200	150	6000	1400	0.8	2
R 5	300	9600	4100	200	6400	1800	1	2.5	230	7200	3000	150	4800	1300	1	2.5
R 6	300	8000	4000	200	5300	1800	1.2	3	230	6000	3000	150	4000	1300	1.2	3

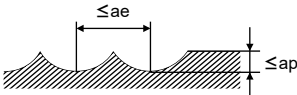
Inconel 718, NAK, X36CrMo17, X40CrMoV51, 55NiCrMoV6, X46Cr13

Głębokość skrawania 

RE: promień

Material	N						S									
	Miedź, stopy miedzi						Stopy żaroodporne									
RE (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$			$\alpha > 15^\circ$			Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$			$\alpha > 15^\circ$			Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)			Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)		
R 1	250	40000	8000	240	38000	4500	0.17	0.5	60	9600	960	40	6400	510	0.08	0.2
R 1.5	360	38000	9100	240	25000	3800	0.25	0.7	60	6400	640	40	4200	340	0.13	0.3
R 2	360	29000	7000	240	19000	3300	0.33	1	60	4800	580	40	3200	260	0.17	0.4
R 2.5	360	23000	6400	240	15000	3100	0.42	1.2	60	3800	530	39	2500	250	0.21	0.5
R 3	360	19000	5700	240	13000	2600	0.5	1.5	60	3200	500	40	2100	210	0.25	0.6
R 4	360	14000	5000	240	9600	2300	0.8	2	60	2400	430	40	1600	190	0.4	0.8
R 5	360	12000	5100	240	7700	2200	1	2.5	63	2000	420	41	1300	180	0.5	1
R 6	360	9600	4800	240	6400	2200	1.2	3	64	1700	350	41	1100	150	0.6	1.2

Inconel itd.

Głębokość skrawania 

RE: promień

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

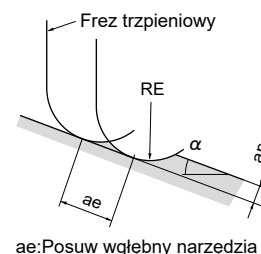
Uwaga 2) Efektywne skrawanie stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych itp. można osiągnąć, stosując chłodziwo emulsyjne.

Uwaga 3) Drgania mogą występować nadal, jeśli sztywność obrabiarki i zamocowania jest za niska.

Wtedy należy proporcjonalnie zmniejszyć posuw i prędkość.

Uwaga 4) Jeśli głębokość skrawania jest mniejsza od podanej, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 5) α to kąt pochylenia powierzchni obrabianej.



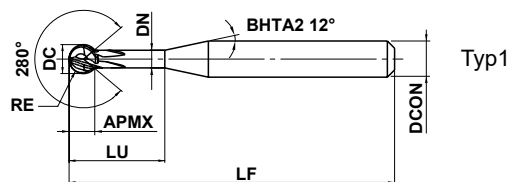
FREZY TRZPIENIOWE VQ

VQ4WB NEW

Frez kulisty 4-ostrzowy o dużym promieniu, krótka część robocza



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			○	○	○	



Typ1

	$0.5 \leq RE \leq 3$				
	± 0.01				
	$4 \leq DCON \leq 6$				
	0 $- 0.008$				

● Wielofunkcyjny frez lizakowy do obróbki w 5 osiach.

● Optymalny do gratowania, podcięć i obróbki krzywoliniowych powierzchni wewnętrznych

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VQ4WBR0050N06E280	0.5	1.0	0.88	6	0.61	50	4	4	●	1
VQ4WBR0065N08E280	0.65	1.3	1.14	8	0.80	50	4	4	●	1
VQ4WBR0090N06E280	0.9	1.8	1.58	6	1.11	50	4	4	●	1
VQ4WBR0100N06E280	1.0	2.0	1.76	6	1.24	60	6	4	●	1
VQ4WBR0140N16E280	1.4	2.8	2.47	16	1.74	60	6	4	●	1
VQ4WBR0150N08E280	1.5	3.0	2.64	8	1.87	60	6	4	●	1
VQ4WBR0190N12E280	1.9	3.8	3.35	12	2.37	60	6	4	●	1
VQ4WBR0200N12E280	2.0	4.0	3.53	12	2.50	60	6	4	●	1
VQ4WBR0240N16E280	2.4	4.8	4.23	16	3.00	70	6	4	●	1
VQ4WBR0250N12E280	2.5	5.0	4.41	12	3.13	80	6	4	●	1
VQ4WBR0300N12E280	3.0	6.0	5.29	12	3.76	80	6	4	●	1

<Zamówienia specjalne>

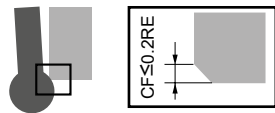
W sprawie produktów niestandardowych, nie pokazanych wyżej, prosimy o kontakt z naszym działem handlowym.

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Fazowanie (gratowanie)


Materiał przedmiotu obrabianego		P			N			M		S	
		Stal konstrukcyjna, Stal węglowa, Stopy miedzi, Stal hartowana	Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo, Stop kobaltowo-chromowy, Stopy tytanu			Inconel 718, NAK, X36CrMo17, X40CrMoV51, 55NiCrMoV6, X46Cr13					
Średnica DC (mm)	RE (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania Maks.CF (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania Maks.CF (mm)				
1.0	0.5	19000	300	0.10	14000	220	0.10				
1.3	0.65	15000	420	0.13	11000	310	0.13				
1.8	0.9	11000	570	0.18	8000	420	0.18				
2.0	1.0	9500	610	0.20	7200	460	0.20				
2.8	1.4	6800	760	0.28	5100	570	0.28				
3.0	1.5	6400	770	0.30	4800	580	0.30				
3.8	1.9	5000	840	0.38	3800	640	0.38				
4.0	2.0	4800	880	0.40	3600	660	0.40				
4.8	2.4	4000	960	0.48	3000	720	0.48				
5.0	2.5	3800	970	0.50	2900	740	0.50				
6.0	3.0	3200	1000	0.60	2400	770	0.60				

Głębokość skrawania		RE: Promień naroża
---------------------	---	--------------------

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWEFREZY
WALCOWEFREZY
KULISTEZŁOŻONE
NARZĘDZIASTOŻKOWY
NARZĘDZIAFREZY
BARYLKOWEOBRÓBKA
ZGRUBNA

■ Obróbka wewnętrznych powierzchni profilowych/ wykonywanie podcięć

Materiał przedmiotu obrabianego		P			N			M		S	
		Stal konstrukcyjna, Stal węglowa, Stopy miedzi, Stal hartowana	Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo, Stop kobaltowo-chromowy, Stopy tytanu			Inconel 718, NAK, X36CrMo17, X40CrMoV51, 55NiCrMoV6, X46Cr13					
Średnica DC (mm)	RE (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ae (mm)				
2.0	1.0	9500	460	0.03	7200	290	0.03				
3.0	1.5	6400	560	0.10	4800	350	0.10				
4.0	2.0	4800	650	0.14	3600	390	0.14				
5.0	2.5	3800	730	0.18	2900	440	0.18				
6.0	3.0	3200	770	0.22	2400	460	0.22				

Głębokość skrawania		RE: Promień naroża
---------------------	--	--------------------

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mniejsza od przedstawionej w tabeli, można zwiększyć posuw.

Uwaga 3) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska lub jeśli występują drgania narzędzia, należy proporcjonalnie zmniejszyć obroty i posuw.

Uwaga 4) Dla frezów z długą szyjką i promieniem naroża RE 0.5, 0.65, 0.9, 1.4, 1.9 i RE 2.4 nie zaleca się frezowania profili wewnętrznych i rowków kulistych.

■ Frezowanie rowków o przekroju kulistym

Materiał przedmiotu obrabianego		P		N		M		S	
		Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania Maks. ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania Maks. ae (mm)
Stal konstrukcyjna, Stal węglowa, Stopy miedzi, Stal hartowana		Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo, Stop kobaltowo-chromowy, Stopy tytanu		Inconel 718, NAK, X36CrMo17, X40CrMoV51, 55NiCrMoV6, X46Cr13					
Ck45, 41CrMo4, 36CrNiMo4, X5CrNi189, X5CrNiMo1810, X2CrNiN1810, X2CrNiMoN1813									
Średnica DC (mm)	RE (mm)	9500	300	0.03	0.06	7200	140	0.03	0.06
2.0	1.0	6400	380	0.10	0.20	4800	190	0.10	0.20
3.0	1.5	4800	440	0.14	0.28	3600	230	0.14	0.28
4.0	2.0	3800	490	0.18	0.54	2900	260	0.18	0.54
5.0	2.5	3200	510	0.22	0.88	2400	270	0.22	0.88
6.0	3.0								
Głębokość skrawania									

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mniejsza od przedstawionej w tabeli, można zwiększyć posuw.

Uwaga 3) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska lub jeśli występują drgania narzędzia, należy proporcjonalnie zmniejszyć obroty i posuw.

Uwaga 4) Dla frezów z długą szyjką i promieniem naroża RE 0.5, 0.65, 0.9, 1.4, 1.9 i RE 2.4 nie zaleca się frezowania profili wewnętrznych i rowków kulistych.

Uwaga 5) Maksymalna dopuszczalna głębokość skrawania (Max ae) pozwala uniknąć kolizji między chwytem narzędzia a przedmiotem obrabianym. Zaleca się obróbkę do głębokości Maks. ae w 2-4 przejściach.

VQ2XLB NEW

Frez kulisty, część robocza krótka, 2 ostrza, długa szyjka

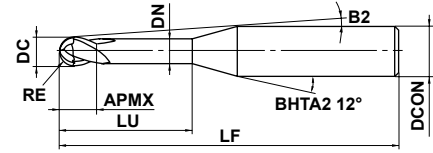
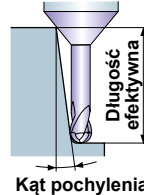


WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------	-----------------



Długość efektywna dla kąta pochylenia



Typ 1

	$0.05 \leq RE \leq 1.5$				
	± 0.005				
	$4 \leq DCON \leq 6$				
	0				
	$- 0.005$				

● Powłoka VQ zapewnia wyższą odporność na zużycie podczas obróbki materiałów trudnoobrabialnych.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VQ2XLBR0050N080	0.5	1	0.75	8	0.94	6.4°	50	4	2	●	1
VQ2XLBR0050N100	0.5	1	0.75	10	0.94	5.6°	50	4	2	●	1
VQ2XLBR0050N080S06	0.5	1	0.75	8	0.94	8.3°	50	6	2	●	1
VQ2XLBR0050N100S06	0.5	1	0.75	10	0.94	7.5°	55	6	2	●	1
VQ2XLBR0050N120S06	0.5	1	0.75	12	0.94	6.8°	55	6	2	●	1
VQ2XLBR0075N100S06	0.75	1.5	1.1	10	1.44	7.2°	55	6	2	●	1
VQ2XLBR0075N120S06	0.75	1.5	1.1	12	1.44	6.5°	55	6	2	●	1
VQ2XLBR0100N100	1.0	2	1.5	10	1.9	4.5°	50	4	2	●	1
VQ2XLBR0100N100S06	1.0	2	1.5	10	1.9	6.9°	55	6	2	●	1
VQ2XLBR0100N120	1.0	2	1.5	12	1.9	3.9°	50	4	2	●	1
VQ2XLBR0100N120S06	1.0	2	1.5	12	1.9	6.1°	55	6	2	●	1
VQ2XLBR0150N120	1.5	3	2.3	12	2.9	5.3°	55	6	2	●	1
VQ2XLBR0150N140	1.5	3	2.3	14	2.9	4.7°	60	6	2	●	1
VQ2XLBR0150N160	1.5	3	2.3	16	2.9	4.3°	60	6	2	●	1

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

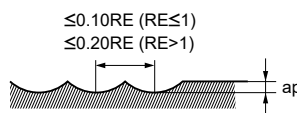
OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		S									
		Stopy tytanu					Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy				
RE (mm)	Długość szyjki LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
0.5	8	32000	100	2500	0.05	0.1	25000	80	2000	0.05	0.1
0.5	10	24000	75	1500	0.05	0.1	19000	60	1500	0.05	0.1
0.5	12	24000	75	1500	0.03	0.1	19000	60	1500	0.03	0.1
0.75	10	21000	100	2100	0.13	0.3	17000	80	1700	0.08	0.1
0.75	12	16000	75	1500	0.13	0.3	13000	60	1200	0.08	0.1
1	10	16000	100	1800	0.20	0.5	13000	80	1500	0.2	0.5
1	12	16000	100	1800	0.20	0.5	13000	80	1500	0.2	0.5
1.5	12	10000	100	1600	0.30	0.8	8500	80	1300	0.3	0.8
1.5	14	10000	100	1600	0.30	0.8	8500	80	1300	0.3	0.8
1.5	16	10000	100	1600	0.30	0.8	8500	80	1300	0.3	0.8

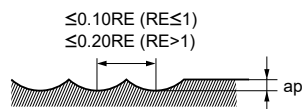
Głębokość skrawania



RE: Promień naroża

Materiał przedmiotu obrabianego		S						
		Czysty tytan						
RE (mm)	Długość szyjki LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)		
0.5	8	27000	80	1600	0.08	0.1		
0.5	10	19000	60	1200	0.08	0.1		
0.5	12	19000	60	1200	0.04	0.1		
0.75	10	25000	120	2000	0.13	0.2		
0.75	12	21000	100	1600	0.13	0.2		
1	10	32000	200	2500	0.32	0.8		
1	12	29000	180	1700	0.32	0.8		
1.5	12	21000	200	1600	0.48	1.2		
1.5	14	21000	200	1600	0.48	1.2		
1.5	16	21000	200	1600	0.48	1.2		

Głębokość skrawania



RE: Promień naroża

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Podczas obróbki stop tytanu szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 3) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

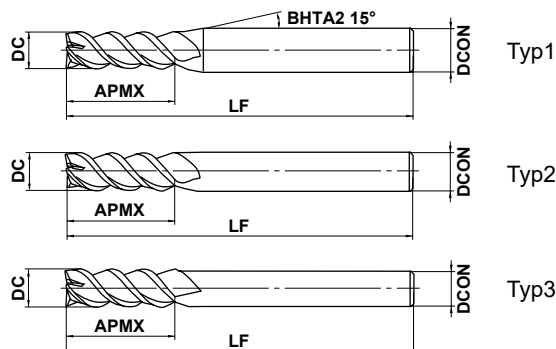
VQMHSZV

Frez trzpieniowy, część robocza średniej długości,
3 ostrza do frezowania osiowo-wgłębego i frezowania rowków



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			○	○	○	



	DC ≤ 12	DC > 12		
	0 - 0.020	0 - 0.030		
	4 ≤ DCON ≤ 6	8 ≤ DCON ≤ 10	12 ≤ DCON ≤ 16	DCON = 20
h6	0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011	0 - 0.013

- 3-ostrzowy frez trzpieniowy do frezowania osiowo-wgłębego i frezowania rowków.
- Zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego zapewniający zmniejszenie drgań.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VQMHSZVD0100	1	2	45	4	3	●	1
VQMHSZVD0110	1.1	2.2	45	4	3	●	1
VQMHSZVD0120	1.2	2.4	45	4	3	●	1
VQMHSZVD0130	1.3	2.6	45	4	3	●	1
VQMHSZVD0140	1.4	2.8	45	4	3	●	1
VQMHSZVD0150	1.5	3	45	4	3	●	1
VQMHSZVD0160	1.6	3.2	45	4	3	●	1
VQMHSZVD0170	1.7	3.4	45	4	3	●	1
VQMHSZVD0180	1.8	3.6	45	4	3	●	1
VQMHSZVD0190	1.9	3.8	45	4	3	●	1
VQMHSZVD0200	2	4	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0210	2.1	4.2	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0220	2.2	4.4	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0230	2.3	4.6	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0240	2.4	4.8	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0250	2.5	5	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0260	2.6	5.2	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0270	2.7	5.4	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0280	2.8	5.6	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0290	2.9	5.8	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0300	3	6	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0310	3.1	7	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0320	3.2	7	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0330	3.3	7	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0340	3.4	7	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0350	3.5	8	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0360	3.6	8	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0370	3.7	8	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0380	3.8	8	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0390	3.9	8	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0400	4	8	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0450	4.5	10	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0500	5	10	50	6	3	●	1
VQMHSZVD0550	5.5	13	50	6	3	●	1

● : Standard magazynowy.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

VQMHZV

Frez trzpieniowy, część robocza średniej długości, 3 ostrza do frezowania osiowo-wgłębego i frezowania rowków (mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VQMHZVD0600	6	13	60	6	3	●	2
VQMHZVD0650	6.5	16	60	8	3	●	1
VQMHZVD0700	7	16	60	8	3	●	1
VQMHZVD0750	7.5	16	60	8	3	●	1
VQMHZVD0800	8	19	70	8	3	●	2
VQMHZVD0850	8.5	19	70	10	3	●	1
VQMHZVD0900	9	19	70	10	3	●	1
VQMHZVD0950	9.5	19	70	10	3	●	1
VQMHZVD1000	10	22	80	10	3	●	2
VQMHZVD1100	11	22	80	12	3	●	1
VQMHZVD1200	12	26	90	12	3	●	2
VQMHZVD1300	13	26	90	12	3	●	3
VQMHZVD1400	14	26	90	12	3	●	3
VQMHZVD1500	15.0	26	110	16	3	●	1
VQMHZVD1600	16	30	110	16	3	●	2
VQMHZVD2000	20	32	140	20	3	●	2

WĘGLIKI
SPIEKANEMONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWEFREZY
WALCOWEFREZY
KULISTEZŁĄCZONYMI
NARZĘCZAMI

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWYOBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

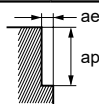
ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są wystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania wysokowydajnego. Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są niewystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania uniwersalnego.

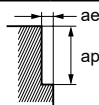
Parametry skrawania wysokowydajnego

Materiał obrabiany	P					M		S		M		S								
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne Ck45, 41CrMo4, St44-2, Ck10					Stale ulepszone cieplnie, stopowe, stale narzędziowe stopowe NAK, X36CrMo17, 40CrNiMoA, X210Cr12, SKT					Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu X5CrNi189, X8CrNiMo173, Ti6Al4V				Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7					
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
1	100	32000	720	1.5	0.2	80	25000	530	1.5	0.2	60	19000	430	1.5	0.2	50	16000	340	1.5	0.1
1.5	130	28000	1300	2.25	0.3	100	21000	630	2.25	0.3	85	18000	540	2.25	0.3	65	14000	420	2.25	0.15
2	150	24000	1800	3	0.6	120	19000	860	3	0.6	100	16000	620	3	0.6	75	12000	540	3	0.4
3	150	16000	1900	4.5	0.9	120	13000	940	4.5	0.9	100	11000	660	4.5	0.9	75	8000	580	4.5	0.6
4	150	12000	2000	6	1.2	120	9500	940	6	1.2	100	8000	670	6	1.2	75	6000	590	6	0.8
5	150	9500	1900	7.5	1.5	120	7600	960	7.5	1.5	100	6400	670	7.5	1.5	75	4800	600	7.5	1
6	150	8000	1900	9	1.8	120	6400	960	9	1.8	100	5300	830	9	1.8	75	4000	600	9	1.2
8	150	6000	1900	12	2.4	120	4800	1000	12	2.4	100	4000	900	12	2.4	75	3000	630	12	1.6
10	150	4800	1700	15	3	120	3800	910	15	3	100	3200	960	15	3	75	2400	580	15	2
12	150	4000	1400	18	3.6	120	3200	860	18	3.6	100	2700	890	18	3.6	75	2000	540	18	2.4
16	150	3000	1200	24	4.8	120	2400	720	24	4.8	100	2000	720	24	4.8	75	1500	450	24	3.2
20	150	2400	970	30	6	120	1900	570	30	6	100	1600	580	30	6	75	1200	360	30	4



Parametry skrawania uniwersalnego

Materiał obrabiany	P					M		S		M		S								
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne Ck45, 41CrMo4, St44-2, Ck10					Stale ulepszone cieplnie, stopowe, stale narzędziowe stopowe NAK, X36CrMo17, 40CrNiMoA, X210Cr12, SKT					Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu X5CrNi189, X8CrNiMo173, Ti6Al4V				Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7					
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
1	100	32000	480	1.5	0.2	80	25000	350	1.5	0.2	60	19000	280	1.5	0.2	50	16000	220	1.5	0.1
1.5	120	25000	740	2.25	0.3	100	21000	420	2.25	0.3	80	17000	340	2.25	0.3	65	14000	280	2.25	0.15
2	120	19000	940	3	0.6	100	16000	480	3	0.6	80	13000	340	3	0.6	70	11000	330	3	0.4
3	120	13000	1000	4.5	0.9	100	11000	520	4.5	0.9	80	8500	340	4.5	0.9	70	7400	350	4.5	0.6
4	120	9500	1000	6	1.2	100	8000	520	6	1.2	80	6400	350	6	1.2	70	5600	370	6	0.8
5	120	7600	980	7.5	1.5	100	6400	530	7.5	1.5	80	5100	350	7.5	1.5	70	4500	370	7.5	1
6	120	6400	1000	9	1.8	100	5300	540	9	1.8	80	4200	400	9	1.8	70	3700	370	9	1.2
8	120	4800	1000	12	2.4	100	4000	550	12	2.4	80	3200	430	12	2.4	70	2800	390	12	1.6
10	120	3800	900	15	3	100	3200	510	15	3	80	2500	450	15	3	70	2200	350	15	2
12	120	3200	760	18	3.6	100	2700	480	18	3.6	80	2100	420	18	3.6	70	1900	340	18	2.4
16	120	2400	640	24	4.8	100	2000	400	24	4.8	80	1600	340	24	4.8	70	1400	280	24	3.2
20	120	1900	510	30	6	100	1600	320	30	6	80	1300	270	30	6	70	1100	220	30	4



Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Efektywne skrawanie stopów tytanu, stali nierdzewnych, stopów żaroodpornych itp. można osiągnąć stosując chłodziwo emulsyjne.

Uwaga 3) Przy niskiej sztywności zamocowania przedmiotu obrabianego, samej obrabiarki lub przedmiotu obrabianego, mogą wystąpić drgania. Należy wtedy proporcjonalnie zmniejszyć posuw i prędkość skrawania.

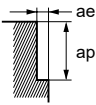
Uwaga 4) Jeśli głębokość skrawania jest mniejsza od podanej, obroty i posuw można zwiększyć.

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są wystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania wysokowydajnego. Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są niewystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania uniwersalnego.

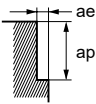
Parametry skrawania wysokowydajnego

Material obrabiany	N					S				
	Miedź, stopy miedzi									
Material obrabiany	Stopy żaroodporne									
	Inconel718									
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
1	120	38000	860	1.5	0.2	40	13000	160	1.5	0.05
1.5	150	32000	1400	2.25	0.3	40	8500	170	2.25	0.08
2	180	29000	2200	3	0.6	40	6400	170	3	0.2
3	180	19000	2300	4.5	0.9	40	4200	180	4.5	0.3
4	180	14000	2300	6	1.2	40	3200	180	6	0.4
5	180	11000	2300	7.5	1.5	40	2500	180	7.5	0.5
6	180	9500	2300	9	1.8	40	2100	190	9	0.6
8	180	7200	2300	12	2.4	40	1600	190	12	0.8
10	180	5700	2100	15	3	40	1300	220	15	1
12	180	4800	1700	18	3.6	40	1100	210	18	1.2
16	180	3600	1500	24	4.8	40	800	150	24	1.6
20	180	2900	1200	30	6	40	640	120	30	2

Głębokość skrawania 

Parametry skrawania uniwersalnego

Material obrabiany	N					S				
	Miedź, stopy miedzi									
Material obrabiany	Stopy żaroodporne									
	Inconel718									
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
1	120	38000	560	1.5	0.2	30	9500	75	1.5	0.05
1.5	140	30000	890	2.25	0.3	30	6400	82	2.25	0.07
2	140	22000	1100	3	0.6	30	4800	86	3	0.2
3	140	15000	1200	4.5	0.9	30	3200	89	4.5	0.3
4	140	11000	1200	6	1.2	30	2400	90	6	0.4
5	140	8900	1200	7.5	1.5	30	1900	90	7.5	0.5
6	140	7400	1200	9	1.8	30	1600	95	9	0.6
8	140	5600	1200	12	2.4	30	1200	95	12	0.8
10	140	4500	1100	15	3	30	950	110	15	1
12	140	3700	880	18	3.6	30	800	100	18	1.2
16	140	2800	750	24	4.8	30	600	76	24	1.6
20	140	2200	590	30	6	30	480	61	30	2

Głębokość skrawania 

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Efektywne skrawanie stopów tytanu, stali nierdzewnych, stopów żaroodpornych itp. można osiągnąć stosując chłodziwo emulsyjne.

Uwaga 3) Drgania mogą występować nadal, jeśli sztywność obrabiarki i zamocowania jest za niska.

Wtedy należy proporcjonalnie zmniejszyć posuw i prędkość.

Uwaga 4) Jeśli głębokość skrawania jest mniejsza od podanej, obroty i posuw można zwiększyć.

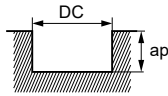
Frezowanie rowków

Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są wystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania wysokowydajnego. Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są niewystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania uniwersalnego.

Parametry skrawania wysokowydajnego

Materiał obrabiany	P				M			S			M				N			S						
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne				Stal ulepszone cieplnie, stopowe, stale narzędziowe stopowe				Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu			Stale nierdzewne hartowane, Stop kobaltowo-chromowy			Miedź, stopy miedzi			Stopy żaroodporne Inconel718						
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
1	100	32000	380	0.5	80	25000	150	0.5	60	19000	100	0.5	45	14000	80	0.3	120	38000	460	0.5	30	9500	60	0.2
1.5	130	28000	590	0.75	100	21000	250	0.75	85	18000	220	0.75	60	12000	140	0.4	150	32000	670	0.75	30	6400	80	0.3
2	150	24000	940	2	120	19000	460	2	100	16000	480	2	60	9500	230	1	180	29000	1100	2	30	4800	100	0.6
3	150	16000	1100	3	120	13000	550	3	100	11000	500	3	60	6400	270	1.5	180	19000	1300	3	30	3200	120	0.9
4	150	12000	1400	4	120	9500	680	4	100	8000	530	4	60	4800	350	2	180	14000	1700	4	30	2400	130	1.2
5	150	9500	1400	5	120	7600	680	5	100	6400	540	5	60	3800	350	2.5	180	11000	1700	5	30	1900	130	1.5
6	150	8000	1400	6	120	6400	770	6	100	5300	560	6	60	3200	380	3	180	9500	1700	6	30	1600	130	1.8
8	150	6000	1300	8	120	4800	720	8	100	4000	600	8	60	2400	360	4	180	7200	1500	8	30	1200	140	2.4
10	150	4800	1200	10	120	3800	630	10	100	3200	670	10	60	1900	310	5	180	5700	1400	10	30	950	160	3
12	150	4000	960	12	120	3200	580	12	100	2700	650	12	60	1600	290	6	180	4800	1200	12	30	800	150	3.6
16	150	3000	810	12	120	2400	500	12	100	2000	480	12	60	1200	250	8	180	3600	970	12	30	600	120	4.8
20	150	2400	650	12	120	1900	400	12	100	1600	380	12	60	950	200	10	180	2900	780	12	30	480	90	6

Głębokość skrawania

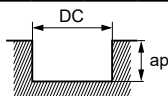


DC: Średnica

Parametry skrawania uniwersalnego

Materiał obrabiany	P				M			S			M				N			S						
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne				Stal ulepszone cieplnie, stopowe, stale narzędziowe stopowe				Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu			Stale nierdzewne hartowane, Stop kobaltowo-chromowy			Miedź, stopy miedzi			Stopy żaroodporne Inconel718						
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
1	100	32000	250	0.5	80	25000	99	0.5	60	19000	80	0.5	45	14000	80	0.3	120	38000	300	0.5	25	8000	30	0.2
1.5	100	21000	410	0.75	80	17000	130	0.75	60	13000	100	0.75	50	11000	67	0.4	120	25000	350	0.75	25	5300	40	0.3
2	100	16000	290	2	80	13000	210	2	60	9500	190	2	50	8000	130	1	120	19000	490	2	25	4000	55	0.6
3	100	11000	500	3	80	8500	240	3	60	6400	190	3	50	5300	150	1.5	120	13000	590	3	25	2700	64	0.9
4	100	8000	630	4	80	6400	300	4	60	4800	210	4	50	4000	190	2	120	9500	750	4	25	2000	70	1.2
5	100	6400	630	5	80	5100	300	5	60	3800	210	5	50	3200	190	2.5	120	7600	750	5	25	1600	71	1.5
6	100	5300	630	6	80	4200	330	6	60	3200	220	6	50	2700	210	3	120	6400	760	6	25	1300	72	1.8
8	100	4000	550	8	80	3200	320	8	60	2400	240	8	50	2000	200	4	120	4800	670	8	25	990	78	2.4
10	100	3200	510	10	80	2500	270	10	60	1900	260	10	50	1600	170	5	120	3800	600	10	25	800	89	3
12	100	2700	430	12	80	2100	250	12	60	1600	250	12	50	1300	150	6	120	3200	510	12	25	660	84	3.6
16	100	2000	360	12	80	1600	220	12	60	1200	190	12	50	990	140	8	120	2400	430	12	25	500	63	4.8
20	100	1600	290	12	80	1300	180	12	60	950	150	12	50	800	110	10	120	1900	340	12	25	400	50	6

Głębokość skrawania



DC: Średnica

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Efektywne skrawanie stopów tytanu, stali nierdzewnych, stopów żaroodpornych itp. można osiągnąć stosując chłodziwo emulsyjne.

Uwaga 3) Drgania mogą występować nadal, jeśli sztywność obrabiarki i zamocowania jest za niska.

Wtedy należy proporcjonalnie zmniejszyć posuw i prędkość.

Uwaga 4) Jeśli głębokość skrawania jest mniejsza od podanej, obroty i posuw można zwiększyć.

VQMHSV

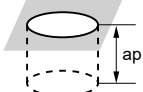
Frez trzpieniowy, część robocza średniej długości, 3 ostrza do frezowania osiowo-włębne i frezowania rowków

■ Frezowanie osiowo-włębne

Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są wystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania wysokowydajnego. Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są niewystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania uniwersalnego.

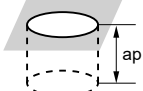
Parametry skrawania wysokowydajnego

Materiał obrabiany	P					M					S					M					S					N				
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne	Stal ulepszone ciepłnie, stopowe, narzędziowe stopowe				Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu					X5CrNi189, X8CrNiMo173, Ti6Al4V					Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy					X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7					Miedź, stopy miedzi				
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Skok. (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Skok. (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Skok. (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Skok. (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Skok. (mm)					
1	65	20000	160	0.5	0.1	50	16000	100	0.5	0.1	50	16000	50	0.5	0.05	30	9500	30	0.5	0.05	75	24000	190	0.5	0.1					
1.5	85	18000	270	0.75	0.3	60	13000	120	0.75	0.3	60	13000	80	0.75	0.1	35	7400	40	0.75	0.1	100	21000	320	0.75	0.3					
2	100	16000	480	2	0.5	70	11000	200	2	0.4	60	9500	90	1	0.15	40	6400	60	1	0.1	120	19000	570	2	0.5					
3	100	11000	660	3	1	70	7400	270	3	0.6	60	6400	100	1.5	0.2	40	4200	60	1.5	0.2	120	13000	780	3	1.0					
4	100	8000	800	4	2	70	5600	340	4	0.8	60	4800	100	2	0.4	40	3200	60	2	0.4	120	9500	950	4	2					
5	100	6400	960	5	2.5	70	4500	410	5	1	60	3800	100	2.5	0.5	40	2500	60	2.5	0.5	120	7600	1100	5	2.5					
6	100	5300	950	6	3	70	3700	440	6	1.2	60	3200	100	3	0.6	40	2100	60	3	0.6	120	6400	1200	6	3					
8	100	4000	720	8	4	70	2800	340	8	1.6	60	2400	70	4	0.6	40	1600	50	4	0.6	120	4800	860	8	4					
10	100	3200	580	10	5	70	2200	260	10	2.5	60	1900	60	5	0.6	40	1300	40	5	0.6	120	3800	680	10	5					
12	100	2700	490	12	5	70	1900	230	12	3	60	1600	50	6	0.6	40	1100	30	6	0.6	120	3200	580	12	5					
16	100	2000	360	16	5	70	1400	170	16	4	60	1200	40	8	0.6	40	800	20	8	0.6	120	2400	430	16	5					
20	100	1600	290	20	5	70	1100	130	20	5	60	950	30	10	0.6	40	640	20	10	0.6	120	1900	340	20	5					

Głębokość skrawania 

Parametry skrawania uniwersalnego

Materiał obrabiany	P					M					S					M					S					N				
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne	Stal ulepszone ciepłnie, stopowe, narzędziowe stopowe				Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu					X5CrNi189, X8CrNiMo173, Ti6Al4V					Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy					X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7					Miedź, stopy miedzi				
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Skok. (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Skok. (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Skok. (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Skok. (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Skok. (mm)					
1	65	20000	160	0.5	0.05	50	16000	100	0.5	0.05	50	16000	50	0.5	0.05	30	9500	30	0.5	0.05	75	24000	190	0.5	0.05					
1.5	85	18000	270	0.75	0.15	60	13000	120	0.75	0.1	60	13000	80	0.75	0.05	35	7400	40	0.75	0.05	100	21000	320	0.75	0.15					
2	100	16000	480	2	0.25	70	11000	200	2	0.2	60	9500	90	1	0.05	40	6400	60	1	0.05	120	19000	570	2	0.25					
3	100	11000	660	3	0.3	70	7400	270	3	0.3	60	6400	100	1.5	0.1	40	4200	60	1.5	0.1	120	13000	780	3	0.3					
4	100	8000	800	4	0.4	70	5600	340	4	0.4	60	4800	100	2	0.2	40	3200	60	2	0.2	120	9500	950	4	0.4					
5	100	6400	960	5	0.5	70	4500	410	5	0.5	60	3800	100	2.5	0.25	40	2500	60	2.5	0.25	120	7600	1100	5	0.5					
6	100	5300	950	6	0.6	70	3700	440	6	0.6	60	3200	100	3	0.3	40	2100	60	3	0.3	120	6400	1200	6	0.6					
8	100	4000	720	8	0.7	70	2800	340	8	0.7	60	2400	70	4	0.3	40	1600	50	4	0.3	120	4800	860	8	0.7					
10	100	3200	580	10	0.75	70	2200	260	10	0.75	60	1900	60	5	0.3	40	1300	40	5	0.3	120	3800	680	10	0.75					
12	100	2700	490	12	0.75	70	1900	230	12	0.75	60	1600	50	6	0.3	40	1100	30	6	0.3	120	3200	580	12	0.75					
16	100	2000	360	16	0.75	70	1400	170	16	0.75	60	1200	40	8	0.3	40	800	20	8	0.3	120	2400	430	16	0.75					
20	100	1600	290	20	0.75	70	1100	130	20	0.75	60	950	30	10	0.3	40	640	20	10	0.3	120	1900	340	20	0.75					

Głębokość skrawania 

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Efektywne skrawanie stopów tytanu, stali nierdzewnych, stopów zaropdopnych itp. można osiągnąć stosując chłodziwo emulsyjne.

Uwaga 3) Drgania mogą występować nadal, jeśli sztywność obrabiarki i zamocowania jest za niska.

Wtedy należy proporcjonalnie zmniejszyć posuw i prędkość.

VQMZHVOH

Frez trzpieniowy, część robocza średniej długości, 3 ostrza do frezowania osiowo-wgłębego i frezowania rowków, z przelotowymi kanałami doprowadzenia chłodziwa



42°
43.5°
45°



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			○	○	○	



DC ≤ 12	DC = 16			
0 - 0.020	0 - 0.030			
DCON = 6	8 ≤ DCON ≤ 10	12 ≤ DCON ≤ 16		
0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011		

- 3-ostrzowy frez trzpieniowy do frezowania osiowo-wgłębego i frezowania rowków.
- Przelotowe kanały doprowadzenia chłodziwa zapewniające wysokowydajne frezowanie osiowo-wgłębne i frezowanie kieszeni. (mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Liczba ostrzy	Dostępność	Typ
VQMZHVOHD0600	6	13	60	6	3	●	1
VQMZHVOHD0800	8	19	70	8	3	●	1
VQMZHVOHD1000	10	22	80	10	3	●	1
VQMZHVOHD1200	12	26	90	12	3	●	1
VQMZHVOHD1600	16	30	110	16	3	●	1

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZEZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKĄ
ZGRUBNĄ

● : Standard magazynowy.

FREZY TRZPIENIOWE VQ

VQMHZVOH

Frez trzpieniowy, część robocza średniej długości, 3 ostrza do frezowania osiowo-węglębnego i frezowania rowków, z przelotowymi kanałami doprowadzenia chłodziwa

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

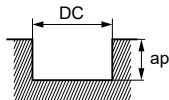
■ Frezowanie rowków

Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są wystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania wysokowydajnego. Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są niewystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania uniwersalnego.

Parametry skrawania wysokowydajnego

Materiał obrabiany	P				M				S				N				S							
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne				Stal ulepszone cieplnie, stopowe, narzędziowe stopowe				Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu				Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy				Miedź, stopy miedzi				Stopy żaroodporne			
Średnica DC (mm)	Predkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Predkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Predkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Predkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Predkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Predkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
	6	150	8000	1400	6	120	6400	770	6	100	5300	560	6	60	3200	380	3	180	9500	1700	6	30	1600	130
8	150	6000	1300	8	120	4800	720	8	100	4000	600	8	60	2400	360	4	180	7200	1500	8	30	1200	140	2.4
10	150	4800	1200	10	120	3800	630	10	100	3200	670	10	60	1900	310	5	180	5700	1400	10	30	950	160	3
12	150	4000	960	12	120	3200	580	12	100	2700	650	12	60	1600	290	6	180	4800	1200	12	30	800	150	3.6
16	150	3000	810	12	120	2400	500	12	100	2000	480	12	60	1200	250	8	180	3600	970	12	30	600	120	4.8

Głębokość skrawania

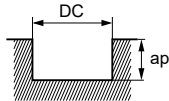


DC: Średnica

Parametry skrawania uniwersalnego

Materiał obrabiany	P				M				S				N				S							
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne				Stal ulepszone cieplnie, stopowe, narzędziowe stopowe				Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu				Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy				Miedź, stopy miedzi				Stopy żaroodporne			
Średnica DC (mm)	Predkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Predkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Predkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Predkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Predkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Predkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
	6	100	5300	630	6	80	4200	330	6	60	3200	220	6	50	2700	210	3	120	6400	760	6	25	1300	72
8	100	4000	550	8	80	3200	320	8	60	2400	240	8	50	2000	200	4	120	4800	670	8	25	990	78	2.4
10	100	3200	510	10	80	2500	270	10	60	1900	260	10	50	1600	170	5	120	3800	600	10	25	800	89	3
12	100	2700	430	12	80	2100	250	12	60	1600	250	12	50	1300	150	6	120	3200	510	12	25	660	84	3.6
16	100	2000	360	12	80	1600	220	12	60	1200	190	12	50	990	140	8	120	2400	430	12	25	500	63	4.8

Głębokość skrawania



DC: Średnica

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Efektywne skrawanie stopów tytanu, stali nierdzewnych, stopów żaroodpornych itp. można osiągnąć stosując chłodziwo emulsyjne.

Uwaga 3) Drgania mogą występować nadal, jeśli sztywność obrabiarki i zamocowania jest za niska.

Wtedy należy proporcjonalnie zmniejszyć posuw i prędkość.

Uwaga 4) Jeśli głębokość skrawania jest mniejsza od podanej, obroty i posuw można zwiększyć.

WĘGLIKI
SPIEKANE

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻYKOWE
NARZĘDZIA

STOŻKOWY

FREZY
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

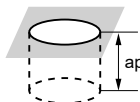
■ Frezowanie osiowo-wgłębne

Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są wystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania wysokowydajnego. Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są niewystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania uniwersalnego.

Parametry skrawania wysokowydajnego

Materiał obrabiany	P					M					S					N									
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne	Stale ulepszone cieplnie, stopowe, stale narzędziowe stopowe					Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu					Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy					Miedź, stopy miedzi								
	Ck45, 41CrMo4, St44-2, Ck10	NAK, X36CrMo17, 40CrNiMoA, X210Cr12, SKT					X5CrNi189, X8CrNiMo173, Ti6Al4V					X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7													
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Skok. (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Skok. (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Skok. (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Skok. (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Skok. (mm)
6	100	5300	950	9	3	70	3700	440	9	1.2	60	3200	100	6	0.6	40	2100	60	6	0.6	120	6400	1200	9	3
8	100	4000	720	12	4	70	2800	340	12	1.6	60	2400	70	8	0.6	40	1600	50	8	0.6	120	4800	860	12	4
10	100	3200	580	15	5	70	2200	260	15	2.5	60	1900	60	10	0.6	40	1300	40	10	0.6	120	3800	680	15	5
12	100	2700	490	18	5	70	1900	230	18	3	60	1600	50	12	0.6	40	1100	30	12	0.6	120	3200	580	18	5
16	100	2000	360	24	5	70	1400	170	24	4	60	1200	40	16	0.6	40	800	20	16	0.6	120	2400	430	24	5

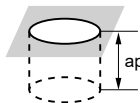
Głębokość skrawania



Parametry skrawania uniwersalnego

Materiał obrabiany	P					M					S					N									
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne	Stale ulepszone cieplnie, stopowe, stale narzędziowe stopowe					Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu					Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy					Miedź, stopy miedzi								
	Ck45, 41CrMo4, St44-2, Ck10	NAK, X36CrMo17, 40CrNiMoA, X210Cr12, SKT					X5CrNi189, X8CrNiMo173, Ti6Al4V					X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7													
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Skok. (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Skok. (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Skok. (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Skok. (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Skok. (mm)
6	100	5300	950	9	0.6	70	3700	440	9	0.6	60	3200	100	6	0.3	40	2100	60	6	0.3	120	6400	1200	9	0.6
8	100	4000	720	12	0.7	70	2800	340	12	0.7	60	2400	70	8	0.3	40	1600	50	8	0.3	120	4800	860	12	0.7
10	100	3200	580	15	0.75	70	2200	260	15	0.75	60	1900	60	10	0.3	40	1300	40	10	0.3	120	3800	680	15	0.75
12	100	2700	490	18	0.75	70	1900	230	18	0.75	60	1600	50	12	0.3	40	1100	30	12	0.3	120	3200	580	18	0.75
16	100	2000	360	24	0.75	70	1400	170	24	0.75	60	1200	40	16	0.3	40	800	20	16	0.3	120	2400	430	24	0.75

Głębokość skrawania



Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Efektywne skrawanie stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych itp. można osiągnąć, stosując chłodziwo emulsyjne.

Uwaga 3) Drgania mogą występować nadal, jeśli sztywność obrabiarki i zamocowania jest za niska.

Wtedy należy proporcjonalnie zmniejszyć posuw i prędkość.

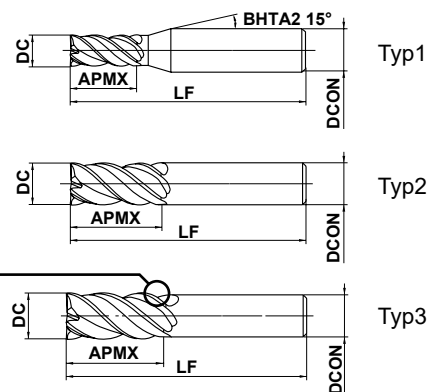
FREZY TRZPIENIOWE VQ

VQMHV

Frez trzpieniowy, część robocza średniej długości, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			○	○	○	



DC ≤ 12	DC > 12			
0 - 0.020	0 - 0.030			
4 ≤ DCON ≤ 6	8 ≤ DCON ≤ 10	12 ≤ DCON ≤ 16	20 ≤ DCON ≤ 25	
0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011	0 - 0.013	



● Antywibracyjne frezy trzpieniowe zapewniające zmniejszone drgania i stabilną wydajność podczas obróbki materiałów trudnoobrabialnych oraz w aplikacjach z dużym wysięgiem.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Liczba ostrzy	Dostępność	Typ
VQMHVD0100	1	2	45	4	4	●	1
VQMHVD0150	1.5	3	45	4	4	●	1
VQMHVD0200	2	4	45	4	4	●	1
VQMHVD0250	2.5	5	45	4	4	●	1
VQMHVD0300	3	8	45	6	4	●	1
VQMHVD0350	3.5	8	45	6	4	●	1
VQMHVD0400	4	11	45	6	4	●	1
VQMHVD0500	5	13	50	6	4	●	1
VQMHVD0600	6	13	50	6	4	●	2
VQMHVD0700	7	19	60	8	4	●	1
VQMHVD0800	8	19	60	8	4	●	2
VQMHVD0900	9	22	70	10	4	●	1
VQMHVD0900S08	9	22	75	8	4	●	3
VQMHVD1000	10	22	70	10	4	●	2
VQMHVD1000S08	10	22	100	8	4	●	3
VQMHVD1100	11	26	75	12	4	●	1
VQMHVD1100S10	11	26	100	10	4	●	3
VQMHVD1200	12	26	75	12	4	●	2
VQMHVD1200S10	12	26	110	10	4	●	3
VQMHVD1300	13	26	75	12	4	●	3
VQMHVD1300S12	13	26	110	12	4	●	3
VQMHVD1400	14	30	90	16	4	●	1
VQMHVD1400S12	14	32	130	12	4	●	3
VQMHVD1600	16	35	90	16	4	●	2
VQMHVD1800	18	40	100	16	4	●	3
VQMHVD1800S16	18	42	150	16	4	●	3
VQMHVD2000	20	45	110	20	4	●	2
VQMHVD2500	25	55	125	25	4	●	2

● : Standard magazynowy.

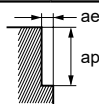
ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są wystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania wysokowydajnego. Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są niewystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania uniwersalnego.

Parametry skrawania wysokowydajnego

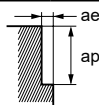
Materiał obrabiany	P										M		S		M		S			
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne					Stale ulepszone cieplnie, stopowe, stale narzędziowe stopowe					Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu		Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy							
	Ck45, 41CrMo4, St44-2, Ck10					NAK, X36CrMo17, 40CrNiMoA, X210Cr12, SKT					X5CrNi189, X8CrNiMo173, Ti6Al4V		X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7							
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
1	130	40000	1800	1.5	0.3	120	38000	910	1.5	0.3	80	25000	500	1.5	0.2	75	24000	580	1.5	0.2
2	150	24000	2400	3	0.6	120	19000	1100	3	0.6	100	16000	830	3	0.6	75	12000	720	3	0.4
3	150	16000	2600	4.5	0.9	120	13000	1200	4.5	0.9	100	11000	880	4.5	0.9	75	8000	770	4.5	0.6
4	150	12000	2600	6	1.2	120	9500	1300	6	1.2	100	8000	900	6	1.2	75	6000	790	6	0.8
5	150	9500	2600	7.5	1.5	120	7600	1300	7.5	1.5	100	6400	900	7.5	1.5	75	4800	810	7.5	1
6	150	8000	2600	9	1.8	120	6400	1300	9	1.8	100	5300	1100	9	1.8	75	4000	810	9	1.2
8	150	6000	2500	12	2.4	120	4800	1300	12	2.4	100	4000	1200	12	2.4	75	3000	840	12	1.6
10	150	4800	2300	15	3	120	3800	1200	15	3	100	3200	1300	15	3	75	2400	770	15	2
12	150	4000	1900	18	3.6	120	3200	1200	18	3.6	100	2700	1200	18	3.6	75	2000	720	18	2.4
16	150	3000	1600	24	4.8	120	2400	960	24	4.8	100	2000	960	24	4.8	75	1500	600	24	3.2
20	150	2400	1300	30	6	120	1900	760	30	6	100	1600	770	30	6	75	1200	480	30	4
25	150	1900	1100	37.5	7.5	120	1500	600	37.5	7.5	100	1300	620	37.5	7.5	75	950	380	37.5	5



Głębokość skrawania

Parametry skrawania uniwersalnego

Materiał obrabiany	P										M		S		M		S			
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne					Stale ulepszone cieplnie, stopowe, stale narzędziowe stopowe					Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu		Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy							
	Ck45, 41CrMo4, St44-2, Ck10					NAK, X36CrMo17, 40CrNiMoA, X210Cr12, SKT					X5CrNi189, X8CrNiMo173, Ti6Al4V		X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7							
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
1	120	38000	1000	1.5	0.3	100	32000	560	1.5	0.3	80	25000	400	0.75	0.1	70	22000	390	1.5	0.2
2	120	19000	1300	3	0.6	100	16000	630	3	0.6	80	13000	450	1.5	0.2	70	11000	440	3	0.4
3	120	13000	1400	4.5	0.9	100	11000	700	4.5	0.9	80	8500	450	2.2	0.3	70	7400	470	4.5	0.6
4	120	9500	1400	6	1.2	100	8000	700	6	1.2	80	6400	470	3	0.6	70	5600	490	6	0.8
5	120	7600	1400	7.5	1.5	100	6400	710	7.5	1.5	80	5100	470	4.5	0.9	70	4500	500	7.5	1
6	120	6400	1400	9	1.8	100	5300	710	9	1.8	80	4200	580	6	1.2	70	3700	500	9	1.2
8	120	4800	1300	12	2.4	100	4000	740	12	2.4	80	3200	630	7.5	1.5	70	2800	520	12	1.6
10	120	3800	1200	15	3	100	3200	680	15	3	80	2500	660	9	1.8	70	2200	460	15	2
12	120	3200	1000	18	3.6	100	2700	640	18	3.6	80	2100	610	12	2.4	70	1900	450	18	2.4
16	120	2400	860	24	4.8	100	2000	530	24	4.8	80	1600	510	15	3	70	1400	370	24	3.2
20	120	1900	680	30	6	100	1600	420	30	6	80	1300	410	18	3.6	70	1100	290	30	4
25	120	1500	390	37.5	7.5	100	1300	340	37.5	7.5	80	1000	210	24	4.8	70	890	230	37.5	5



Głębokość skrawania

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Efektywne skrawanie stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych itp. można osiągnąć, stosując chłodziwo emulsyjne.

Uwaga 3) Drgania mogą występować nadal, jeśli sztywność obrabiarki i zamocowania jest za niska.

Wtedy należy proporcjonalnie zmniejszyć posuw i prędkość.

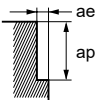
Uwaga 4) Jeśli głębokość skrawania jest mniejsza od podanej, obroty i posuw można zwiększyć.

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są wystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania wysokowydajnego. Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są niewystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania uniwersalnego.


Parametry skrawania wysokowydajnego

Materiał obrabiany	N					S					
	Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
Miedź, stopy miedzi											
Inconel718											
1	130	40000	1800	1.5	0.3	40	1300	210	1.5	0.1	
2	180	29000	2900	3	0.6	40	6400	230	3	0.2	
3	180	19000	3000	4.5	0.9	40	4200	240	4.5	0.3	
4	180	14000	3000	6	1.2	40	3200	240	6	0.4	
5	180	11000	3000	7.5	1.5	40	2500	240	7.5	0.5	
6	180	9500	3000	9	1.8	40	2100	250	9	0.6	
8	180	7200	3000	12	2.4	40	1600	260	12	0.8	
10	180	5700	2700	15	3	40	1300	290	15	1	
12	180	4800	2300	18	3.6	40	1100	280	18	1.2	
16	180	3600	1900	24	4.8	40	800	200	24	1.6	
20	180	2900	1600	30	6	40	640	160	30	2	
25	180	2300	1300	37.5	7.5	40	510	130	37.5	2.5	

Głębokość skrawania 

Parametry skrawania uniwersalnego

Materiał obrabiany	N					S					
	Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
Miedź, stopy miedzi											
Inconel718											
1	130	40000	1300	1.5	0.3	30	9600	92	1.5	0.1	
2	140	22000	1500	3	0.6	30	4800	110	3	0.2	
3	140	15000	1600	4.5	0.9	30	3200	120	4.5	0.3	
4	140	11000	1600	6	1.2	30	2400	120	6	0.4	
5	140	8900	1600	7.5	1.5	30	1900	120	7.5	0.5	
6	140	7400	1600	9	1.8	30	1600	130	9	0.6	
8	140	5600	1600	12	2.4	30	1200	130	12	0.8	
10	140	4500	1400	15	3	30	950	140	15	1	
12	140	3700	1200	18	3.6	30	800	140	18	1.2	
16	140	2800	1000	24	4.8	30	600	100	24	1.6	
20	140	2200	780	30	6	30	480	81	30	2	
25	140	1800	670	37.5	7.5	30	380	64	37.5	2.5	

Głębokość skrawania 

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Efektywne skrawanie stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych itp. można osiągnąć, stosując chłodziwo emulsyjne.

Uwaga 3) Drgania mogą występować nadal, jeśli sztywność obrabiarki i zamocowania jest za niska.

Wtedy należy proporcjonalnie zmniejszyć posuw i prędkość.

Uwaga 4) Jeśli głębokość skrawania jest mniejsza od podanej, obroty i posuw można zwiększyć.

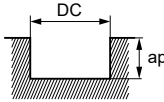
■ Frezowanie rowków

Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są wystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania wysokowydajnego. Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są niewystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania uniwersalnego.

Parametry skrawania wysokowydajnego

Materiał obrabiany	P								M			S			N				S					
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne				Stale ulepszone cieplnie, stopowe, stałe narzędziowe stopowe				Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu			Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy			Miedź, stopy miedzi				Stopy żaroodporne					
	Ck45, 41CrMo4, St44-2, Ck10				NAK, X36CrMo17, 40CrNiMoA, X210Cr12, SKT				X5CrNi189, X8CrNiMo173, Ti6Al4V			X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7							Inconel718					
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
2	150	24000	1200	2	120	19000	610	2	100	16000	640	2	60	9500	300	1	180	29000	1500	2	30	4800	130	0.6
3	150	16000	1500	3	120	13000	730	3	100	11000	660	3	60	6400	360	1.5	180	19000	1700	3	30	3200	150	0.9
4	150	12000	1900	4	120	9500	910	4	100	8000	700	4	60	4800	460	2	180	14000	2200	4	30	2400	170	1.2
5	150	9500	1900	5	120	7600	910	5	100	6400	720	5	60	3800	460	2.5	180	11000	2200	5	30	1900	170	1.5
6	150	8000	1900	6	120	6400	1000	6	100	5300	740	6	60	3200	510	3	180	9500	2300	6	30	1600	180	1.8
8	150	6000	1700	8	120	4800	960	8	100	4000	800	8	60	2400	480	4	180	7200	2000	8	30	1200	190	2.4
10	150	4800	1500	10	120	3800	840	10	100	3200	900	10	60	1900	420	5	180	5700	1800	10	30	950	210	3
12	150	4000	1300	12	120	3200	770	12	100	2700	860	12	60	1600	380	6	180	4800	1500	12	30	800	200	3.6
16	150	3000	1100	12	120	2400	670	12	100	2000	640	12	60	1200	340	8	180	3600	1300	12	30	600	150	4.8
20	150	2400	860	12	120	1900	530	12	100	1600	510	12	60	950	270	10	180	2900	1000	12	30	480	120	6
25	150	1900	760	12	120	1500	420	12	100	1300	420	12	60	760	210	12	180	2300	920	12	30	380	100	7.5

Głębokość skrawania

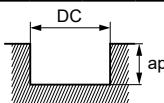


DC: Średnica

Parametry skrawania uniwersalnego

Materiał obrabiany	P								M			S			N				S					
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne				Stale ulepszone cieplnie, stopowe, stałe narzędziowe stopowe				Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu			Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy			Miedź, stopy miedzi				Stopy żaroodporne					
	Ck45, 41CrMo4, St44-2, Ck10				NAK, X36CrMo17, 40CrNiMoA, X210Cr12, SKT				X5CrNi189, X8CrNiMo173, Ti6Al4V			X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7							Inconel718					
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
1	100	32000	500	1	80	25000	250	1	80	25000	300	1	50	16000	150	0.5	120	38000	590	1	25	8000	67	0.3
2	100	16000	550	2	80	13000	270	2	60	9500	250	2	50	8000	170	1	120	19000	650	2	25	4000	74	0.6
3	100	11000	670	3	80	8500	310	3	60	6400	250	3	50	5300	200	1.5	120	13000	790	3	25	2700	86	0.9
4	100	8000	840	4	80	6400	410	4	60	4800	280	4	50	4000	250	2	120	9500	1000	4	25	2000	93	1.2
5	100	6400	840	5	80	5100	410	5	60	3800	280	5	50	3200	250	2.5	120	7600	1000	5	25	1600	95	1.5
6	100	5300	840	6	80	4200	440	6	60	3200	300	6	50	2700	290	3	120	6400	1000	6	25	1300	96	1.8
8	100	4000	740	8	80	3200	420	8	60	2400	320	8	50	2000	260	4	120	4800	890	8	25	990	100	2.4
10	100	3200	680	10	80	2500	360	10	60	1900	350	10	50	1600	230	5	120	3800	800	10	25	800	120	3
12	100	2700	570	12	80	2100	330	12	60	1600	340	12	50	1300	210	6	120	3200	680	12	25	660	110	3.6
16	100	2000	480	12	80	1600	300	12	60	1200	250	12	50	990	180	8	120	2400	570	12	25	500	84	4.8
20	100	1600	380	12	80	1300	240	12	60	950	200	12	50	800	150	10	120	1900	450	12	25	400	68	6
25	100	1300	340	12	80	1000	180	12	60	760	160	12	50	640	120	12	120	1500	400	12	25	320	50	7.5

Głębokość skrawania



DC: Średnica

- Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.
- Uwaga 2) Efektywne skrawanie stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych itp. można osiągnąć, stosując chłodziwo emulsyjne.
- Uwaga 3) Drgania mogą występować nadal, jeśli sztywność obrabiarki i zamocowania jest za niska. Wtedy należy proporcjonalnie zmniejszyć posuw i prędkość.
- Uwaga 4) Jeśli głębokość skrawania jest mniejsza od podanej, obroty i posuw można zwiększyć.

FREZY TRZPIENIOWE VQ

VQJHV

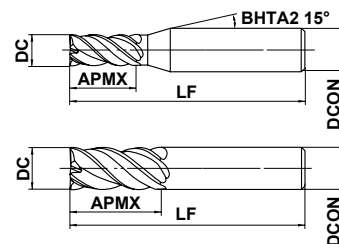
Frez trzpieniowy, półdługa część robocza, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego



DC ≤ 6

DC > 6

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			○	○	○	



Typ 1

Typ 2



DC ≤ 12	DC > 12			
0 - 0.020	0 - 0.030			
4 ≤ DCON ≤ 6	8 ≤ DCON ≤ 10	12 ≤ DCON ≤ 16	DCON = 20	
0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011	0 - 0.013	



● Antywibracyjne frezy trzpieniowe zapewniające zmniejszone drgania i stabilną wydajność podczas obróbki materiałów trudnoobrabialnych oraz w aplikacjach z dużym wysięgiem.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Liczba ostrzy	Dostępność	Typ
VQJHVD0100	1	4	45	4	4	●	1
VQJHVD0150	1.5	6	45	4	4	●	1
VQJHVD0200	2	8	60	6	4	●	1
VQJHVD0250	2.5	10	60	6	4	●	1
VQJHVD0300	3	12	60	6	4	●	1
VQJHVD0350	3.5	14	60	6	4	●	1
VQJHVD0400	4	16	60	6	4	●	1
VQJHVD0450	4.5	18	60	6	4	●	1
VQJHVD0500	5	20	60	6	4	●	1
VQJHVD0600	6	24	60	6	4	●	2
VQJHVD0700	7	25	80	8	4	●	1
VQJHVD0800	8	28	80	8	4	●	2
VQJHVD0900	9	32	90	10	4	●	1
VQJHVD1000	10	35	90	10	4	●	2
VQJHVD1200	12	40	100	12	4	●	2
VQJHVD1600	16	55	125	16	4	●	2
VQJHVD2000	20	70	140	20	4	●	2

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Materiał obrabiany	P										M		S		M		S			
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne					Stale ulepszone cieplnie, węglowa, stopowe, stale narzędziowe stopowe					Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu				Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy					
	Ck45, 41CrMo4, St44-2, Ck10					NAK, X36CrMo17, 40CrNiMoA, X210Cr12, SKT					X5CrNi189, X8CrNiMo173, Ti6Al4V				X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7					
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
1	130	40000	530	2.5	0.1	100	32000	410	2.5	0.1	80	25000	300	2.5	0.05	75	24000	290	2.5	0.05
2	130	21000	700	5	0.2	100	16000	510	5	0.2	80	13000	390	5	0.1	75	12000	360	5	0.1
3	130	14000	960	7.5	0.3	100	11000	680	7.5	0.3	80	8500	490	7.5	0.15	75	8000	460	7.5	0.15
4	130	10000	1000	10	0.4	100	8000	690	10	0.4	80	6400	540	10	0.2	75	6000	510	10	0.2
5	130	8300	1100	12.5	0.5	100	6400	730	12.5	0.5	80	5100	570	12.5	0.25	75	4800	540	12.5	0.25
6	130	6900	1200	15	0.6	100	5300	810	15	0.6	80	4200	630	15	0.3	75	4000	600	15	0.3
8	130	5200	1200	20	0.8	100	4000	840	20	0.8	80	3200	640	20	0.4	75	3000	600	20	0.4
10	130	4100	1100	25	1	100	3200	810	25	1	80	2500	590	25	0.5	75	2400	570	25	0.5
12	130	3400	1100	30	1.2	100	2700	780	30	1.2	80	2100	550	30	0.6	75	2000	520	30	0.6
16	130	2600	920	40	1.6	100	2000	640	40	1.6	80	1600	450	40	0.8	75	1500	420	40	0.8
20	130	2100	820	50	2	100	1600	570	50	2	80	1300	420	50	1	75	1200	390	50	1

Głębokość skrawania

Materiał obrabiany	N					S				
	Miedź, stopy miedzi					Stopy żaroodporne				
	Inconel718									
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
1	130	40000	530	2.5	0.1	40	13000	73	2.5	0.02
2	160	25000	830	5	0.2	40	6400	90	5	0.04
3	160	17000	1200	7.5	0.3	40	4200	130	7.5	0.06
4	160	13000	1300	10	0.4	40	3200	190	10	0.08
5	160	10000	1300	12.5	0.5	40	2500	180	12.5	0.1
6	160	8500	1500	15	0.6	40	2100	180	15	0.12
8	160	6400	1500	20	0.8	40	1600	170	20	0.16
10	160	5100	1300	25	1	40	1300	170	25	0.2
12	160	4200	1300	30	1.2	40	1100	140	30	0.24
16	160	3200	1100	40	1.6	40	800	110	40	0.32
20	160	2500	970	50	2	40	640	80	50	0.4

Głębokość skrawania

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Efektywne skrawanie stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych itp. można osiągnąć, stosując chłodziwo emulsyjne.

Uwaga 3) Drgania mogą występować nadal, jeśli sztywność obrabiarki i zamocowania jest za niska.

Wtedy należy proporcjonalnie zmniejszyć posuw i prędkość.

Uwaga 4) Jeśli głębokość skrawania jest mniejsza od podanej, obroty i posuw można zwiększyć.

FREZY TRZPIENIOWE VQ

VQXL

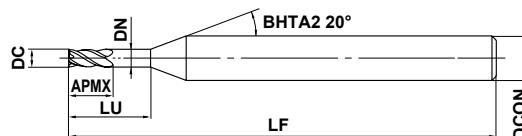
Frez trzpieniowy, część robocza krótka, 3–4 ostrza, długa szyjka



DC≤0.3

DC≥0.4

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			○	○	○	



Typ 1

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE



DC ≤ 1				
0				
- 0.010				
DCON=4				
0				
- 0.005				



- Zwiększenie wydajności dzięki lepszemu odprowadzeniu wióra poprzez zastosowanie powłoki VQ. Zwiększona liczba ostrzy zapewnia wysoką wydajność i dłuższą żywotność freza.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VQXLD0020N006	0.2	0.3	0.6	0.18	40	4	3	●	1
VQXLD0030N009	0.3	0.5	0.9	0.28	40	4	3	●	1
VQXLD0030N015	0.3	0.5	1.5	0.28	40	4	3	●	1
VQXLD0040N010	0.4	0.6	1	0.37	40	4	4	●	1
VQXLD0040N018	0.4	0.6	1.8	0.37	40	4	4	●	1
VQXLD0050N015	0.5	0.7	1.5	0.47	40	4	4	●	1
VQXLD0050N025	0.5	0.7	2.5	0.47	40	4	4	●	1
VQXLD0050N030	0.5	0.7	3	0.47	40	4	4	●	1
VQXLD0060N030	0.6	0.9	3	0.57	40	4	4	●	1
VQXLD0070N035	0.7	1	3.5	0.67	40	4	4	●	1
VQXLD0080N024	0.8	1.2	2.4	0.77	40	4	4	●	1
VQXLD0080N030	0.8	1.2	3	0.77	40	4	4	●	1
VQXLD0080N040	0.8	1.2	4	0.77	40	4	4	●	1
VQXLD0100N050	1	1.5	5	0.96	40	4	4	●	1

Frezowanie gniazd Torx

Numer zamówieniowy	ISO 10664
	Rozmiar Torx
VQXLD0020N006	T4
VQXLD0030N009	T6
VQXLD0030N015	T6
VQXLD0040N010	T8
VQXLD0040N018	T8
VQXLD0050N015	T15
VQXLD0050N025	T15
VQXLD0050N030	T15
VQXLD0080N024	TS25
VQXLD0080N040	TS25
VQXLD0100N050	T40

● : Standard magazynowy.

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻYSCA
NARZĘDZI

STOŻKOWY

FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Materiał obrabiany		P	M	S	N	P	H	S			
Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne, stale narzędziowe stopowe, austenityczne stale nierdzewne, stopy tytanu, stop kobaltowo-chromowy, miedź, stopy miedzi		Stopy żaroodporne, stale ulepszone cieplnie, hartowane									
Ck45, 41CrMo4, 36CrNiMo4, X5CrNi189, X5CrNiMo1810, X2CrNiN1810, X2CrNiMoN1813		Inconel 718, NAK, X36CrMo17, X40CrMoV51, 55NiCrMoV6, X46Cr13									
Średnica DC (mm)	Długość szyjki LU (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
0.2	0.6	25	40000	360	0.03	0.01	20	32000	290	0.03	0.01
0.3	0.9	40	40000	480	0.045	0.015	20	21000	250	0.045	0.015
0.3	1.5	40	40000	360	0.045	0.015	20	21000	190	0.045	0.015
0.4	1.2	50	40000	800	0.06	0.02	20	16000	320	0.06	0.02
0.4	2	50	40000	560	0.06	0.02	20	16000	220	0.06	0.025
0.5	1.5	60	38000	910	0.075	0.025	20	13000	310	0.075	0.025
0.5	2.5	60	38000	610	0.075	0.025	20	13000	210	0.075	0.025
0.5	3	60	38000	550	0.075	0.025	20	13000	180	0.075	0.025
0.6	3	60	32000	640	0.09	0.03	20	10500	210	0.09	0.03
0.7	3.5	60	27000	650	0.11	0.035	20	9100	200	0.11	0.035
0.8	2.4	60	24000	960	0.12	0.04	20	8000	260	0.12	0.04
0.8	3	60	24000	860	0.12	0.04	20	8000	230	0.12	0.04
0.8	4	60	24000	670	0.12	0.04	20	8000	190	0.12	0.04
1	5	60	20000	800	0.15	0.05	20	6500	210	0.15	0.05

Głębokość skrawania

■ Frezowanie powierzchni dna

Materiał obrabiany		P	M	S	N	P	H	S			
Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne, stale narzędziowe stopowe, austenityczne stale nierdzewne, stopy tytanu, stop kobaltowo-chromowy, miedź, stopy miedzi		Stopy żaroodporne, stale ulepszone cieplnie, hartowane									
Ck45, 41CrMo4, 36CrNiMo4, X5CrNi189, X5CrNiMo1810, X2CrNiN1810, X2CrNiMoN1813		Inconel 718, NAK, X36CrMo17, X40CrMoV51, 55NiCrMoV6, X46Cr13									
Średnica DC (mm)	Długość szyjki LU (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
0.2	0.6	25	40000	360	0.015	≤0,2	20	32000	290	0.015	≤0,1
0.3	0.9	40	40000	480	0.025	≤0,3	20	21000	250	0.025	≤0,15
0.3	1.5	40	40000	360	0.02	≤0,3	20	21000	190	0.02	≤0,15
0.4	1.2	50	40000	800	0.03	≤0,4	20	16000	320	0.03	≤0,2
0.4	2	50	40000	560	0.02	≤0,4	20	16000	220	0.02	≤0,2
0.5	1.5	60	38000	910	0.04	≤0,5	20	13000	310	0.04	≤0,25
0.5	2.5	60	38000	610	0.03	≤0,5	20	13000	210	0.03	≤0,25
0.5	3	60	38000	550	0.03	≤0,5	20	13000	180	0.03	≤0,25
0.6	3	60	32000	640	0.035	≤0,6	20	10500	210	0.035	≤0,3
0.7	3.5	60	27000	640	0.035	≤0,7	20	9100	190	0.035	≤0,35
0.8	2.4	60	24000	960	0.06	≤0,8	20	8000	260	0.06	≤0,4
0.8	3	60	24000	840	0.05	≤0,8	20	8000	230	0.05	≤0,4
0.8	4	60	24000	670	0.04	≤0,8	20	8000	190	0.04	≤0,4
1	5	60	20000	800	0.05	≤1	20	6500	210	0.05	≤0,5

Głębokość skrawania

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Efektywne skrawanie stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych itp. można osiągnąć, stosując chłodziwo emulsyjne.

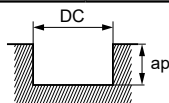
Uwaga 3) Drgania mogą występować nadal, jeśli sztywność obrabiarki i zamocowania jest niska.

Wtedy należy proporcjonalnie zmniejszyć posuw i prędkość.

■ Frezowanie rowków

Material obrabiany		P	M	S	N	P	H	S	
Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne, stale narzędziowe stopowe, austenityczne stale nierdzewne, stopy tytanu, stop kobaltowo-chromowy, miedź, stopy miedzi		Stopy żaroodporne, stale ulepszone cieplnie, hartowane							
Ck45, 41CrMo4, 36CrNiMo4, X5CrNi189, X5CrNiMo1810, X2CrNiN1810, X2CrNiMoN1813		Inconel 718, NAK, X36CrMo17, X40CrMoV51, 55NiCrMoV6, X46Cr13							
Średnica DC (mm)	Długość szyjki LU (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
0.2	0.6	20	30000	270	0.03	15	24000	220	0.03
0.3	0.9	30	30000	360	0.045	14	15000	180	0.045
0.3	1.5	30	30000	270	0.045	14	15000	140	0.045
0.4	1.2	40	30000	600	0.06	15	12000	240	0.06
0.4	2	40	30000	420	0.06	15	12000	170	0.06
0.5	1.5	45	28000	670	0.075	15	9500	230	0.075
0.5	2.5	45	28000	450	0.075	15	9500	150	0.075
0.5	3	45	28000	390	0.075	15	9500	130	0.075
0.6	3	45	24000	480	0.09	15	7800	160	0.09
0.7	3.5	45	20000	480	0.11	15	6800	140	0.11
0.8	2.4	45	18000	720	0.12	15	6000	190	0.12
0.8	3	45	18000	650	0.12	15	6000	170	0.12
0.8	4	45	18000	500	0.12	15	6000	140	0.12
1	5	45	15000	600	0.15	15	4800	150	0.15

Głębokość skrawania



DC: Średnica

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Efektywne skrawanie stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych itp. można osiągnąć, stosując chłodziwo emulsyjne.

Uwaga 3) Drgania mogą występować nadal, jeśli sztywność obrabiarki i zamocowania jest za niska.

Wtedy należy proporcjonalnie zmniejszyć posuw i prędkość.

VQ6MHVCH

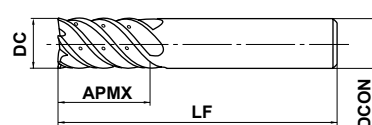
Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 6 ostrzy, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, z przelotowymi kanałami doprowadzenia chłodziwa



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			○	○	○	

CoolStar
FREZY TRZPIENIOWE



Typ 1



DC ≤ 12	DC > 12			
0 - 0.020	0 - 0.030			
DCON=10	DCON=12	DCON=16	DCON=20	
0 - 0.009	0 - 0.011	0 - 0.011	0 - 0.013	

- Antywibracyjny frez trzpieniowy z przelotowymi kanałami doprowadzenia chłodziwa zapewni stabilną obróbkę materiałów trudnoobrabialnych oraz w aplikacjach z dużym wysięgiem.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Liczba ostrzy	Dostępność	Typ
VQ6MHVCHD1000	10	22	70	10	6	●	1
VQ6MHVCHD1200	12	26	75	12	6	●	1
VQ6MHVCHD1600	16	32	90	16	6	●	1
VQ6MHVCHD2000	20	38	100	20	6	●	1

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZEZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

VQ6MHVCH

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 6 ostrzy, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, z przelotowymi kanałami doprowadzenia chłodziwa

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Material przedmiotu obrabianego	P		M	S	N		S	
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51			Austenityczna stal nierdzewna (≤200HB), Stop tytanu X5CrNi189, X5CrNiMo1810, Ti-6Al-4V		Miedź, Stopy miedzi		Stop żaroodporny Inconel 718	
Średnica DC (mm)								
10	—	—	4800	2000	—	—	1300	260
12	—	—	4000	2000	—	—	1100	230
16	4000	2200	3000	1600	2400	1400	800	180
20	3200	1900	2400	1400	1900	1100	640	150
Głębokość skrawania								

DC: Średnica

■ Frezowanie trochoidalne rowków

Material przedmiotu obrabianego	P		M	S
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51			Austenityczna stal nierdzewna (≤200HB), Stop tytanu X5CrNi189, X5CrNiMo1810, Ti-6Al-4V	
Średnica DC (mm)				
10	—	—	4800	1400
12	—	—	4000	1200
16	4000	1600	3000	1100
20	3200	1400	2400	900
Głębokość skrawania				

DC: Średnica

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem trzpieniowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

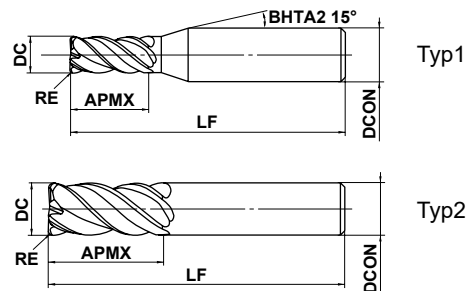
VQMHRB

Frez trzpieniowy z promieniem naroża, część robocza średniej długości, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			○	○	○	



	0.2 ≤ RE ≤ 6.35				
	±0.015				
	DC ≤ 12	DC > 12			
	0 - 0.020	0 - 0.030			
	4 ≤ DCON ≤ 6	8 ≤ DCON ≤ 10	12 ≤ DCON ≤ 16	DCON = 20	
	0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011	0 - 0.013	

● Antywibracyjne frezy trzpieniowe zapewniające zmniejszone drgania i stabilną wydajność podczas obróbki materiałów trudnoobrabialnych oraz w aplikacjach z dużym wysięgiem.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VQMHRBD0200R020	2	0.2	4	45	4	4	●	1
VQMHRBD0200R030	2	0.3	4	45	4	4	●	1
VQMHRBD0300R020	3	0.2	8	45	6	4	●	1
VQMHRBD0300R030	3	0.3	8	45	6	4	●	1
VQMHRBD0300R050	3	0.5	8	45	6	4	●	1
VQMHRBD0400R020	4	0.2	11	45	6	4	●	1
VQMHRBD0400R030	4	0.3	11	45	6	4	●	1
VQMHRBD0400R050	4	0.5	11	45	6	4	●	1
VQMHRBD0500R020	5	0.2	13	50	6	4	●	1
VQMHRBD0500R030	5	0.3	13	50	6	4	●	1
VQMHRBD0500R050	5	0.5	13	50	6	4	●	1
VQMHRBD0500R100	5	1	13	50	6	4	●	1
VQMHRBD0600R030	6	0.3	13	50	6	4	●	2
VQMHRBD0600R050	6	0.5	13	50	6	4	●	2
VQMHRBD0600R100	6	1	13	50	6	4	●	2
VQMHRBD0800R030	8	0.3	19	60	8	4	●	2
VQMHRBD0800R050	8	0.5	19	60	8	4	●	2
VQMHRBD0800R100	8	1	19	60	8	4	●	2
VQMHRBD0800R150	8	1.5	19	60	8	4	●	2
VQMHRBD1000R030	10	0.3	22	70	10	4	●	2
VQMHRBD1000R050	10	0.5	22	70	10	4	●	2
VQMHRBD1000R100	10	1	22	70	10	4	●	2
VQMHRBD1000R150	10	1.5	22	70	10	4	●	2
VQMHRBD1000R200	10	2	22	70	10	4	●	2
VQMHRBD1200R050	12	0.5	26	75	12	4	●	2
VQMHRBD1200R100	12	1	26	75	12	4	●	2
VQMHRBD1200R150	12	1.5	26	75	12	4	●	2
VQMHRBD1200R200	12	2	26	75	12	4	●	2
VQMHRBD1200R250	12	2.5	26	75	12	4	●	2
VQMHRBD1200R300	12	3	26	75	12	4	●	2
VQMHRBD1600R100	16	1	35	90	16	4	●	2
VQMHRBD1600R150	16	1.5	35	90	16	4	●	2
VQMHRBD1600R200	16	2	35	90	16	4	●	2
VQMHRBD1600R250	16	2.5	35	90	16	4	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻENIOWE
NARZĘDZIA

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

VQMHRB

Frez trzpieniowy z promieniem naroża, część robocza średniej długości, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego (mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VQMHRBD1600R300	16	3	35	90	16	4	●	2
VQMHRBD1600R400	16	4	35	90	16	4	●	2
VQMHRBD1600R500	16	5	35	90	16	4	●	2
VQMHRBD2000R100	20	1	45	110	20	4	●	2
VQMHRBD2000R150	20	1.5	45	110	20	4	●	2
VQMHRBD2000R200	20	2	45	110	20	4	●	2
VQMHRBD2000R250	20	2.5	45	110	20	4	●	2
VQMHRBD2000R300	20	3	45	110	20	4	●	2
VQMHRBD2000R400	20	4	45	110	20	4	●	2
VQMHRBD2000R500	20	5	45	110	20	4	●	2
VQMHRBD2000R635	20	6.35	45	110	20	4	●	2

WĘGLIKI
SPIEKANE

—

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁĄCZONYMI
NAROŻENI

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są wystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania wysokowydajnego. Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są niewystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania uniwersalnego.

Parametry skrawania wysokowydajnego

Materiał obrabiany	P										M		S		M		S			
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne					Stale ulepszone cieplnie, stopowe, stale narzędziowe stopowe					Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu		Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy							
	Ck45, 41CrMo4, St44-2, Ck10					NAK, X36CrMo17, 40CrNiMoA, X210Cr12, SKT					X5CrNi189, X8CrNiMo173, Ti6Al4V		X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7							
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
2	150	24000	2400	3	0.6	120	19000	1100	3	0.6	100	16000	830	3	0.6	75	12000	720	3	0.4
3	150	16000	2600	4.5	0.9	120	13000	1200	4.5	0.9	100	11000	880	4.5	0.9	75	8000	770	4.5	0.6
4	150	12000	2600	6	1.2	120	9500	1300	6	1.2	100	8000	900	6	1.2	75	6000	790	6	0.8
5	150	9500	2600	7.5	1.5	120	7600	1300	7.5	1.5	100	6400	900	7.5	1.5	75	4800	810	7.5	1
6	150	8000	2600	9	1.8	120	6400	1300	9	1.8	100	5300	1100	9	1.8	75	4000	810	9	1.2
8	150	6000	2500	12	2.4	120	4800	1300	12	2.4	100	4000	1200	12	2.4	75	3000	840	12	1.6
10	150	4800	2300	15	3	120	3800	1200	15	3	100	3200	1300	15	3	75	2400	770	15	2
12	150	4000	1900	18	3.6	120	3200	1200	18	3.6	100	2700	1200	18	3.6	75	2000	720	18	2.4
16	150	3000	1600	24	4.8	120	2400	960	24	4.8	100	2000	960	24	4.8	75	1500	600	24	3.2
20	150	2400	1300	30	6	120	1900	760	30	6	100	1600	770	30	6	75	1200	480	30	4

ae
ap

Parametry skrawania uniwersalnego

Materiał obrabiany	P										M		S		M		S			
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne					Stale ulepszone cieplnie, stopowe, stale narzędziowe stopowe					Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu		Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy							
	Ck45, 41CrMo4, St44-2, Ck10					NAK, X36CrMo17, 40CrNiMoA, X210Cr12, SKT					X5CrNi189, X8CrNiMo173, Ti6Al4V		X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7							
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
2	120	19000	1300	3	0.6	100	16000	630	3	0.6	80	13000	450	1.5	0.2	70	11000	440	3	0.4
3	120	13000	1400	4.5	0.9	100	11000	700	4.5	0.9	80	8500	450	2.2	0.3	70	7400	470	4.5	0.6
4	120	9500	1400	6	1.2	100	8000	700	6	1.2	80	6400	470	3	0.6	70	5600	490	6	0.8
5	120	7600	1400	7.5	1.5	100	6400	710	7.5	1.5	80	5100	470	4.5	0.9	70	4500	500	7.5	1
6	120	6400	1400	9	1.8	100	5300	710	9	1.8	80	4200	580	6	1.2	70	3700	500	9	1.2
8	120	4800	1300	12	2.4	100	4000	740	12	2.4	80	3200	630	7.5	1.5	70	2800	520	12	1.6
10	120	3800	1200	15	3	100	3200	680	15	3	80	2500	660	9	1.8	70	2200	460	15	2
12	120	3200	1000	18	3.6	100	2700	640	18	3.6	80	2100	610	12	2.4	70	1900	450	18	2.4
16	120	2400	860	24	4.8	100	2000	530	24	4.8	80	1600	510	15	3	70	1400	370	24	3.2
20	120	1900	680	30	6	100	1600	420	30	6	80	1300	410	18	3.6	70	1100	290	30	4

ae
ap

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Efektywne skrawanie stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych itp. można osiągnąć, stosując chłodziwo emulsyjne.

Uwaga 3) Drgania mogą występować nadal, jeśli sztywność obrabiarki i zamocowania jest za niska.

Wtedy należy proporcjonalnie zmniejszyć posuw i prędkość.


Uwaga 4) Jeśli głębokość skrawania jest mniejsza od podanej, obroty i posuw można zwiększyć.

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są wystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania wysokowydajnego. Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są niewystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania uniwersalnego.


Parametry skrawania wysokowydajnego

Materiał obrabiany	N					S				
	Miedź, stopy miedzi					Stopy żaroodporne Inconel718				
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
2	180	29000	2900	3	0.6	40	6400	230	3	0.2
3	180	19000	3000	4.5	0.9	40	4200	240	4.5	0.3
4	180	14000	3000	6	1.2	40	3200	240	6	0.4
5	180	11000	3000	7.5	1.5	40	2500	240	7.5	0.5
6	180	9500	3000	9	1.8	40	2100	250	9	0.6
8	180	7200	3000	12	2.4	40	1600	260	12	0.8
10	180	5700	2700	15	3	40	1300	290	15	1
12	180	4800	2300	18	3.6	40	1100	280	18	1.2
16	180	3600	1900	24	4.8	40	800	200	24	1.6
20	180	2900	1600	30	6	40	640	160	30	2

Głębokość skrawania 

Parametry skrawania uniwersalnego

Materiał obrabiany	N					S				
	Miedź, stopy miedzi					Stopy żaroodporne Inconel718				
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
2	140	22000	1500	3	0.6	30	4800	110	3	0.2
3	140	15000	1600	4.5	0.9	30	3200	120	4.5	0.3
4	140	11000	1600	6	1.2	30	2400	120	6	0.4
5	140	8900	1600	7.5	1.5	30	1900	120	7.5	0.5
6	140	7400	1600	9	1.8	30	1600	130	9	0.6
8	140	5600	1600	12	2.4	30	1200	130	12	0.8
10	140	4500	1400	15	3	30	950	140	15	1
12	140	3700	1200	18	3.6	30	800	140	18	1.2
16	140	2800	1000	24	4.8	30	600	100	24	1.6
20	140	2200	780	30	6	30	480	81	30	2

Głębokość skrawania 

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Efektywne skrawanie stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych itp. można osiągnąć, stosując chłodziwo emulsyjne.

Uwaga 3) Drgania mogą występować nadal, jeśli sztywność obrabiarki i zamocowania jest za niska.

Wtedy należy proporcjonalnie zmniejszyć posuw i prędkość.

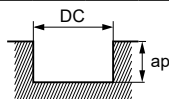
Uwaga 4) Jeśli głębokość skrawania jest mniejsza od podanej, obroty i posuw można zwiększyć.

■ Frezowanie rowków

Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są wystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania wysokowydajnego. Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są niewystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania uniwersalnego.

Parametry skrawania wysokowydajnego

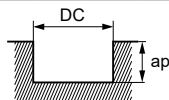
Materiał obrabiany	P								M				S				N				S			
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne				Stale ulepszone cieplnie, stopowe, stale narzędziowe stopowe				Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu				Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy				Miedź, stopy miedzi				Stopy żaroodporne			
	Ck45, 41CrMo4, St44-2, Ck10				NAK, X36CrMo17, 40CrNiMoA, X210Cr12, SKT				X5CrNi189, X8CrNiMo173, Ti6Al4V				X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7								Inconel718			
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
2	150	24000	1200	2	120	19000	610	2	100	16000	640	2	60	9500	300	1	180	29000	1500	2	30	4800	130	0.6
3	150	16000	1500	3	120	13000	730	3	100	11000	660	3	60	6400	360	1.5	180	19000	1700	3	30	3200	150	0.9
4	150	12000	1900	4	120	9500	910	4	100	8000	700	4	60	4800	460	2	180	14000	2200	4	30	2400	170	1.2
5	150	9500	1900	5	120	7600	910	5	100	6400	720	5	60	3800	460	2.5	180	11000	2200	5	30	1900	170	1.5
6	150	8000	1900	6	120	6400	1000	6	100	5300	740	6	60	3200	510	3	180	9500	2300	6	30	1600	180	1.8
8	150	6000	1700	8	120	4800	960	8	100	4000	800	8	60	2400	480	4	180	7200	2000	8	30	1200	190	2.4
10	150	4800	1500	10	120	3800	840	10	100	3200	900	10	60	1900	420	5	180	5700	1800	10	30	950	210	3
12	150	4000	1300	12	120	3200	770	12	100	2700	860	12	60	1600	380	6	180	4800	1500	12	30	800	200	3.6
16	150	3000	1100	12	120	2400	670	12	100	2000	640	12	60	1200	340	8	180	3600	1300	12	30	600	150	4.8
20	150	2400	860	12	120	1900	530	12	100	1600	510	12	60	950	270	10	180	2900	1000	12	30	480	120	6



DC: Średnica

Parametry skrawania uniwersalnego

Materiał obrabiany	P								M				S				N				S			
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne				Stale ulepszone cieplnie, stopowe, stale narzędziowe stopowe				Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu				Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy				Miedź, stopy miedzi				Stopy żaroodporne			
	Ck45, 41CrMo4, St44-2, Ck10				NAK, X36CrMo17, 40CrNiMoA, X210Cr12, SKT				X5CrNi189, X8CrNiMo173, Ti6Al4V				X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7								Inconel718			
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
2	100	16000	550	2	80	13000	270	2	60	9500	250	2	50	8000	170	1	120	19000	650	2	25	4000	74	0.6
3	100	11000	670	3	80	8500	310	3	60	6400	250	3	50	5300	200	1.5	120	13000	790	3	25	2700	86	0.9
4	100	8000	840	4	80	6400	410	4	60	4800	280	4	50	4000	250	2	120	9500	1000	4	25	2000	93	1.2
5	100	6400	840	5	80	5100	410	5	60	3800	280	5	50	3200	250	2.5	120	7600	1000	5	25	1600	95	1.5
6	100	5300	840	6	80	4200	440	6	60	3200	300	6	50	2700	290	3	120	6400	1000	6	25	1300	96	1.8
8	100	4000	740	8	80	3200	420	8	60	2400	320	8	50	2000	260	4	120	4800	890	8	25	990	100	2.4
10	100	3200	680	10	80	2500	360	10	60	1900	350	10	50	1600	230	5	120	3800	800	10	25	800	120	3
12	100	2700	570	12	80	2100	330	12	60	1600	340	12	50	1300	210	6	120	3200	680	12	25	660	110	3.6
16	100	2000	480	12	80	1600	300	12	60	1200	250	12	50	990	180	8	120	2400	570	12	25	500	84	4.8
20	100	1600	380	12	80	1300	240	12	60	950	200	12	50	800	150	10	120	1900	450	12	25	400	68	6



DC: Średnica

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Efektywne skrawanie stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych itp. można osiągnąć, stosując chłodziwo emulsyjne.

Uwaga 3) Drgania mogą występować nadal, jeśli sztywność obrabiarki i zamocowania jest za niska.

Wtedy należy proporcjonalnie zmniejszyć posuw i prędkość.

Uwaga 4) Jeśli głębokość skrawania jest mniejsza od podanej, obroty i posuw można zwiększyć.

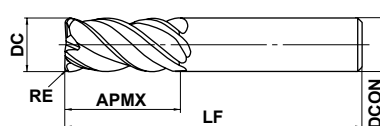
FREZY TRZPIENIOWE VQ

VQMHRBF

Frez trzpieniowy z promieniem naroża, część robocza średniej długości, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, do obróbki wykańczającej



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			○	○	○	



Typ 1

	$0.3 \leq RE \leq 3$				
	± 0.015				
	$DC \leq 12$	$DC > 12$			
	0	0			
	$- 0.020$	$- 0.030$			
	$DCON=6$	$8 \leq DCON \leq 10$	$12 \leq DCON \leq 16$		
	0	0	0		
	$- 0.008$	$- 0.009$	$- 0.011$		

- 4-ostrzowy frez ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego zapewniający zmniejszone drgania podczas obróbki materiałów trudnoobrabialnych.
- Najlepszy wybór do obróbki wykańczającej.

(mm)

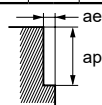
Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VQMHRBFD0600R030	6	0.3	13	50	6	4	●	1
VQMHRBFD0600R050	6	0.5	13	50	6	4	●	1
VQMHRBFD0600R100	6	1	13	50	6	4	●	1
VQMHRBFD0800R050	8	0.5	19	60	8	4	●	1
VQMHRBFD0800R100	8	1	19	60	8	4	●	1
VQMHRBFD1000R030	10	0.3	22	70	10	4	●	1
VQMHRBFD1000R050	10	0.5	22	70	10	4	●	1
VQMHRBFD1000R100	10	1	22	70	10	4	●	1
VQMHRBFD1000R200	10	2	22	70	10	4	●	1
VQMHRBFD1200R100	12	1	26	75	12	4	●	1
VQMHRBFD1200R200	12	2	26	75	12	4	●	1
VQMHRBFD1200R300	12	3	26	75	12	4	●	1
VQMHRBFD1600R100	16	1	35	90	16	4	●	1
VQMHRBFD1600R200	16	2	35	90	16	4	●	1

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

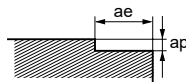
■ Frezowanie walcowo-czołowe

Materiał obrabiany	P					M					S					N					S				
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne Ck45, 41CrMo4, St44-2, Ck10					Stale ulepszone cieplnie, węglowa, stopowe, stale narzędziowe stopowe NAK, X36CrMo17, 40CrNiMoA, X210Cr12, SKT					Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7					Miedź, stopy miedzi					Stopy żaroodporne Inconel718				
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
6	150	8000	2600	9	0.3	120	6400	1300	9	0.3	75	4000	800	9	0.3	180	9500	3000	9	0.3	40	2100	250	9	0.18
8	150	6000	2500	12	0.4	120	4800	1300	12	0.4	75	3000	840	12	0.4	180	7200	3000	12	0.4	40	1600	260	12	0.24
10	150	4800	2300	15	0.5	120	3800	1200	15	0.5	75	2400	770	15	0.5	180	5700	2700	15	0.5	41	1300	290	15	0.3
12	150	4000	1900	18	0.6	120	3200	1200	18	0.6	75	2000	720	18	0.6	180	4800	2300	18	0.6	41	1100	280	18	0.36
16	150	3000	1600	24	0.8	120	2400	960	24	0.8	75	1500	600	24	0.8	180	3600	1900	24	0.8	40	800	200	24	0.48



■ Frezowanie powierzchni dna

Materiał obrabiany	P					M					S					N					S				
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne Ck45, 41CrMo4, St44-2, Ck10					Stale ulepszone cieplnie, węglowa, stopowe, stale narzędziowe stopowe NAK, X36CrMo17, 40CrNiMoA, X210Cr12, SKT					Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7					Miedź, stopy miedzi					Stopy żaroodporne Inconel718				
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
6	110	5800	1400	0.3	4.8	90	4800	770	0.3	4.8	55	2900	460	0.3	4.8	130	6900	1700	0.3	4.8	30	1600	180	0.18	4.8
8	110	4400	1200	0.4	6.4	90	3600	720	0.4	6.4	55	2200	440	0.4	6.4	130	5200	1500	0.4	6.4	30	1200	190	0.24	6.4
10	110	3500	1100	0.5	8	90	2900	640	0.5	8	55	1800	400	0.5	8	130	4100	1300	0.5	8	30	950	210	0.3	8
12	110	2900	930	0.6	9.6	90	2400	580	0.6	9.6	55	1500	360	0.6	9.6	130	3400	1100	0.6	9.6	30	800	200	0.36	9.6
16	110	2200	790	0.8	12.8	90	1800	500	0.8	12.8	55	1100	310	0.8	12.8	130	2600	940	0.8	12.8	30	600	150	0.48	12.8



Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Efektywne skrawanie stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych itp. można osiągnąć, stosując chłodziwo emulsyjne.

Uwaga 3) Drgania mogą występować nadal, jeśli sztywność obrabiarki i zamocowania jest za niska.

Wtedy należy proporcjonalnie zmniejszyć posuw i prędkość.

Uwaga 4) Jeśli głębokość skrawania jest mniejsza od podanej, obroty i posuw można zwiększyć.

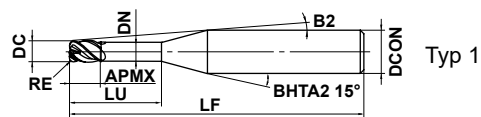
FREZY TRZPIENIOWE VQ

VQHVRB NEW

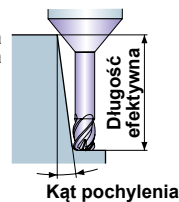
Z promieniem naroża, część robocza krótka, 4 ostrza,
Zmienny kąt pochylenia rówka wiórowego



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------	-----------------



Długość efektywna dla kąta pochylenia



	$0.1 \leq RE \leq 1$				
	± 0.01				
	$1 \leq DC \leq 4$				
	$0 - 0.02$				
	DCON=6				
	$0 - 0.005$				

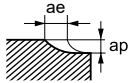
● Frez trzpieniowy z promieniem naroża i powłoką SMART MIRACLE do wysokowydajnej obróbki z dużym posuwem.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VQHVRBD0100R01N080	1	0.1	1	8	0.94	8.2°	50	6	4	●	1
VQHVRBD0100R01N120	1	0.1	1	12	0.94	6.7°	55	6	4	●	1
VQHVRBD0200R02N120	2	0.2	2	12	1.9	5.9°	55	6	4	●	1
VQHVRBD0200R02N160	2	0.2	2	16	1.9	4.9°	60	6	4	●	1
VQHVRBD0300R05N100	3	0.5	3	10	2.9	5.6°	55	6	4	●	1
VQHVRBD0300R05N180	3	0.5	3	18	2.9	3.7°	60	6	4	●	1
VQHVRBD0400R10N120	4	1.0	4	12	3.9	3.9°	55	6	4	●	1
VQHVRBD0400R10N200	4	1.0	4	20	3.9	2.5°	60	6	4	●	1

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		S									
		Stopy tytanu					Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy				
Średnica DC (mm)	Długość szyjki LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
1	8	2500	8	500	0.030	0.1	2500	8	500	0.030	0.1
1	12	2500	8	350	0.030	0.1	2500	8	350	0.030	0.1
2	12	4800	30	600	0.075	0.3	4800	30	600	0.075	0.3
2	16	4800	30	340	0.075	0.3	4800	30	350	0.075	0.3
3	10	8500	80	2400	0.190	1.3	6400	60	2200	0.170	1.3
3	18	8500	80	2000	0.190	1.3	6400	60	1600	0.170	1.3
4	12	6400	80	2000	0.250	1.7	4800	60	1800	0.220	1.7
4	20	6400	80	2000	0.250	1.7	4800	60	1800	0.220	1.7
Głębokość skrawania											

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Podczas obróbki stop tytanu szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 3) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 4) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem trzpieniowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

FREZY TRZPIENIOWE VQ

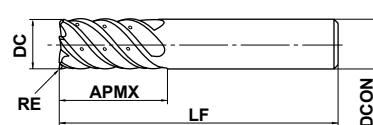
VQ6MHVRBCH

Frez trzpieniowy z promieniem naroża, część robocza o średniej długości, 6 ostrzy, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, z przelotowymi kanałami doprowadzenia chłodziwa



Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			○	○	○	

CoolStar
FREZY TRZPIENIOWE



Typ 1

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

	$0.5 \leq RE \leq 4$				
	± 0.015				
	DC ≤ 12	DC > 12			
	-0.020	-0.030			
	DCON=10	DCON=12	DCON=16	DCON=20	
	-0.009	-0.011	-0.011	-0.013	

● Antywibracyjny frez trzpieniowy z promieniem naroża, przelotowymi kanałami doprowadzenia chłodziwa zapewni stabilną obróbkę materiałów trudnoobrabialnych oraz w aplikacjach z dużym wysięgiem.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VQ6MHVRBCHD1000R050	10	0.5	22	70	10	6	●	1
VQ6MHVRBCHD1000R100	10	1	22	70	10	6	●	1
VQ6MHVRBCHD1200R050	12	0.5	26	75	12	6	●	1
VQ6MHVRBCHD1200R100	12	1	26	75	12	6	●	1
VQ6MHVRBCHD1600R100	16	1	32	90	16	6	●	1
VQ6MHVRBCHD1600R300	16	3	32	90	16	6	●	1
VQ6MHVRBCHD1600R400	16	4	32	90	16	6	●	1
VQ6MHVRBCHD2000R100	20	1	38	100	20	6	●	1
VQ6MHVRBCHD2000R300	20	3	38	100	20	6	●	1
VQ6MHVRBCHD2000R400	20	4	38	100	20	6	●	1

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NAROŻEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Materiał przedmiotu obrabianego	P		M	S	N		S	
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51			Austenityczna stal nierdzewna (≤200HB), Stop tytanu X5CrNi189, X5CrNiMo1810, Ti-6Al-4V		Miedź, Stopy miedzi		Stop żaroodporny Inconel 718	
Średnica DC (mm)								
10	—	—	4800	2000	—	—	1300	260
12	—	—	4000	2000	—	—	1100	230
16	4000	2200	3000	1600	2400	1400	800	180
20	3200	1900	2400	1400	1900	1100	640	150
Głębokość skrawania								

DC: Średnica

■ Frezowanie trochoidalne rowków

Materiał przedmiotu obrabianego	P		M	S
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana X40CrMoV51			Austenityczna stal nierdzewna (≤200HB), Stop tytanu X5CrNi189, X5CrNiMo1810, Ti-6Al-4V	
Średnica DC (mm)				
10	—	—	4800	1400
12	—	—	4000	1200
16	4000	1600	3000	1100
20	3200	1400	2400	900
Głębokość skrawania				

DC: Średnica

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylecia rowka wiórowego lepiej tłumí drgania w porównaniu ze standardowym frezem trzpieniowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

FREZY TRZPIENIOWE VQ

VQT5MVRB

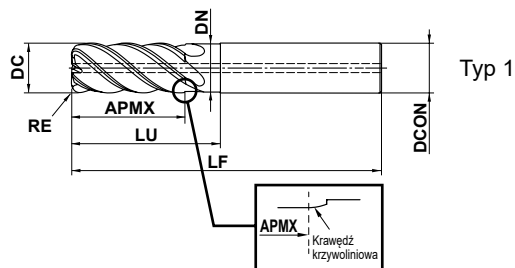
Z promieniem naroża, część robocza o średniej długości, 5 ostrza, Zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, z kanałem chłodziwa



40°
41.5°
43°



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	-------------	--------------	-----------------



	RE				
	±0.02				
	DC ≤ 16	20 ≤ DC ≤ 25			
	$\begin{matrix} 0 \\ -0.03 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.04 \end{matrix}$			
	DCON = 16	20 ≤ DCON ≤ 25			
	$\begin{matrix} 0 \\ -0.011 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.013 \end{matrix}$			

- Geometria rowka wiórowego zalecana do frezowania rowków.
- Ostre krawędzie skrawające zapewniają wysoką trwałość narzędzia podczas obróbki stopów tytanu.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VQT5MVRB160R100N48C	16	1	34	48	15.5	120	16	5	●	1
VQT5MVRB160R300N48C	16	3	34	48	15.5	120	16	5	●	1
VQT5MVRB160R400N48C	16	4	34	48	15.5	120	16	5	●	1
VQT5MVRB200R100N60C	20	1	44	60	19.5	135	20	5	●	1
VQT5MVRB200R300N60C	20	3	44	60	19.5	135	20	5	●	1
VQT5MVRB200R400N60C	20	4	44	60	19.5	135	20	5	●	1
VQT5MVRB200R600N60C	20	6	44	60	19.5	135	20	5	●	1
VQT5MVRB250R100N75C	25	1	54	75	24.5	155	25	5	●	1
VQT5MVRB250R300N75C	25	3	54	75	24.5	155	25	5	●	1
VQT5MVRB250R400N75C	25	4	54	75	24.5	155	25	5	●	1
VQT5MVRB250R600N75C	25	6	54	75	24.5	155	25	5	●	1

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Niestandardowe promienie naroża są dostępne specjalne zamówienie. W sprawie szczegółów prosimy o kontakt z naszym oddziałem lokalnym.

Dostępny zakres promieni naroża R

(mm)

DC	RE
16	1-5
20, 25	1-6


● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie naroży (odsadzeń)

Wysięg DC×1 (DC=Średnica)

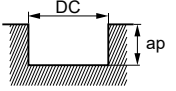
S						
Materiał obrabiany	Stop tytanu					
	Ti-6Al-4V itd.					
Średnica DC (mm)	RE	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Głębokość otworu ae (mm)
16	1	80	1600	800	32	2.4
16	3	80	1600	800	32	2.4
16	4	80	1600	800	32	2.4
20	1	80	1300	650	40	3.0
20	3	80	1300	650	40	3.0
20	4	80	1300	650	40	3.0
20	6	80	1300	650	40	3.0
25	1	80	1000	500	50	3.8
25	3	80	1000	500	50	3.8
25	4	80	1000	500	50	3.8
25	6	80	1000	500	50	3.8

Głębokość skrawania 

■ Frezowanie rowków

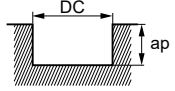
Głębokość skrawania DC×1

S					
Materiał obrabiany	Stop tytanu				
	Ti-6Al-4V itd.				
Średnica DC (mm)	RE	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)
16	1	60	1200	420	16
16	3	60	1200	420	16
16	4	60	1200	300	16
20	1	60	950	330	20
20	3	60	950	330	20
20	4	60	950	330	20
20	6	60	950	238	20
25	1	50	640	220	25
25	3	50	640	220	25
25	4	50	640	220	25
25	6	50	640	160	25

Głębokość skrawania  DC=Średnica

Głębokość skrawania DC×2

S					
Materiał obrabiany	Stop tytanu				
	Ti-6Al-4V itd.				
Średnica DC (mm)	RE	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)
16	1	60	1200	240	32
16	3	60	1200	240	32
16	4	60	1200	180	32
20	1	60	950	190	40
20	3	60	950	190	40
20	4	60	950	190	40
20	6	60	950	143	40
25	1	50	640	130	50
25	3	50	640	130	50
25	4	50	640	130	50
25	6	50	640	96	50

Głębokość skrawania  DC=Średnica

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Podczas obróbki stop tytanu szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 3) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

Uwaga 4) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 5) Do frezowania rowków należy użyć uchwytu o dużej sile mocowania.

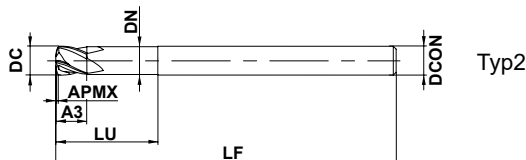
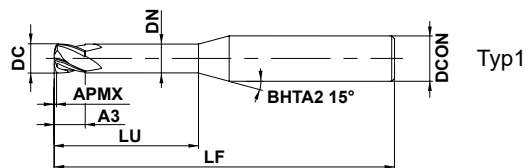
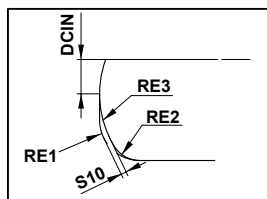
FREZY TRZPIENIOWE VQ

VQFDRB NEW

Frez trzpieniowy z dwustopniowym promieniem naroża do obróbki z dużymi prędkościami



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------	-----------------



$1 \leq DC \leq 4$				
0				
- 0.020				
DCON=6				
0				
- 0.005				

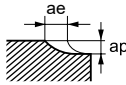
● Typ z dwustopniowym promieniem naroża pozwala na zwiększenie posuwu i wydajności obróbki.

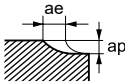
(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE1	APMX	A3	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Wymiary czola freza				RMPX	Dostępność	Typ
										S10	DCIN	RE2	RE3			
VQFDRBD0300N080	3	0.64	0.18	3	8	2.8	50	6	4	0.08	0.75	0.5	2	2.1°	●	1
VQFDRBD0300N120	3	0.64	0.18	3	12	2.8	55	6	4	0.08	0.75	0.5	2	2.1°	●	1
VQFDRBD0400N120	4	0.71	0.25	4	12	3.8	55	6	4	0.13	1.0	0.5	3	1.9°	●	1
VQFDRBD0400N160	4	0.71	0.25	4	16	3.8	60	6	4	0.13	1.0	0.5	3	1.9°	●	1
VQFDRBD0600N180	6	0.92	0.36	6	18	5.6	60	6	4	0.21	1.5	0.6	5	1.7°	●	2

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	S									
	Stopy tytanu					Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy				
	Ti-6Al-4V					X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7				
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
3	8500	80	2100	0.2	1.3	6400	60	3000	0.2	1.3
4	6400	80	2200	0.2	1.7	4800	60	2700	0.2	1.7
6	4200	80	1400	0.3	2.0	3200	60	2100	0.3	2.6
Głębokość skrawania										

Materiał przedmiotu obrabianego	S				
	Stop żaroodporny				
	Inconel 718				
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
3	3200	30	770	0.2	0.6
4	2400	30	770	0.2	0.8
6	1600	30	520	0.3	1.3
Głębokość skrawania					

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Podczas obróbki stop tytanu szczególnie zalecane jest zastosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 3) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

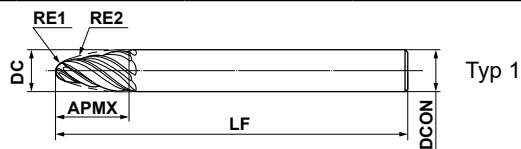
FREZY TRZPIENIOWE VQ

VQT6UR

Frez baryłkowy, część użytkowa o średniej długości, 6-ostrzowy



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○				○	○		○



MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE



RE1 ≤ 4	RE2 ≤ 100			
±0.01	±0.01			
DCON ≤ 10	DCON = 12			
⁰ / _{-0.009}	⁰ / _{-0.011}			

- Czoło i powierzchnia boczna frezu mają dwa różne promienie.
- Zmienny skok pochylenia rowka wiórowego zapobiega drganiom typu chatter.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE1	RE2	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VQT6URR020R075S08	8	2	75	21	90	8	6	●	1
VQT6URR020R085S10	10	2	85	26	100	10	6	●	1
VQT6URR030R075S10	10	3	75	22	100	10	6	●	1
VQT6URR040R100S12	12	4	100	25	110	12	6	●	1

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARÓŻEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

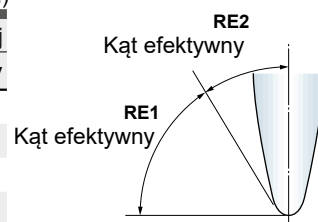
● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Kąt efektywny

W tabeli poniżej podano zakresy kąta pochylenia frezu przy obróbce czolem kulistym (RE1) oraz powierzchnią boczną (RE2).

Numer zamówieniowy	Promień naroża		Promień zaokrąglenia powierzchni bocznej	
	RE1	Kąt efektywny	RE2	Kąt efektywny
VQT6URR020R075S08	2	76.6°	75	13.4°
VQT6URR020R085S10	2	74.5°	85	15.5°
VQT6URR030R075S10	3	76.4°	75	13.6°
VQT6URR040R100S12	4	78.3°	100	11.7°



■ Frezowanie powierzchnią boczną frezu baryłkowego (RE2)

Materiał przedmiotu obrabianego		P			M	S	N			
		Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap
DC	RE2									
8	75	8000	2400	0.05–0.3	3200	770	0.05–0.3	16000	4800	0.05–0.3
10	85	6400	1900	0.05–0.3	2500	600	0.05–0.3	13000	3900	0.05–0.3
10	75	6400	1900	0.05–0.3	2500	600	0.05–0.3	13000	3900	0.05–0.3
12	100	5300	1600	0.05–0.3	2100	500	0.05–0.3	11000	3300	0.05–0.3

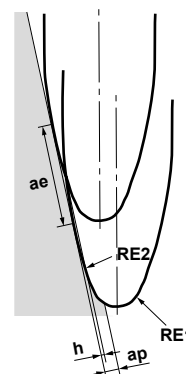
■ Tabela do obliczania głębokości skrawania w zależności od promienia powierzchni bocznej (RE2) i wysokości śladu obróbkowego (h).

Materiał przedmiotu obrabianego	RE2	Wysokość wierzchołka h	0.0001	0.0003	0.0005	0.0008	0.001	0.003	0.005	0.008
VQT6URR020R075S08	75	Głębokość skrawania ae	0.245	0.424	0.548	0.693	0.775	1.342	1.732	2.191
VQT6URR030R075S10	75		0.245	0.424	0.548	0.693	0.775	1.342	1.732	2.191
VQT6URR020R085S10	85		0.261	0.452	0.583	0.738	0.825	1.428	1.844	2.332
VQT6URR040R100S12	100		0.283	0.49	0.632	0.8	0.894	1.549	2	2.53

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Ten frez jest zalecany tylko do obróbki wykańczającej.

Uwaga 3) Miejsce kontaktu czola kulistego i powierzchni bocznej frezu baryłkowego zależy od geometrii przedmiotu obrabianego i kąta nachylenia frezu. Parametry skrawania należy dobrać odpowiednio do miejsca kontaktu narzędzia z przedmiotem obrabianym.



■ Frezowanie rowka powierzchnią czołową frezu baryłkowego (RE1)

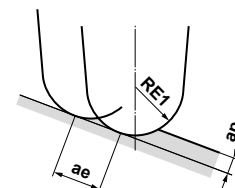
(mm)

Materiał przedmiotu obrabianego		P				M		S		N			
		Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap	Głębokość skrawania ae	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap	Głębokość skrawania ae	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap	Głębokość skrawania ae
DC	RE2	16000	2400	0.4	1	6400	580	0.4	1	32000	4800	0.4	1
	RE2	16000	2400	0.4	1	6400	580	0.4	1	32000	4800	0.4	1
	RE3	11000	1700	0.6	1.5	4200	380	0.6	1.5	21000	3200	0.6	1.5
	RE4	8000	1200	0.8	2	3200	290	0.8	2	16000	2400	0.8	2

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Ten frez jest zalecany tylko do obróbki wykańczającej.

Uwaga 3) Miejsce kontaktu czoła kulistego i powierzchni bocznej frezu baryłkowego zależy od geometrii przedmiotu obrabianego i kąta nachylenia frezu. Parametry skrawania należy dobrać odpowiednio do miejsca kontaktu narzędzia z przedmiotem obrabianym.



ae: Posuw wglębny narzędzia

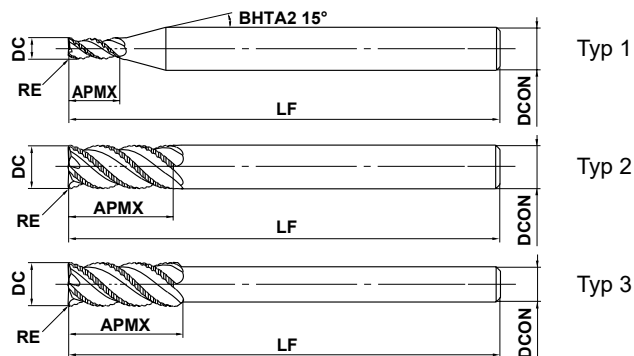
VQSVR

Frez trzpieniowy do obróbki zgrubnej, krótka część robocza, 3-4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego



WĘGLIKI
SIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			○	○	○	



h6	DCON=6	8 ≤ DCON ≤ 10	12 ≤ DCON ≤ 16	DCON=20
	0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011	0 - 0.013

● Doskonała odporność na drgania dzięki zastosowaniu zmiennego kąta pochylenia rowka wiórowego.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VQSVRD0300	3	0.2	6	60	6	3	●	1
VQSVRD0400	4	0.2	8	60	6	3	●	1
VQSVRD0500	5	0.3	10	60	6	3	●	1
VQSVRD0600	6	0.3	12	70	6	3	●	2
VQSVRD0700	7	0.3	17	80	8	3	●	1
VQSVRD0800	8	0.5	17	80	8	4	●	2
VQSVRD0900	9	0.5	22	90	10	4	●	1
VQSVRD1000S08	10	0.5	22	90	8	4	●	3
VQSVRD1000	10	0.5	22	90	10	4	●	2
VQSVRD1200S10	12	0.5	27	100	10	4	●	3
VQSVRD1200	12	0.5	27	100	12	4	●	2
VQSVRD1400	14	0.5	27	130	12	4	●	3
VQSVRD1600	16	0.5	33	125	16	4	●	2
VQSVRD1800	18	0.5	33	150	16	4	●	3
VQSVRD2000	20	0.5	38	140	20	4	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘCIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

FREZY TRZPIENIOWE VQ

VQSVR

Frez trzpieniowy do obróbki zgrubnej, krótka część robocza, 3–4 ostrza, zmienny kąt pochylecia rowka wiórowego

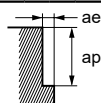
ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są wystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania wysokowydajnego. Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są niewystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania uniwersalnego.

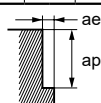
Parametry skrawania wysokowydajnego

Materiał obrabiany	P								M				S				M				S				N			
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne				Stale ulepszone cieplnie, węglowe, stopowe, stale narzędziowe stopowe				Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu				Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy				Miedź, stopy miedzi											
Średnica DC (mm)	Ck45, 41CrMo4, St44-2, Ck10		NAK, X36CrMo17, 40CrNiMoA, X210Cr12, SKT		X5CrNi189, X8CrNiMo173, Ti6Al4V		X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7																					
	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Głębokość otworu ae (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Głębokość otworu ae (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Głębokość otworu ae (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Głębokość otworu ae (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Głębokość otworu ae (mm)			
3	150	16000	960	4.5	1.5	120	13000	640	4.5	1.5	100	11000	450	4.5	1.5	75	8000	330	4.5	0.9	180	19000	1100	1100	4.5	1.5		
4	150	12000	960	6	2	120	9500	640	6	2	100	8000	430	6	2	75	6000	330	6	1.2	180	14000	1100	1100	6	2		
5	150	9500	960	7.5	2.5	120	7600	640	7.5	2.5	100	6400	440	7.5	2.5	75	4800	330	7.5	1.5	180	11000	1100	1100	7.5	2.5		
6	150	8000	960	9	3	120	6400	680	9	3	100	5300	480	9	3	75	4000	360	9	1.8	180	9500	1100	1100	9	3		
7	150	6800	950	10.5	3.5	120	5500	700	10.5	3.5	100	4500	500	10.5	3.5	75	3400	380	10.5	2.1	180	8200	1100	1100	10.5	3.5		
8	150	6000	1100	12	4	120	4800	800	12	4	100	4000	570	12	4	75	3000	430	12	2.4	180	7200	1300	1300	12	4		
9	150	5300	1100	13.5	4.5	120	4200	760	13.5	4.5	100	3500	570	13.5	4.5	75	2700	430	13.5	2.7	180	6400	1300	1300	13.5	4.5		
10	150	4800	1100	15	5	120	3800	760	15	5	100	3200	570	15	5	75	2400	430	15	3	180	5700	1200	1500	15	5		
12	150	4000	960	18	6	120	3200	700	18	6	100	2700	540	18	6	75	2000	400	18	3.6	180	4800	1200	1800	18	6		
14	150	3400	880	21	7	120	2700	650	21	7	100	2300	510	21	7	75	1700	380	21	4.2	180	4100	1100	2100	21	7		
16	150	3000	840	24	8	120	2400	620	24	8	100	2000	500	24	8	75	1500	380	24	4.8	180	3600	1000	2400	24	8		
18	150	2700	810	27	9	120	2100	590	27	9	100	1800	500	27	9	75	1300	360	27	5.4	180	3200	960	2700	27	9		
20	150	2400	760	30	10	120	1900	560	30	10	100	1600	500	30	10	75	1200	360	30	6	180	2900	920	3000	30	10		



Parametry skrawania uniwersalnego

Materiał obrabiany	P								M				S				M				S				N			
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne				Stale ulepszone cieplnie, węglowe, stopowe, stale narzędziowe stopowe				Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu				Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy				Miedź, stopy miedzi											
Średnica DC (mm)	Ck45, 41CrMo4, St44-2, Ck10		NAK, X36CrMo17, 40CrNiMoA, X210Cr12, SKT		X5CrNi189, X8CrNiMo173, Ti6Al4V		X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7																					
	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Głębokość otworu ae (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Głębokość otworu ae (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Głębokość otworu ae (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Głębokość otworu ae (mm)	Prędkość skrawania (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość otworu ap (mm)	Głębokość otworu ae (mm)			
3	120	13000	610	4.5	1.5	100	11000	430	4.5	1.5	80	8500	280	4.5	1.5	70	7400	240	4.5	0.9	140	15000	700	700	4.5	1.5		
4	120	9500	610	6	2	100	8000	430	6	2	80	6400	280	6	2	70	5600	240	6	1.2	140	11000	700	700	6	2		
5	120	7600	610	7.5	2.5	100	6400	430	7.5	2.5	80	5100	280	7.5	2.5	70	4500	250	7.5	1.5	140	8900	720	720	7.5	2.5		
6	120	6400	610	9	3	100	5300	450	9	3	80	4200	300	9	3	70	3700	270	9	1.8	140	7400	720	720	9	3		
7	120	5500	620	10.5	3.5	100	4500	480	10.5	3.5	80	3600	320	10.5	3.5	70	3200	290	10.5	2.1	140	6400	720	720	10.5	3.5		
8	120	4800	720	12	4	100	4000	570	12	4	80	3200	380	12	4	70	2800	340	12	2.4	140	5600	840	840	12	4		
9	120	4200	670	13.5	4.5	100	3500	510	13.5	4.5	80	2800	360	13.5	4.5	70	2500	320	13.5	2.7	140	5000	800	800	13.5	4.5		
10	120	3800	670	15	5	100	3200	510	15	5	80	2500	360	15	5	70	2200	310	15	3	140	4500	790	790	15	5		
12	120	3200	610	18	6	100	2700	470	18	6	80	2100	340	18	6	70	1900	300	18	3.6	140	3700	710	710	18	6		
14	120	2700	560	21	7	100	2300	440	21	7	80	1800	320	21	7	70	1600	280	21	4.2	140	3200	670	670	21	7		
16	120	2400	540	24	8	100	2000	410	24	8	80	1600	320	24	8	70	1400	280	24	4.8	140	2800	630	630	24	8		
18	120	2100	500	27	9	100	1800	400	27	9	80	1400	310	27	9	70	1200	270	27	5.4	140	2500	600	600	27	9		
20	120	1900	480	30	10	100	1600	380	30	10	80	1300	310	30	10	70	1100	270	30	6	140	2200	560	560	30	10		



Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Efektywne skrawanie stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych itp. można osiągnąć, stosując chłodziwo emulsyjne.

Uwaga 3) Drgania mogą występować nadal, jeśli sztywność obrabiarki i zamocowania jest za niska.

Wtedy należy proporcjonalnie zmniejszyć posuw i prędkość.

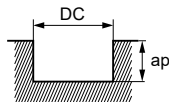
Uwaga 4) Jeśli głębokość skrawania jest mniejsza od podanej, obroty i posuw można zwiększyć.

■ Frezowanie rowków

Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są wystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania wysokowydajnego. Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są niewystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania uniwersalnego.

Parametry skrawania wysokowydajnego

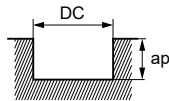
Materiał obrabiany	P				M			S			N									
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne Ck45, 41CrMo4, St44-2, Ck10				Stale ulepszone cieplnie, węglowe, stopowe, stale narzędziowe stopowe NAK, X36CrMo17, 40CrNiMoA, X210Cr12, SKT			Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu X5CrNi189, X8CrNiMo173, Ti6Al4V			Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7			Miedź, stopy miedzi						
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
3	120	13000	720	3	100	11000	440	3	80	8500	340	3	60	6400	250	1.5	150	16000	890	3
4	120	9500	720	4	100	8000	450	4	80	6400	340	4	60	4800	250	2	150	12000	900	4
5	120	7600	720	5	100	6400	460	5	80	5100	300	5	60	3800	230	2.5	150	9500	900	5
6	120	6400	720	6	100	5300	460	6	80	4200	310	6	60	3200	240	3	150	8000	900	6
7	120	5500	730	7	100	4500	470	7	80	3600	330	7	60	2700	250	3.5	150	6800	950	7
8	120	4800	840	8	100	4000	560	8	80	3200	400	8	60	2400	300	4	150	6000	1100	8
9	120	4200	810	9	100	3500	540	9	80	2800	350	9	60	2100	260	4.5	150	5300	1000	9
10	120	3800	800	10	100	3200	520	10	80	2500	340	10	60	1900	260	5	150	4800	1000	10
12	120	3200	750	12	100	2700	480	12	80	2100	340	12	60	1600	260	6	150	4000	940	12
14	120	2700	670	14	100	2300	420	14	80	1800	300	14	60	1400	240	7	150	3400	840	14
16	120	2400	620	16	100	2000	380	16	80	1600	290	16	60	1200	220	8	150	3000	780	16
18	120	2100	570	18	100	1800	380	18	80	1400	260	18	60	1100	210	9	150	2700	730	18
20	120	1900	540	20	100	1600	350	20	80	1300	260	20	60	950	190	10	150	2400	680	20



DC: Średnica

Parametry skrawania uniwersalnego

Materiał obrabiany	P				M			S			N									
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne Ck45, 41CrMo4, St44-2, Ck10				Stale ulepszone cieplnie, węglowe, stopowe, stale narzędziowe stopowe NAK, X36CrMo17, 40CrNiMoA, X210Cr12, SKT			Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu X5CrNi189, X8CrNiMo173, Ti6Al4V			Stale nierdzewne hartowane, stop kobaltowo-chromowy X5CrNiCuNb16-4, X7CrNiAl17-7			Miedź, stopy miedzi						
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
3	100	11000	490	3	80	8500	300	3	60	6400	200	3	50	5300	170	1.5	120	13000	580	3
4	100	8000	490	4	80	6400	310	4	60	4800	200	4	50	4000	170	2	120	9500	580	4
5	100	6400	490	5	80	5100	310	5	60	3800	200	5	50	3200	170	2.5	120	7600	580	5
6	100	5300	490	6	80	4200	310	6	60	3200	200	6	50	2700	170	3	120	6400	580	6
7	100	4500	500	7	80	3600	320	7	60	2700	200	7	50	2300	170	3.5	120	5500	620	7
8	100	4000	600	8	80	3200	380	8	60	2400	240	8	50	2000	200	4	120	4800	720	8
9	100	3500	540	9	80	2800	330	9	60	2100	210	9	50	1800	180	4.5	120	4200	650	9
10	100	3200	540	10	80	2500	330	10	60	1900	210	10	50	1600	180	5	120	3800	640	10
12	100	2700	510	12	80	2100	320	12	60	1600	210	12	50	1300	170	6	120	3200	600	12
14	100	2300	460	14	80	1800	300	14	60	1400	190	14	50	1100	150	7	120	2700	540	14
16	100	2000	410	16	80	1600	290	16	60	1200	170	16	50	990	140	8	120	2400	500	16
18	100	1800	390	18	80	1400	260	18	60	1100	170	18	50	880	130	9	120	2100	460	18
20	100	1600	360	20	80	1300	260	20	60	950	150	20	50	800	130	10	120	1900	430	20



DC: Średnica

Uwaga 1) Powłoka VQ ma niską przewodność elektryczną, więc użycie zewnętrznych przyrządów do ustawiania narzędzi z czujnikiem dotykowym elektrostatycznym jest niezalecane. Do pomiaru długości narzędzia prosimy używać wewnętrznego przyrządu ustawczego z czujnikiem dotykowym (nie elektrostatycznym) lub przyrządu laserowego.

Uwaga 2) Efektywne skrawanie stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów zaroopornych itp. można osiągnąć, stosując chłodziwo emulsyjne.

Uwaga 3) Drgania mogą występować nadal, jeśli sztywność obrabiarki i zamocowania jest za niska.

Wtedy należy proporcjonalnie zmniejszyć posuw i prędkość.

Uwaga 4) Jeśli głębokość skrawania jest mniejsza od podanej, obroty i posuw można zwiększyć.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONIM
NARZĘDZEM

STOŻKOWY
FREZ

BARYLKOWY
ZGRUBNA

OBRÓBKA
ZGRUBNA

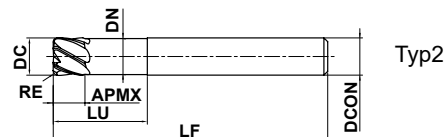
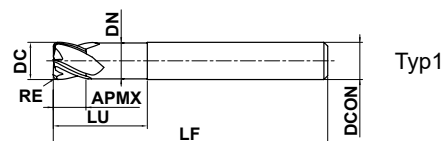
CERAMICZNE FREZY TRZPIENIOWE

CE4SRB/CE6SRB

Frez trzpieniowy z promieniem naroża, część robocza krótka, 4-6 ostrza



Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Żaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	------------------	--------------	-----------------



	DC ≤ 12				
	±0.02				
	DC=6	DC=8,10	DC=12		
	- 0.008 - 0.028	- 0.009 - 0.029	- 0.011 - 0.031		
	DCON=6	DCON=8,10	DCON=12		
	0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011		

● Ceramiczny frez trzpieniowy z promieniem naroża do obróbki stopów żaroodpornych.

● Powoduje płynięcie stopów niklu wskutek ciepła wytwarzanego podczas obróbki.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
CE4SRBD0600R050	6	0.5	4.5	12	5.85	50	6	4	●	1
CE4SRBD0800R100	8	1.0	6.0	16	7.85	60	8	4	●	1
CE4SRBD1000R100	10	1.0	7.5	20	9.70	65	10	4	●	1
CE4SRBD1200R150	12	1.5	9.0	24	11.70	70	12	4	●	1
CE6SRBD0600R050	6	0.5	4.5	12	5.85	50	6	6	●	2
CE6SRBD0800R100	8	1.0	6.0	16	7.85	60	8	6	●	2
CE6SRBD1000R100	10	1.0	7.5	20	9.70	65	10	6	●	2
CE6SRBD1200R150	12	1.5	9.0	24	11.70	70	12	6	●	2

Uwaga 1) Nie stosować do stopów tytanu

● : Standard magazynowy.

CE4SRB

Frez trzpieniowy z promieniem naroża, część robocza krótka, 4 ostrzy

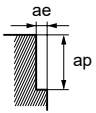
WĘGLIKI
SPIEKANE

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

S				
Materiał obrabiany	Inconel			
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
6	≥ 350	≤ 0.06	≤ 4.5	≤ 1.2
8	≥ 350	≤ 0.06	≤ 6.0	≤ 1.6
10	≥ 350	≤ 0.06	≤ 7.5	≤ 2.0
12	≥ 350	≤ 0.06	≤ 9.0	≤ 2.4

Głębokość skrawania

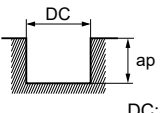


DC: Średnica

■ Frezowanie rowków

S			
Materiał obrabiany	Inconel		
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Głębokość skrawania ap (mm)
6	≥ 350	≤ 0.03	≤ 1.5
8	≥ 350	≤ 0.03	≤ 1.5
10	≥ 350	≤ 0.03	≤ 2.0
12	≥ 350	≤ 0.03	≤ 2.5

Głębokość skrawania



DC: Średnica

Uwaga 1) Możliwa zmiana własności zewnętrznej warstwy materiału wskutek wpływu ciepła.

Pozostawić minimum 0.3 mm nadkładu na obróbkę wykańczającą.

Uwaga 2) Zalecany kąt zagłębienia skośnego wynosi 1.5°. Podczas zagłębienia skośnego zaleca się zmniejszenie posuwu o 50%.

Uwaga 3) Stopniowo zwiększać szerokość skrawania (ae), począwszy od 0.05 x DC.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NAROŻEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKĄ
ZGRUBNĄ

CE6SRB

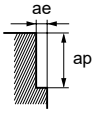
Frez trzpieniowy z promieniem naroża, część robocza krótka, 6 ostrzy

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

S				
Materiał obrabiany	Inconel			
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
6	≥ 350	≤ 0.06	≤ 4.5	≤ 1.2
8	≥ 350	≤ 0.06	≤ 6.0	≤ 1.6
10	≥ 350	≤ 0.06	≤ 7.5	≤ 2.0
12	≥ 350	≤ 0.06	≤ 9.0	≤ 2.4

Głębokość skrawania



DC: Średnica

Uwaga 1) Możliwa zmiana własności zewnętrznej warstwy materiału wskutek wpływu ciepła.

Pozostawić minimum 0.3 mm nadkładu na obróbkę wykańczającą.

Uwaga 2) Zalecany kąt zagłębienia skośnego wynosi 1.5°. Podczas zagłębienia skośnego zaleca się zmniejszenie posuwu o 50%.

Uwaga 3) Stopniowo zwiększać szerokość skrawania (ae), począwszy od 0.05 x DC.

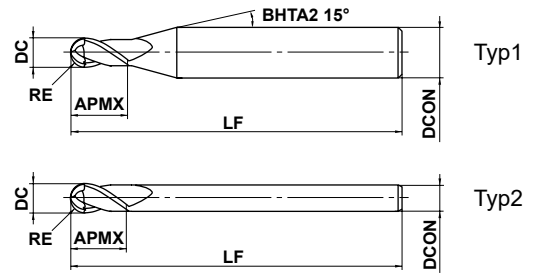
FREZY TRZPIENIOWE Z POWŁOKĄ CRN (AZOTKU CHROMU)

CRN2MB

Frez kulisty, część robocza o średniej długości, 2 ostrza,
Do elektrod miedzianych



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
						○	○



	$0.2 \leq RE \leq 5$				
	± 0.01				
	$0.4 \leq DC \leq 10$				
	0 $- 0.02$				
	$4 \leq DCON \leq 6$	$8 \leq DCON \leq 10$			
	0 $- 0.008$	0 $- 0.009$			

● 2-ostrzowy frez trzpieniowy kulisty, z powłoką CRN, do obróbki elektrod miedzianych.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
CRN2MBR0020S04	0.2	0.4	0.8	45	4	2	●	1
CRN2MBR0030S04	0.3	0.6	1.2	45	4	2	●	1
CRN2MBR0040S04	0.4	0.8	1.6	45	4	2	●	1
CRN2MBR0050S04	0.5	1	2.5	45	4	2	●	1
CRN2MBR0050S06	0.5	1	2.5	50	6	2	●	1
CRN2MBR0075S04	0.75	1.5	4	45	4	2	●	1
CRN2MBR0100S06	1	2	6	50	6	2	●	1
CRN2MBR0150S06	1.5	3	8	70	6	2	●	1
CRN2MBR0200S06	2	4	8	70	6	2	●	1
CRN2MBR0300S06	3	6	12	80	6	2	●	2
CRN2MBR0400S08	4	8	14	90	8	2	●	2
CRN2MBR0500S10	5	10	18	100	10	2	●	2

● : Standard magazynowy.

WĘGLIKI
SPIEKANE

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻYSCA
NARZĘDZI

STOŻKOWY

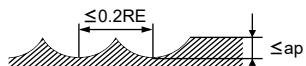
FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

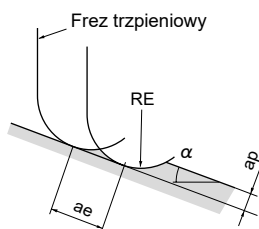
ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Material przedmiotu obrabianego	N				Głębokość skrawania a_p (mm)
	Miedź, Stopy miedzi				
	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		
RE (mm)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)	Obroty (min^{-1})	Posuw (mm/min)	
R0.2	40000	1600	40000	1200	0.02
R0.3	40000	3200	40000	1600	0.03
R0.4	40000	6400	40000	2400	0.05
R0.5	40000	8000	40000	3200	0.06
R0.75	40000	9600	40000	4000	0.09
R1	40000	9600	39000	4700	0.11
R1.25	40000	12000	30000	4500	0.12
R1.5	40000	12000	27000	4300	0.13
R2	32000	11000	20000	3600	0.15
R2.5	25000	9000	16000	2900	0.20
R3	21000	8400	13000	2600	0.25
R4	16000	6400	10000	2000	0.30
R5	13000	5200	8000	1700	0.50
R6	9000	3600	6000	1300	0.50

Głębokość skrawania



RE: Promień naroża



ae: Posuw w głębszy narzędzia

Uwaga 1) α to kąt pochylenia powierzchni obrabianej.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Zaleca się stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 4) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

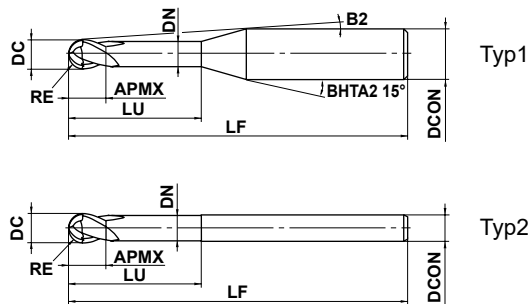
FREZY TRZPIENIOWE Z POWŁOKĄ CRN (AZOTKU CHROMU)

CRN2XLB

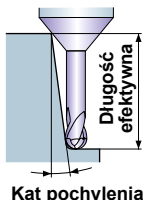
Frez kulisty, długa szyjka, 2 ostrza, Do elektrod miedzianych



Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
						○	○



Długość efektywna dla kąta pochylenia



	0.15 ≤ RE ≤ 3		
	±0.01		
	0.3 ≤ DC ≤ 6		
	0		
	- 0.02		
	4 ≤ DCON ≤ 6		
	0		
	- 0.008		

● 2-ostrzowy frez trzpieniowy kulisty, z długą szyjką, powłoką CRN, do obróbki elektrod miedzianych.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												0.5°	1°	2°	3°
CRN2XLB0015N010S04	0.15	0.3	0.3	1	0.27	13.3°	50	4	2	●	1	1	1.1	1.2	1.3
CRN2XLB0015N015S04	0.15	0.3	0.3	1.5	0.27	12.5°	50	4	2	●	1	1.5	1.6	1.7	1.9
CRN2XLB0015N020S04	0.15	0.3	0.3	2	0.27	11.9°	50	4	2	●	1	2.1	2.2	2.3	2.5
CRN2XLB0020N010S04	0.2	0.4	0.4	1	0.36	13.4°	50	4	2	●	1	1	1	1.1	1.2
CRN2XLB0020N015S04	0.2	0.4	0.4	1.5	0.36	12.6°	50	4	2	●	1	1.5	1.6	1.7	1.8
CRN2XLB0020N020S04	0.2	0.4	0.4	2	0.36	11.9°	50	4	2	●	1	2	2.1	2.3	2.5
CRN2XLB0020N030S04	0.2	0.4	0.4	3	0.36	10.7°	50	4	2	●	1	3.1	3.2	3.4	3.7
CRN2XLB0025N015S04	0.25	0.5	0.5	1.5	0.46	12.6°	50	4	2	●	1	1.5	1.6	1.7	1.8
CRN2XLB0025N020S04	0.25	0.5	0.5	2	0.46	11.9°	50	4	2	●	1	2	2.1	2.3	2.4
CRN2XLB0025N030S04	0.25	0.5	0.5	3	0.46	10.6°	50	4	2	●	1	3.1	3.2	3.4	3.7
CRN2XLB0025N030S06	0.25	0.5	0.5	3	0.46	11.9°	50	6	2	●	1	3.1	3.2	3.4	3.7
CRN2XLB0025N040S04	0.25	0.5	0.5	4	0.46	9.6°	50	4	2	●	1	4.1	4.3	4.6	4.9
CRN2XLB0025N060S04	0.25	0.5	0.5	6	0.46	8.1°	50	4	2	●	1	6.2	6.4	6.9	7.4
CRN2XLB0025N080S04	0.25	0.5	0.5	8	0.46	7°	50	4	2	●	1	8.3	8.5	9.2	9.9
CRN2XLB0030N020S04	0.3	0.6	0.6	2	0.56	11.8°	50	4	2	●	1	2.1	2.2	2.3	2.5
CRN2XLB0030N040S04	0.3	0.6	0.6	4	0.56	9.5°	50	4	2	●	1	4.2	4.3	4.6	5
CRN2XLB0030N060S04	0.3	0.6	0.6	6	0.56	8°	50	4	2	●	1	6.3	6.5	6.9	7.5
CRN2XLB0030N080S04	0.3	0.6	0.6	8	0.56	6.9°	50	4	2	●	1	8.3	8.6	9.2	10
CRN2XLB0030N100S04	0.3	0.6	0.6	10	0.56	6°	50	4	2	●	1	10.4	10.8	11.5	12.5
CRN2XLB0040N020S04	0.4	0.8	0.8	2	0.76	11.7°	50	4	2	●	1	2.1	2.2	2.3	2.5
CRN2XLB0040N040S04	0.4	0.8	0.8	4	0.76	9.4°	50	4	2	●	1	4.2	4.3	4.6	5
CRN2XLB0040N060S04	0.4	0.8	0.8	6	0.76	7.8°	50	4	2	●	1	6.3	6.5	6.9	7.5
CRN2XLB0040N080S04	0.4	0.8	0.8	8	0.76	6.7°	50	4	2	●	1	8.3	8.6	9.2	10
CRN2XLB0040N100S04	0.4	0.8	0.8	10	0.76	5.9°	50	4	2	●	1	10.4	10.8	11.5	12.4
CRN2XLB0050N030S04	0.5	1	1	3	0.94	10.1°	50	4	2	●	1	3.2	3.3	3.6	3.9
CRN2XLB0050N040S04	0.5	1	1	4	0.94	9.1°	50	4	2	●	1	4.2	4.4	4.8	5.2
CRN2XLB0050N050S04	0.5	1	1	5	0.94	8.2°	50	4	2	●	1	5.3	5.5	6	6.4
CRN2XLB0050N050S06	0.5	1	1	5	0.94	10.1°	50	6	2	●	1	5.3	5.5	6	6.4
CRN2XLB0050N060S04	0.5	1	1	6	0.94	7.5°	50	4	2	●	1	6.3	6.6	7.1	7.7
CRN2XLB0050N060S06	0.5	1	1	6	0.94	9.4°	50	6	2	●	1	6.3	6.6	7.1	7.7
CRN2XLB0050N080S04	0.5	1	1	8	0.94	6.4°	50	4	2	●	1	8.4	8.8	9.4	10.2
CRN2XLB0050N080S06	0.5	1	1	8	0.94	8.3°	50	6	2	●	1	8.4	8.8	9.4	10.2
CRN2XLB0050N100S04	0.5	1	1	10	0.94	5.6°	50	4	2	●	1	10.5	10.9	11.7	12.6
CRN2XLB0050N120S04	0.5	1	1	12	0.94	5°	50	4	2	●	1	12.6	13.1	14	15.1

● : Standard magazynowy.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												0.5°	1°	2°	3°
CRN2XLBR0050N160S04	0.5	1	1	16	0.94	4.1°	55	4	2	●	1	16.8	17.4	18.6	20.1
CRN2XLBR0050N200S04	0.5	1	1	20	0.94	3.4°	55	4	2	●	1	20.9	21.6	23.2	25.1
CRN2XLBR0075N080S04	0.75	1.5	1.5	8	1.44	5.9°	50	4	2	●	1	8.4	8.8	9.4	10.1
CRN2XLBR0075N080S06	0.75	1.5	1.5	8	1.44	8.1°	50	6	2	●	1	8.4	8.8	9.4	10.1
CRN2XLBR0075N100S04	0.75	1.5	1.5	10	1.44	5.1°	50	4	2	●	1	10.5	10.9	11.7	12.6
CRN2XLBR0075N100S06	0.75	1.5	1.5	10	1.44	7.2°	50	6	2	●	1	10.5	10.9	11.7	12.6
CRN2XLBR0075N160S04	0.75	1.5	1.5	16	1.44	3.6°	55	4	2	●	1	16.8	17.3	18.6	20
CRN2XLBR0100N080S04	1	2	2	8	1.90	5.3°	50	4	2	●	1	8.3	8.7	9.2	9.9
CRN2XLBR0100N100S04	1	2	2	10	1.90	4.5°	50	4	2	●	1	10.4	10.8	11.5	12.4
CRN2XLBR0100N100S06	1	2	2	10	1.90	6.9°	50	6	2	●	1	10.4	10.8	11.5	12.4
CRN2XLBR0100N120S04	1	2	2	12	1.90	3.9°	50	4	2	●	1	12.5	12.9	13.8	14.9
CRN2XLBR0100N120S06	1	2	2	12	1.90	6.1°	50	6	2	●	1	12.5	12.9	13.8	14.9
CRN2XLBR0100N140S06	1	2	2	14	1.90	5.6°	55	6	2	●	1	14.6	15.1	16.1	17.4
CRN2XLBR0100N160S04	1	2	2	16	1.90	3.1°	55	4	2	●	1	16.7	17.2	18.4	19.9
CRN2XLBR0100N200S04	1	2	2	20	1.90	2.5°	60	4	2	●	1	20.8	21.5	23	*
CRN2XLBR0100N250S06	1	2	2	25	1.90	3.7°	65	6	2	●	1	26	26.8	28.8	31
CRN2XLBR0100N300S06	1	2	2	30	1.90	3.2°	70	6	2	●	1	31.1	32.2	34.5	37.3
CRN2XLBR0150N160S06	1.5	3	3	16	2.90	4.3°	60	6	2	●	1	16.6	17.2	18.4	19.7
CRN2XLBR0150N250S06	1.5	3	3	25	2.90	3°	70	6	2	●	1	26	26.8	28.7	*
CRN2XLBR0150N350S06	1.5	3	3	35	2.90	2.2°	80	6	2	●	1	36.3	37.5	40.2	*
CRN2XLBR0200N160S06	2	4	4	16	3.90	3.2°	70	6	2	●	1	16.6	17.1	18.3	19.6
CRN2XLBR0200N200S06	2	4	4	20	3.90	2.7°	70	6	2	●	1	20.8	21.4	22.9	*
CRN2XLBR0200N300S06	2	4	4	30	3.90	1.8°	70	6	2	●	1	31.1	32.1	*	*
CRN2XLBR0200N400S06	2	4	4	40	3.90	1.4°	90	6	2	●	1	41.4	42.8	*	*
CRN2XLBR0250N200S06	2.5	5	5	20	4.90	1.5°	70	6	2	●	1	20.7	21.4	*	*
CRN2XLBR0300N300S06	3	6	6	30	5.85	—	80	6	2	●	2	*	*	*	*
CRN2XLBR0300N500S06	3	6	6	50	5.85	—	100	6	2	●	2	*	*	*	*

* Brak kolizji

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWEFREZY
WALCOWEFREZY
KULISTEZŁOŻONE
NARZĘDZIASTOŻKOWY
FREZFREZ
BARYLKOWYOBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE Z POWŁOKĄ CRN (AZOTKU CHROMU)

CRN2XLB

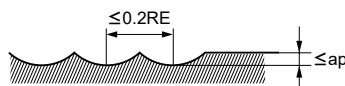
Frez kulisty, długa szyjka, 2 ostrza, Do elektrod miedzianych

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		N		
		Miedź, Stopy miedzi		
RE (mm)	Długość szyjki LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
R0.1	0.5	40000	800	0.003
	1.0	40000	600	0.002
	1.5	40000	400	0.001
R0.15	1	40000	1200	0.007
	2	40000	800	0.003
R0.2	1	40000	2000	0.015
	2	40000	1300	0.01
	3	40000	800	0.005
R0.25	2	40000	2000	0.02
	4	40000	1200	0.01
	6	36000	600	0.006
	10	26000	200	0.002
R0.3	2	40000	3200	0.03
	6	40000	1200	0.008
	10	30000	500	0.003
R0.4	4	40000	4000	0.02
	6	40000	2500	0.02
	10	30000	700	0.008
R0.5	4	40000	6400	0.05
	6	40000	4800	0.03
	8	40000	3000	0.02
	10	33000	2000	0.01
	16	18000	500	0.008
	20	13000	250	0.005

Materiał przedmiotu obrabianego		N		
		Miedź, Stopy miedzi		
RE (mm)	Długość szyjki LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
R0.75	8	40000	8000	0.07
	12	35000	4500	0.04
	16	20000	2000	0.03
	20	12000	900	0.02
R1	8	40000	9600	0.10
	10	40000	6400	0.08
	12	40000	6000	0.08
	16	30000	3000	0.05
	20	20000	2000	0.04
R1.5	30	10000	800	0.02
	16	40000	12000	0.10
	25	25000	6000	0.08
R2	35	6000	700	0.06
	16	32000	11000	0.15
	20	32000	9000	0.15
	30	20000	4500	0.10
R2.5	40	15000	3000	0.08
	50	8000	1000	0.05
	20	25000	9500	0.20
R3	30	20000	3300	0.15
	30	21000	8400	0.20
	50	20000	3000	0.15

Głębokość skrawania



RE:Promień naroża

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Zaleca się stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 3) Parametry skrawania mogą różnić się znacznie zależnie od wysięgu (głębokości frezowania), głębokości skrawania i obrabiarki.

Powyższą tabelę należy traktować jako punkt wyjścia.

WĘGLIKI
SPIEKANE

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NAROŻEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

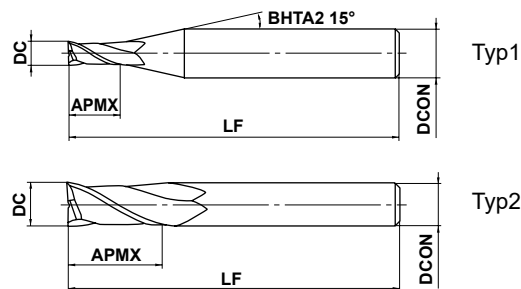
CRN2MS

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 2 ostrza, Do elektrod miedzianych



WĘGLIKI SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
						○	○



	0.2 ≤ DC ≤ 12				
	$\begin{matrix} 0 \\ -0.02 \end{matrix}$				
	4 ≤ DCON ≤ 6	8 ≤ DCON ≤ 10	DCON = 12		
	$\begin{matrix} 0 \\ -0.008 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.009 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.011 \end{matrix}$		

● 2-ostrzowy frez trzpieniowy z powłoką CRN, do obróbki elektrod miedzianych.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
CRN2MSD0020S04	0.2	0.4	40	4	2	●	1
CRN2MSD0030S04	0.3	0.6	40	4	2	●	1
CRN2MSD0040S04	0.4	0.8	40	4	2	●	1
CRN2MSD0050S04	0.5	1	40	4	2	●	1
CRN2MSD0060S04	0.6	1.2	40	4	2	●	1
CRN2MSD0070S04	0.7	1.4	40	4	2	●	1
CRN2MSD0080S04	0.8	1.6	40	4	2	●	1
CRN2MSD0100S04	1	2.5	40	4	2	●	1
CRN2MSD0100S06	1	2.5	45	6	2	●	1
CRN2MSD0150S04	1.5	4	40	4	2	●	1
CRN2MSD0150S06	1.5	4	45	6	2	●	1
CRN2MSD0170S04	1.7	4	40	4	2	●	1
CRN2MSD0200S06	2	6	45	6	2	●	1
CRN2MSD0250S06	2.5	8	45	6	2	●	1
CRN2MSD0300S06	3	8	45	6	2	●	1
CRN2MSD0400S06	4	11	45	6	2	●	1
CRN2MSD0500S06	5	13	50	6	2	●	1
CRN2MSD0600S06	6	13	50	6	2	●	2
CRN2MSD0800S08	8	19	60	8	2	●	2
CRN2MSD1000S10	10	22	70	10	2	●	2
CRN2MSD1200S12	12	26	75	12	2	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZEZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKĄ
ZGRUBNĄ

● : Standard magazynowy.

CRN2MS

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 2 ostrza, Do elektrod miedzianych

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Material przedmiotu obrabianego	N		
	Miedź, Stopy miedzi		
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania (mm)
0.2	40000	600	0.01
0.3	40000	600	0.01
0.4	40000	800	0.01
0.5	40000	960	0.015
0.6	40000	1200	0.02
0.7	40000	1400	0.02
0.8	40000	1600	0.03
0.9	40000	1800	0.04
1	40000	2000	0.06
1.5	40000	3000	0.12
2	30000	3000	0.18
2.5	24000	2600	0.25
3	20000	2300	0.30
4	15000	2000	0.40
5	12000	1600	0.50
6	10000	1400	0.60
8	8000	1000	0.80
10	6400	900	1.00
12	5400	820	1.00

Głębokość skrawania

≤ Głębokość skrawania – patrz lista powyżej.
≤ 1DC

DC

≤ Głębokość skrawania – patrz lista powyżej.

DC: Średnica

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Zaleca się stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 3) Podczas wiercenia należy zredukować posuw o 1/3 w stosunku do wartości z tabeli.

Uwaga 4) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

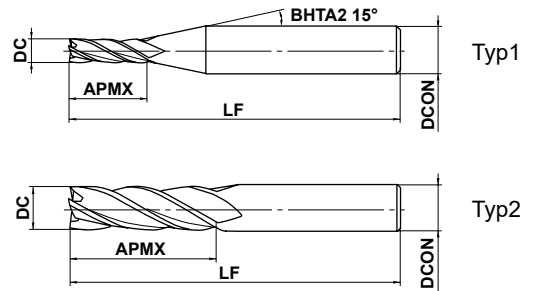
CRN4JC

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 4 ostrza, Do elektrod miedzianych



WĘGLIKI SPIEKANE

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
						○	○



	3 ≤ DC ≤ 12				
	⁰ / _{-0.02}				
	DCON=6	8 ≤ DCON ≤ 10	DCON=12		
	⁰ / _{-0.008}	⁰ / _{-0.009}	⁰ / _{-0.011}		

● 4-ostrzowy frez trzpieniowy z powłoką CRN, do obróbki elektrod miedzianych.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
CRN4JCD0300	3	12	50	6	4	●	1
CRN4JCD0400	4	15	50	6	4	●	1
CRN4JCD0600	6	20	60	6	4	●	2
CRN4JCD0800	8	25	70	8	4	●	2
CRN4JCD1000	10	30	90	10	4	●	2
CRN4JCD1200	12	30	90	12	4	●	2

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

N		
Miedź, Stopy miedzi		
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
3	10600	280
4	8000	330
5	6400	380
6	5300	420
8	4000	460
10	3200	460
12	2700	460

Głębokość skrawania		DC: Średnica
---------------------	--	--------------

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Zaleca się stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 3) Podczas wiercenia należy zredukować posuw o 1/3 w stosunku do wartości z tabeli.

Uwaga 4) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

● : Standard magazynowy.

MONOLITYCZNE FREZY TRZPIENIOWE

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM NARZEZIEM

STOŻKOWY

FREZ BARYŁKOWY

OBRÓBKA ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE Z POWŁOKĄ CRN (AZOTKU CHROMU)

CRN2XL

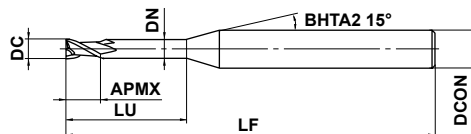
Frez trzpieniowy, 2 ostrza, długa szyjka,
Do elektrod miedzianych



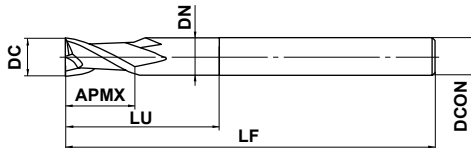
DC<3

DC≥3

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
						○	○



Typ1



Typ2



$0.3 \leq DC \leq 6$				
0				
- 0.02				
$4 \leq DCON \leq 6$				
0				
- 0.008				



● 2-ostrzowy frez trzpieniowy z powłoką CRN, długą szyjką, do obróbki elektrod miedzianych.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
CRN2XLD0030N010S04	0.3	0.5	1	0.27	50	4	2	●	1
CRN2XLD0030N030S04	0.3	0.5	3	0.27	50	4	2	●	1
CRN2XLD0040N020S04	0.4	0.6	2	0.36	50	4	2	●	1
CRN2XLD0050N020S04	0.5	0.8	2	0.46	50	4	2	●	1
CRN2XLD0050N040S04	0.5	0.8	4	0.46	50	4	2	●	1
CRN2XLD0050N060S04	0.5	0.8	6	0.46	50	4	2	●	1
CRN2XLD0080N040S04	0.8	1.2	4	0.76	50	4	2	●	1
CRN2XLD0100N060S04	1	1.5	6	0.94	50	4	2	●	1
CRN2XLD0100N060S06	1	1.5	6	0.94	50	6	2	●	1
CRN2XLD0100N080S04	1	1.5	8	0.94	50	4	2	●	1
CRN2XLD0100N100S04	1	1.5	10	0.94	50	4	2	●	1
CRN2XLD0100N120S04	1	1.5	12	0.94	50	4	2	●	1
CRN2XLD0150N060S04	1.5	2.3	6	1.44	50	4	2	●	1
CRN2XLD0150N080S04	1.5	2.3	8	1.44	50	4	2	●	1
CRN2XLD0150N100S04	1.5	2.3	10	1.44	50	4	2	●	1
CRN2XLD0150N120S04	1.5	2.3	12	1.44	50	4	2	●	1
CRN2XLD0200N060S06	2	3.0	6	1.90	50	6	2	●	1
CRN2XLD0200N080S06	2	3.0	8	1.90	50	6	2	●	1
CRN2XLD0200N100S06	2	3.0	10	1.90	50	6	2	●	1
CRN2XLD0200N120S06	2	3.0	12	1.90	50	6	2	●	1
CRN2XLD0200N200S06	2	3.0	20	1.90	60	6	2	●	1
CRN2XLD0250N200S06	2.5	3.8	20	2.40	65	6	2	●	1
CRN2XLD0300N200S06	3	4.5	20	2.90	65	6	2	●	1
CRN2XLD0400N200S06	4	6.0	20	3.90	65	6	2	●	1
CRN2XLD0500N250S06	5	7.5	25	4.90	70	6	2	●	1
CRN2XLD0600N300S06	6	9.0	30	5.85	70	6	2	●	2

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		N		
		Miedź, Stopy miedzi		
Średnica DC (mm)	Długość szyjki LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania na przejście (mm)
0.2	0.5	40000	800	0.004
	1.0	40000	700	0.003
	1.5	40000	600	0.002
0.3	1	40000	800	0.007
	3	40000	600	0.002
0.4	2	40000	950	0.007
	4	40000	800	0.003
	6	40000	600	0.001
0.5	2	40000	950	0.01
	4	40000	800	0.005
	6	40000	700	0.002
0.8	4	40000	1200	0.02
	6	40000	1200	0.015
	8	40000	1000	0.01
1	6	40000	2000	0.04
	8	40000	2000	0.03
	10	30000	1200	0.02
	12	30000	1000	0.015
1.5	6	40000	2400	0.10
	8	40000	2200	0.09
	10	40000	2000	0.08
	12	30000	1800	0.05
	16	20000	1200	0.03
	20	15000	800	0.02
2	6	40000	2400	0.18
	8	40000	2200	0.15
	10	40000	2000	0.12
	12	30000	1500	0.10
	16	30000	1000	0.06
	20	15000	600	0.03
2.5	8	40000	3000	0.20
	12	40000	2800	0.15
	16	30000	2100	0.10
	20	20000	1000	0.08
3	20	20000	2000	0.12
4	20	15000	2000	0.30
5	25	12000	1500	0.35
6	30	10000	1200	0.40

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Zaleca się stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 3) Parametry skrawania mogą różnić się znacznie zależnie od wysięgu (głębokości frezowania), głębokości skrawania i obrabiarki.

Powyższą tabelę należy traktować jako punkt wyjścia.

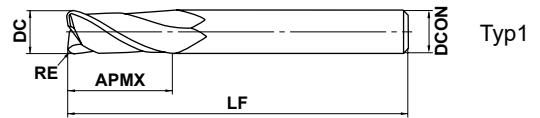
FREZY TRZPIENIOWE Z POWŁOKĄ CRN (AZOTKU CHROMU)

CRN2MRB

Frez trzpieniowy z promieniem naroża, część robocza o średniej długości, 2 ostrza, Do elektrod miedzianych



Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
						○	○



MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

	6 ≤ DC ≤ 12				
	⁰ - 0.02				
	DCON=6	8 ≤ DCON ≤ 10	DCON=12		
	⁰ - 0.008	⁰ - 0.009	⁰ - 0.011		

● Dwuostrzowy frez z promieniem naroża z powłoką CRN do obróbki elektrod miedzianych.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
CRN2MRBD0600R020	6	0.2	13	50	6	2	●	1
CRN2MRBD0600R050	6	0.5	13	50	6	2	●	1
CRN2MRBD0800R050	8	0.5	19	60	8	2	●	1
CRN2MRBD0800R100	8	1	19	60	8	2	●	1
CRN2MRBD1000R050	10	0.5	22	70	10	2	●	1
CRN2MRBD1000R100	10	1	22	70	10	2	●	1
CRN2MRBD1200R050	12	0.5	26	75	12	2	●	1
CRN2MRBD1200R100	12	1	26	75	12	2	●	1

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁĄCZONYMI
NARZĘDZIAMI

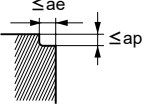
STOŻKOWY

FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		N			
		Miedź, Stopy miedzi			
Średnica DC (mm)	Promień naroża RE (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania	
				ap (mm)	ae (mm)
6	R0.2, R0.3, R0.5	10000	1400	6	0.6
	R1	10000	1700	6	0.6
8	R0.3, R0.5	8000	1000	8	0.8
	R1	8000	1200	8	0.8
10	R0.3, R0.5	6400	900	10	1.0
	R1	6400	1100	10	1.0
12	R0.3, R0.5	5400	800	12	1.0
	R1	5400	1000	12	1.0
Głębokość skrawania					
		DC: Średnica			

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Zaleca się stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 3) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

FREZY TRZPIENIOWE Z POWŁOKĄ CRN (AZOTKU CHROMU)

CRN2XLRB

Frez trzpieniowy z promieniem naroża, część robocza krótka, 2 ostrza, Do elektrod miedzianych



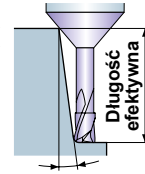
DC<3

DC≥3

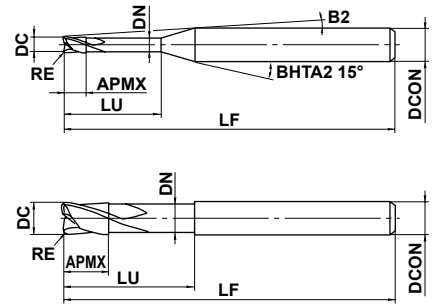
Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
						○	○



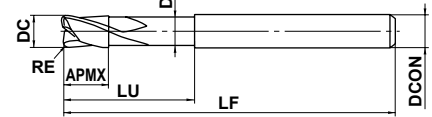
Długość efektywna dla kąta pochylenia



Kąt pochylenia



Typ1



Typ2



$0.5 \leq DC \leq 6$			
0			
-0.02			
$4 \leq DCON \leq 6$			
0			
-0.008			



- Dwuostrzowy frez trzpieniowy z długą szyjką, promieniem naroża, z powłoką CRN do obróbki elektrod miedzianych.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												30°	1°	2°	3°
CRN2XLRBD0050R005N04	0.5	0.05	0.5	4	0.46	9.5°	50	4	2	●	1	4.1	4.3	4.6	5
CRN2XLRBD0050R010N04	0.5	0.1	0.5	4	0.46	9.5°	50	4	2	●	1	4.1	4.3	4.6	5
CRN2XLRBD0100R010N08	1	0.1	1	8	0.94	6.3°	50	4	2	●	1	8.5	8.8	9.5	10.2
CRN2XLRBD0100R030N08	1	0.3	1	8	0.94	6.3°	50	4	2	●	1	8.5	8.8	9.5	10.2
CRN2XLRBD0100R030N12	1	0.3	1	12	0.94	4.9°	55	4	2	●	1	12.6	13.1	14.1	15.2
CRN2XLRBD0150R020N12	1.5	0.2	1.5	12	1.44	4.3°	55	4	2	●	1	12.6	13.1	14.1	15.2
CRN2XLRBD0150R030N12	1.5	0.3	1.5	12	1.44	4.3°	55	4	2	●	1	12.6	13.1	14.1	15.2
CRN2XLRBD0200R010N12	2	0.1	2	12	1.9	3.7°	55	4	2	●	1	12.5	13	14	15.1
CRN2XLRBD0200R020N12	2	0.2	2	12	1.9	3.7°	55	4	2	●	1	12.5	13	14	15.1
CRN2XLRBD0200R030N12	2	0.3	2	12	1.9	3.7°	55	4	2	●	1	12.5	13	13.9	15
CRN2XLRBD0200R050N12	2	0.5	2	12	1.9	3.8°	55	4	2	●	1	12.5	13	13.9	15
CRN2XLRBD0200R020N16	2	0.2	2	16	1.9	2.9°	55	4	2	●	1	16.7	17.3	18.6	*
CRN2XLRBD0200R030N16	2	0.3	2	16	1.9	3°	55	4	2	●	1	16.7	17.3	18.5	*
CRN2XLRBD0200R020N20	2	0.2	2	20	1.9	2.5°	60	4	2	●	1	20.8	21.5	23.2	*
CRN2XLRBD0300R020N20	3	0.2	3	20	2.9	3.4°	65	6	2	●	1	20.8	21.5	23.2	25
CRN2XLRBD0300R030N20	3	0.3	3	20	2.9	3.4°	65	6	2	●	1	20.8	21.5	23.1	25
CRN2XLRBD0300R050N20	3	0.5	3	20	2.9	3.4°	65	6	2	●	1	20.8	21.5	23.1	24.9
CRN2XLRBD0400R020N20	4	0.2	4	20	3.9	2.5°	65	6	2	●	1	20.8	21.5	23.2	*
CRN2XLRBD0400R030N20	4	0.3	4	20	3.9	2.5°	65	6	2	●	1	20.8	21.5	23.1	*
CRN2XLRBD0400R050N20	4	0.5	4	20	3.9	2.5°	65	6	2	●	1	20.8	21.5	23.1	*
CRN2XLRBD0600R020N30	6	0.2	6	30	5.85	—	70	6	2	●	2	*	*	*	*
CRN2XLRBD0600R030N30	6	0.3	6	30	5.85	—	70	6	2	●	2	*	*	*	*
CRN2XLRBD0600R050N30	6	0.5	6	30	5.85	—	70	6	2	●	2	*	*	*	*
CRN2XLRBD0600R100N30	6	1	6	30	5.85	—	70	6	2	●	2	*	*	*	*

* Brak kolizji

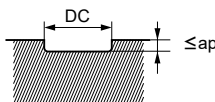
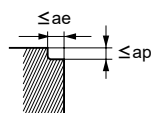
● : Standard magazynowy.

FREZY TRZPIENIOWE
 MONOLITYCZNE
 FREZY TRZPIENIOWE
 FREZY WALCOWE
 FREZY KULISTE
 ZŁĄCZNIKI
 NARZĘDZIA
 STOŻKOWY
 BARYŁKOWY
 FREZ
 OBRÓBKA ZGRUBNA

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie rowków

■ Frezowanie konturowe

Materiał przedmiotu obrabianego			N						
			Miedź, Stopy miedzi			Miedź, Stopy miedzi			
Średnica DC (mm)	Promień naroża RE (mm)	Długość szyski (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania	
								ap (mm)	ae (mm)
0.5	R0.05, R0.1	4	40000	800	0.005	40000	1500	0.01	0.1
		6	40000	700	0.003	40000	1000	0.005	0.1
0.8	R0.05, R0.1	6	40000	1200	0.02	40000	2500	0.02	0.15
		8	40000	1200	0.015	40000	1600	0.01	0.15
1	R0.1, R0.3	8	40000	2000	0.03	40000	3000	0.03	0.2
		10	35000	1600	0.025	35000	2000	0.025	0.2
		12	30000	1200	0.02	30000	1800	0.02	0.2
1.5	R0.1, R0.2, R0.3	12	30000	1500	0.05	40000	4500	0.04	0.3
		20	20000	1000	0.02	20000	2000	0.02	0.3
2	R0.1, R0.2 R0.3, R0.5	12	30000	1500	0.1	40000	4500	0.08	0.4
		16	30000	1000	0.06	30000	3000	0.05	0.4
		20	20000	600	0.04	20000	2000	0.04	0.4
3	R0.2, R0.3 R0.5	20	20000	2000	0.12	35000	6000	0.1	0.6
		20	20000	2200	0.12	35000	8000	0.1	0.6
4	R0.2, R0.3 R0.5	20	15000	2000	0.25	32000	5000	0.15	0.8
		20	15000	2200	0.25	32000	7000	0.15	0.8
5	R0.2, R0.3 R0.5	25	12000	1500	0.3	22000	5000	0.2	1.0
		25	12000	1700	0.3	22000	7000	0.2	1.0
6	R0.2, R0.3, R0.5 R1	30	10000	1200	0.4	20000	5000	0.25	1.2
		30	10000	1500	0.4	20000	7000	0.25	1.2
Głębokość skrawania			 DC: Średnica			 DC: Średnica			

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Zaleca się stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 3) Parametry skrawania mogą różnić się znacznie zależnie od wysięgu (głębokości frezowania), głębokości skrawania i obrabiarki.
Powyższą tabelę należy traktować jako punkt wyjścia.

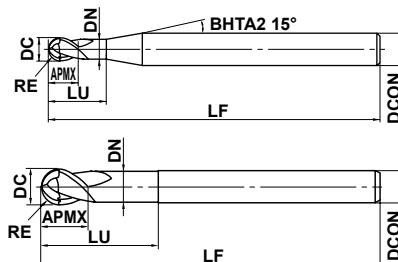
FREZY TRZPIENIOWE ALIMASTER

AM2MB

Frez kulisty, część robocza o średniej długości,
2 ostrza, zataczana szyjka



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------	-----------------



Typ1

Typ2



RE ≤ 6	RE > 6			
±0.01	±0.02			



DC ≤ 3	3 < DC < 6	6 ≤ DC		
0 - 0.020	0 - 0.028	0 - 0.038		

● Frez kulisty o podwyższonej dokładności, dużym wysięgu, do obróbki aluminium.

● Do obróbki z najwyższymi tolerancjami, o doskonałej gładkości powierzchni.

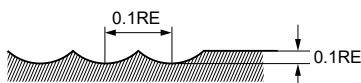
(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
AM2MBR0050A040	0.5	1	2.5	—	—	40	4	2	●	1
AM2MBR0100A060	1	2	6	—	—	60	6	2	●	1
AM2MBR0150A060	1.5	3	6	9	2.7	60	6	2	●	1
AM2MBR0200A060	2	4	6	12	3.7	60	6	2	●	1
AM2MBR0250A060	2.5	5	8	15	4.7	60	6	2	●	1
AM2MBR0300A060	3	6	10	18	5.7	60	6	2	●	2
AM2MBR0400A075	4	8	12	24	7.4	75	8	2	●	2
AM2MBR0500A075	5	10	15	30	9.4	75	10	2	●	2
AM2MBR0600A075	6	12	18	36	11.4	75	12	2	●	2
AM2MBR0800A100	8	16	24	40	15.4	100	16	2	●	2
AM2MBR1000A100	10	20	30	45	19.0	100	20	2	●	2

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Material przedmiotu obrabianego	Obróbka wykańczająca		Obróbka zgrubna	
	N		N	
Stopy aluminium	Stopy aluminium		Stopy aluminium	
RE (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
R 1	20000	2000	20000	1600
R 2	20000	4000	20000	2800
R 3	20000	6000	20000	3200
R 4	20000	7000	17000	4000
R 5	20000	8000	15000	3600
R 6	15000	7500	12000	3600
R 8	12000	7200	10000	3600
R 10	10000	7000	8000	3200

Głębokość skrawania



RE: Promień naroża

* Podczas wiercenia zmniejszyć posuw o 50%.

● : Standard magazynowy.

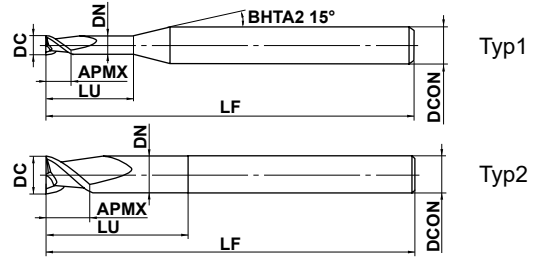
AM2SC

Frez trzpieniowy, część robocza krótka, 2 ostrza, zataczana szyjka, z ostrzami centralnymi



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------	-----------------



	DC=3	3<DC≤6	6<DC≤16	16<DC
	- 0.005 - 0.028	- 0.015 - 0.038	- 0.02 - 0.047	- 0.02 - 0.053

● Optymalny wybór do szybkościowej obróbki aluminium.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
AM2SCD0300A060	3	6	12	2.7	60	6	2	●	1
AM2SCD0400A060	4	6	12	3.7	60	6	2	●	1
AM2SCD0500A060	5	8	15	4.7	60	6	2	●	1
AM2SCD0600A075	6	8	16	5.7	75	6	2	●	2
AM2SCD0800A075	8	10	20	7.4	75	8	2	●	2
AM2SCD1000A075	10	12	30	9.4	75	10	2	●	2
AM2SCD1000A100	10	12	35	9.4	100	10	2	●	2
AM2SCD1200A075	12	15	30	11.4	75	12	2	●	2
AM2SCD1200A100	12	15	35	11.4	100	12	2	●	2
AM2SCD1200A125	12	15	40	11.4	125	12	2	●	2
AM2SCD1600A075	16	15	30	15.4	75	16	2	●	2
AM2SCD1600A100	16	15	40	15.4	100	16	2	●	2
AM2SCD1600A125	16	15	45	15.4	125	16	2	●	2
AM2SCD2000A100	20	20	40	18.0	100	20	2	●	2
AM2SCD2000A125	20	20	50	18.0	125	20	2	●	2

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	N	
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stopy aluminium		
Średnica DC (mm)		
3	20000	800—1600
6	20000	1800—2800
8	17000	2200—3400
10	15000	2300—3600
12	12000	2300—3600
16	10000	2300—3600
20	8000	2200—3300

Głębokość skrawania		
	DC: Średnica	

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

STOŻKOWY
NARZĘDZIA
ZŁOŻONE

STOŻKOWY
NARZĘDZIA
ZŁOŻONE

FREZY
BARYLKOWE

OBRÓBKA
ZGRUBNA

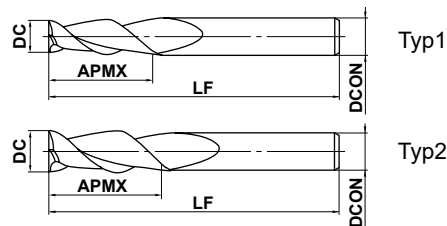
FREZY TRZPIENIOWE ALIMASTER

AM2MR

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 2 ostrza, frez uniwersalny



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
						○	◎



DC=3	3<DC≤6	6<DC≤10	10<DC≤16	16<DC
0 - 0.006	0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011	0 - 0.013

- Optymalny wybór do szybkościowej obróbki zgrubnej i wykańczającej aluminium.
- Bardzo duża wydajność skrawania.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
AM2MRD0300A060	3	9	60	3	2	●	2
AM2MRD0300A060S06	3	9	60	6	2	●	1
AM2MRD0400A060	4	12	60	4	2	●	2
AM2MRD0400A060S06	4	12	60	6	2	●	1
AM2MRD0500A060	5	15	60	5	2	●	2
AM2MRD0500A060S06	5	15	60	6	2	●	1
AM2MRD0600A060	6	18	60	6	2	●	2
AM2MRD0800A075	8	20	75	8	2	●	2
AM2MRD1000A075	10	25	75	10	2	●	2
AM2MRD1200A075	12	25	75	12	2	●	2
AM2MRD1400A075	14	32	75	16	2	●	1
AM2MRD1600A100	16	32	100	16	2	●	2
AM2MRD2000A100	20	38	100	20	2	●	2
AM2MRD2500A125	25	38	125	25	2	●	2

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	N	
	Stopy aluminium	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
3	20000	1200—1600
6	20000	2800—4000
8	17000	3000—4000
10	15000	3600—4500
12	12000	3600—4500
16	10000	3600—4500
20	8000	3200—4300
25	6000	3000—3600



DC: Średnica

- : Standard magazynowy.

AM3SS

Frez trzpieniowy, część robocza krótka, 3 ostrza, zataczana szyjka, bez ostrzy centralnych

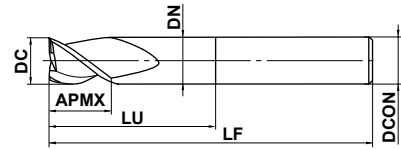


37.5°



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
						○	◎



Typ1



12 ≤ DC ≤ 16	16 < DC			
- 0.02	- 0.02			
- 0.047	- 0.053			

● Optymalny wybór do szybkościowej obróbki aluminium.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
AM3SSD1000A075	10	12	30	9.4	75	10	3	●	1
AM3SSD1000A100	10	12	35	9.4	100	10	3	●	1
AM3SSD1200A075	12	15	30	11.4	75	12	3	●	1
AM3SSD1200A100	12	15	35	11.4	100	12	3	●	1
AM3SSD1200A125	12	15	40	11.4	125	12	3	●	1
AM3SSD1600A075	16	15	30	15.4	75	16	3	●	1
AM3SSD1600A100	16	15	40	15.4	100	16	3	●	1
AM3SSD1600A125	16	15	45	15.4	125	16	3	●	1
AM3SSD2000A100	20	20	40	18.0	100	20	3	●	1
AM3SSD2000A125	20	20	60	18.0	125	20	3	●	1
AM3SSD2000A150	20	20	85	18.0	150	20	3	●	1
AM3SSD2500A100	25	20	50	23.0	100	25	3	●	1
AM3SSD2500A125	25	20	65	23.0	125	25	3	●	1
AM3SSD2500A150	25	20	90	23.0	150	25	3	●	1

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	N	
	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Stopy aluminium		
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
12	12000	1600—2500
16	10000	1300—2100
20	8000	1100—1600
25	6000	800—1200

Głębokość skrawania	
---------------------	--

DC: Średnica

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZAOKRĄGLONYM
NARZĘZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKĄ
ZGRUBNĄ

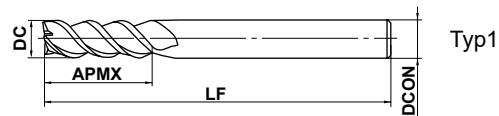
FREZY TRZPIENIOWE ALIMASTER

AM3MF

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 3 ostrza, z ostrzami centralnymi



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------	-----------------



DC=6	6<DC≤16			
- 0.015	- 0.02			
- 0.038	- 0.047			

- Uniwersalny frez trzpieniowy do rowków i obróbki walcowo-czołowej aluminium.
- Do obróbki z wysokimi tolerancjami i precyzyjnej obróbki gładkościowej.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
AM3MFD0600A050	6	13	50	6	3	●	1
AM3MFD0800A060	8	19	60	8	3	●	1
AM3MFD1000A075	10	22	75	10	3	●	1
AM3MFD1200A075	12	26	75	12	3	●	1
AM3MFD1600A090	16	32	90	16	3	●	1

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	N		
	Stopy aluminium		
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	
6	20000	4200	
8	17000	5100	
10	15000	5400	
12	12000	5400	
16	10000	4800	

Głębokość skrawania		
---------------------	--	--

DC: Średnica

● : Standard magazynowy.

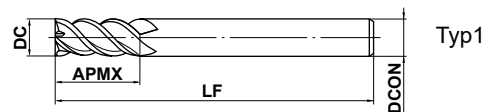
AM4MF

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 4 ostrza, do obróbki wykańczającej, z ostrzami centralnymi



WĘGLIKI
SIEKANE

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
						○	◎



20 ≤ DC ≤ 25				
- 0.02				
- 0.053				

- 4-ostrzowy uniwersalny frez trzpieniowy, do obróbki aluminium.
- Do obróbki z wysokimi tolerancjami i precyzyjnej obróbki gładkościowej.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
AM4MFD2000A100	20	38	100	20	4	●	1
AM4MFD2500A125	25	45	125	25	4	●	1

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARÓŻEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKĄ
ZGRUBNĄ

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	N	
	Stopy aluminium	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
20	8000	5700
25	6000	4800
Głębokość skrawania		
	DC: Średnica	

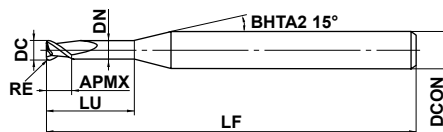
FREZY TRZPIENIOWE ALIMASTER

AM2SCRB

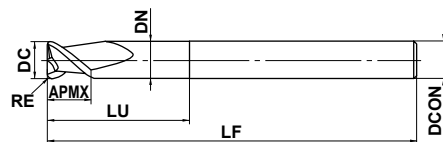
2-ostrzowy frez trzpieniowy, Z promieniem naroża, część robocza krótka, zataczana szyjka



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------	-----------------



Typ1



Typ2

	DC ≤ 12	DC > 12			
	0	0			
	- 0.020	- 0.030			

● Wysoka wydajność obróbki stopów aluminium.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
AM2SCRBD0300A060R030	3	0.3	6	12	2.7	60	6	2	●	1
AM2SCRBD0300A060R050	3	0.5	6	12	2.7	60	6	2	●	1
AM2SCRBD0400A060R030	4	0.3	6	12	3.7	60	6	2	●	1
AM2SCRBD0400A060R050	4	0.5	6	12	3.7	60	6	2	●	1
AM2SCRBD0500A060R030	5	0.3	8	15	4.7	60	6	2	●	1
AM2SCRBD0500A060R050	5	0.5	8	15	4.7	60	6	2	●	1
AM2SCRBD0600A075R030	6	0.3	8	16	5.7	75	6	2	●	2
AM2SCRBD0600A075R050	6	0.5	8	16	5.7	75	6	2	●	2
AM2SCRBD0600A075R100	6	1	8	16	5.7	75	6	2	●	2
AM2SCRBD0800A075R030	8	0.3	10	20	7.4	75	8	2	●	2
AM2SCRBD0800A075R050	8	0.5	10	20	7.4	75	8	2	●	2
AM2SCRBD0800A075R100	8	1	10	20	7.4	75	8	2	●	2
AM2SCRBD0800A075R160	8	1.6	10	20	7.4	75	8	2	●	2
AM2SCRBD0800A075R250	8	2.5	10	20	7.4	75	8	2	●	2
AM2SCRBD1000A075R030	10	0.3	12	30	9.4	75	10	2	●	2
AM2SCRBD1000A075R050	10	0.5	12	30	9.4	75	10	2	●	2
AM2SCRBD1000A075R100	10	1	12	30	9.4	75	10	2	●	2
AM2SCRBD1000A075R160	10	1.6	12	30	9.4	75	10	2	●	2
AM2SCRBD1000A075R250	10	2.5	12	30	9.4	75	10	2	●	2
AM2SCRBD1000A100R030	10	0.3	12	35	9.4	100	10	2	●	2
AM2SCRBD1000A100R050	10	0.5	12	35	9.4	100	10	2	●	2
AM2SCRBD1000A100R100	10	1	12	35	9.4	100	10	2	●	2
AM2SCRBD1000A100R160	10	1.6	12	35	9.4	100	10	2	●	2
AM2SCRBD1000A100R250	10	2.5	12	35	9.4	100	10	2	●	2
AM2SCRBD1200A075R030	12	0.3	15	30	11.4	75	12	2	●	2
AM2SCRBD1200A075R050	12	0.5	15	30	11.4	75	12	2	●	2
AM2SCRBD1200A075R100	12	1	15	30	11.4	75	12	2	●	2
AM2SCRBD1200A075R160	12	1.6	15	30	11.4	75	12	2	●	2
AM2SCRBD1200A075R250	12	2.5	15	30	11.4	75	12	2	●	2
AM2SCRBD1200A075R320	12	3.2	15	30	11.4	75	12	2	●	2
AM2SCRBD1200A075R400	12	4	15	30	11.4	75	12	2	●	2
AM2SCRBD1200A100R030	12	0.3	15	35	11.4	100	12	2	●	2
AM2SCRBD1200A100R050	12	0.5	15	35	11.4	100	12	2	●	2
AM2SCRBD1200A100R100	12	1	15	35	11.4	100	12	2	●	2

● : Standard magazynowy.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
AM2SCRBD1200A100R160	12	1.6	15	35	11.4	100	12	2	●	2
AM2SCRBD1200A100R250	12	2.5	15	35	11.4	100	12	2	●	2
AM2SCRBD1200A100R320	12	3.2	15	35	11.4	100	12	2	●	2
AM2SCRBD1200A100R400	12	4	15	35	11.4	100	12	2	●	2
AM2SCRBD1200A125R030	12	0.3	15	40	11.4	125	12	2	●	2
AM2SCRBD1200A125R050	12	0.5	15	40	11.4	125	12	2	●	2
AM2SCRBD1200A125R100	12	1	15	40	11.4	125	12	2	●	2
AM2SCRBD1200A125R160	12	1.6	15	40	11.4	125	12	2	●	2
AM2SCRBD1200A125R250	12	2.5	15	40	11.4	125	12	2	●	2
AM2SCRBD1200A125R320	12	3.2	15	40	11.4	125	12	2	●	2
AM2SCRBD1200A125R400	12	4	15	40	11.4	125	12	2	●	2
AM2SCRBD1600A075R100	16	1	15	30	15.4	75	16	2	●	2
AM2SCRBD1600A075R160	16	1.6	15	30	15.4	75	16	2	●	2
AM2SCRBD1600A075R250	16	2.5	15	30	15.4	75	16	2	●	2
AM2SCRBD1600A075R320	16	3.2	15	30	15.4	75	16	2	●	2
AM2SCRBD1600A075R400	16	4	15	30	15.4	75	16	2	●	2
AM2SCRBD1600A100R100	16	1	15	40	15.4	100	16	2	●	2
AM2SCRBD1600A100R160	16	1.6	15	40	15.4	100	16	2	●	2
AM2SCRBD1600A100R250	16	2.5	15	40	15.4	100	16	2	●	2
AM2SCRBD1600A100R320	16	3.2	15	40	15.4	100	16	2	●	2
AM2SCRBD1600A100R400	16	4	15	40	15.4	100	16	2	●	2
AM2SCRBD1600A125R100	16	1	15	45	15.4	125	16	2	●	2
AM2SCRBD1600A125R160	16	1.6	15	45	15.4	125	16	2	●	2
AM2SCRBD1600A125R250	16	2.5	15	45	15.4	125	16	2	●	2
AM2SCRBD1600A125R320	16	3.2	15	45	15.4	125	16	2	●	2
AM2SCRBD1600A125R400	16	4	15	45	15.4	125	16	2	●	2
AM2SCRBD2000A100R100	20	1	20	40	18.0	100	20	2	●	2
AM2SCRBD2000A100R160	20	1.6	20	40	18.0	100	20	2	●	2
AM2SCRBD2000A100R250	20	2.5	20	40	18.0	100	20	2	●	2
AM2SCRBD2000A100R320	20	3.2	20	40	18.0	100	20	2	●	2
AM2SCRBD2000A100R400	20	4	20	40	18.0	100	20	2	●	2
AM2SCRBD2000A125R100	20	1	20	50	18.0	125	20	2	●	2
AM2SCRBD2000A125R160	20	1.6	20	50	18.0	125	20	2	●	2
AM2SCRBD2000A125R250	20	2.5	20	50	18.0	125	20	2	●	2
AM2SCRBD2000A125R320	20	3.2	20	50	18.0	125	20	2	●	2
AM2SCRBD2000A125R400	20	4	20	50	18.0	125	20	2	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWEFREZY
WALCOWEFREZY
KULISTEZŁOŻONE
NARZĘDZIA

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWYOBRÓBKA
ZGRUBNA

AM2SCRB

2-ostrzowy frez trzpieniowy, Z promieniem naroża, część robocza krótka, zataczana szyjka

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	N		
	Stopy aluminium		
	Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
Do frezowania walcowo-czołowego			Frezowanie rowków
3	40000	1800	1600
4	36000	2400	2100
5	30000	3000	2700
6	27000	3200	2800
8	20000	3400	3000
10	16000	3600	3200
12	13000	3600	3200
16	10000	3600	3200
20	8000	3300	3000

Głębokość skrawania		DC: Średnica
---------------------	--	--------------

Uwaga 1) Tabela podaje parametry skrawania dla wysięgu mniejszego od 4DC. Gdy wysięg jest większy od 4DC, zmniejszyć obroty wrzeciona, posuw i głębokość skrawania.

Uwaga 2) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

Uwaga 3) Zaleca się stosowanie chłodziwa wodorozcieńczonego.

Uwaga 4) Podczas frezowania walcowo-czołowego zalecane jest frezowanie współbieżne.

WĘGLIKI
SPIEKANE

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NAROŻEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

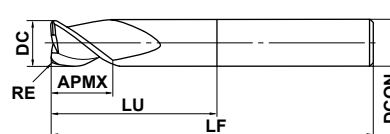
AM3SSRB

3-ostrzowy frez trzpieniowy, Z promieniem naroża, część robocza krótka, zataczana szyjka



WĘGLIKI SPIEKANE

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
						○	◎



Typ1



DC ≤ 12	DC > 12			
0 - 0.020	0 - 0.030			

● Wysoka wydajność obróbki stopów aluminium.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LU	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
AM3SSRBD1200A075R100	12	1	15	30	75	12	3	●	1
AM3SSRBD1200A075R160	12	1.6	15	30	75	12	3	●	1
AM3SSRBD1200A075R250	12	2.5	15	30	75	12	3	●	1
AM3SSRBD1200A075R320	12	3.2	15	30	75	12	3	●	1
AM3SSRBD1200A075R400	12	4	15	30	75	12	3	●	1
AM3SSRBD1200A100R100	12	1	15	35	100	12	3	●	1
AM3SSRBD1200A100R160	12	1.6	15	35	100	12	3	●	1
AM3SSRBD1200A100R250	12	2.5	15	35	100	12	3	●	1
AM3SSRBD1200A100R320	12	3.2	15	35	100	12	3	●	1
AM3SSRBD1200A100R400	12	4	15	35	100	12	3	●	1
AM3SSRBD1200A125R100	12	1	15	40	125	12	3	●	1
AM3SSRBD1200A125R160	12	1.6	15	40	125	12	3	●	1
AM3SSRBD1200A125R250	12	2.5	15	40	125	12	3	●	1
AM3SSRBD1200A125R320	12	3.2	15	40	125	12	3	●	1
AM3SSRBD1200A125R400	12	4	15	40	125	12	3	●	1
AM3SSRBD1600A075R100	16	1	15	30	75	16	3	●	1
AM3SSRBD1600A075R160	16	1.6	15	30	75	16	3	●	1
AM3SSRBD1600A075R250	16	2.5	15	30	75	16	3	●	1
AM3SSRBD1600A075R320	16	3.2	15	30	75	16	3	●	1
AM3SSRBD1600A075R400	16	4	15	30	75	16	3	●	1
AM3SSRBD1600A100R100	16	1	15	40	100	16	3	●	1
AM3SSRBD1600A100R160	16	1.6	15	40	100	16	3	●	1
AM3SSRBD1600A100R250	16	2.5	15	40	100	16	3	●	1
AM3SSRBD1600A100R320	16	3.2	15	40	100	16	3	●	1
AM3SSRBD1600A100R400	16	4	15	40	100	16	3	●	1
AM3SSRBD1600A125R100	16	1	15	45	125	16	3	●	1
AM3SSRBD1600A125R160	16	1.6	15	45	125	16	3	●	1
AM3SSRBD1600A125R250	16	2.5	15	45	125	16	3	●	1
AM3SSRBD1600A125R320	16	3.2	15	45	125	16	3	●	1
AM3SSRBD1600A125R400	16	4	15	45	125	16	3	●	1
AM3SSRBD2000A100R100	20	1	20	40	100	20	3	●	1
AM3SSRBD2000A100R160	20	1.6	20	40	100	20	3	●	1
AM3SSRBD2000A100R250	20	2.5	20	40	100	20	3	●	1
AM3SSRBD2000A100R320	20	3.2	20	40	100	20	3	●	1

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻENIOWE
NARZĘDZIA

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

AM3SSRB

3-ostrzowy frez trzpieniowy, Z promieniem naroża, część robocza krótka, zataczana szyjka

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LU	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
AM3SSRBD2000A100R400	20	4	20	40	100	20	3	●	1
AM3SSRBD2000A125R100	20	1	20	60	125	20	3	●	1
AM3SSRBD2000A125R160	20	1.6	20	60	125	20	3	●	1
AM3SSRBD2000A125R250	20	2.5	20	60	125	20	3	●	1
AM3SSRBD2000A125R320	20	3.2	20	60	125	20	3	●	1
AM3SSRBD2000A125R400	20	4	20	60	125	20	3	●	1
AM3SSRBD2000A150R100	20	1	20	85	150	20	3	●	1
AM3SSRBD2000A150R160	20	1.6	20	85	150	20	3	●	1
AM3SSRBD2000A150R250	20	2.5	20	85	150	20	3	●	1
AM3SSRBD2000A150R320	20	3.2	20	85	150	20	3	●	1
AM3SSRBD2000A150R400	20	4	20	85	150	20	3	●	1
AM3SSRBD2500A100R160	25	1.6	20	50	100	25	3	●	1
AM3SSRBD2500A100R250	25	2.5	20	50	100	25	3	●	1
AM3SSRBD2500A100R320	25	3.2	20	50	100	25	3	●	1
AM3SSRBD2500A100R400	25	4	20	50	100	25	3	●	1
AM3SSRBD2500A100R500	25	5	20	50	100	25	3	●	1
AM3SSRBD2500A125R160	25	1.6	20	65	125	25	3	●	1
AM3SSRBD2500A125R250	25	2.5	20	65	125	25	3	●	1
AM3SSRBD2500A125R320	25	3.2	20	65	125	25	3	●	1
AM3SSRBD2500A125R400	25	4	20	65	125	25	3	●	1
AM3SSRBD2500A125R500	25	5	20	65	125	25	3	●	1
AM3SSRBD2500A150R160	25	1.6	20	90	150	25	3	●	1
AM3SSRBD2500A150R250	25	2.5	20	90	150	25	3	●	1
AM3SSRBD2500A150R320	25	3.2	20	90	150	25	3	●	1
AM3SSRBD2500A150R400	25	4	20	90	150	25	3	●	1
AM3SSRBD2500A150R500	25	5	20	90	150	25	3	●	1

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

N			
Material przedmiotu obrabianego	Stopy aluminium		
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	
		Do frezowania walcowo-czołowego	Frezowanie rowków
12	13000	5400	3200
16	10000	5400	3200
20	8000	5000	3000
25	6000	4500	2800

Głębokość skrawania	
---------------------	--

DC: Średnica

Uwaga 1) Tabela podaje parametry skrawania dla wysięgu mniejszego od 4DC. Gdy wysięg jest większy od 4DC, zmniejszyć obroty wrzeciona, posuw i głębokość skrawania.

Uwaga 2) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

Uwaga 3) Zaleca się stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

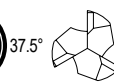
Uwaga 4) Podczas frezowania walcowo-czołowego zalecane jest frezowanie współbieżne.

Uwaga 5) Posuw pionowy jest niezalecany. Zastosować zagłębienie skośne.

● : Standard magazynowy.

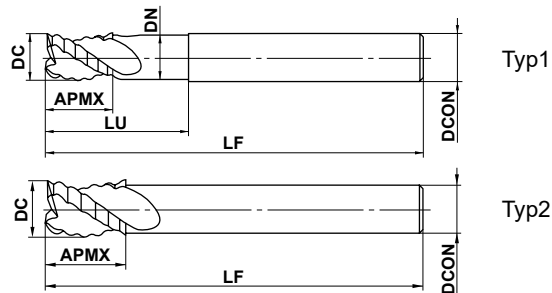
AMSR

Frez trzpieniowy do obróbki zgrubej, część robocza krótka, 3 ostrza



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
--	--	----------------------------	----------------------------	----------------------------------	----------------------------------	--------------	-----------------



● 3-ostrzowy frez trzpieniowy niepokrywany, do obróbki zgrubej stopów aluminium.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
AMSRD1000	10	12	25	9.4	75	10	3	●	1
AMSRD1200	12	15	30	11.4	75	12	3	●	1
AMSRD1600	16	18	35	15.4	100	16	3	●	1
AMSRD1800	18	22	—	—	100	16	3	●	2
AMSRD2000	20	25	50	18.0	125	20	3	●	1
AMSRD2200	22	25	—	—	125	20	3	●	2
AMSRD2500	25	30	60	23.0	125	25	3	●	1

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie odsadzeń

Materiał przedmiotu obrabianego	N			
	Stopy aluminium A7075		Odlew ze stopu aluminium AC4B	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
10	19000	8600	9500	3400
12	16000	8200	8000	3200
16	12000	7600	6000	3100
18	10500	7200	5300	2900
20	9500	7100	4800	2900
22	8500	6900	4300	2800
25	7500	6800	3800	2700

Głębokość skrawania $\leq 0.5DC$ $\leq 1DC$ DC: Średnica

■ Frezowanie rowków

Materiał przedmiotu obrabianego	N			
	Stopy aluminium A7075		Odlew ze stopu aluminium AC4B	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
10	19000	6800	9500	2700
12	16000	6500	8000	2600
16	12000	6100	6000	2400
18	10500	5800	5300	2400
20	9500	5700	4800	2300
22	8500	5500	4300	2200
25	7500	5400	3800	2200

Głębokość skrawania $\leq 1DC$ DC: Średnica

Uwaga 1) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw. Lub zmniejszyć głębokość skrawania.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Zaleca się stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 4) Podczas frezowania walcowo-czołowego zalecane jest frezowanie współbieżne.

Obróbka na szybkoobrotowym centrum obróbczym o dużej sztywności

■ Frezowanie odsadzeń

Materiał przedmiotu obrabianego	N			
	Stopy aluminium A7075		Odlew ze stopu aluminium AC4B	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
10	30000	11000	19000	5400
12	30000	12000	16000	5300
16	24000	12000	12000	4900
18	21000	12000	10500	4700
20	19000	11000	9500	4600
22	17000	11000	8500	4300
25	15000	11000	7500	4300

Głębokość skrawania $\leq 0.5DC$ $\leq 1DC$ DC: Średnica

■ Frezowanie rowków

Materiał przedmiotu obrabianego	N			
	Stopy aluminium A7075		Odlew ze stopu aluminium AC4B	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
10	30000	8600	19000	4300
12	30000	9900	16000	4300
16	24000	9700	12000	4000
18	21000	9500	10500	3800
20	19000	9100	9500	3700
22	17000	8700	8500	3400
25	15000	8600	7500	3400

Głębokość skrawania $\leq 0.75DC$ DC: Średnica

Uwaga 1) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw. Lub zmniejszyć głębokość skrawania.

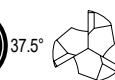
Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Zaleca się stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 4) Podczas frezowania walcowo-czołowego zalecane jest frezowanie współbieżne.

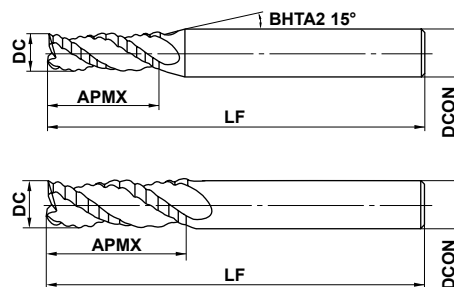
AMMR

Frez trzpieniowy do obróbki zgrubnej, część robocza o średniej długości, 3 ostrza



WĘGLIKI
SPEKANE

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
						○	◎



Typ1

Typ2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

● 3-ostrzowy frez trzpieniowy niepokrywany, do obróbki zgrubnej stopów aluminium.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
AMMRD0300	3	8	50	6	3	□	1
AMMRD0400	4	11	50	6	3	□	1
AMMRD0500	5	13	50	6	3	●	1
AMMRD0600	6	13	50	6	3	●	2
AMMRD0800	8	19	60	8	3	●	2
AMMRD1000	10	22	75	10	3	●	2
AMMRD1200	12	26	75	12	3	●	2
AMMRD1600	16	32	100	16	3	●	2
AMMRD2000	20	38	125	20	3	●	2
AMMRD2500	25	45	125	25	3	●	2

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONIM
NARZĘCIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

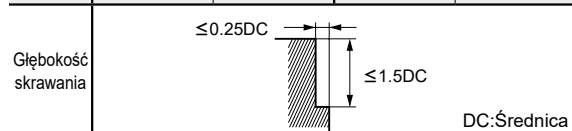
OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy. □ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

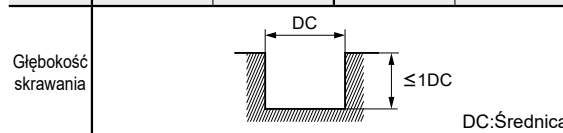
■ Frezowanie odsadzeń

Material przedmiotu obrabianego	N			
	Stopy aluminium A7075		Odlew ze stopu aluminium AC4B	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
3	40000	2700	25000	1100
4	36000	2700	20000	1100
5	30000	5400	16000	2200
6	27000	6100	13000	2300
8	20000	6000	10000	2400
10	16000	5800	8000	2300
12	13000	5300	6500	2100
16	10000	5100	5000	2000
20	8000	4800	4000	1900
25	6400	4600	3200	1800



■ Frezowanie rowków

Material przedmiotu obrabianego	N			
	Stopy aluminium A7075		Odlew ze stopu aluminium AC4B	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
3	30000	1800	16000	700
4	24000	2200	12000	900
5	19000	2300	10000	900
6	16000	2400	8000	1000
8	12000	2500	6000	1000
10	9500	2600	5000	1100



Uwaga 1) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw. Lub zmniejszyć głębokość skrawania.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Zaleca się stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 4) Podczas frezowania walcowo-czołowego zalecane jest frezowanie współbieżne.

FREZY TRZPIENIOWE PEŁNOWĘGLIKOWE NIEPOKRYWANE

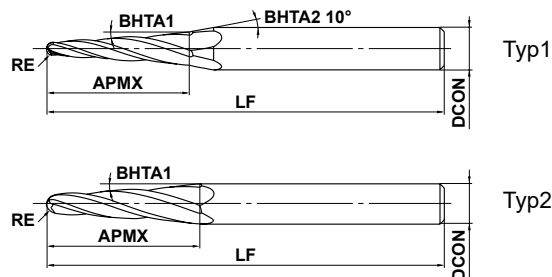
C4LATB

Pełnowęglkowy frez stożkowy kulisty, długa część robocza, 4 ostrza, do obróbki wirników aluminiowych



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------	-----------------



	RE ≤ 2				
	± 0.010				
	± 5°				
	DCON=6	DCON=8			
	0 - 0.008	0 - 0.009			

● Wysoka wydajność obróbki zgrubnej wirników aluminiowych.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	BHTA1	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
C4LATBR050T040AP20	0.5	4°	20	70	6	4	●	1
C4LATBR100T040AP20	1	4°	20	70	6	4	●	1
C4LATBR150T040AP20	1.5	4°	20	75	8	4	●	1
C4LATBR200T040AP30	2	4°	30	75	8	4	●	2

Uwaga 1) Prosimy o kontakt z naszym oddziałem w sprawie frezów o niestandardowych, specjalnych kształtach (np.: RE min. 0.3, inny kąt stożka korpusu) lub innej powłoce.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARÓŻEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

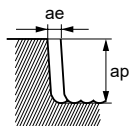
● : Standard magazynowy.

C4LATB

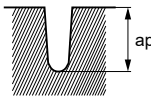
Pełnowęglkowy frez stożkowy kulisty, długa część robocza, 4 ostrza, do obróbki wirników aluminiowych

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

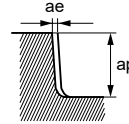
■ Frezowanie walcowo-czołowe (mm)

		N			
Materiał przedmiotu obrabianego	Stopy aluminium				
RE	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap	Głębokość skrawania ae	
R0.5	20000	2000	15	0.75	
R1	20000	4000	15	1.5	
R1.5	20000	5200	15	2.25	
R2	20000	5200	23	3	
Głębokość skrawania					

■ Frezowanie rowków (mm)

		N		
Materiał przedmiotu obrabianego	Stopy aluminium			
RE	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap	
R0.5	20000	600	10	
R1	20000	2800	10	
R1.5	20000	4000	10	
R2	20000	4000	15	
Głębokość skrawania				

■ Frezowanie walcowo-czołowe (Do obróbki wykańczającej) (mm)

		N			
Materiał przedmiotu obrabianego	Stopy aluminium				
RE	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap	Głębokość skrawania ae	
R0.5	20000	800	18	0.1	
R1	20000	2000	18	0.2	
R1.5	20000	2400	18	0.3	
R2	20000	2400	27	0.3	
Głębokość skrawania					

Uwaga 1) Zaleca się stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Podczas frezowania walcowo-czołowego zalecana jest obróbka współbieżna.

Uwaga 3) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

WĘGLIKI
SPIEKANE

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARÓŻEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

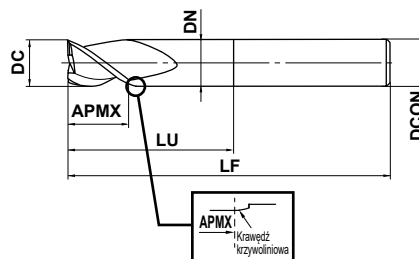
A3SA NEW

Frez trzpieniowy, krótka część robocza, 3-ostrzowy, przelotowe kanały doprowadzenia chłodziwa



WĘGLIKI
SPEKANE

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------	-----------------



DC=12	DC>12			
0 - 0.020	0 - 0.030			
12≤DCON≤16	20≤DCON≤25			
0 - 0.011	0 - 0.013			



- Stabilna i niezawodna obróbka podczas frezowania rowków, zagłębiania skośnego i frezowania wgłębnego.
- Geometria przekroju poprzecznego rowków wiórowych zapewnia skuteczne i wydajne odprowadzanie wióra. (mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność
A3SA120N36C	12	18	36	11.4	80	12	3	●
A3SA160N48C	16	24	48	15.4	90	16	3	●
A3SA200N55C	20	30	55	18	100	20	3	●
A3SA250N55C	25	37.5	55	23	100	25	3	●

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZEZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

A3SARB **NEW**

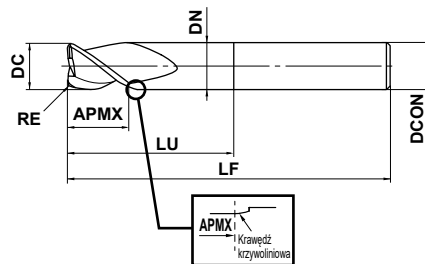
Frez trzpieniowy z promieniem naroża, krótka część robocza, 3-ostrowy, przelotowe kanały doprowadzenia chłodziwa



37.5°



Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------	-----------------



DC=12	DC>12			
0 - 0.020	0 - 0.030			
12≤DCON≤16	20≤DCON≤25			
0 - 0.011	0 - 0.013			



- Stabilna i niezawodna obróbka podczas frezowania rowków, zagłębiania skośnego i frezowania wgłębnego.
- Geometria przekroju poprzecznego rowków wiórowych zapewnia skuteczne i wydajne odprowadzanie wióra. (mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność
A3SARB120R100N36C	12	1	18	36	11.4	80	12	3	●
A3SARB120R200N36C	12	2	18	36	11.4	80	12	3	●
A3SARB120R300N36C	12	3	18	36	11.4	80	12	3	●
A3SARB160R200N48C	16	2	24	48	15.4	90	16	3	●
A3SARB160R300N48C	16	3	24	48	15.4	90	16	3	●
A3SARB160R400N48C	16	4	24	48	15.4	90	16	3	●
A3SARB200R200N55C	20	2	30	55	18	100	20	3	●
A3SARB200R300N55C	20	3	30	55	18	100	20	3	●
A3SARB200R400N55C	20	4	30	55	18	100	20	3	●
A3SARB250R200N55C	25	2	37.5	55	23	100	25	3	●
A3SARB250R300N55C	25	3	37.5	55	23	100	25	3	●
A3SARB250R400N55C	25	4	37.5	55	23	100	25	3	●
A3SARB250R500N55C	25	5	37.5	55	23	100	25	3	●

A3SA NEW

Frez trzpieniowy, krótka część robocza, 3-ostrzowy, przelotowe kanały doprowadzenia chłodziwa

A3SARB NEW

Frez trzpieniowy z promieniem naroża, krótka część robocza, 3-ostrzowy, przelotowe kanały doprowadzenia chłodziwa

WĘGLIKI
SPIEKANE

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

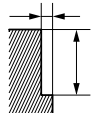
Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są wystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania wysokowydajnego.

Gdy sztywność obrabiarki i materiału obrabianego oraz odprowadzanie wióra są niewystarczające, prosimy wybrać parametry skrawania uniwersalnego.

Parametry skrawania wysokowydajnego

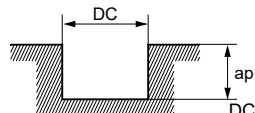
■ Frezowanie walcowo-czołowe

N					
Material przedmiotu obrabianego	Stopy aluminium				
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
12	1240	33000	15000	12	6
16	1660	33000	20000	16	8
20	2070	33000	26000	20	10
25	2590	33000	32000	25	12.5

Głębokość skrawania 

■ Frezowanie rowków

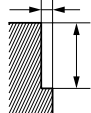
N				
Material przedmiotu obrabianego	Stopy aluminium			
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
12	1240	33000	15000	6
16	1660	33000	20000	8
20	2070	33000	26000	10
25	2590	33000	32000	12.5

Głębokość skrawania  DC: Średnica skrawania.

Parametry skrawania uniwersalnego

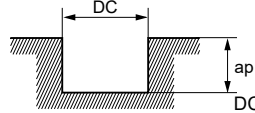
■ Frezowanie walcowo-czołowe

N					
Material przedmiotu obrabianego	Stopy aluminium				
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
12	600	16000	7200	12	6
16	600	12000	7200	16	8
20	600	9500	7400	20	10
25	600	7600	7300	25	12.5

Głębokość skrawania 

■ Frezowanie rowków

N				
Material przedmiotu obrabianego	Stopy aluminium			
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
12	600	16000	7200	6
16	600	12000	7200	8
20	600	9500	7400	10
25	600	7600	7300	12.5

Głębokość skrawania  DC: Średnica skrawania

Uwaga 1) Zalecane jest użycie chłodziwa wodorozcieńczalnego. Dla powłoki DLC możliwy jest również nadmuch powietrza (zewnątrzny/wewnętrzny).

Uwaga 2) Podczas frezowania walcowo-czołowego zalecana jest obróbka współbieżna.

Uwaga 3) Tabela podaje parametry skrawania dla wysięgu mniejszego od 4DC. Gdy wysięg jest większy od 4DC, zmniejszyć obroty wrzeciona, posuw i głębokość skrawania.

Uwaga 4) Podczas zagłębienia skośnego uwzględnić ewakuację wióra i zastosować posuw niższy o 50% od podanego w tabeli dla frezowania rowków oraz kąt zagłębienia skośnego 5° lub mniejszy.

Uwaga 5) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska lub jeśli wystąpią drgania narzędzia i hałas podczas obróbki, należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw podany w tabeli lub zmniejszyć głębokość skrawania

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘDZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

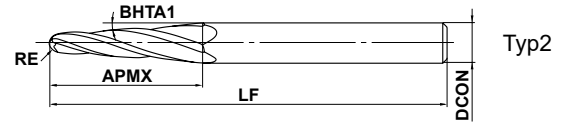
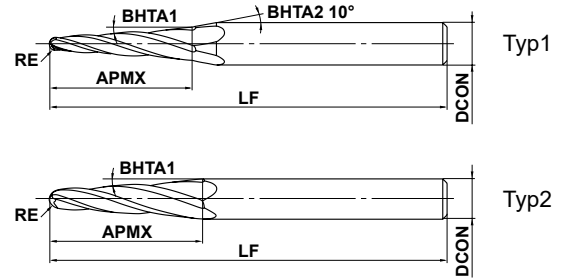
OBRÓBKA
ZGRUBNA

DLC4LATB NEW

Frez stożkowy kulisty, długa część robocza, 4 ostrza, do obróbki wirników aluminiowych



Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żelazo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------	-----------------



	RE ≤ 2				
	± 0.010				
	± 5°				
	DCON=6	DCON=8			
	$\begin{matrix} 0 \\ -0.008 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.009 \end{matrix}$			

- Konstrukcja o wysokiej sztywności i większej odporności na złamanie zapewnia wysoką wydajność obróbki wirników aluminiowych.
- Wysoka odporność na powstawanie narostu na krawędzi w razie niewystarczającego podawania chłodziwa lub obróbki szybkościowej. (mm)

Numer zamówieniowy	RE	BHTA1	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
DLC4LATBR050T040AP20	0.5	4°	20	70	6	4	●	1
DLC4LATBR100T040AP20	1	4°	20	70	6	4	●	1
DLC4LATBR150T040AP20	1.5	4°	20	75	8	4	●	1
DLC4LATBR200T040AP30	2	4°	30	75	8	4	●	2

Uwaga 1) Dostępny jest bogaty asortyment frezów o niestandardowych kształtach. Bliższych informacji udzielamy po złożeniu zapytania. (np. RE min. 0.3, inny kąt stożka korpusu) lub innej powłoce.

—

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁĄCZONYM
NARÓŻEM

STOŻKOWY

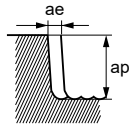
FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA


● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

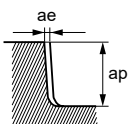
■ Frezowanie walcowo-czołowe (mm)

		N			
Materiał przedmiotu obrabianego	Stopy aluminium				
RE	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap	Głębokość skrawania ae	
R0.5	20000	2000	15	0.75	
R1	20000	4000	15	1.5	
R1.5	20000	5200	15	2.25	
R2	20000	5200	23	3	
Głębokość skrawania					

■ Frezowanie rowków (mm)

		N		
Materiał przedmiotu obrabianego	Stopy aluminium			
RE	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap	
R0.5	20000	600	10	
R1	20000	2800	10	
R1.5	20000	4000	10	
R2	20000	4000	15	
Głębokość skrawania				

■ Frezowanie walcowo-czołowe (Obróbka wykańczająca) (mm)

		N			
Materiał przedmiotu obrabianego	Stopy aluminium				
RE	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap	Głębokość skrawania ae	
R0.5	20000	800	18	0.1	
R1	20000	2000	18	0.2	
R1.5	20000	2400	18	0.3	
R2	20000	2400	27	0.3	
Głębokość skrawania					



Przykłady frezów o niestandardowych kształtach.

Uwaga 1) Zaleca się stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Podczas frezowania walcowo-czołowego zalecana jest obróbka współbieżna.

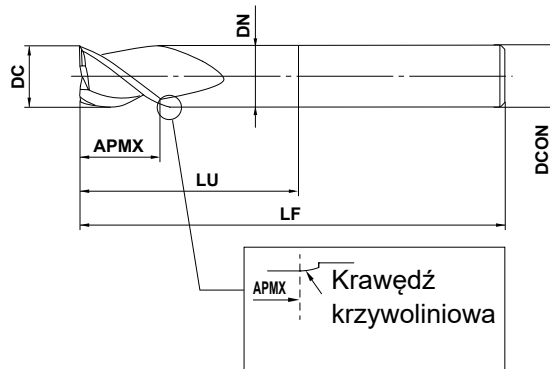
Uwaga 3) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

DLC3SA NEW

Frez trzpieniowy, krótka część robocza, 3-ostrzowy, przelotowe kanały doprowadzenia chłodziwa



Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------	-----------------



	DC=12	DC>12			
	0 - 0.020	0 - 0.030			
	12≤DCON≤16	20≤DCON≤25			
	0 - 0.011	0 - 0.013			

- Stabilność i niezawodność nawet podczas frezowania rowków, zagłębiania skośnego oraz frezowania wgłębnego typu plunge.
- Geometria przekroju poprzecznego rowków jest idealna do wydajnej ewakuacji wióra.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność
DLC3SA120N36C	12	18	36	11.4	80	12	3	★
DLC3SA160N48C	16	24	48	15.4	90	16	3	★
DLC3SA200N55C	20	30	55	18	100	20	3	★
DLC3SA250N55C	25	37.5	55	23	100	25	3	★

DLC3SARB NEW

Frez trzpieniowy z promieniem naroża, krótka część robocza, 3-ostrzowy, przelotowe kanały doprowadzenia chłodziwa

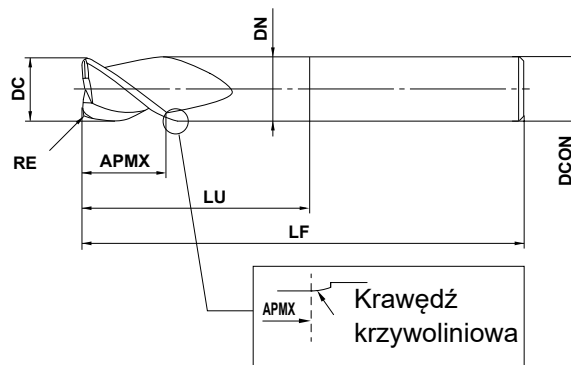


37.5°



WĘGLIKI
SPIEKANE

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
---	---	-------------------------	-------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------	-----------------



DC=12	DC>12			
0	0			
- 0.020	- 0.030			
12≤DCON≤16	20≤DCON≤25			
0	0			
- 0.011	- 0.013			



- Stabilność i niezawodność nawet podczas frezowania rowków, zagłębiania skośnego oraz frezowania wgłębnego typu plunge.
- Geometria przekroju poprzecznego rowków jest idealna do wydajnej ewakuacji wióra.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LU	DN	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność
DLC3SARB120R100N36C	12	1	18	36	11.4	80	12	3	★
DLC3SARB120R200N36C	12	2	18	36	11.4	80	12	3	★
DLC3SARB120R300N36C	12	3	18	36	11.4	80	12	3	★
DLC3SARB160R200N48C	16	2	24	48	15.4	90	16	3	★
DLC3SARB160R300N48C	16	3	24	48	15.4	90	16	3	★
DLC3SARB160R400N48C	16	4	24	48	15.4	90	16	3	★
DLC3SARB200R200N55C	20	2	30	55	18	100	20	3	★
DLC3SARB200R300N55C	20	3	30	55	18	100	20	3	★
DLC3SARB200R400N55C	20	4	30	55	18	100	20	3	★
DLC3SARB250R200N55C	25	2	37.5	55	23	100	25	3	★
DLC3SARB250R300N55C	25	3	37.5	55	23	100	25	3	★
DLC3SARB250R400N55C	25	4	37.5	55	23	100	25	3	★
DLC3SARB250R500N55C	25	5	37.5	55	23	100	25	3	★

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

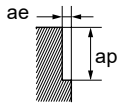
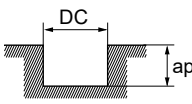
ZŁAZOARGONIM
NARZĘDZIEM

STOŻKOWY

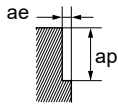
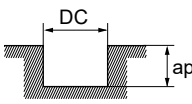
FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

DLC3SA **NEW**Frez trzpieniowy, krótka część robocza, 3-ostrzowy,
przelotowe kanały doprowadzenia chłodziwa**DLC3SARB** **NEW**Frez trzpieniowy z promieniem naroża, krótka część robocza,
3-ostrzowy, przelotowe kanały doprowadzenia chłodziwa**ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA****PARAMETRY SKRAWANIA WYSOKOWYDAJNEGO**

		N					
Materiał przedmiotu obrabianego		Stopy aluminium					
DC	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap	Głębokość skrawania ae	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap
12	33000	15000	12	6	33000	15000	6
16	33000	20000	16	8	33000	20000	8
20	33000	26000	20	10	33000	26000	10
25	33000	32000	25	12.5	33000	32000	12.5
Głębokość skrawania							

PARAMETRY SKRAWANIA UNIWERSALNEGO

		N					
Materiał przedmiotu obrabianego		Stopy aluminium					
DC	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap	Głębokość skrawania ae	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap
12	16000	7200	12	6	33000	7200	6
16	12000	7200	16	8	33000	7200	8
20	9500	7400	20	10	33000	7400	10
25	7600	7300	25	12.5	33000	7300	12.5
Głębokość skrawania							

Uwaga 1) Zaleca się stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Podczas frezowania walcowo-czołowego zalecana jest obróbka współbieżna.

Uwaga 3) W przypadku frezowania z dużym wysięgiem należy odpowiednio dostosować prędkość, posuw i głębokość skrawania.

Uwaga 4) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw podany w tabeli lub zmniejszyć głębokość skrawania.

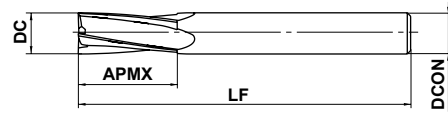
DFC4JC

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 4 ostrza



WĘGLIKI
SPIEKANE

CFRP



Typ1



$6 \leq DC \leq 12$				
0				
-0.03				



DCON=6	$8 \leq DCON \leq 10$	DCON=12		
0	0	0		
-0.008	-0.009	-0.011		

● Frezy trzpieniowe z powłoką diamentową CVD do obróbki kompozytów CFRP.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
DFC4JCD0600	6	20	70	6	4	★	1
DFC4JCD0800	8	30	80	8	4	★	1
DFC4JCD1000	10	30	90	10	4	★	1
DFC4JCD1200	12	30	100	12	4	★	1

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	X	
	CFRP	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
6	11000	950
8	8000	780
10	6400	700
12	5300	650

Uwaga 1) Parametry skrawania mogą różnić się znacznie zależnie od typu kompozytu CFRP, sztywności obrabiarki, sposobu zamocowania i geometrii przedmiotu obrabianego. Powyższą tabelę należy stosować jako punkt wyjścia.

Uwaga 2) Gdy konieczna jest wysoka dokładność obróbki lub występują duże zadziory, bądź rozwarstwienia, zalecamy zmniejszenie posuwu.

Uwaga 3) Gdy głębokość obróbki jest większa od 0.8 DC, zalecamy zmniejszenie posuwu.

Uwaga 4) Prosimy o stosowanie środków zabezpieczających przed zapyleniem.

★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘMIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

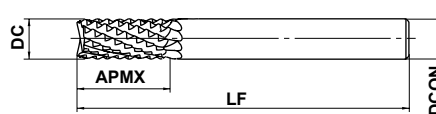
FREZY TRZPIENIOWE Z POWŁOKĄ DIAMENTOWĄ

DFCJRT

Frez trzpieniowy ze skośnymi nacięciami w części roboczej, część robocza o średniej długości



CFRP



Typ1



DCON=6	8 ≤ DCON ≤ 10	DCON=12		
$\begin{matrix} 0 \\ -0.008 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.009 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.011 \end{matrix}$		

- 4-ostrzowy frez trzpieniowy ze skośnymi nacięciami w części roboczej, specjalną powłoką diamentową CVD do obróbki kompozytów CFRP.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
DFCJRTD0600	6	20	70	6	10	★	1
DFCJRTD0800	8	30	80	8	10	★	1
DFCJRTD1000	10	30	90	10	12	★	1
DFCJRTD1200	12	30	100	12	12	★	1

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	X	
	CFRP	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
6	11000	1200
8	8000	1000
10	6400	900
12	5300	850

Uwaga 1) Parametry skrawania mogą różnić się znacznie zależnie od typu kompozytu CFRP, sztywności obrabiarki, sposobu zamocowania i geometrii przedmiotu obrabianego. Powyższą tabelę należy stosować jako punkt wyjścia.

Uwaga 2) Gdy konieczna jest wysoka dokładność obróbki lub występują duże zadziory, bądź rozwarstwienia, zalecamy zmniejszenie posuwu.

Uwaga 3) Gdy głębokość obróbki jest większa od 0.8 DC, zalecamy zmniejszenie posuwu.

Uwaga 4) Prosimy o stosowanie środków zabezpieczających przed zapyleniem.

WĘGLIKI SPIEKANE

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARÓŻEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

DF2XLB

Frez kulisty, 2 ostrza, długa szyjka, do obróbki grafitu

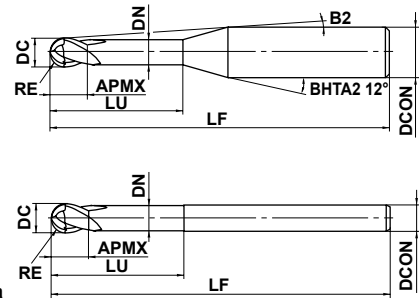
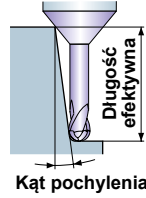


WĘGLIKI
SPIEKANE

Stopy Aluminium	Stopy Miedzi	Grafit	GFRP CFRP	Obrabialne materiały ceramiczne
○	◎	◎	○	○



Długość efektywna
dla kąta pochylenia



Typ1

Typ2



$0.1 \leq RE \leq 3$

± 0.01



DCON=4,6

0
 $- 0.008$

● 2-ostrzowy frez trzpieniowy kulisty z długą szyjką i specjalną powłoką diamentową do obróbki grafitu.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												0.5°	1°	2°	3°
												DF2XLBR0015N020	0.15	0.3	0.3
DF2XLBR0020N040	0.2	0.4	0.6	4	0.36	8.4°	60	4	2	●	1	4.1	4.3	4.7	5.2
DF2XLBR0020N080	0.2	0.4	0.6	8	0.36	6.4°	60	4	2	●	1	8.3	8.7	9.5	10.5
DF2XLBR0025N040	0.25	0.5	0.6	4	0.46	8.3°	60	4	2	●	1	4.1	4.3	4.7	5.2
DF2XLBR0025N080	0.25	0.5	0.6	8	0.46	6.3°	60	4	2	●	1	8.3	8.7	9.5	10.5
DF2XLBR0030N060	0.3	0.6	0.9	6	0.56	7.1°	60	4	2	●	1	6.3	6.5	7.1	7.9
DF2XLBR0030N100	0.3	0.6	0.9	10	0.56	5.5°	60	4	2	●	1	10.4	10.9	11.9	13.2
DF2XLBR0040N080	0.4	0.8	1.2	8	0.76	6.1°	60	4	2	●	1	8.3	8.7	9.5	10.5
DF2XLBR0050N040	0.5	1	1.5	4	0.94	8.0°	60	4	2	●	1	4.2	4.4	4.8	5.3
DF2XLBR0050N100	0.5	1	1.5	10	0.94	5.2°	60	4	2	●	1	10.5	11.0	12.0	13.3
DF2XLBR0050N120	0.5	1	1.5	12	0.94	4.6°	60	4	2	●	1	12.6	13.2	14.4	15.9
DF2XLBR0050N160	0.5	1	1.5	16	0.94	3.8°	80	4	2	●	1	16.8	17.5	19.2	21.3
DF2XLBR0050N200	0.5	1	1.5	20	0.94	3.3°	80	4	2	●	1	21.0	21.9	24.0	26.6
DF2XLBR0050N300	0.5	1	1.5	30	0.94	2.4°	80	4	2	●	1	31.4	32.8	36.0	*
DF2XLBR0075N160	0.75	1.5	2.3	16	1.44	3.4°	80	4	2	●	1	16.8	17.5	19.2	21.2
DF2XLBR0100N160	1	2	3	16	1.9	2.9°	80	4	2	●	1	16.7	17.4	19.0	*
DF2XLBR0100N200	1	2	3	20	1.9	2.5°	80	4	2	●	1	20.9	21.8	23.8	*
DF2XLBR0100N250	1	2	3	25	1.9	2.0°	80	4	2	●	1	26.1	27.2	*	*
DF2XLBR0100N400	1	2	3	40	1.9	1.4°	100	4	2	●	1	41.7	43.5	*	*
DF2XLBR0150N160	1.5	3	4.5	16	2.9	1.7°	80	4	2	●	1	16.7	17.3	*	*
DF2XLBR0150N250	1.5	3	4.5	25	2.9	1.2°	80	4	2	●	1	26.1	27.2	*	*
DF2XLBR0200N300	2	4	6	30	3.9	—	80	4	2	●	2	*	*	*	*
DF2XLBR0200N600	2	4	6	60	3.9	—	100	4	2	●	2	*	*	*	*

* Brak kolizji

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻKOWY ZŁOŻKOWY
NARZEZIE

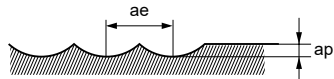
STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		X				N			
		Grafit				Miedź, Stopy miedzi			
RE (mm)	Długość szypki LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
R0.15	2	40000	1200	0.03	0.08	40000	800	0.003	0.03
	3	40000	1200	0.03	0.08	40000	600	0.002	0.03
R0.2	1	40000	1500	0.05	0.15	40000	2000	0.015	0.04
	2	40000	1500	0.05	0.12	40000	1300	0.01	0.04
	3	40000	1300	0.04	0.12	40000	800	0.005	0.04
	4	40000	1300	0.04	0.1	32000	600	0.004	0.04
	8	30000	800	0.03	0.1	—	—	—	—
	12	20000	450	0.03	0.08	—	—	—	—
R0.25	4	40000	1500	0.05	0.15	40000	800	0.01	0.05
	5	38000	1300	0.05	0.15	36000	700	0.008	0.05
	8	30000	1000	0.04	0.12	28000	500	0.002	0.05
R0.3	2	40000	1800	0.07	0.2	40000	1500	0.03	0.06
	4	40000	1500	0.06	0.18	40000	1200	0.02	0.06
	5	40000	1500	0.06	0.17	40000	1100	0.015	0.06
	6	40000	1500	0.06	0.15	40000	1000	0.008	0.06
	8	37000	1200	0.05	0.15	35000	800	0.005	0.06
	10	35000	1000	0.05	0.15	—	—	—	—
	16	22000	530	0.04	0.12	—	—	—	—
R0.4	6	40000	1700	0.08	0.2	40000	1500	0.02	0.08
	8	40000	1700	0.08	0.15	30000	1200	0.008	0.08
R0.5	4	40000	2500	0.12	0.3	40000	2000	0.05	0.1
	6	40000	2500	0.1	0.3	40000	2000	0.03	0.1
	8	40000	2000	0.1	0.25	40000	1800	0.02	0.1
	10	40000	2000	0.1	0.2	33000	1400	0.01	0.1
	12	40000	2000	0.1	0.2	30000	1000	0.007	0.1
	20	30000	1100	0.08	0.2	—	—	—	—
	30	20000	600	0.06	0.15	—	—	—	—
	40	15000	400	0.04	0.12	—	—	—	—
Głębokość skrawania									

Uwaga 1) Gdy konieczna jest wysoka dokładność obróbki, przedmiot obrabiany jest kruchy, zalecane jest zmniejszenie posuwu.

Uwaga 2) Użyć obrabiarki specjalnie przeznaczonej do obróbki grafitu.

Uwaga 3) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

I

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻONE
NARZĘDZIA

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

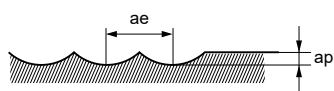
OBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE Z POWŁOKĄ DIAMENTOWĄ

DF2XLB

Frez kulisty, 2 ostrza, długa szyjka, do obróbki grafitu

WĘGLIKI
SPIEKANE

Materiał przedmiotu obrabianego		X				N			
		Grafit				Miedź, Stopy miedzi			
RE (mm)	Długość szyjki LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
R0.75	8	40000	2800	0.15	0.45	40000	2400	0.07	0.15
	10	40000	2800	0.15	0.45	32000	1800	0.05	0.15
	16	35000	2000	0.15	0.3	20000	900	0.03	0.15
	30	27000	1000	0.1	0.3	—	—	—	—
	40	21000	700	0.08	0.25	—	—	—	—
R1	8	40000	3000	0.23	0.7	40000	3000	0.1	0.2
	10	40000	3000	0.2	0.6	40000	2800	0.08	0.2
	12	35000	2500	0.2	0.6	35000	2300	0.08	0.2
	16	30000	2000	0.2	0.5	30000	1800	0.05	0.2
	20	30000	2000	0.2	0.5	20000	1200	0.04	0.2
	25	25000	1500	0.18	0.45	20000	1000	0.03	0.2
	40	20000	1000	0.15	0.4	—	—	—	—
R1.5	16	28000	3000	0.3	0.9	28000	3000	0.3	0.3
	25	20000	2000	0.25	0.75	20000	2000	0.25	0.3
	40	16000	1500	0.2	0.6	16000	1500	0.2	0.3
	60	14000	1000	0.17	0.45	—	—	—	—
R2	8	24000	3800	0.5	1.5	24000	3800	0.5	0.4
	20	21000	3300	0.5	1.5	21000	3300	0.4	0.4
	30	15000	2000	0.4	1.2	15000	2000	0.3	0.4
	40	13000	1600	0.35	1.0	13000	1600	0.25	0.4
	60	12000	1400	0.3	0.9	12000	1400	0.2	0.4
Głębokość skrawania									

Uwaga 1) Gdy konieczna jest wysoka dokładność obróbki, przedmiot obrabiany jest kruchy, zalecane jest zmniejszenie posuwu.

Uwaga 2) Użyć obrabiarki specjalnie przeznaczonej do obróbki grafitu.

Uwaga 3) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘDZEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

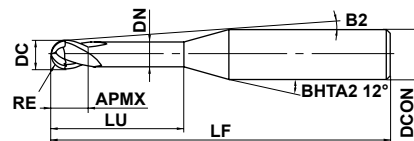
FREZY TRZPIENIOWE Z POWŁOKĄ DIAMENTOWĄ

DF2XLBFB

Frez kulisty, średnia długość części roboczej, 2 ostrza, do obróbki wykańczającej

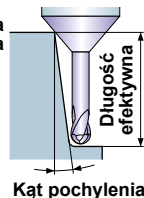


Stopy Aluminium	Stopy Miedzi	Grafit	Tlenek cyrkonu (przed spiekaniem)	Zbrojona żywica kompozytowa (kompozyt)	Obrabialne materiały ceramiczne
○	○	○	○	○	○



Typ1

Długość efektywna dla kąta pochylenia



Kąt pochylenia

	$0.3 \leq RE \leq 1$	$1.5 \leq RE$			
	± 0.005	± 0.01			
	DCON=4				
	0				
	- 0.008				

- Frezy kuliste z powłoką diamentową, z długą szyjką zapewniają doskonałą gładkość powierzchni obrabianej metali nieżelaznych.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ	Długość efektywna dla kąta pochylenia			
												0.5°	1°	2°	3°
DF2XLBFR0030N100	0.3	0.6	0.45	10	0.57	5.5°	50	4	2	●	1	10.4	10.9	11.9	13.2
DF2XLBFR0050N120	0.5	1	1.5	12	0.86	4.6°	50	4	2	●	1	12.6	13.2	14.4	15.9
DF2XLBFR0050N160	0.5	1	1.5	16	0.86	3.8°	50	4	2	●	1	16.8	17.5	19.2	21.3
DF2XLBFR0050N200	0.5	1	1.5	20	0.86	3.2°	50	4	2	●	1	21	21.9	24	26.6
DF2XLBFR0100N160	1	2	3	16	1.86	2.9°	50	4	2	●	1	16.7	17.4	19	*
DF2XLBFR0100N200	1	2	3	20	1.86	2.4°	50	4	2	●	1	20.9	21.8	23.9	*
DF2XLBFR0150N160	1.5	3	4.5	16	2.86	1.7°	50	4	2	●	1	16.7	17.3	18.9	20.8
DF2XLBFR0150N200	1.5	3	4.5	20	2.86	1.4°	50	4	2	●	1	20.8	21.7	23.7	26.1

* Brak kolizji

● : Standard magazynowy.

FREZY TRZPIENIOWE Z POWŁOKĄ DIAMENTOWĄ

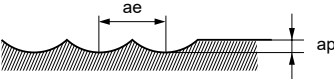
DF2XLBF

Frez kulisty, średnia długość części roboczej, 2 ostrza, do obróbki wykańczającej

WĘGLIKI
SPIEKANE

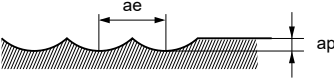
ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		X							
		Grafit				Tlenek cyrkonu (przed spiekaniem)			
RE (mm)	Długość szyjki LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
R0.3	10	35000	1000	0.05	0.015	26000	600	0.06	0.03
	12	40000	2000	0.10	0.200	26000	600	0.10	0.05
R0.5	16	35000	1500	0.09	0.200	26000	600	0.08	0.04
	20	30000	1100	0.08	0.200	26000	600	0.08	0.04
R1	16	30000	2000	0.20	0.500	18000	1400	0.06	0.80
	20	30000	2000	0.20	0.500	18000	1200	0.50	0.60
R1.5	16	28000	3000	0.30	0.900	15000	1600	0.90	0.90
	20	25000	2500	0.20	0.900	15000	1400	0.60	0.80

Głębokość skrawania 

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

Materiał przedmiotu obrabianego		X				N			
		Zbrojona żywica kompozytowa (kompozyt)				Miedź, Stopy miedzi			
RE (mm)	Długość szyjki LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw stołu (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
R0.3	10	28000	450	0.050	0.050	30000	600	0.005	0.040
	12	25000	900	0.100	0.100	33000	1400	0.010	0.100
R0.5	16	25000	700	0.080	0.080	25000	800	0.007	0.080
	20	25000	600	0.080	0.080	20000	500	0.005	0.050
R1	16	25000	2100	0.800	0.800	30000	1800	0.050	0.200
	20	25000	1800	0.500	0.500	20000	1200	0.040	0.200
R1.5	16	25000	2400	1.000	1.000	28000	3000	0.300	0.300
	20	25000	2100	0.800	0.800	25000	2500	0.200	0.300

Głębokość skrawania 

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘDZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

Uwaga 1) Gdy konieczna jest wysoka dokładność obróbki, a przedmiot obrabiany jest kruchy, zalecane jest zmniejszenie posuwu.

Uwaga 2) Użyć obrabiarki specjalnie przeznaczonej do obróbki grafitu.

Uwaga 3) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska lub jeśli wystąpią drgania narzędzia i hałas podczas obróbki, należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

Uwaga 4) Podczas obróbki na sucho materiałów zawierających żywicę należy uważać, aby frez nie złamał się wskutek gromadzenia się wióra.

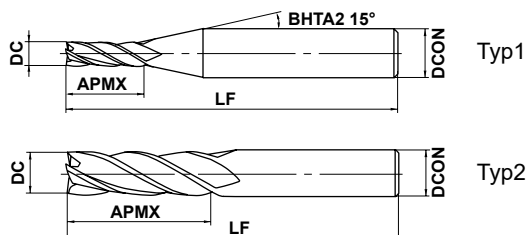
FREZY TRZPIENIOWE Z POWŁOKĄ DIAMENTOWĄ

DF4JC

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 4 ostrza, do obróbki grafitu



Stopy Aluminium	Stopy Miedzi	Grafit	GFRP CFRP	Obrabialne materiały ceramiczne
○	○	○	○	○



	$3 \leq DC \leq 12$				
	0 - 0.02				
	DCON=6	$8 \leq DCON \leq 10$	DCON=12		
	0 - 0.008	0 - 0.009	0 - 0.011		

● 4-ostrzowy frez trzpieniowy ze specjalną powłoką diamentową do obróbki grafitu.

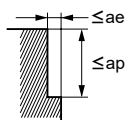
(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
DF4JCD0300	3	12	60	6	4	●	1
DF4JCD0400	4	16	60	6	4	●	1
DF4JCD0600	6	24	60	6	4	●	2
DF4JCD0800	8	28	70	8	4	●	2
DF4JCD1000	10	35	90	10	4	●	2
DF4JCD1200	12	36	110	12	4	●	2

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	X				N			
	Grafit				Miedź, Stopy miedzi			
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
3	22000	2500	6	0.15	10600	280	6	0.15
4	18000	2900	8	0.2	8000	330	8	0.2
6	14000	3200	12	0.3	6400	380	12	0.3
8	10500	2900	16	0.4	4000	420	16	0.4
10	8700	2600	20	0.5	3200	460	20	0.5
12	7200	2200	24	0.6	2700	460	24	0.6

Głębokość skrawania



D: Średnica

Uwaga 1) Gdy konieczna jest wysoka dokładność obróbki, przedmiot obrabiany jest kruchy, zalecane jest zmniejszenie posuwu.

Uwaga 2) Użyć obrabiarki specjalnie przeznaczonej do obróbki grafitu.

Uwaga 3) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

● : Standard magazynowy.

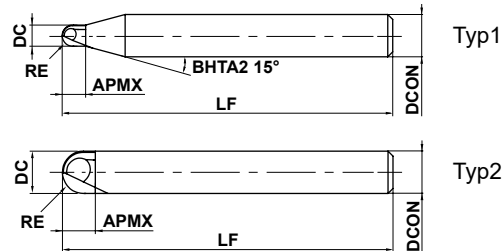
DC2SB

Frez kulisty, krótka część robocza, 2-ostrzowy,
Do obróbki materiałów twardych i kruchych



WĘGLIKI
SPIEKANE

Węglik spiekany	Korund Cyrkonia	Węglik krzemu Azotek krzemu	Szkló kwarcowe
○	○	○	○



	$0.1 \leq RE \leq 3$				
	± 0.01				
	$4 \leq DCON \leq 6$				
	0 $- 0.008$				

● DC - Kulisty frez trzpieniowy do obróbki węglików i innych materiałów twardych i kruchych.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
DC2SBR0010	0.1	0.2	0.12	50	4	2	●	1
DC2SBR0020	0.2	0.4	0.24	50	4	2	●	1
DC2SBR0030	0.3	0.6	0.42	50	4	2	●	1
DC2SBR0040	0.4	0.8	0.56	50	4	2	●	1
DC2SBR0050	0.5	1	0.7	50	4	2	●	1
DC2SBR0075	0.75	1.5	1	50	4	2	●	1
DC2SBR0100	1	2	1.4	50	4	2	●	1
DC2SBR0150	1.5	3	2.1	60	6	2	●	1
DC2SBR0200	2	4	2.8	60	6	2	●	1
DC2SBR0250	2.5	5	3.5	60	6	2	●	1
DC2SBR0300	3	6	4.2	60	6	2	●	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘCIEM

STOŻKOWY

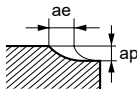
FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKĄ
ZGRUBNĄ

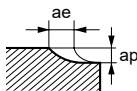
● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		X							
		Węglik spiekany				Korund Cynrkonia			
Średnica DC (mm)	RE (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
0.2	0.1	30000	100	0.01	0.01	30000	100	0.01	0.01
0.4	0.2	30000	150	0.02	0.08	30000	150	0.02	0.08
0.6	0.3	30000	200	0.03	0.14	30000	200	0.03	0.14
0.8	0.4	30000	250	0.04	0.19	30000	250	0.04	0.19
1	0.5	30000	300	0.05	0.25	30000	300	0.05	0.25
1.5	0.75	30000	300	0.075	0.275	30000	300	0.075	0.275
2	1	30000	300	0.1	0.3	30000	300	0.1	0.3
3	1.5	27500	275	0.125	0.33	27500	275	0.125	0.33
4	2	24000	240	0.15	0.35	24000	240	0.15	0.35
5	2.5	22000	220	0.175	0.37	22000	220	0.175	0.37
6	3	20000	200	0.2	0.4	20000	200	0.2	0.4

Głębokość skrawania 

Materiał przedmiotu obrabianego		X							
		Węglik krzemu Azotek krzemu				Szkło kwarcowe			
Średnica DC (mm)	RE (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
0.2	0.1	30000	50	0.005	0.005	30000	150	0.015	0.015
0.4	0.2	30000	75	0.01	0.04	30000	225	0.03	0.12
0.6	0.3	30000	100	0.015	0.07	30000	300	0.045	0.21
0.8	0.4	30000	125	0.02	0.095	30000	375	0.06	0.285
1	0.5	30000	150	0.025	0.125	30000	450	0.075	0.375
1.5	0.75	30000	150	0.038	0.138	30000	450	0.113	0.413
2	1	30000	150	0.05	0.15	30000	450	0.15	0.45
3	1.5	27500	138	0.063	0.165	27500	413	0.188	0.495
4	2	24000	120	0.075	0.175	24000	360	0.225	0.525
5	2.5	22000	110	0.088	0.185	22000	330	0.263	0.555
6	3	20000	100	0.1	0.2	20000	300	0.3	0.6

Głębokość skrawania 

Uwaga 1) Parametry frezowania podane wyżej dotyczą węgla VM-40 wg normy CIS (90 HRA).

Uwaga 2) Zaleca się frezowanie węgla spiekane z nadmuchiem powietrza lub bez chłodzenia (na sucho). Uwaga: Użycie chłodziwa lub mgły olejowej może spowodować obniżenie trwałości freza.

Uwaga 3) Podczas frezowania materiałów twardych i kruchych, za wyjątkiem węgla j.w., zaleca się użycie chłodziwa wodorocieńczalnego. Usuwać powstający wiór, który przylega do narzędzia.

Uwaga 4) W zależności od typu materiału parametry skrawania mogą wymagać korekty.

Uwaga 5) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest niska lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

Uwaga 6) Zaleca się podjęcie działań zapobiegających penetracji drobnego wióra do wnętrza mechanizmu obrabiarki.

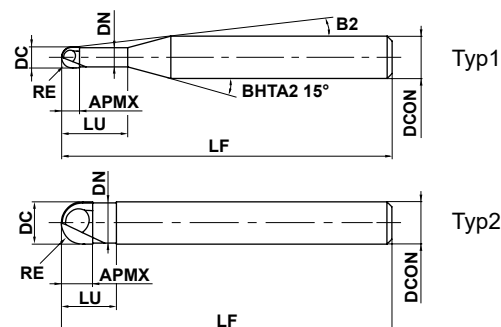
DC2XLB

Frez kulisty, krótka część robocza, 2-ostrowy, Długa szyjka, do obróbki materiałów twardych i kruchych



WĘGLIKI
SPIEKANE

Węglik spiekany	Korund Cyrkonia	Węglik krzemu Azotek krzemu	Szkło kwarcowe
○	○	○	○



	$0.1 \leq RE \leq 3$				
	± 0.01				
	$4 \leq DCON \leq 6$				
	$\begin{matrix} 0 \\ -0.008 \end{matrix}$				

● DC - Kulisty frez trzpieniowy z długą szyjką, do obróbki węglików i innych materiałów twardych i kruchych.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LU	DN	LF	DCON	B2	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
DC2XLBR0010N005	0.1	0.2	0.12	0.5	0.18	50	4	11.5°	2	★	1
DC2XLBR0020N010	0.2	0.4	0.24	1	0.36	50	4	11°	2	●	1
DC2XLBR0030N015	0.3	0.6	0.36	1.5	0.56	50	4	10.4°	2	★	1
DC2XLBR0040N020	0.4	0.8	0.48	2	0.76	50	4	9.9°	2	★	1
DC2XLBR0050N025	0.5	1	0.6	2.5	0.96	50	4	9.2°	2	●	1
DC2XLBR0050N050	0.5	1	0.6	5	0.96	50	4	7.3°	2	★	1
DC2XLBR0075N038	0.75	1.5	0.9	3.8	1.44	50	4	7.8°	2	★	1
DC2XLBR0100N060	1	2	1.2	6	1.94	50	4	5.8°	2	●	1
DC2XLBR0100N100	1	2	1.2	10	1.94	50	4	4.2°	2	★	1
DC2XLBR0150N080	1.5	3	1.8	8	2.9	60	6	6.3°	2	★	1
DC2XLBR0200N100	2	4	2.4	10	3.9	60	6	4.5°	2	★	1
DC2XLBR0250N100	2.5	5	3	10	4.9	60	6	2.9°	2	★	1
DC2XLBR0300N100	3	6	3.6	10	5.85	60	6	—	2	★	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZAOKRĄGLONYM
NARZĘCIEM

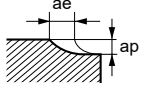
STOŻKOWY
FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

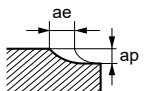
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego			X							
			Węgiel spiekany				Korund Cyrkon			
Średnica DC (mm)	RE (mm)	Długość szypki LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
0.2	0.1	0.5	30000	30	0.005	0.01	30000	30	0.005	0.01
0.4	0.2	1	30000	100	0.015	0.08	30000	100	0.015	0.08
0.6	0.3	1.5	30000	200	0.03	0.14	30000	200	0.03	0.14
0.8	0.4	2	30000	250	0.04	0.19	30000	250	0.04	0.19
1	0.5	2.5	30000	300	0.05	0.25	30000	300	0.05	0.25
1	0.5	5	30000	300	0.05	0.25	30000	300	0.05	0.25
1.5	0.75	3.8	30000	300	0.075	0.275	30000	300	0.075	0.275
2	1	6	30000	300	0.1	0.3	30000	300	0.1	0.3
2	1	10	30000	300	0.1	0.3	30000	300	0.1	0.3
3	1.5	8	27500	275	0.125	0.33	27500	275	0.125	0.33
4	2	10	24000	240	0.15	0.35	24000	240	0.15	0.35
5	2.5	10	22000	220	0.175	0.37	22000	220	0.175	0.37
6	3	10	20000	200	0.2	0.4	20000	200	0.2	0.4

Głębokość skrawania 

Materiał przedmiotu obrabianego			X							
			Węgiel krzemu Azotek krzemu				Szkło kwarcowe			
Średnica DC (mm)	RE (mm)	Długość szypki LU (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Głębokość skrawania ae (mm)
0.2	0.1	0.5	30000	15	0.003	0.005	30000	45	0.008	0.015
0.4	0.2	1	30000	50	0.008	0.04	30000	150	0.023	0.12
0.6	0.3	1.5	30000	100	0.015	0.07	30000	300	0.045	0.21
0.8	0.4	2	30000	125	0.02	0.095	30000	375	0.06	0.285
1	0.5	2.5	30000	150	0.025	0.125	30000	450	0.075	0.375
1	0.5	5	30000	150	0.025	0.125	30000	450	0.075	0.375
1.5	0.75	3.8	30000	150	0.038	0.138	30000	450	0.113	0.413
2	1	6	30000	150	0.05	0.15	30000	450	0.15	0.45
2	1	10	30000	150	0.05	0.15	30000	450	0.15	0.45
3	1.5	8	27500	138	0.063	0.165	27500	413	0.188	0.495
4	2	10	24000	120	0.075	0.175	24000	360	0.225	0.525
5	2.5	10	22000	110	0.088	0.185	22000	330	0.263	0.555
6	3	10	20000	100	0.1	0.2	20000	300	0.3	0.6

Głębokość skrawania 

Uwaga 1) Parametry frezowania podane wyżej dotyczą węgla VM-40 wg normy CIS (90 HRA).

Uwaga 2) Zaleca się frezowanie węgla spiekane z nadmuchem powietrza lub bez chłodzenia (na sucho). Uwaga: Użycie chłodziwa lub mgły olejowej może spowodować obniżenie trwałości freza.

Uwaga 3) Podczas frezowania materiałów twardych i kruchych, za wyjątkiem węgla j.w., zaleca się użycie chłodziwa wodorocieńczalnego. Usuwać powstający wiór, który przylega do narzędzia.

Uwaga 4) W zależności od typu materiału parametry skrawania mogą wymagać korekty.

Uwaga 5) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest niska lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

Uwaga 6) Zaleca się podjęcie działań zapobiegających penetracji drobnego wióra do wnętrza mechanizmu obrabiarki.

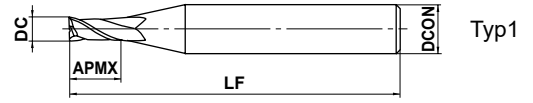
VA2SS

Frez trzpieniowy, część robocza krótka, 2 ostrza

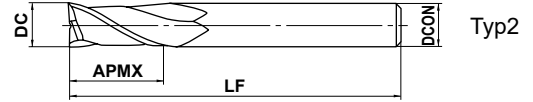


Stal
szybkotnąca

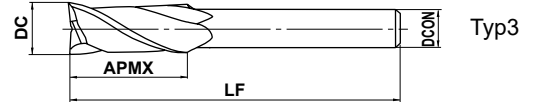
Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			○	○		



Typ1



Typ2



Typ3



$3 \leq DC \leq 20$				
0				
- 0.030				

● 2-ostrzowy uniwersalny frez trzpieniowy z wysokogatunkowym podłożem ze stali HSS i powłoką VIOLET.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VA2SSD0300	3	8	50	6	2	●	1
VA2SSD0400	4	8	60	8	2	●	1
VA2SSD0500	5	10	60	8	2	●	1
VA2SSD0600	6	12	60	8	2	●	1
VA2SSD0700	7	15	65	10	2	●	1
VA2SSD0800	8	15	65	10	2	●	1
VA2SSD0900	9	20	75	10	2	●	1
VA2SSD1000	10	20	75	12	2	●	1
VA2SSD1100	11	22	85	12	2	★	1
VA2SSD1200	12	22	85	12	2	●	2
VA2SSD1400	14	26	95	16	2	●	1
VA2SSD1600	16	32	100	16	2	●	2
VA2SSD2000	20	38	120	20	2	★	2

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘCIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKĄ
ZGRUBNĄ

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

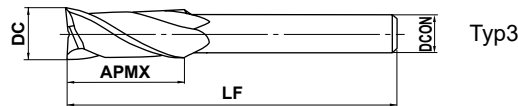
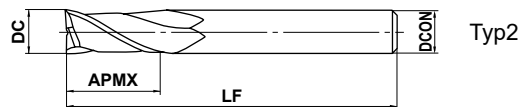
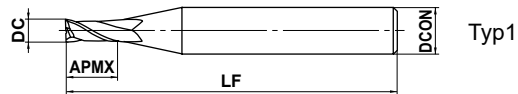
FREZY TRZPIENIOWE VIOLET

VA2MS

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 2 ostrza



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			○	○		



DC ≤ 20	DC > 20			
0	0			
- 0.030	- 0.040			

● 2-ostrzowy uniwersalny frez trzpieniowy z wysokogatunkowym podłożem ze stali HSS i powłoką VIOLET.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VA2MSD0300	3	10	50	6	2	●	1
VA2MSD0400	4	12	60	8	2	●	1
VA2MSD0500	5	15	60	8	2	●	1
VA2MSD0600	6	15	60	8	2	●	1
VA2MSD0700	7	20	65	10	2	●	1
VA2MSD0800	8	20	65	10	2	●	1
VA2MSD0900	9	25	75	10	2	●	1
VA2MSD1000	10	25	75	10	2	●	2
VA2MSD1100	11	30	85	12	2	●	1
VA2MSD1200	12	30	85	12	2	●	2
VA2MSD1300	13	35	90	12	2	●	3
VA2MSD1400	14	35	95	16	2	●	1
VA2MSD1500	15	40	100	16	2	●	1
VA2MSD1600	16	40	100	16	2	●	2
VA2MSD1700	17	40	100	16	2	★	3
VA2MSD1800	18	40	100	16	2	★	3
VA2MSD2000	20	45	120	20	2	★	2
VA2MSD2200	22	45	120	20	2	★	3

Stal
szybko tnąca

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻONE
NARZĘDZIA

STOŻKOWY

FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

VA2SS

Frez trzpieniowy, część robocza krótka, 2 ostrza

VA2MS

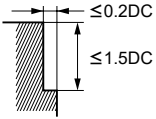
Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 2 ostrza

Stal
szybkotnąca

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

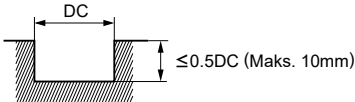
Materiał przedmiotu obrabianego	P				P		M	
	Stal konstrukcyjna, Żeliwo, Stal węglowa Ck45, GG25, Cf53	Stal węglowa, Stal stopowa (20–30HRC) Ck55	Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana (30–35HRC) X40CrMoV51, X210Cr12	Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana (30–35HRC) X40CrMoV51, X210Cr12	Austenityczna stal nierdzewna, Stal stopowa, Stal narzędziowa (35–40HRC) X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2			
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
3	5400	170	4000	125	2700	85	2200	65
4	4300	200	3200	150	2100	100	1800	75
5	3600	210	2700	160	1800	105	1500	80
6	3200	220	2400	165	1600	110	1300	85
8	2400	240	1800	180	1200	120	1000	90
10	1900	260	1400	190	950	130	800	100
12	1600	240	1200	180	800	120	660	90
16	1200	210	900	160	600	105	500	80
20	950	180	720	135	480	90	400	70
25	760	150	570	115	380	75	320	60

Głębokość skrawania  DC: Średnica

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWEFREZY
WALCOWE

■ Frezowanie rowków

Materiał przedmiotu obrabianego	P				P		M	
	Stal konstrukcyjna, Żeliwo, Stal węglowa Ck45, GG25, Cf53	Stal węglowa, Stal stopowa (20–30HRC) Ck55	Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana (30–35HRC) X40CrMoV51, X210Cr12	Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana (30–35HRC) X40CrMoV51, X210Cr12	Austenityczna stal nierdzewna, Stal stopowa, Stal narzędziowa (35–40HRC) X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2			
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
3	3700	110	3000	95	2100	65	1600	50
4	3200	140	2800	130	1800	75	1400	60
5	2900	160	2400	145	1500	80	1200	60
6	2600	170	2100	150	1300	85	1000	70
8	2000	190	1600	160	1000	90	800	70
10	1600	210	1300	180	800	100	640	80
12	1300	190	1100	165	660	90	530	70
16	1000	170	800	140	500	80	400	65
20	720	130	640	120	400	70	320	55
25	570	110	450	90	320	60	230	40

Głębokość skrawania  DC: Średnica

FREZY
KULISTEZŁOŻONE
NARZĘDZIASTOŻKOWY
NARZĘDZIAFREZY
BARYLKOWYOBRÓBKA
ZGRUBNA

Uwaga 1) Podczas frezowania rowków użyć odpowiednich ilości chłodziwa. Podczas obróbki rowków na sucho (bez chłodziwa) zmniejszyć obroty i posuw proporcjonalnie o 20–30%.

Uwaga 2) Podczas wiercenia należy zredukować posuw o 1/3 w stosunku do zalecanych wartości.

Uwaga 3) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

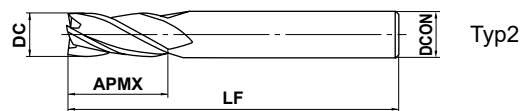
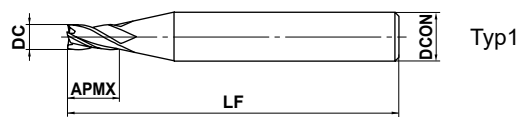
FREZY TRZPIENIOWE VIOLET

VA4MC

Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 4 ostrza



Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			○	○		



DC ≤ 20	DC > 20			
0 + 0.030	0 + 0.040			

● 4-ostrzowy uniwersalny frez trzpieniowy z wysokogatunkowym podłożem ze stali HSS i powłoką VIOLET.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VA4MCD0300	3	10	50	6	4	●	1
VA4MCD0400	4	12	60	8	4	●	1
VA4MCD0500	5	15	60	8	4	●	1
VA4MCD0600	6	15	60	8	4	●	1
VA4MCD0700	7	20	65	10	4	★	1
VA4MCD0800	8	20	65	10	4	●	1
VA4MCD0900	9	25	75	10	4	★	1
VA4MCD1000	10	25	75	10	4	●	2
VA4MCD1100	11	30	85	12	4	★	1
VA4MCD1200	12	30	85	12	4	●	2
VA4MCD1300	13	35	90	12	4	★	3
VA4MCD1400	14	35	95	16	4	●	1
VA4MCD1500	15	40	100	16	4	●	1
VA4MCD1600	16	40	100	16	4	●	2
VA4MCD1700	17	40	100	16	4	★	3
VA4MCD1800	18	40	100	16	4	●	3
VA4MCD2000	20	45	115	20	4	●	2
VA4MCD2200	22	45	115	20	4	★	3
VA4MCD2500	25	50	120	25	4	●	2

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

VA4MC

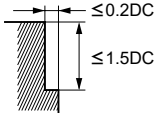
Frez trzpieniowy, część robocza o średniej długości, 4 ostrza

Stal
szybkotnąca

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Materiał przedmiotu obrabianego	P				P		M	
	Stal konstrukcyjna, Żeliwo, Stal węglowa Ck45, GG25, Cf53		Stal węglowa, Stal stopowa (20–30HRC) Ck55		Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana (30–35HRC) X40CrMoV51, X210Cr12		Austenityczna stal nierdzewna, Stal stopowa, Stal narzędziowa (35–40HRC) X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
3	5400	270	4000	200	2700	140	2200	100
4	4300	320	3200	240	2100	160	1800	120
5	3600	340	2700	250	1800	170	1500	130
6	3200	350	2400	260	1600	180	1300	140
8	2400	380	1800	290	1200	190	1000	145
10	1900	420	1400	300	950	210	800	160
12	1600	380	1200	290	800	190	660	145
16	1200	340	900	260	600	170	500	130
20	950	290	720	220	480	140	400	110
25	760	240	570	180	380	120	320	100

Głębokość skrawania		DC: Średnica
---------------------	--	--------------

Uwaga 1) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘDZIEM

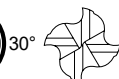
STOŻKOWY
FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE VIOLET

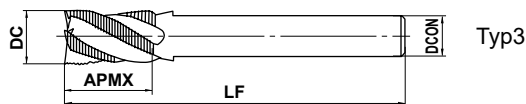
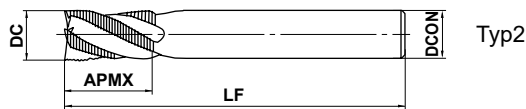
VASFPR

Do obróbki zgrubnej, część robocza krótka, 4–5 ostrza, drobna podziałka



DC ≤ 24 25 ≤ DC ≤ 32

Stal Węglowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			○	○		



● 4–5-ostrzowy uniwersalny frez trzpieniowy do obróbki zgrubnej, z wysokogatunkowym podłożem ze stali HSS i powłoką VIOLET.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VASFPRD0500	5	10	80	6	4	●	1
VASFPRD0600	6	12	80	6	4	●	2
VASFPRD0700	7	17	80	8	4	●	1
VASFPRD0800	8	17	85	8	4	●	2
VASFPRD0900	9	22	100	10	4	●	1
VASFPRD1000	10	22	100	10	4	●	2
VASFPRD1200	12	27	110	12	4	●	2
VASFPRD1400	14	27	110	12	4	●	3
VASFPRD1500	15	27	125	16	4	★	1
VASFPRD1600	16	33	125	16	4	●	2
VASFPRD1800	18	33	125	16	4	●	3
VASFPRD2000	20	38	145	20	4	●	2
VASFPRD2200	22	38	145	20	4	●	3
VASFPRD2500	25	43	150	25	5	●	2
VASFPRD3000	30	48	165	25	5	★	3

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

—

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁOŻONE
NARZĘDZIA

STOŻKOWY

FREZ
BARYŁKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

VASFPR

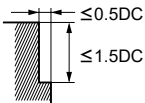
Do obróbki zgrubnej, część robocza krótka, 4–5 ostrza, drobna podziałka

Stal
szybkotnąca

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

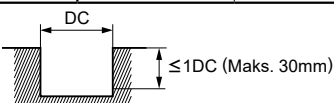
■ Frezowanie walcowo-czołowe

Materiał przedmiotu obrabianego	P				P		M	
	Stal konstrukcyjna, Żeliwo, Stal węglowa Ck45, GG25, Cf53		Stal węglowa, Stal stopowa (20–30HRC) Ck55		Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana (30–35HRC) X40CrMoV51, X210Cr12		Austenityczna stal nierdzewna, Stal stopowa, Stal narzędziowa (35–40HRC) X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
5	2800	140	2200	120	1500	80	1300	70
6	2600	180	2000	140	1400	90	1200	80
8	2200	230	1700	180	1200	130	990	100
10	1750	330	1350	250	950	160	800	130
12	1450	330	1100	260	800	180	660	140
16	1100	330	850	260	600	180	500	140
20	880	340	680	260	480	180	400	140
25	700	330	540	250	380	170	320	140
30	580	300	450	230	320	170	270	140

Głębokość skrawania  DC: Średnica

■ Frezowanie rowków

Materiał przedmiotu obrabianego	P				P		M	
	Stal konstrukcyjna, Żeliwo, Stal węglowa Ck45, GG25, Cf53		Stal węglowa, Stal stopowa (20–30HRC) Ck55		Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana (30–35HRC) X40CrMoV51, X210Cr12		Austenityczna stal nierdzewna, Stal stopowa, Stal narzędziowa (35–40HRC) X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
5	2100	100	1650	80	1150	50	960	35
6	2000	130	1550	100	1050	60	900	45
8	1600	160	1300	130	920	90	760	60
10	1300	220	1000	175	730	110	610	80
12	1050	230	850	190	610	130	500	85
16	800	230	640	190	460	130	380	85
20	640	230	510	180	370	130	300	85
25	510	200	410	160	290	110	240	80
30	420	190	320	140	210	90	180	75

Głębokość skrawania  DC: Średnica

Uwaga 1) Podczas frezowania użyć odpowiednich ilości chłodziwa. Podczas obróbki na sucho (bez chłodziwa) zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw o 20–50%.

Uwaga 2) Przy mniejszych głębokościach i szerokościach skrawania obroty można zwiększyć o 10–20% a posuw o 10–40%.

Uwaga 3) Podczas wiercenia należy zredukować posuw o 1/3 w stosunku do zalecanych wartości.

Uwaga 4) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONIM
NARZĘDZIEM

STOŻKOWY
BARYLKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE VIOLET

VAMFPR

Do obróbki zgrubnej, część robocza o średniej długości,
4–6 ostrza, drobna podziałka

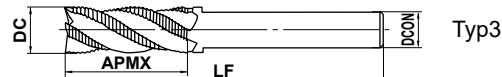
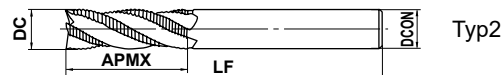


30°



DC ≤ 20 22 ≤ DC ≤ 28 DC ≥ 30

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			○	○		



- 4–6-ostrzowy uniwersalny frez trzpieniowy do obróbki zgrubnej, z wysokogatunkowym podłożem ze stali HSS i powłoką VIOLET.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VAMFPRD0500	5	15	80	6	4	●	1
VAMFPRD0600	6	17	80	6	4	●	2
VAMFPRD0700	7	22	80	8	4	●	1
VAMFPRD0800	8	28	85	8	4	●	2
VAMFPRD0900	9	28	95	10	4	★	1
VAMFPRD1000	10	34	100	10	4	●	2
VAMFPRD1200	12	40	110	12	4	★	2
VAMFPRD1400	14	40	110	12	4	●	3
VAMFPRD1500	15	40	120	16	4	●	1
VAMFPRD1600	16	48	125	16	4	●	2
VAMFPRD1800	18	48	125	16	4	●	3
VAMFPRD2000	20	57	145	20	4	●	2
VAMFPRD2200	22	57	145	20	5	★	3
VAMFPRD2500	25	68	150	25	5	★	2
VAMFPRD3000	30	68	165	25	6	★	3

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

VAMFPR

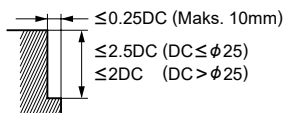
Do obróbki zgrubnej, część robocza o średniej długości, 4–6 ostrza, drobna podziałka

Stal
szybkotnąca

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Materiał przedmiotu obrabianego	P				P		M	
	Stal konstrukcyjna, Żeliwo, Stal węglowa Ck45, GG25, Cf53		Stal węglowa, Stal stopowa (20–30HRC) Ck55		Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana (30–35HRC) X40CrMoV51, X210Cr12		Austenityczna stal nierdzewna, Stal stopowa, Stal narzędziowa (35–40HRC) X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
5	2600	90	2000	70	1400	50	1200	40
6	2500	100	1900	90	1300	50	1100	50
8	2000	170	1600	130	1100	90	930	80
10	1650	220	1300	170	900	100	750	90
12	1400	260	1000	210	750	140	620	120
16	1000	290	800	230	560	160	470	130
20	830	300	640	230	450	160	380	130
25	660	290	510	220	360	160	300	130
30	550	270	420	210	300	140	250	130

Głębokość skrawania	 <p> $\leq 0.25DC$ (Maks. 10mm) $\leq 2.5DC$ ($DC \leq \phi 25$) $\leq 2DC$ ($DC > \phi 25$) </p>	DC: Średnica
---------------------	---	--------------

- Uwaga 1) Podczas frezowania użyć odpowiednich ilości chłodziwa. Podczas obróbki na sucho (bez chłodziwa) zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw o 20–50%.
- Uwaga 2) Gdy średnica przekracza 30 i wydajność skrawania jest mniejsza od wartości podanych w tabeli, można proporcjonalnie zwiększyć obroty i posuw o 10–40%.
- Uwaga 3) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

MONOLITYCZNE
FREZY TRZPIENIOWE

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NARZĘDZIEM

STOŻKOWY

FREZ
BARYLKOWY

OBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE VIOLET

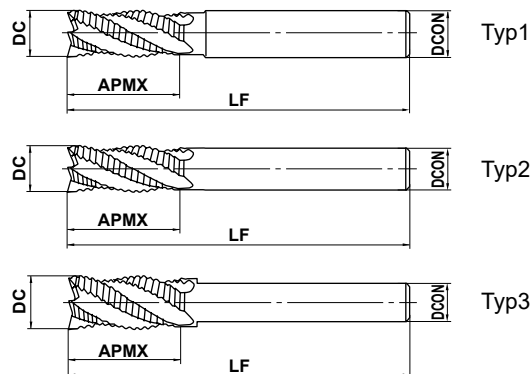
VAMR

Do obróbki zgrubnej, część robocza o średniej długości,
4–5 ostrza, Podziałka średnia



DC ≤ 15 16 ≤ DC ≤ 26 28 ≤ DC ≤ 32

Stal Węgłowa, Stal Stopowa, Żeliwo (<30HRC)	Stal narzędziowa, Stal hartowana, Stal hartowana (≤45HRC)	Stal Hartowana (≤55HRC)	Stal Hartowana (>55HRC)	Austenityczna Stal Nierdzewna	Stop Tytanu, Stop Zaroodporny	Stopy Miedzi	Stopy Aluminium
○	○			○	○		



● 4–5-ostrzowy uniwersalny frez trzpieniowy do obróbki zgrubnej,
z wysokogatunkowym podłożem ze stali HSS i powłoką VIOLET.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LF	DCON	Ilość ostrzy	Dostępność	Typ
VAMRD0500	5	15	60	6	4	●	1
VAMRD0600	6	15	60	6	4	●	2
VAMRD0700	7	20	70	8	4	●	1
VAMRD0800	8	20	70	8	4	●	2
VAMRD0900	9	25	80	10	4	●	1
VAMRD1000	10	25	80	10	4	●	2
VAMRD1100	11	30	110	12	4	●	1
VAMRD1200	12	30	110	12	4	●	2
VAMRD1300	13	35	115	12	4	●	3
VAMRD1400	14	35	135	16	4	●	1
VAMRD1500	15	40	140	16	4	★	1
VAMRD1600	16	40	140	16	4	●	2
VAMRD1700	17	40	140	16	4	●	3
VAMRD1800	18	40	140	16	4	★	3
VAMRD1900	19	45	145	20	4	★	1
VAMRD2000	20	45	145	20	4	●	2
VAMRD2200	22	45	145	20	4	★	3
VAMRD2500	25	50	150	25	4	●	2
VAMRD3000	30	55	165	25	5	★	3
VAMRD3200	32	60	175	32	5	★	2

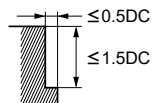
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie walcowo-czołowe

Materiał przedmiotu obrabianego	P				P		M	
	Stal konstrukcyjna, Żeliwo, Stal węglowa Ck45, GG25, Cf53		Stal węglowa, Stal stopowa (20–30HRC) Ck55		Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana (30–35HRC) X40CrMoV51, X210Cr12		Austenityczna stal nierdzewna, Stal stopowa, Stal narzędziowa (35–40HRC) X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
5	2400	120	1800	90	1200	60	1000	50
6	2200	155	1700	120	1100	70	930	65
8	1800	200	1400	140	950	100	780	85
10	1500	250	1100	200	810	125	680	100
12	1250	270	960	220	680	160	560	120
16	930	270	720	220	510	160	430	120
20	750	290	580	220	410	160	340	120
25	600	270	460	210	320	140	270	120
30	490	250	380	200	270	140	230	120

Głębokość skrawania

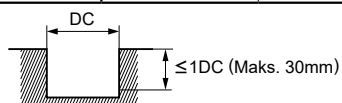


DC: Średnica

■ Frezowanie rowków

Materiał przedmiotu obrabianego	P				P		M	
	Stal konstrukcyjna, Żeliwo, Stal węglowa Ck45, GG25, Cf53		Stal węglowa, Stal stopowa (20–30HRC) Ck55		Stal stopowa, Stal narzędziowa, Stal hartowana (30–35HRC) X40CrMoV51, X210Cr12		Austenityczna stal nierdzewna, Stal stopowa, Stal narzędziowa (35–40HRC) X5CrNi1810, X5CrNiMo17-12-2	
Średnica DC (mm)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)	Obroty (min ⁻¹)	Posuw (mm/min)
5	1800	85	1350	60	920	40	740	25
6	1700	110	1300	85	830	45	700	35
8	1300	140	1050	100	730	70	600	50
10	1100	170	810	140	620	85	520	60
12	900	190	740	160	520	115	420	75
16	680	190	540	160	390	115	330	75
20	550	195	440	150	320	115	260	75
25	440	170	350	135	240	90	200	70
30	350	160	270	120	180	75	155	65

Głębokość skrawania



DC: Średnica

- Uwaga 1) Podczas frezowania użyć odpowiednich ilości chłodziwa. Podczas obróbki na sucho (bez chłodziwa) zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw o 20–50%.
- Uwaga 2) Gdy średnica przekracza 30 i wydajność skrawania jest mniejsza od wartości podanych w tabeli, można proporcjonalnie zwiększyć obroty i posuw o 10–40%.
- Uwaga 3) Jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, lub jeśli wystąpią drgania narzędzia podczas obróbki i hałas, zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

PROGRAM PRODUKCYJNY FREZÓW TRZPIENIOWYCH Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ - OBJAŚNIENIA

●Sposób organizacji strony w tym rozdziale

① Organizacja według rodzaju obróbki frezarskiej. (Patrz WYKAZ FREZÓW TRZPIENIOWYCH)

GEOMETRIA KRAWĘDZI SKRAWAJĄCEJ
FOTOGRAFIA FREZA
OZNACZENIE FREZA
NAZWA FREZA
TYTUŁ ROZDZIAŁU

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ
IMX-S3HV
 Głowica walcowa, 3 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego

SYMBOLE Z INFORMACJAMI O PRODUKCIE

GEOMETRIA

CHARAKTERYSTYKA WYROBU

DCS12 DC*12
 0.020 0.030

● 5-ostrowe frezy trzpieniowe przeznaczone do frezowania walowo-czołowego, frezowania rowków i frezowania osiowo-węłbnego.
 ● Zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego ogranicza drgania i pozwala uzyskać stabilną obróbkę.

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LH	DCON	liczba ostrzy	Suma liczba ostrzy	Typ
IMX10S3HV10008	10	8	16	9.7	3	●	1
IMX12S3HV12009	12	9.6	19	11.7	3	●	1
IMX16S3HV16012	16	12.8	24	15.5	3	●	1
IMX20S3HV20016	20	16	30	19.5	3	●	1
IMX25S3HV25020	25	20	37.5	24.5	3	●	1

Uwaga 1) Identyfikacyjny gwint w oprawce i głowicy (patrz str. J002).

J008 ● Standard magazynowy.

OBJAŚNIENIE SYMBOLI DOSTĘPNOŚCI
 podane na lewej stronie każdego dwustronicowego opisu.

PROGRAM PRODUKCYJNY
 zawiera numery zamówieniowe, wymiary i dostępność

NARZĘDZIA OBROTOWE

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

SPOSÓB OZNACZANIA	J002
OBJAŚNIENIA SYMBOLI	J003
WSPÓŁCZYNNIK KORYGUJĄCY ZALEŻNY OD WYSIEGU FREZA (FREZOWANIE WALCOWO-CZOŁOWE) ..	J003
KLASYFIKACJA	J004

PROGRAM PRODUKCYJNY FREZÓW TRZPIENIOWYCH Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

GŁOWICE

WALCOWE	J008
DO OBRÓBKİ ZGRUBNEJ	J022
KULISTE	J027
Z PROMIENIEM NAROŻA	J038
GŁOWICA STOŻKOWA Z PROMIENIEM NAROŻA	J056
STOŻKOWE	J058
OPRAWKA	
WĘGLIK	J062
STAL	J063



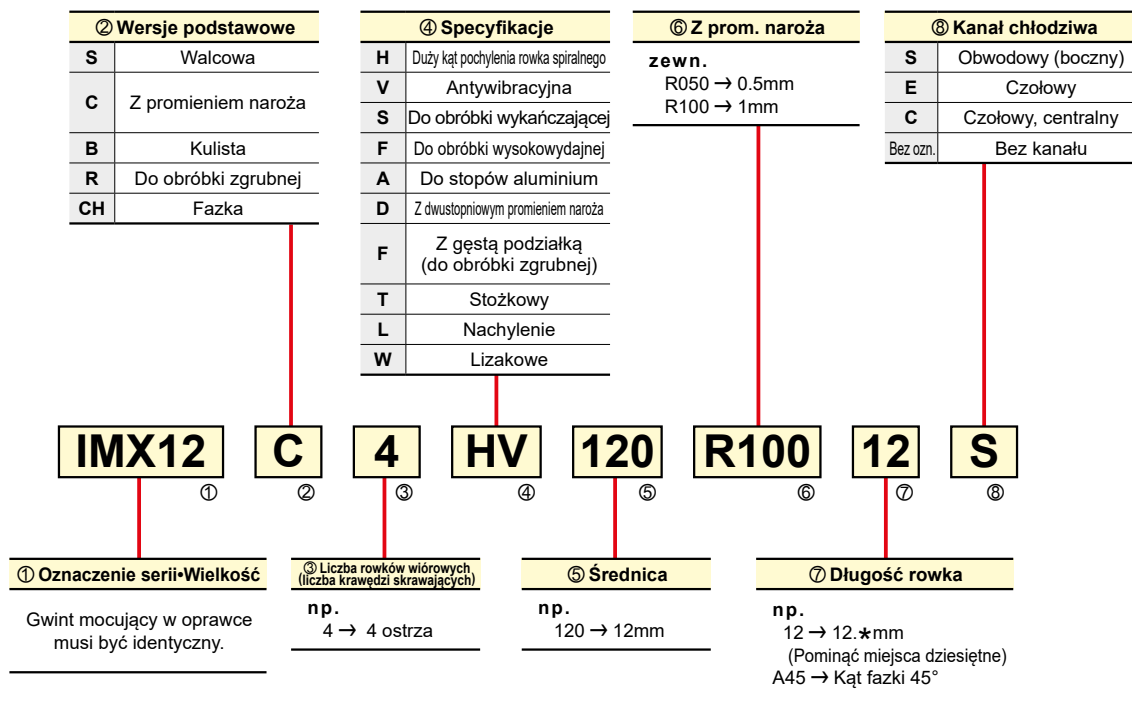
*Uporządkowane w kolejności alfabetycznej

J027	IMX-B2S
J029	IMX-B3FV
J031	IMX-B4HV
J032	IMX-B4HV-E
NEW J028	IMX-B4S
NEW J036	IMX-B4WH-S
J034	IMX-B6HV
J047	IMX-C10HV
J056	IMX-C10T-C
J047	IMX-C12HV
J056	IMX-C12T-C
J056	IMX-C15T-C
J053	IMX-C3A
J049	IMX-C4FD-C
J051	IMX-C4FV
J038	IMX-C4HV
J040	IMX-C4HV-S
J047	IMX-C6HV
J056	IMX-C8T-C
J058	IMX-CH3L
J060	IMX-CH6V
J062	IMX-C-O-O-O-O-O-O-O-O-L-O-O-O-C
J063	IMX-C-O-O-O-O-O-O-O-O-L-O-O-O-S
J022	IMX-R4F
NEW J025	IMX-RC4F-C
J019	IMX-S3A
J008	IMX-S3HV
J012	IMX-S4HV
J013	IMX-S4HV-S

SPOSÓB OZNACZANIA

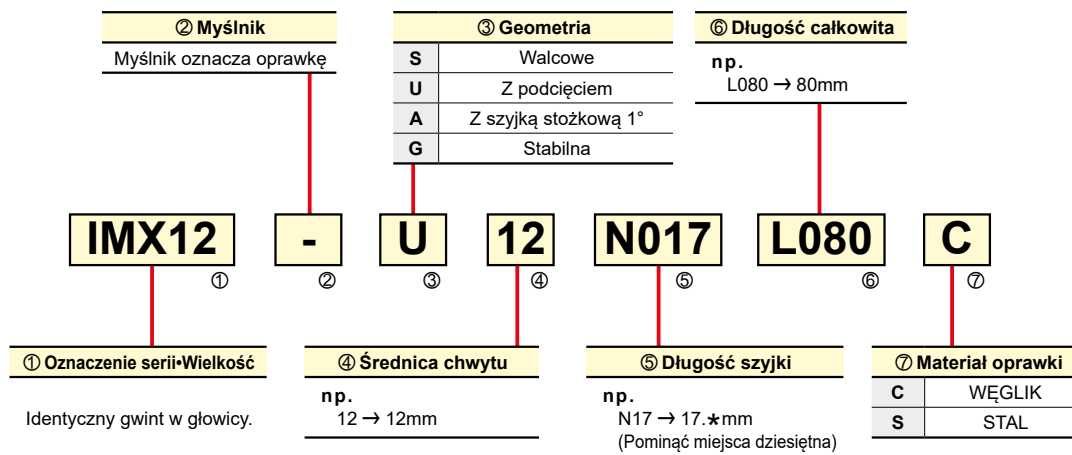
SERIA FREZÓW TRZPIENIOWYCH iMX

■ GŁOWICA



FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

■ OPRAWKA



■ BICIE I ODCHYŁKA MOCOWANIA GŁOWICY

Średnica zewnętrzna DC	Dopuszczalne bicie bocznej krawędzi skrawającej *	Odchyłka mocowania głowicy (osiowa)
<ø25	0.015	±0.05
≥ø25	0.020	

* Użyć oprawki węglikowej. (Nie dotyczy głowic do obróbki zgrubnej iMX-RC4F-C, iMX-R4F)

OBJAŚNIENIA SYMBOLI

Materiał narzędzia



Węgiel o strukturze ultra drobnoziarnistej
Węgiel o strukturze ultra drobnoziarnistej jest stosowany jako materiał podłoża.

Kąt pochylenia rowka, kanał chłodziwa, naroże ostrokrawędziowe, zaszlifowanie



Kąt pochylenia rowka wiórowego
Oznacza kąt pochylenia linii śrubowej freza palcowego.



Pomocnicza krawędź skrawająca z kanałem chłodziwa



Boczna krawędź skrawająca z kanałem chłodziwa



K-land
Oznacza wzmocnioną krawędź skrawającą freza trzpieniowego (z zaszlifowaniem).

Tolerancja



Tolerancja średnicy zewnętrznej
Oznacza tolerancję średnicy freza trzpieniowego.



Tolerancja promienia R
Oznacza tolerancję promienia R freza trzpieniowego kulistego.



Tolerancja promienia R
Oznacza tolerancję promienia naroża freza palcowego.



Tolerancja kąta wierzchołkowego
Oznacza tolerancję kąta wierzchołkowego freza.

Współczynnik korygujący zależny od wysięgu freza (frezowanie walcowo-czołowe)

Zalecany parametr skrawania należy pomnożyć przez współczynnik korygujący zależny od wysięgu freza.

Dla głowic z długą częścią roboczą i zataczaną szybką parametry skrawania podano w oddzielnej tabeli.














Obrabiany materiał	P		N		P				M		S	
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Szerokość skrawania ae (mm)
Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne, miedź, stopy miedzi	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Stale ulepszone cieplnie, węglowe, stopowe, narzędziowe stopowe	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Stale nierdzewne austenityczne, ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu	80%	80%	90%	70%	80%	80%	90%	70%	80%	80%	90%	70%
	60%	60%	80%	40%	60%	60%	80%	40%	60%	60%	80%	40%
	50%	50%	70%	30%	50%	50%	70%	30%	50%	50%	70%	30%
	40%	40%	70%	20%	40%	40%	70%	20%	30%	30%	60%	20%
	40%	40%	60%	10%	40%	40%	60%	10%	30%	30%	50%	10%
	30%	30%	60%	10%	30%	30%	60%	10%	20%	20%	50%	10%

Obrabiany materiał	M		S		S			
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Szerokość skrawania ae (mm)
Stale nierdzewne umacniane wydzieleniowo, stop kobaltowo-chromowy	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Stopy żaroodporne	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	80%	80%	90%	70%	80%	80%	90%	70%
	60%	60%	80%	40%	60%	60%	80%	40%
	50%	50%	70%	30%	50%	50%	70%	30%
	30%	30%	60%	20%	30%	30%	60%	20%
	30%	30%	50%	10%	30%	30%	50%	10%
	20%	20%	50%	10%	20%	20%	50%	10%

KLASYFIKACJA












GŁOWICE

(mm)

Typ	Zastosowania, charakterystyka	Liczba rowków wiórowych (liczba krawędzi skrawających)	Kod produktu	Kształt	Zakres średnic	Chłodziwo	Materiał obrabiany										Strona	
							Długa część robocza											
							P	H	M	S	N							
WALCOWE																		
Do materiałów trudnoobrabialnych		3	iMX-S3HV	Głowica walcowa, 3 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego 	φ10–φ25												J008	
		4	iMX-S4HV	Głowica walcowa, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego 	φ10–φ32													J012
				Głowica walcowa, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, długa krawędź skrawająca 	φ16, φ20	●												
		4	iMX-S4HV-S	Głowica walcowa, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, z kanałem chłodziwa 	φ10–φ25	●												
Do stopów aluminium		3	iMX-S3A	Głowica walcowa, 3 ostrza, do stopów aluminium 	φ10–φ28											◎	J019	
Z PROMIENIEM NAROŻA																		
Do materiałów trudnoobrabialnych		4	iMX-C4HV	Głowica z promieniem naroża, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego 	φ10–φ28												J038	
				Głowica z promieniem naroża, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, długa krawędź skrawająca 	φ16, φ20	●												
		4	iMX-C4HV-S	Głowica z promieniem naroża, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, z kanałem chłodziwa 	φ10–φ25	●												J040
		6	iMX-C6HV	Głowica z promieniem naroża, wieloostrzowa, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego 	φ10, φ12													
10	iMX-C10HV	φ16																
12	iMX-C12HV	φ20, φ25																
Do obróbki z dużymi posuwami		4	iMX-C4FD-C	Głowica z dwustopniowym promieniem naroża i kanałem doprowadzania chłodziwa, 4 ostrza 	φ10–φ25	●											J049	
Do obróbki wysokowydajnej		4	iMX-C4FV	Głowica z promieniem naroża, 4-ostrzowa, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego 	φ10–φ25												J051	
Do stopów aluminium		3	iMX-C3A	Głowica z promieniem naroża, 3 ostrza, do stopów aluminium 	φ10–φ28											◎	J053	
Do obróbki łopatek		8	iMX-C8T-C	Głowica stożkowa z promieniem naroża, wieloostrzowa, kanał doprowadzania chłodziwa 	φ8	●											J056	
		10	iMX-C10T-C		φ10	●												
		12	iMX-C12T-C		φ15, φ19	●												
		15	iMX-C15T-C		φ15, φ19	●												

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ






(mm)

Typ	Zastosowania, charakterystyka	Liczba rowków wiórowych (liczba krawędzi skrawających)	Kod produktu	Kształt	Zakres średnic	Chłodziwo	Materiał obrabiany										Strona
							Długa część robocza										
							P	H	M	S	N	Stale węglowe	Stale narzędziowe	-55HRC	55HRC-	Stale nierdzewne	
DO OBRÓBKI ZGRUBNEJ																	
	Do materiałów trudnoobrabialnych	4	iMX-R4F	Głowica do obróbki zgrubnej, 4 ostrza 	φ10–φ25												J022
	Do stopów tytanu	4	NEW iMX-RC4F-C	Głowica do obróbki zgrubnej, 4 ostrza, z kanałem chłodziwa 	φ10–φ20	●											J025
KULISTE																	
	Dla stali hartowanej	2	iMX-B2S	Głowica kulista, 2-ostrzowa, do obróbki stali hartowanych 	φ16, φ20												J027
		4	NEW iMX-B4S	Głowica kulista, 4-ostrzowa, do obróbki stali hartowanych 	φ16, φ20												J028
	Do obróbki wysokowydajnej	3	iMX-B3FV	Głowica kulista, do obróbki wysokowydajnej, 3-ostrzowa, nieregularna podziałka kątowna 	φ10–φ20												J029
	Do materiałów trudnoobrabialnych	4	iMX-B4HV	Głowica kulista, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego 	φ10–φ25												J031
		4	iMX-B4HV-E	Głowica kulista, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, z kanałem chłodziwa 	φ10–φ25	●											J032
		6	iMX-B6HV	Głowica kulista, 6 ostrzy, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego 	φ10–φ25												
LIZAKOWE																	
	Do materiałów trudnoobrabialnych	4	NEW iMX-B4WH-S	Głowica lizakowa, 4 ostrza, z kanałem chłodziwa 	φ12–φ20	●											J036
STOŻKOWE																	
	Do frezowania fazek	3	iMX-CH3L	Głowica fazująca, 3-ostrzowa 	φ10–φ20												J058
		6	iMX-CH6V	Głowica fazująca, 6-ostrzowa 	φ12–φ20												

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

KLASYFIKACJA

OPRAWKA

	Typ	Długość	Kąt stożka	Materiał	Strona
Oprawka z podcięciem		Średnia Półdługa Długa	—	Węglik	J062
		Średnia		Stal	J063
Walcowe		Półdługa Długa	—	Węglik	J062
		Średnia		Stal	J063
Oprawka z szyjką stożkową		Długa	1°	Węglik	J062

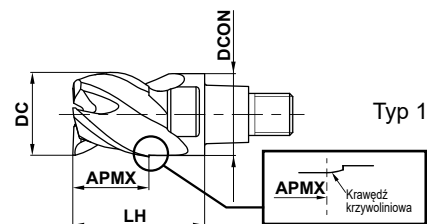
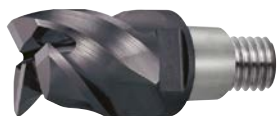
FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-S3HV

Głowica walcowa, 3 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego



Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone ciepłe, hartowane (<45 HRC)	Stale hartowane (<=55 HRC)	Stale hartowane (>55 HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	Stopy miedzi	Stopy aluminium
○	○			○	○	○	



Typ 1



DC ≤ 12	DC > 12			
0 - 0.020	0 - 0.030			

- 3-ostrzowe frezy trzpieniowe przeznaczone do frezowania walcowo-czołowego, frezowania rowków i frezowania osiowo wgłębnego.
- Zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego ogranicza drgania i pozwala uzyskać stabilną obróbkę.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Typ	
						Gatunek EP7020	
IMX10S3HV10008	10	8	16	9.7	3	●	1
IMX12S3HV12009	12	9.6	19	11.7	3	●	1
IMX16S3HV16012	16	12.8	24	15.5	3	●	1
IMX20S3HV20016	20	16	30	19.5	3	●	1
IMX25S3HV25020	25	20	37.5	24.5	3	●	1

Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM NARÓŻEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

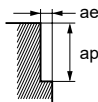
● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

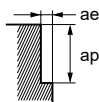
■ Frezowanie odsadzeń (L/D=3)

Dla L/D ≠ 3 przyjętą podane niżej, zalecane parametry skrawania, mnożąc je przez współczynnik korygujący zależny od wysięgu, podany na str. J003.

Obrabiany materiał	P			N			P						M			S			
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	
Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne, miedź, stopy miedzi							Stale ulepszone cieplnie, węglowe, stopowe, narzędziowe stopowe												
Stale nierdzewne austenityczne, Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu																			
Srednica DC (mm)																			
10	150	4800	0.09	1300	8	2	120	3800	0.06	680	8	2	100	3200	0.075	720	8	2	
12	150	4000	0.09	1100	9.6	2.4	120	3200	0.065	620	9.6	2.4	100	2700	0.08	650	9.6	2.4	
16	150	3000	0.1	900	12.8	3.2	120	2400	0.075	540	12.8	3.2	100	2000	0.09	540	12.8	3.2	
20	150	2400	0.1	720	16	4	120	1900	0.075	430	16	4	100	1600	0.09	430	16	4	
25	150	1900	0.12	680	20	5	120	1500	0.075	340	20	5	100	1300	0.09	350	20	5	



Obrabiany materiał	M						S						
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	
Stale nierdzewne umacniane wydzieleniowo, stop kobaltowo-chromowy							Stopy żaroodporne						
Srednica DC (mm)													
10	75	2400	0.06	430	8	2	40	1300	0.04	160	8	1	
12	75	2000	0.065	390	9.6	2.4	40	1100	0.045	150	9.6	1.2	
16	75	1500	0.075	340	12.8	3.2	40	800	0.05	120	12.8	1.6	
20	75	1200	0.075	270	16	4	40	640	0.05	96	16	2	
25	75	950	0.075	210	20	5	40	510	0.05	77	20	2.5	



Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorocieklicznego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym.

Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest mała, mogą występować drgania lub nadmierny hałas.

W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZŁĄCZAKI I NARZĘDZIA

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-S3HV

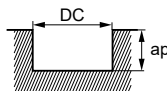
Głowica walcowa, 3 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie rowków

Obrabiany materiał	P					N					P					M		S			
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	
Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne, miedź, stopy miedzi						Stale ulepszone cieplnie, węglowe, stopowe, narzędziowe stopowe						Stale nierdzewne austenityczne, Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu									
Średnica DC (mm)																					
10	100	3200	0.04	380	5	80	2500	0.03	230	5	75	2400	0.03	200	5						
12	100	2700	0.05	410	6	80	2100	0.04	250	6	75	2000	0.04	240	6						
16	100	2000	0.07	420	8	80	1600	0.05	240	8	75	1500	0.06	270	8						
20	100	1600	0.07	340	10	80	1300	0.05	200	10	75	1200	0.06	220	10						
25	100	1300	0.08	310	12	80	1000	0.05	150	12	75	950	0.06	170	12						

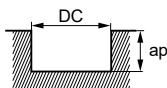
Głębokość skrawania



DC: Średnica

Obrabiany materiał	M					S					S					
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	
Stale nierdzewne umacniane wydzieleniowo, stop kobaltowo-chromowy						Stopy żaroodporne										
Średnica DC (mm)																
10	60	1900	0.025	140	5	30	950	0.02	57	2						
12	60	1600	0.035	170	6	30	800	0.03	72	2.4						
16	60	1200	0.05	180	8	30	600	0.05	90	3.2						
20	60	950	0.05	140	10	30	480	0.05	72	4						
25	60	760	0.05	110	12	30	380	0.05	57	5						

Głębokość skrawania



DC: Średnica

- Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorocieńczalnego.
- Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.
- Uwaga 3) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest mała, mogą występować drgania lub nadmierny hałas. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM NAROŻEM

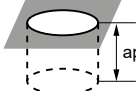
STOŻKOWY

STOŻKOWE

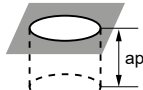
OBRÓBKA ZGRUBNA

■ Frezowanie osiowo-wgłębne

Obrabiany materiał	P						N						P						M						S										
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne, miedź, stopy miedzi												Stale ulepszone cieplnie, węglowe, stopowe, narzędziowe stopowe												Stale nierdzewne austenityczne, Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu										
Srednica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeczona (min ⁻¹)	Posuw na obrót (mm/obr.)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość wiercenia ap (mm)	Skok ap2 (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeczona (min ⁻¹)	Posuw na obrót (mm/obr.)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość wiercenia ap (mm)	Skok ap2 (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeczona (min ⁻¹)	Posuw na obrót (mm/obr.)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość wiercenia ap (mm)	Skok ap2 (mm)																	
10	100	3200	0.14	450	5	2.5	70	2200	0.09	200	5	2	60	1900	0.03	57	5	0.6																	
12	100	2700	0.14	380	6	2.5	70	1900	0.09	170	6	2	60	1600	0.03	48	6	0.6																	
16	100	2000	0.14	280	8	2.5	70	1400	0.09	130	8	2	60	1200	0.03	36	8	0.6																	
20	100	1600	0.14	220	10	2.5	70	1100	0.09	99	10	2	60	950	0.03	29	10	0.6																	
25	100	1300	0.14	180	12.5	2.5	70	890	0.09	80	12.5	2	60	760	0.03	23	12.5	0.6																	

Głębokość skrawania 

Obrabiany materiał	M						S					
	Stale nierdzewne umacniane wydzieleniowo, stop kobaltowo-chromowy											
Srednica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeczona (min ⁻¹)	Posuw na obrót (mm/obr.)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość wiercenia ap (mm)	Skok ap2 (mm)						
10	40	1300	0.03	39	5	0.6						
12	40	1100	0.03	33	6	0.6						
16	40	800	0.03	24	8	0.6						
20	40	640	0.03	19	10	0.6						
25	40	510	0.03	15	12.5	0.6						

Głębokość skrawania 

- Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorocieńczalnego.
- Uwaga 2) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest mała, mogą występować drgania lub nadmierny hałas. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

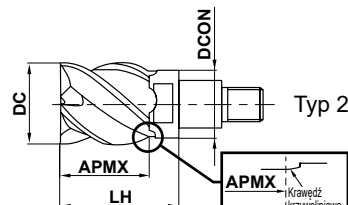
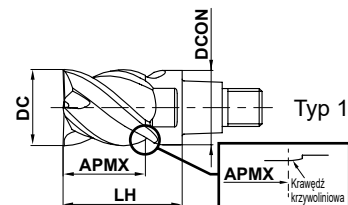
FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-S4HV

Głowica walcowa, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego



Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone ciepłotnie, hartowane (<=45 HRC)	Stale hartowane (<=55 HRC)	Stale hartowane (>55 HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	Stopy miedzi	Stopy aluminium
⊙	○			⊙	⊙	○	



Typ z zataczaną szyjką

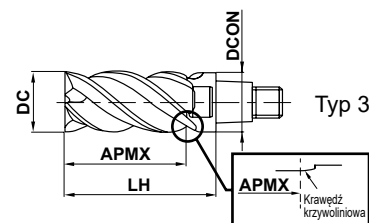


DC ≤ 12	DC > 12			
0	0			
- 0.020	- 0.030			

● Zmienny kąt nachylenia rowka wiórowego ogranicza drgania i pozwala uzyskać stabilną obróbkę nawet materiałów trudnoobrabialnych i w aplikacjach z długim wyścięgiem.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Gatunek		Typ
						EP7020		
IMX10S4HV10010	10	10	16	9.7	4	●		1
IMX10S4HV12012	12	12.5	19	9.7	4	●		2
IMX12S4HV12012	12	12	19	11.7	4	●		1
IMX12S4HV14014	14	14.5	22.5	11.7	4	●		2
IMX16S4HV16016	16	16	24	15.5	4	●		1
IMX16S4HV18018	18	18.5	27	15.5	4	●		2
IMX20S4HV20020	20	20	30	19.5	4	●		1
IMX20S4HV22023	22	23	33	19.5	4	●		2
IMX25S4HV25025	25	25	37.5	24.5	4	●		1
IMX25S4HV28029	28	29	41.5	24.5	4	●		2
IMX25S4HV30031	30	31	43.5	24.5	4	●		2
IMX25S4HV32033	32	33	45.5	24.5	4	●		2



■ Frez z wydłużoną krawędzią skrawającą

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Gatunek		Typ
						EP7020		
IMX16S4HV16032	16	32	40	15.5	4	●		3
IMX20S4HV20040	20	40	50	19.5	4	●		3

Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

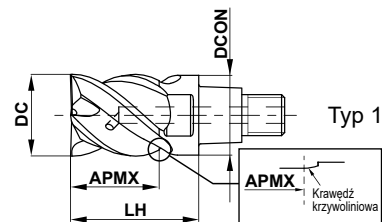
● : Standard magazynowy.

IMX-S4HV-S

Głowica walcowa, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, z kanałem chłodziwa



Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone ciepnie, hartowane (<45 HRC)	Stale hartowane (<=55 HRC)	Stale hartowane (>55 HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	Stopy miedzi	Stopy aluminium
○	○			○	○	○	



DC ≤ 12	DC > 12			
0 - 0.020	0 - 0.030			

- Kanały chłodziwa w każdym ostrzu zapewniają stabilne doprowadzenie chłodziwa.
- Zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego ogranicza drgania i umożliwia stabilną obróbkę.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Gatunek		Typ
						EP7020		
IMX10S4HV10010S	10	10	16	9.7	4	●		1
IMX12S4HV12012S	12	12	19	11.7	4	●		1
IMX16S4HV16016S	16	16	24	15.5	4	●		1
IMX20S4HV20020S	20	20	30	19.5	4	●		1
IMX25S4HV25025S	25	25	37.5	24.5	4	●		1

Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZŁĄCZAKI NARZĘDZI

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-S4HV/IMX-S4HV-S

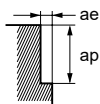
Głowica walcowa, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego (bez kanału / z kanałem chłodziwa)

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

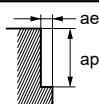
■ Frezowanie osadzeń (L/D=3)

Dla L/D ≠ 3 przyjętą podane niżej, zalecane parametry skrawania, mnożąc je przez współczynnik korygujący zależny od wysięgu, podany na str. J003.

Obrabiany materiał	P			N			P					M		S				
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne, miedź, stopy miedzi							Stale ulepszone cieplnie, węglowe, stopowe, narzędziowe stopowe											
Stale nierdzewne austenityczne, Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu																		
10	150	4800	0.09	1700	10	2	120	3800	0.06	910	10	2	100	3200	0.075	960	10	2
12	150	4000	0.09	1400	12	2.4	120	3200	0.065	830	12	2.4	100	2700	0.08	860	12	2.4
16	150	3000	0.1	1200	16	3.2	120	2400	0.075	720	16	3.2	100	2000	0.09	720	16	3.2
20	150	2400	0.1	960	20	4	120	1900	0.075	570	20	4	100	1600	0.09	580	20	4
25	150	1900	0.12	910	25	5	120	1500	0.075	450	25	5	100	1300	0.09	470	25	5



Obrabiany materiał	M			S			S						
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	
Stale nierdzewne umacniane wydzieleniowo, stop kobaltowo-chromowy							Stopy żaroodporne						
10	75	2400	0.06	580	10	2	40	1300	0.04	210	10	1	
12	75	2000	0.065	520	12	2.4	40	1100	0.045	200	12	1.2	
16	75	1500	0.075	450	16	3.2	40	800	0.05	160	16	1.6	
20	75	1200	0.075	360	20	4	40	640	0.05	130	20	2	
25	75	950	0.075	290	25	5	40	510	0.05	100	25	2.5	



Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

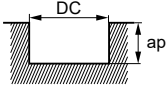
Uwaga 3) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym.

Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest mała, mogą występować drgania lub nadmierny hałas.

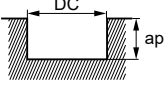
W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

■ Frezowanie rowków

Obrabiany materiał	P		N			P					M		S						
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne, miedź, stopy miedzi											Stale hartowane, węglowe, stopowe, stopowe narzędziowe					Stale nierdzewne austenityczne, Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu		
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)				
10	100	3200	0.04	510	5	80	2500	0.03	300	5	75	2400	0.03	290	5				
12	100	2700	0.05	540	6	80	2100	0.04	340	6	75	2000	0.04	320	6				
16	100	2000	0.07	560	8	80	1600	0.05	320	8	75	1500	0.06	360	8				
20	100	1600	0.07	450	10	80	1300	0.05	260	10	75	1200	0.06	290	10				
25	100	1300	0.08	420	12	80	1000	0.05	200	12	75	950	0.06	230	12				

Głębokość skrawania  DC: Średnica

Obrabiany materiał	M		S			S				
	Stale nierdzewne umacniane wydzieleniowo, stop kobaltowo-chromowy					Stopy żaroodporne				
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
10	60	1900	0.025	190	5	30	950	0.02	76	2
12	60	1600	0.035	220	6	30	800	0.03	96	2.4
16	60	1200	0.05	240	8	30	600	0.05	120	3.2
20	60	950	0.05	190	10	30	480	0.05	96	4
25	60	760	0.05	150	12	30	380	0.05	76	5

Głębokość skrawania  DC: Średnica

- Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorocieńczykalnego.
- Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.
- Uwaga 3) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest mała, mogą występować drgania i nadmierny hałas. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

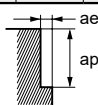
IMX-S4HV

Głowica walcowa, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, długa krawędź skrawająca

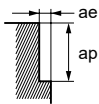
ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie odsadzeń

Obrabiany materiał		P						N						P						M		S	
Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne, miedź, stopy miedzi		Stale ulepszone cieplnie, węglowe, stopowe, narzędziowe stopowe						Stale nierdzewne austenityczne, Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu															
L/D	Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)				
4	16	100	2000	0.09	720	32	0.8	80	1600	0.07	450	32	0.8	60	1200	0.08	380	32	0.8				
	20	100	1600	0.09	580	40	1	80	1300	0.07	360	40	1	60	950	0.08	300	40	1				
6	16	60	1200	0.07	340	32	0.8	50	990	0.05	200	32	0.8	40	800	0.06	190	32	0.8				
	20	60	950	0.07	270	40	1	50	800	0.05	160	40	1	40	640	0.06	150	40	1				



Obrabiany materiał		M						S		S					
Stale nierdzewne umacniane wydzieleniowo, stop kobaltowo-chromowy		Stopy żaroodporne													
L/D	Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)		
4	16	50	990	0.07	280	32	0.8	30	600	0.05	120	32	0.4		
	20	50	800	0.07	220	40	1	30	480	0.05	96	40	0.5		
6	16	30	600	0.05	120	32	0.8	20	400	0.04	64	32	0.4		
	20	30	480	0.05	96	40	1	20	320	0.04	51	40	0.5		



- Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorocieczalnego.
- Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.
- Uwaga 3) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest mała, mogą występować drgania i nadmierny hałas. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.
- Uwaga 4) Głowica z długą częścią roboczą jest 2 razy dłuższa od głowicy standardowej. Jeśli głowica jest zamocowana w oprawce o tej samej średnicy, stosunek L/D jest większy o 1.

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZŁĄCZNIKI I NARZĘDZIA

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

IMX-S4HV

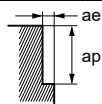
Głowica walcowa, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, typ z zataczaną szyjką

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie odsadzeń

Obrabiany materiał		P						N						P						M		S	
		Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne, miedź, stopy miedzi												Stale ulepszone cieplnie, węglowe, stopowe, narzędziowe stopowe						Stale nierdzewne austenityczne, Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu			
L/D	Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)				
3	11	150	4300	0.09	1500	11	1.1	120	3500	0.06	840	11	1.1	100	2900	0.075	870	11	1.1				
	12	150	4000	0.09	1400	12	1.2	120	3200	0.06	770	12	1.2	100	2700	0.075	810	12	1.2				
	13	150	3700	0.09	1300	13	1.3	120	2900	0.065	750	13	1.3	100	2400	0.08	770	13	1.3				
	14	150	3400	0.09	1200	14	1.4	120	2700	0.065	700	14	1.4	100	2300	0.08	740	14	1.4				
	17	150	2800	0.1	1100	17	1.7	120	2200	0.075	660	17	1.7	100	1900	0.08	610	17	1.7				
	18	150	2700	0.1	1100	18	1.8	120	2100	0.075	630	18	1.8	100	1800	0.09	650	18	1.8				
	22	150	2200	0.1	880	22	2.2	120	1700	0.075	510	22	2.2	100	1400	0.09	500	22	2.2				
	28	150	1700	0.12	820	28	2.8	120	1400	0.075	420	28	2.8	100	1100	0.09	400	28	2.8				
	30	150	1600	0.12	770	30	3	120	1300	0.075	390	30	3	100	1100	0.09	400	30	3				
	32	150	1500	0.12	720	32	3.2	120	1200	0.075	360	32	3.2	100	990	0.09	360	32	3.2				
5	11	90	2600	0.07	730	11	0.4	70	2000	0.05	400	11	0.4	60	1700	0.06	410	11	0.4				
	12	90	2400	0.07	670	12	0.5	70	1900	0.05	380	12	0.5	60	1600	0.06	380	12	0.5				
	13	90	2200	0.07	620	13	0.5	70	1700	0.05	340	13	0.5	60	1500	0.06	360	13	0.5				
	14	90	2000	0.07	560	14	0.6	70	1600	0.05	320	14	0.6	60	1400	0.06	340	14	0.6				
	17	90	1700	0.08	540	17	0.7	70	1300	0.06	310	17	0.7	60	1100	0.07	310	17	0.7				
	18	90	1600	0.08	510	18	0.7	70	1200	0.06	290	18	0.7	60	1100	0.07	310	18	0.7				
	22	90	1300	0.08	420	22	0.9	70	1000	0.06	240	22	0.9	60	870	0.07	240	22	0.9				
	28	90	1000	0.1	400	28	1.1	70	800	0.06	190	28	1.1	60	680	0.07	190	28	1.1				
	30	90	950	0.1	380	30	1.2	70	740	0.06	180	30	1.2	60	640	0.07	180	30	1.2				
	32	90	900	0.1	360	32	1.3	70	700	0.06	170	32	1.3	60	600	0.07	170	32	1.3				
7	11	60	1700	0.06	410	11	0.2	50	1400	0.04	220	11	0.2	32	930	0.05	190	11	0.2				
	12	60	1600	0.06	380	12	0.2	50	1300	0.04	210	12	0.2	32	850	0.05	170	12	0.2				
	13	60	1500	0.06	360	13	0.3	50	1200	0.05	240	13	0.3	32	780	0.06	190	13	0.3				
	14	60	1400	0.06	340	14	0.3	50	1100	0.05	220	14	0.3	32	730	0.06	180	14	0.3				
	17	60	1100	0.07	310	17	0.3	50	940	0.05	190	17	0.3	32	600	0.06	140	17	0.3				
	18	60	1100	0.07	310	18	0.4	50	880	0.05	180	18	0.4	32	570	0.06	140	18	0.4				
	22	60	870	0.07	240	22	0.4	50	720	0.05	140	22	0.4	32	460	0.06	110	22	0.4				
	28	60	680	0.08	220	28	0.6	50	570	0.05	110	28	0.6	32	360	0.06	86	28	0.6				
	30	60	640	0.08	200	30	0.6	50	530	0.05	110	30	0.6	32	340	0.06	82	30	0.6				
	32	60	600	0.08	190	32	0.6	50	500	0.05	100	32	0.6	32	320	0.06	77	32	0.6				

Głębokość skrawania



- Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorocieńczonego.
 Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.
 Uwaga 3) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest mała, mogą występować drgania i nadmierny hałas. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZŁAZKOWANE NARZĘDZIA

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-S4HV

Głowica walcowa, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, typ z zataczaną szyjką

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie odsadzeń

Obrabiany materiał		M						S					
		Stale nierdzewne umacniane wydzieleniowo, stop kobaltowo-chromowy						Stopy żaroodporne					
L/D	Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
3	11	75	2200	0.06	530	11	1.1	30	870	0.04	140	11	0.8
	12	75	2000	0.06	480	12	1.2	30	800	0.04	130	12	0.9
	13	75	1800	0.065	470	13	1.3	30	730	0.045	130	13	1
	14	75	1700	0.065	440	14	1.4	30	680	0.045	120	14	1.1
	17	75	1400	0.065	360	17	1.7	40	750	0.045	140	17	1.3
	18	75	1300	0.075	390	18	1.8	40	710	0.05	140	18	1.4
	22	75	1100	0.075	330	22	2.2	40	580	0.05	120	22	1.7
	28	75	850	0.075	260	28	2.8	40	450	0.05	90	28	2.1
	30	75	800	0.075	240	30	3	40	420	0.05	84	30	2.3
	32	75	750	0.075	230	32	3.2	40	400	0.05	80	32	2.4
5	11	50	1400	0.05	280	11	0.4	10	290	0.03	35	11	0.3
	12	50	1300	0.05	260	12	0.5	10	270	0.03	32	12	0.4
	13	50	1200	0.05	240	13	0.5	10	240	0.04	38	13	0.4
	14	50	1100	0.05	220	14	0.6	10	230	0.04	37	14	0.4
	17	50	940	0.06	230	17	0.7	19	360	0.04	58	17	0.5
	18	50	880	0.06	210	18	0.7	19	340	0.04	54	18	0.6
	22	50	720	0.06	170	22	0.9	19	270	0.04	43	22	0.7
	28	50	570	0.06	140	28	1.1	19	220	0.04	35	28	0.8
	30	50	530	0.06	130	30	1.2	19	200	0.04	32	30	0.9
	32	50	500	0.06	120	32	1.3	19	190	0.04	30	32	1
7	11	24	690	0.04	110	11	0.2	-	-	-	-	-	-
	12	24	640	0.04	100	12	0.2	-	-	-	-	-	-
	13	24	590	0.05	120	13	0.3	-	-	-	-	-	-
	14	24	550	0.05	110	14	0.3	-	-	-	-	-	-
	17	24	450	0.05	90	17	0.3	-	-	-	-	-	-
	18	24	420	0.05	84	18	0.4	-	-	-	-	-	-
	22	24	350	0.05	70	22	0.4	-	-	-	-	-	-
	28	24	270	0.05	54	28	0.6	-	-	-	-	-	-
	30	24	250	0.05	50	30	0.6	-	-	-	-	-	-
	32	24	240	0.05	48	32	0.6	-	-	-	-	-	-
Głębokość skrawania													

Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym.

Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest mała, mogą występować drgania i nadmierny hałas.

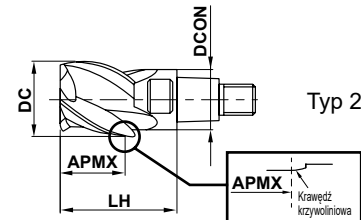
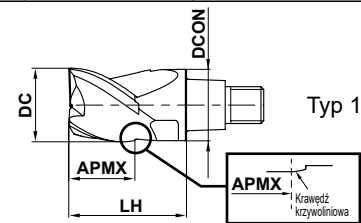
W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

IMX-S3A

Głowica walcowa, 3 ostrza, do stopów aluminium



Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone cieplnie, hartowane (<=45 HRC)	Stale hartowane (<=55 HRC)	Stale hartowane (>55 HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	Stopy miedzi	Stopy aluminium
---	---	----------------------------	---------------------------	--------------------------------	---------------------------------	--------------	-----------------



Typ z zataczaną szyjką



DC ≤ 12	DC > 12			
0	0			
- 0.020	- 0.030			

● Wysokowydajna obróbka jest możliwa dzięki wypolerowanej powierzchni natarcia i ostrej krawędzi skrawającej.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Gatunek	
						ET2020	Typ
IMX10S3A10008	10	8	16	9.7	3	●	1
IMX10S3A12010	12	10.1	19	9.7	3	●	2
IMX12S3A12009	12	9.6	19	11.7	3	●	1
IMX12S3A14011	14	11.7	22.5	11.7	3	●	2
IMX16S3A16012	16	12.8	24	15.5	3	●	1
IMX16S3A18014	18	14.9	27	15.5	3	●	2
IMX20S3A20016	20	16	30	19.5	3	●	1
IMX20S3A22018	22	18.6	33	19.5	3	●	2
IMX25S3A25020	25	20	37.5	24.5	3	●	1
IMX25S3A28023	28	23.4	41.5	24.5	3	●	2

Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM NARÓŻEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

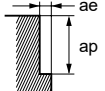
FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-S3A

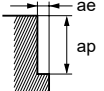
Głowica walcowa, 3 ostrza, do stopów aluminium

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

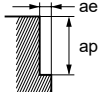
■ Frezowanie odsadzeń (L/D=3)

N						
Obrabiany materiał	Stopy aluminium					
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
10	500	16000	0.117	5600	8	3
12	500	13000	0.118	4600	9.6	3.6
16	500	9900	0.153	4500	12.8	4.8
20	500	8000	0.175	4200	16	6
25	500	6400	0.211	4100	20	7.5
Głębokość skrawania						

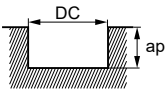
■ Frezowanie odsadzeń (L/D=5)

N						
Obrabiany materiał	Stopy aluminium					
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
10	300	9500	0.09	2600	8	1.2
12	300	8000	0.09	2200	9.6	1.44
16	300	6000	0.12	2200	12.8	1.92
20	300	4800	0.14	2000	16	2.4
25	300	3800	0.17	1900	20	3
Głębokość skrawania						

■ Frezowanie odsadzeń (L/D=7)

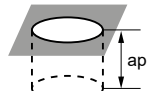
N						
Obrabiany materiał	Stopy aluminium					
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
10	200	6400	0.08	1500	8	0.6
12	200	5300	0.08	1300	9.6	0.72
16	200	4000	0.11	1300	12.8	0.96
20	200	3200	0.12	1200	16	1.2
25	200	2500	0.15	1100	20	1.5
Głębokość skrawania						

■ Frezowanie rowków (L/D=3)

N					
Obrabiany materiał	Stopy aluminium				
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
10	500	16000	0.068	3300	5
12	500	13000	0.072	2800	6
16	500	9900	0.093	2800	8
20	500	8000	0.108	2600	10
25	500	6400	0.127	2400	12.5
Głębokość skrawania					

DC: Średnica

■ Frezowanie osiowo-wgłębne (L/D=3)

N						
Obrabiany materiał	Stopy aluminium					
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na obrót (mm/obr.)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość wiercenia ap (mm)	Skok ap2 (mm)
10	300	9500	0.1	950	5	2.5
12	300	8000	0.1	800	6	2.5
16	300	6000	0.1	600	8	2.5
20	300	4800	0.1	480	10	2.5
25	300	3800	0.1	380	12.5	2.5
Głębokość skrawania						

Uwaga 1) Zaleca się stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Przy niskiej sztywności obrabiarki lub obrabianego detalu mogą wystąpić drgania.

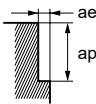
W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

IMX-S3A

Głowica walcowa, 3 ostrza, do stopów aluminium, typ z zataczaną szyjką

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie odsadzeń

Obrabiany materiał		N					
		Stopy aluminium					
L/D	Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
3	12	500	13000	0.117	4600	9.6	2.4
	14	500	11000	0.118	3900	11.2	2.8
	18	500	8800	0.153	4000	14.4	3.6
	22	500	7200	0.175	3800	17.6	4.4
	28	500	5700	0.211	3600	22.4	5.6
5	12	300	8000	0.09	2200	9.6	1.0
	14	300	6800	0.09	1800	11.2	1.1
	18	300	5300	0.12	1900	14.4	1.4
	22	300	4300	0.14	1800	17.6	1.8
	28	300	3400	0.17	1700	22.4	2.2
Głębokość skrawania							

Uwaga 1) Zaleca się stosowanie chłodziwa wodorozcieńczonego.

Uwaga 2) Przy niskiej sztywności obrabiarki lub obrabianego detalu mogą wystąpić drgania.

W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZŁĄCZONYM NARÓŻEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

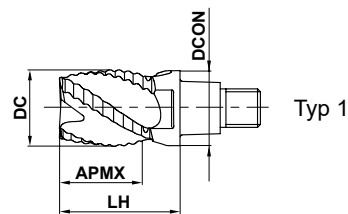
FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-R4F

Głowica do obróbki zgrubnej, 4 ostrza



Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone ciepłotnie, hartowane (<=45 HRC)	Stale hartowane (<=55 HRC)	Stale hartowane (>55 HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	Stopy miedzi	Stopy aluminium
○	○			○	○	○	



FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM NARÓŻEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

- Geometria krawędzi do obróbki zgrubnej zmniejsza opory skrawania. Skuteczna przy niskiej sztywności obrabiarki lub obrabianego detalu.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Gatunek	Typ
						EP7020	
IMX10R4F10010	10	10.5	16	9.7	4	●	1
IMX12R4F12012	12	12.5	19	11.7	4	●	1
IMX16R4F16016	16	16.5	24	15.5	4	●	1
IMX20R4F20021	20	21	30	19.5	4	●	1
IMX25R4F25026	25	26	37.5	24.5	4	●	1

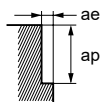
Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

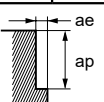
● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie odsadzeń (L/D=3)

Dla L/D ≠ 3 przyjętą podane niżej, zalecane parametry skrawania, mnożąc je przez współczynnik korygujący zależny od wysięgu, podany na str. J003.

Materiał obrabiany	P			N			P						M			S			
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	
Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne, miedź, stopy miedzi							Stale ulepszone cieplnie, węglowe, stopowe, stale narzędziowe stopowe												
Stale nierdzewne austenityczne, Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu																			
Srednica DC (mm)																			
10	150	4800	0.045	860	8	4	120	3800	0.03	460	8	4	100	3200	0.038	490	8	4	
12	150	4000	0.045	720	9.6	4.8	120	3200	0.033	420	9.6	4.8	100	2700	0.04	430	9.6	4.8	
16	150	3000	0.05	600	12.8	6.4	120	2400	0.038	360	12.8	6.4	100	2000	0.045	360	12.8	6.4	
20	150	2400	0.05	480	16	8	120	1900	0.038	290	16	8	100	1600	0.045	290	16	8	
25	150	1900	0.06	460	20	10	120	1500	0.038	230	20	10	100	1300	0.045	230	20	10	
Głębokość skrawania																			

Materiał obrabiany	M						S						S						
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	
Stale nierdzewne umacniane wydzieleniowo, stop kobaltowo-chromowy							Stopy żaroodporne												
Srednica DC (mm)																			
10	75	2400	0.03	290	8	4	40	1300	0.04	210	8	1							
12	75	2000	0.033	260	9.6	4.8	40	1100	0.045	200	9.6	1.2							
16	75	1500	0.038	230	12.8	6.4	40	800	0.05	160	12.8	1.6							
20	75	1200	0.038	180	16	8	40	640	0.05	130	16	2							
25	75	950	0.038	140	20	10	40	510	0.05	100	20	2.5							
Głębokość skrawania																			

Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorocieńczalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Przy niskiej sztywności obrabiarki lub obrabianego detalu mogą wystąpić drgania.

W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-R4F

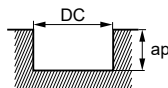
Głowica do obróbki zgrubej, 4 ostrza

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie rowków

Material obrabiany	P					N					P					M		S			
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	
Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne, miedź, stopy miedzi						Stale ulepszone cieplnie, węglowe, stopowe, stale narzędziowe stopowe						Stale nierdzewne austenityczne, Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu									
Srednica DC (mm)																					
10	100	3200	0.04	510	5	80	2500	0.03	300	5	60	1900	0.02	150	4						
12	100	2700	0.045	490	6	80	2100	0.032	270	6	60	1600	0.025	160	4.8						
16	100	2000	0.05	400	8	80	1600	0.038	240	8	60	1200	0.03	140	6.4						
20	100	1600	0.05	320	10	80	1300	0.038	200	10	60	950	0.034	130	8						
25	100	1300	0.06	310	12	80	1000	0.038	150	12	60	760	0.034	100	10						

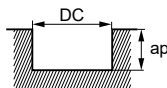
Głębokość skrawania



DC: Średnica

Material obrabiany	M					S				
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
Stale nierdzewne umacniane wydzieleniowo, stop kobaltowo-chromowy										
Srednica DC (mm)										
10	40	1300	0.016	83	4					
12	40	1100	0.02	88	4.8					
16	40	800	0.024	77	6.4					
20	40	640	0.027	70	8					
25	40	510	0.027	55	10					

Głębokość skrawania



DC: Średnica

Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorocieńczalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Przy niskiej sztywności obrabiarki lub obrabianego detalu mogą wystąpić drgania.

W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM NAROŻEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

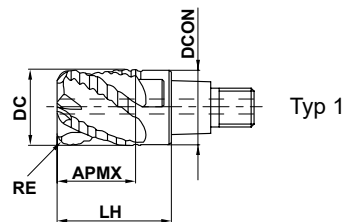
OBRÓBKA ZGRUBNA

IMX-RC4F-C NEW

Głowica do obróbki zgrubnej, 4 ostrza, z kanałem chłodziwa



Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone cieplnie, hartowane (<=45 HRC)	Stale hartowane (<=55 HRC)	Stale hartowane (>55 HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu	Stopy miedzi	Stopy aluminium
○				○	◎		



Typ 1

- Geometria krawędzi do obróbki zgrubnej zmniejsza opory skrawania. Skuteczna przy niskiej sztywności obrabiarki lub obrabianego detalu.
- Centralny kanał doprowadzenia chłodziwa zapewnia doskonałą ewakuację wióra.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Gatunek	Typ
							EP7020	
IMX10RC4F100R05010C	10	0.5	10.5	16	9.7	4	●	1
IMX10RC4F100R10010C	10	1	10.5	16	9.7	4	●	1
IMX12RC4F120R05012C	12	0.5	12.5	19	11.7	4	●	1
IMX12RC4F120R10012C	12	1	12.5	19	11.7	4	●	1
IMX12RC4F120R15012C	12	1.5	12.5	19	11.7	4	●	1
IMX12RC4F120R20012C	12	2	12.5	19	11.7	4	●	1
IMX16RC4F160R05016C	16	0.5	16.5	24	15.5	4	●	1
IMX16RC4F160R10016C	16	1	16.5	24	15.5	4	●	1
IMX16RC4F160R15016C	16	1.5	16.5	24	15.5	4	●	1
IMX16RC4F160R20016C	16	2	16.5	24	15.5	4	●	1
IMX16RC4F160R30016C	16	3	16.5	24	15.5	4	●	1
IMX20RC4F200R05021C	20	0.5	21	30	19.5	4	●	1
IMX20RC4F200R10021C	20	1	21	30	19.5	4	●	1
IMX20RC4F200R20021C	20	2	21	30	19.5	4	●	1
IMX20RC4F200R30021C	20	3	21	30	19.5	4	●	1

Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZŁĄCZNIKI I NARZĘDZIA

STOŻKOWE STOŻKOWY

OBRÓBKA ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-RC4F-C NEW

Głowica do obróbki zgrubnej, 4 ostrza, z kanałem chłodziwa

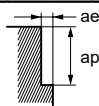
ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie odsadzeń (L/D=3)

Dla L/D ≠ 3 przyjętą podane niżej, zalecane parametry skrawania, mnożąc je przez współczynnik korygujący zależny od wysięgu, podany na str. J003.

Materiał obrabiany	P					M		S			M						
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)		
Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne						Stale nierdzewne austenityczne, nierdzewne ferrytyczne, stale umacniane wydzieleniowo, stopy tytanu							Stale nierdzewne umacniane wydzieleniowo				
Srednica DC (mm)	150	4800	860	8	4	70	2000	320	8	4	60	1900	230	8	4		
10	150	4000	800	9.6	4.8	70	1900	340	9.6	4.8	60	1600	230	9.6	4.8		
12	150	3000	600	12.8	6.4	70	1400	280	12.8	6.4	60	1200	200	12.8	6.4		
16	150	2400	530	16	8	70	1100	220	16	8	60	950	180	16	8		
20																	

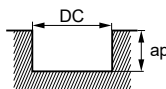
Głębokość skrawania



■ Frezowanie rowków

Materiał obrabiany	P				M		S			M			
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	
Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne					Stale nierdzewne austenityczne, nierdzewne ferrytyczne, stale umacniane wydzieleniowo, stopy tytanu					Stale nierdzewne umacniane wydzieleniowo			
Srednica DC (mm)	100	3200	510	5	60	1900	230	5	40	1300	100	5	
10	100	2700	490	6	60	1600	260	6	40	1100	110	6	
12	100	2000	400	8	60	1200	220	8	40	800	96	8	
16	100	1600	350	10	60	950	170	10	40	640	90	10	
20													

Głębokość skrawania



DC: Średnica

Uwaga 1) Przy niskiej sztywności obrabiarki lub detalu obrabianego mogą wystąpić drgania. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub ustawić mniejszą głębokość skrawania.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

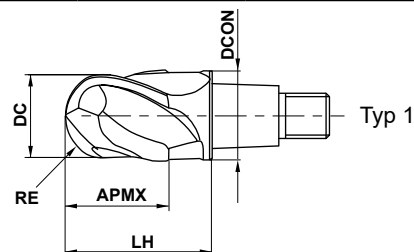
Uwaga 3) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorocieńczalnego.

IMX-B2S

Głowica kulista, 2-ostrzowa, do obróbki stali hartowanych



Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone cieplnie, hartowane (<45 HRC)	Stale hartowane (<=55 HRC)	Stale hartowane (55–65HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	Stopy miedzi	Stopy aluminium
---	--	----------------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------------------	--------------	-----------------



	RE ≥ 8				
	±0.020				

● Idealna do obróbki z dużym wysięgiem.

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Gatunek		Typ
							EP8110		
IMX16B2S16016	8	16	16	24	15.5	2	★		1
IMX20B2S20020	10	20	20	30	19.5	2	★		1

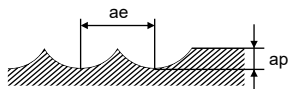
Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie odsadzeń (L/D=3)

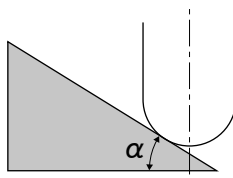
Dla L/D ≠ 3 przyjętą podane niżej, zalecane parametry skrawania, mnożąc je przez współczynnik korygujący zależny od wysięgu, podany na str. J003.

Materiał obrabiany	H										
	Stale hartowane (55–65 HRC)										
	$\alpha \leq 15^\circ$				$\alpha > 15^\circ$				Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	
Srednica DC (mm)	RE (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona na ząb (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona na ząb (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)			Posuw stołu na minutę (mm/min)
16	8	300	6000	0.14	1700	150	3000	0.08	480	0.3	1.6
20	10	300	4800	0.14	1300	150	2400	0.08	380	0.3	2



Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) α to kąt pochylenia powierzchni obrabianej.



★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZŁAZOKRĄGLONIM NARZĘDZIEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

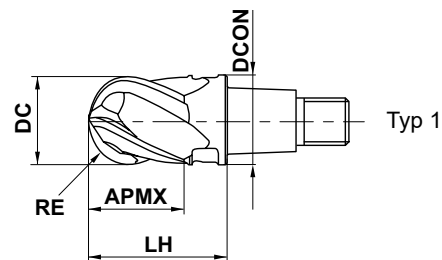
FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-B4S NEW

Głowica kulista, 4-ostrzowa, do obróbki stali hartowanych



Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone cieplnie, hartowane (<=45 HRC)	Stale hartowane (<=55 HRC)	Stale hartowane (>55 HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	Stopy miedzi	Stopy aluminium
---	---	----------------------------	---------------------------	--------------------------------	---------------------------------	--------------	-----------------



	RE ≥ 8				
	±0.020				

● Zapewnia wysoką wydajność obróbki, nawet końcówką frezu.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Typ	
							Gatunek EP8110	Typ
IMX16B4S16016	8	16	16	24	15.5	4	★	1
IMX20B4S20020	10	20	20	30	19.5	4	★	1

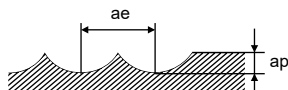
Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie odsadzeń (L/D=3)

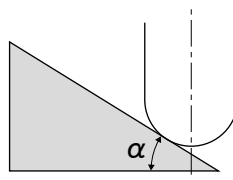
Dla L/D ≠ 3 przyjętą podane niżej, zalecane parametry skrawania, mnożąc je przez współczynnik korygujący zależny od wysięgu, podany na str. J003.

Materiał obrabiany	H										
	Stale hartowane (55–65 HRC)										
	Kąt pochylenia		$\alpha \leq 15^\circ$				$\alpha > 15^\circ$				Głębokość skrawania ap (mm)
Srednica DC (mm)	RE (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)		
16	8	300	6000	0.07	1700	150	3000	0.06	720	0.3	1.6
20	10	300	4800	0.07	1300	150	2400	0.06	580	0.3	2



Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) α to kąt pochylenia powierzchni obrabianej.



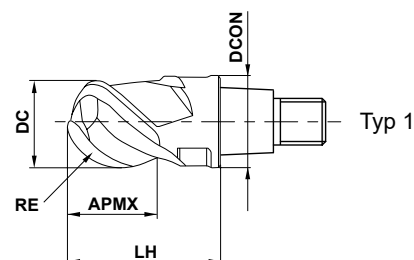
★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

IMX-B3FV

Głowica kulista, do obróbki wysokowydajnej, 3-ostrowa, nieregularna podziałka kątowa



Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone cieplnie, hartowane (<45 HRC)	Stale hartowane (<55 HRC)	Stale hartowane (>55 HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	Stopy miedzi	Stopy aluminium
	⊙	⊙					



RE ≤ 6	RE > 6			
±0.010	±0.020			

- Możliwa wysokowydajna obróbka podczas głębokiego grawerowania (DC×5)
- Podczas obróbki zgrubnej ma wysoką odporność na ścieranie i zapewnia skuteczną ewakuację wióra.
- Skuteczna kontrola drgań umożliwia wysoką wydajność obróbki wykańczającej.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Typ	
							Gatunek EP8120	
IMX10B3FV10008	5	10	8	16	9.7	3	★	1
IMX12B3FV12009	6	12	9.6	19	11.7	3	★	1
IMX16B3FV16012	8	16	12.8	24	15.5	3	★	1
IMX20B3FV20016	10	20	16	30	19.5	3	★	1

Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM NARÓŻEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

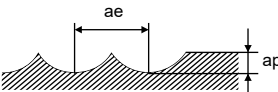
IMX-B3FV

Głowica kulista, do obróbki wysokowydajnej, 3-ostrowa, nieregularna podziałka kąтова

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

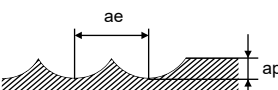
■ Frezowanie odsadzeń (L/D=5)

Materiał obrabiany	P										H									
	$\alpha \leq 15^\circ$				$\alpha > 15^\circ$				Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$				$\alpha > 15^\circ$				Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)			Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)		
Stale ulepszone cieplnie, Stale narzędziowe stopowe	175	5600	0.22	3700	115	3700	0.15	1700	0.7	2.6	150	4800	0.18	2600	100	3200	0.12	1200	0.5	2
Stale hartowane (40–55 HRC)	175	4600	0.22	3000	115	3100	0.15	1400	1	3.2	150	4000	0.18	2200	100	2700	0.12	970	0.7	2.5
	175	3500	0.22	2300	115	2300	0.15	1000	1.1	3.8	150	3000	0.18	1600	100	2000	0.12	720	0.9	3.5
	175	2800	0.22	1800	115	1800	0.15	810	1.2	4.8	150	2400	0.18	1300	100	1600	0.12	580	1.1	4.2

Głębokość skrawania 

■ Frezowanie odsadzeń (L/D=7)

Materiał obrabiany	P										H									
	$\alpha \leq 15^\circ$				$\alpha > 15^\circ$				Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$				$\alpha > 15^\circ$				Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)			Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)		
Stale ulepszone cieplnie, Stale narzędziowe stopowe	120	3800	0.2	2300	80	2500	0.13	980	0.5	1.3	100	3200	0.13	1200	65	2100	0.085	540	0.4	1
Stale hartowane (40–55 HRC)	120	3200	0.2	1900	80	2100	0.13	820	0.7	1.6	100	2700	0.13	1100	65	1700	0.085	430	0.6	1.3
	120	2400	0.2	1400	80	1600	0.13	620	0.8	1.9	100	2000	0.13	780	65	1300	0.085	330	0.7	1.8
	120	1900	0.2	1100	80	1300	0.13	510	0.9	2.4	100	1600	0.13	620	65	1000	0.085	260	0.8	2.1

Głębokość skrawania 

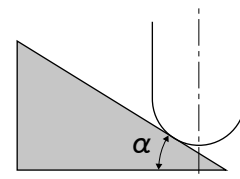
Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu z frezem standardowym.

Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest mała, mogą występować drgania i nadmierny hałas.

W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

Uwaga 3) α to kąt pochylenia powierzchni obrabianej.



FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZŁĄCZONYMI NARZĘDZIAM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

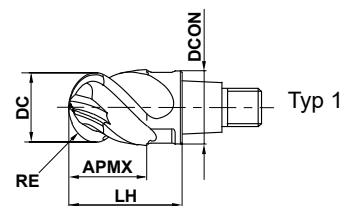
OBRÓBKA ZGRUBNA

IMX-B4HV

Głowica kulista, 4 ostrza, zmienna krzywizna krawędzi skrawającej



Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone ciepnie, hartowane (<45 HRC)	Stale hartowane (<=55 HRC)	Stale hartowane (>55 HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	Stopy miedzi	Stopy aluminium
○	○			○	○	○	



RE ≤ 6	RE > 6			
--------	--------	--	--	--

±0.010	±0.020			
--------	--------	--	--	--



DC ≤ 12	DC > 12			
---------	---------	--	--	--

0 - 0.020	0 - 0.030			
--------------	--------------	--	--	--

- Krawędź skrawająca o zmiennej krzywiznie: tłumi drgania, umożliwia stabilną obróbkę materiałów trudnoobrabialnych, przeznaczona do aplikacji z dużym wysięgiem.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Gatunek		Typ
							EP7020		
IMX10B4HV10010	5	10	10.5	16	9.7	4	●		1
IMX12B4HV12012	6	12	12.5	19	11.7	4	●		1
IMX16B4HV16016	8	16	16.5	24	15.5	4	●		1
IMX20B4HV20021	10	20	21	30	19.5	4	●		1
IMX25B4HV25026	12.5	25	26	37.5	24.5	4	●		1

Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM NARÓŻEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

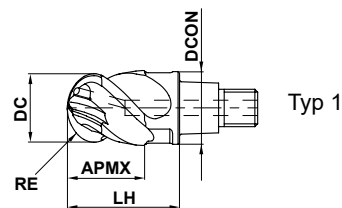
FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-B4HV-E

Głowica kulista, 4 ostrza, zmienna krzywizna krawędzi skrawającej, z kanałem chłodziwa



Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone ciepnie, hartowane (<45 HRC)	Stale hartowane (<=55 HRC)	Stale hartowane (>55 HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	Stopy miedzi	Stopy aluminium
○	○			○	○	○	



FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ



RE ≤ 6	RE > 6			
±0.010	±0.020			



DC ≤ 12	DC > 12			
⁰ / _{-0.020}	⁰ / _{-0.030}			

- Kanały chłodziwa w każdym ostrzu zapewniają stabilne doprowadzenie chłodziwa.
- Krawędź skrawająca o zmiennej krzywiznie: tłumi drgania, umożliwia stabilną obróbkę materiałów trudnoobrabialnych, przeznaczona do aplikacji z dużym wysięgiem.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Typ	
							Gatunek EP7020	
IMX10B4HV10010E	5	10	10.5	16	9.7	4	●	1
IMX12B4HV12012E	6	12	12.5	19	11.7	4	●	1
IMX16B4HV16016E	8	16	16.5	24	15.5	4	●	1
IMX20B4HV20021E	10	20	21	30	19.5	4	●	1
IMX25B4HV25026E	12.5	25	26	37.5	24.5	4	●	1

Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM NARÓŻEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

IMX-B4HV/iMX-B4HV-E

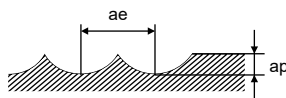
Głowica kulista, 4 ostrza, zmienna krzywizna krawędzi skrawającej, (z kanałem / bez kanału chłodziwa)

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

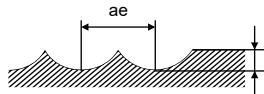
■ Frezowanie odsadzeń (L/D=3)

Dla L/D ≠ 3 przyjętą podane niżej, zalecane parametry skrawania, mnożąc je przez współczynnik korygujący zależny od wysięgu, podany na str. J003.

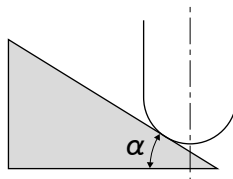
		P				N				M				S							
Materiał obrabiany		Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne, ulepszone cieplnie, miedź, stopy miedzi								Stale nierdzewne austenityczne, Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne, stop kobaltowo-chromowy, stopy tytanu											
Kąt pochylenia		$\alpha \leq 15^\circ$				$\alpha > 15^\circ$				Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$				$\alpha > 15^\circ$				Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
Średnica DC (mm)	RE (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/ni)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/ni)			Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/ni)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/ni)		
10	5	300	9500	0.106	4000	200	6400	0.07	1800	1	2.5	225	7200	0.105	3000	150	4800	0.067	1300	1	2.5
12	6	300	8000	0.125	4000	200	5300	0.085	1800	1.2	3	225	6000	0.125	3000	150	4000	0.08	1300	1.2	3
16	8	300	6000	0.134	3200	200	4000	0.088	1400	1.6	4	225	4500	0.14	2500	150	3000	0.09	1100	1.6	4
20	10	300	4800	0.156	3000	200	3200	0.1	1300	2	5	225	3600	0.16	2300	150	2400	0.105	1000	2	5
25	12.5	300	3800	0.16	2400	200	2500	0.1	1000	2.5	6	225	2900	0.16	1900	150	1900	0.105	800	2.5	6



		S									
Materiał obrabiany		Stopy żaroodporne									
Kąt pochylenia		$\alpha \leq 15^\circ$				$\alpha > 15^\circ$				Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
Średnica DC (mm)	RE (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/ni)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/ni)		
10	5	60	1900	0.055	420	40	1300	0.035	180	0.5	1
12	6	60	1600	0.055	350	40	1100	0.035	150	0.6	1.2
16	8	60	1200	0.062	300	40	800	0.04	130	0.8	1.6
20	10	60	950	0.062	240	40	640	0.04	100	1	2
25	12.5	60	760	0.062	190	40	510	0.04	82	1.2	2.5



- Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.
 Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.
 Uwaga 3) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest mała, mogą występować drgania lub nadmierny hałas. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.
 Uwaga 4) α to kąt pochylenia obrabianej powierzchni.



FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZŁĄCZONYM NARZĘDZIEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKĄ ZGRUBNĄ

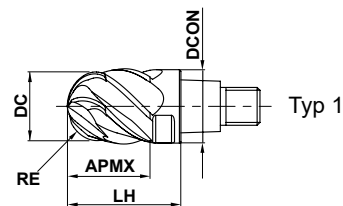
FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-B6HV

Głowica kulista, 6 ostrzy, zmienna krzywizna krawędzi skrawającej



Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone ciepnie, hartowane (<45 HRC)	Stale hartowane (<=55 HRC)	Stale hartowane (>55 HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	Stopy miedzi	Stopy aluminium
☉	○			☉	☉		



FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ



RE ≤ 6	RE > 6			
--------	--------	--	--	--

±0.010	±0.020			
--------	--------	--	--	--



DC ≤ 12	DC > 12			
---------	---------	--	--	--

0 - 0.020	0 - 0.030			
--------------	--------------	--	--	--

- Krawędź skrawająca o zmiennej krzywiznie: tłumi drgania, umożliwia stabilną obróbkę materiałów trudnoobrabialnych.
- 6 ostrzy umożliwia wysokowydajną obróbkę.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Gatunek	Typ
							EP7020	
IMX10B6HV10010	5	10	10.5	16	9.7	6	●	1
IMX12B6HV12012	6	12	12.5	19	11.7	6	●	1
IMX16B6HV16016	8	16	16.5	24	15.5	6	●	1
IMX20B6HV20021	10	20	21	30	19.5	6	●	1
IMX25B6HV25026	12.5	25	26	37.5	24.5	6	●	1

Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM NARÓŻEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

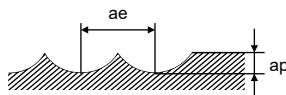
● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

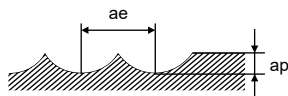
■ Frezowanie osadzeń (L/D=3)

Dla L/D ≠ 3 przyjętą podane niżej, zalecane parametry skrawania, mnożąc je przez współczynnik korygujący zależny od wysięgu, podany na str. J003.

Materiał obrabiany		P										M				S					
		Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne, ulepszone cieplnie										Stale nierdzewne austenityczne, Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne, stop kobaltowo-chromowy, stopy tytanu									
		$\alpha \leq 15^\circ$				$\alpha > 15^\circ$				Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	$\alpha \leq 15^\circ$				$\alpha > 15^\circ$				Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
Średnica DC (mm)	RE (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)			Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)		
10	5	300	9500	0.106	6000	200	6400	0.07	2700	0.5	2	225	7200	0.105	4500	150	4800	0.067	1900	0.5	2
12	6	300	8000	0.125	6000	200	5300	0.085	2700	0.6	2.4	225	6000	0.125	4500	150	4000	0.08	1900	0.6	2.4
16	8	300	6000	0.134	4800	200	4000	0.088	2100	0.8	3.2	225	4500	0.14	3800	150	3000	0.09	1600	0.8	3.2
20	10	300	4800	0.156	4500	200	3200	0.1	1900	1	4	225	3600	0.16	3500	150	2400	0.105	1500	1	4
25	12.5	300	3800	0.16	3600	200	2500	0.1	1500	1.2	5	225	2900	0.16	2800	150	1900	0.105	1200	1.2	5



Materiał obrabiany		S									
		Stopy żaroodporne									
		$\alpha \leq 15^\circ$				$\alpha > 15^\circ$				Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
Średnica DC (mm)	RE (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)		
10	5	60	1900	0.055	630	40	1300	0.035	270	0.5	1
12	6	60	1600	0.055	530	40	1100	0.035	230	0.6	1.2
16	8	60	1200	0.062	450	40	800	0.04	190	0.8	1.6
20	10	60	950	0.062	350	40	640	0.04	150	1	2
25	12.5	60	760	0.062	280	40	510	0.04	120	1.2	2.5



Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

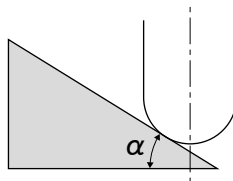
Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym.

Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest mała, mogą występować drgania i nadmierny hałas.

W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

Uwaga 4) α to kąt pochylenia obrabianej powierzchni.



FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZŁĄCZONYM NARZĘDZEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

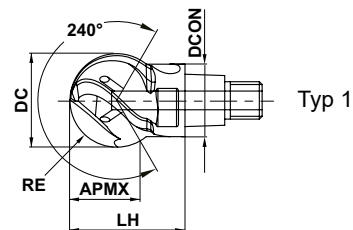
FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-B4WH-S NEW

Głowica lizakowa, 4 ostrza, z kanałem chłodziwa



Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone ciepłotnie, hartowane (<=45 HRC)	Stale hartowane (<=55 HRC)	Stale hartowane (>55 HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	Stopy miedzi	Stopy aluminium
○	○			○	○	○	



RE ≥ 6				
±0.015				

- Optymalny wybór do obróbki podcięć i skomplikowanych kształtów na obrabiarce 5-osiowej.
- Stabilny dopływ chłodziwa jest utrzymany nawet podczas obróbki detali o skomplikowanej geometrii.

(mm)

Numer zamówieniowy	RE	DC	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Gatunek	Typ
							EP7020	
IMX10B4WH12008S	6	12	9	16.5	9.7	4	●	1
IMX12B4WH16008S	8	16	12	20.9	11.7	4	●	1
IMX16B4WH20008S	10	20	15	24.7	15.5	4	●	1

Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM NARÓŻEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie profili wewnętrznych, frezowanie podcięć (L/D = 3)

		P		N			M			S		S				
Materiał obrabiany		Stale ulepszone cieplnie, węglowe, stopowe, konstrukcyjne, stopy miedzi					Stale nierdzewne austenityczne, Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne, stop kobaltowo-chromowy, stopy tytanu					Stopy żaroodporne				
Średnica DC (mm)	RE (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Szerokość skrawania ae (mm)
12	6	100	2700	0.090	970	0.45	80	2100	0.075	630	0.45	30	800	0.040	130	0.36
16	8	100	2000	0.100	800	0.60	80	1600	0.080	510	0.60	30	600	0.045	110	0.48
20	10	100	1600	0.100	640	0.75	80	1300	0.090	470	0.75	30	480	0.050	96	0.60
Głębokość skrawania																

■ Frezowanie profili wewnętrznych, frezowanie podcięć (L/D = 5)

		P		N			M			S		S				
Materiał obrabiany		Stale ulepszone cieplnie, węglowe, stopowe, konstrukcyjne, stopy miedzi					Stale nierdzewne austenityczne, Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne, stop kobaltowo-chromowy, stopy tytanu					Stopy żaroodporne				
Średnica DC (mm)	RE (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Szerokość skrawania ae (mm)
12	6	70	1900	0.070	530	0.30	50	1300	0.050	260	0.30	20	530	0.030	64	0.24
16	8	70	1400	0.080	450	0.40	50	990	0.060	240	0.40	20	400	0.040	64	0.32
20	10	70	1100	0.080	350	0.50	50	800	0.070	220	0.50	20	320	0.040	51	0.40
Głębokość skrawania																

■ Frezowanie profili wewnętrznych, frezowanie podcięć (L/D = 7)

		P		N			M			S	
Materiał obrabiany		Stale ulepszone cieplnie, węglowe, stopowe, konstrukcyjne, stopy miedzi					Stale nierdzewne austenityczne, Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne, stop kobaltowo-chromowy, stopy tytanu				
Średnica DC (mm)	RE (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Szerokość skrawania ae (mm)
12	6	50	1300	0.030	160	0.15	30	800	0.025	80	0.15
16	8	50	990	0.035	140	0.20	30	600	0.030	72	0.20
20	10	50	800	0.040	130	0.25	30	480	0.035	67	0.25
Głębokość skrawania											

Uwaga 1) Przy niskiej sztywności obrabiarki lub detalu obrabianego mogą wystąpić drgania.

W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub ustawiać mniejszą głębokość skrawania.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mniejsza, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Jeśli L/D > 5, zaleca się użycie oprawki ze stożkową szyjką.

Uwaga 4) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorocieczalnego.

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZŁĄCZAKŁONNI NARZĘDZIA

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

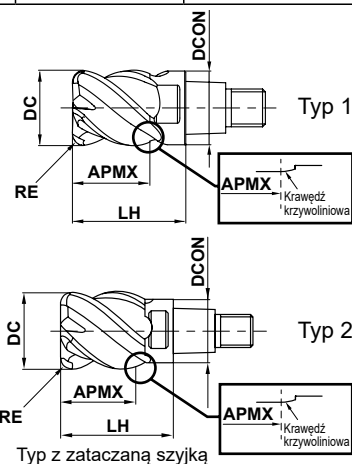
FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-C4HV

Głowica z promieniem naroża, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego



Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone ciepłotnie, hartowane (<=45 HRC)	Stale hartowane (<=55 HRC)	Stale hartowane (>55 HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	Stopy miedzi	Stopy aluminium
○	○			○	○	○	



RE				
±0.020				
DC ≤ 12	DC > 12			
0 - 0.020	0 - 0.030			

● Typ antywibracyjny z promieniem naroża umożliwia stabilną obróbkę materiałów trudnoobrabialnych i dzięki zmiennemu kątowi pochylenia rowka wiórowego przeznaczony do aplikacji z dużym wysięgiem.

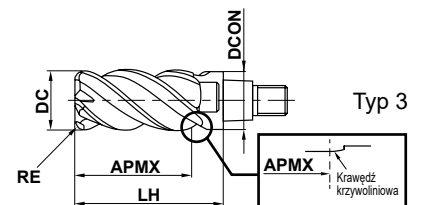
(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Gatunek EP7020	Typ
IMX10C4HV100R03010	10	0.3	10	16	9.7	4	●	1
IMX10C4HV100R05010	10	0.5	10	16	9.7	4	●	1
IMX10C4HV100R10010	10	1	10	16	9.7	4	●	1
IMX10C4HV100R15010	10	1.5	10	16	9.7	4	●	1
IMX10C4HV100R20010	10	2	10	16	9.7	4	●	1
IMX10C4HV100R25010	10	2.5	10	16	9.7	4	●	1
IMX10C4HV100R30010	10	3	10	16	9.7	4	●	1
IMX10C4HV110R05011	11	0.5	11.5	18	9.7	4	●	2
IMX10C4HV110R10011	11	1	11.5	18	9.7	4	★	2
IMX10C4HV120R03012	12	0.3	12.5	19	9.7	4	●	2
IMX10C4HV120R05012	12	0.5	12.5	19	9.7	4	●	2
IMX10C4HV120R10012	12	1	12.5	19	9.7	4	●	2
IMX10C4HV120R20012	12	2	12.5	19	9.7	4	●	2
IMX12C4HV120R03012	12	0.3	12	19	11.7	4	●	1
IMX12C4HV120R05012	12	0.5	12	19	11.7	4	●	1
IMX12C4HV120R10012	12	1	12	19	11.7	4	●	1
IMX12C4HV120R15012	12	1.5	12	19	11.7	4	●	1
IMX12C4HV120R20012	12	2	12	19	11.7	4	●	1
IMX12C4HV120R25012	12	2.5	12	19	11.7	4	●	1
IMX12C4HV120R30012	12	3	12	19	11.7	4	●	1
IMX12C4HV120R40012	12	4	12	19	11.7	4	●	1
IMX12C4HV130R05013	13	0.5	13.5	21.5	11.7	4	★	2
IMX12C4HV130R10013	13	1	13.5	21.5	11.7	4	★	2
IMX12C4HV140R03014	14	0.3	14.5	22.5	11.7	4	●	2
IMX12C4HV140R05014	14	0.5	14.5	22.5	11.7	4	●	2
IMX12C4HV140R10014	14	1	14.5	22.5	11.7	4	●	2
IMX12C4HV140R20014	14	2	14.5	22.5	11.7	4	●	2
IMX16C4HV160R03016	16	0.3	16	24	15.5	4	●	1
IMX16C4HV160R05016	16	0.5	16	24	15.5	4	●	1
IMX16C4HV160R10016	16	1	16	24	15.5	4	●	1
IMX16C4HV160R15016	16	1.5	16	24	15.5	4	●	1
IMX16C4HV160R20016	16	2	16	24	15.5	4	●	1
IMX16C4HV160R25016	16	2.5	16	24	15.5	4	●	1
IMX16C4HV160R30016	16	3	16	24	15.5	4	●	1

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Gatunek		Typ
							EP7020		
IMX16C4HV160R40016	16	4	16	24	15.5	4	●		1
IMX16C4HV160R50016	16	5	16	24	15.5	4	●		1
IMX16C4HV170R05017	17	0.5	17	26	15.5	4	★		2
IMX16C4HV170R10017	17	1	17	26	15.5	4	★		2
IMX16C4HV180R03018	18	0.3	18	27	15.5	4	●		2
IMX16C4HV180R05018	18	0.5	18.5	27	15.5	4	●		2
IMX16C4HV180R10018	18	1	18.5	27	15.5	4	●		2
IMX16C4HV180R20018	18	2	18.5	27	15.5	4	●		2
IMX16C4HV180R30018	18	3	18.5	27	15.5	4	●		2
IMX20C4HV200R03020	20	0.3	20	30	19.5	4	●		1
IMX20C4HV200R05020	20	0.5	20	30	19.5	4	●		1
IMX20C4HV200R10020	20	1	20	30	19.5	4	●		1
IMX20C4HV200R15020	20	1.5	20	30	19.5	4	●		1
IMX20C4HV200R20020	20	2	20	30	19.5	4	●		1
IMX20C4HV200R25020	20	2.5	20	30	19.5	4	●		1
IMX20C4HV200R30020	20	3	20	30	19.5	4	●		1
IMX20C4HV200R40020	20	4	20	30	19.5	4	●		1
IMX20C4HV200R50020	20	5	20	30	19.5	4	●		1
IMX20C4HV200R60020	20	6	20	30	19.5	4	●		1
IMX20C4HV200R63520	20	6.35	20	30	19.5	4	●		1
IMX20C4HV220R05023	22	0.5	23	33	19.5	4	★		2
IMX20C4HV220R10023	22	1	23	33	19.5	4	●		2
IMX20C4HV220R20023	22	2	23	33	19.5	4	●		2
IMX20C4HV220R30023	22	3	23	33	19.5	4	●		2
IMX25C4HV250R10025	25	1	25	37.5	24.5	4	●		1
IMX25C4HV250R20025	25	2	25	37.5	24.5	4	●		1
IMX25C4HV250R30025	25	3	25	37.5	24.5	4	●		1
IMX25C4HV250R40025	25	4	25	37.5	24.5	4	●		1
IMX25C4HV250R50025	25	5	25	37.5	24.5	4	●		1
IMX25C4HV250R60025	25	6	25	37.5	24.5	4	●		1
IMX25C4HV250R63525	25	6.35	25	37.5	24.5	4	●		1
IMX25C4HV280R10029	28	1	29	41.5	24.5	4	●		2
IMX25C4HV280R30029	28	3	29	41.5	24.5	4	●		2



■ Frez z wydłużoną krawędzią skrawającą

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Gatunek		Typ
							EP7020		
IMX16C4HV160R10032	16	1	32	40	15.5	4	●		3
IMX16C4HV160R30032	16	3	32	40	15.5	4	●		3
IMX20C4HV200R10040	20	1	40	50	19.5	4	●		3
IMX20C4HV200R30040	20	3	40	50	19.5	4	●		3

Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

FREZY TRZPIENIOWE Z
WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZŁĄCZNIKI
NARZĘDIA

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA
ZGRUBNA

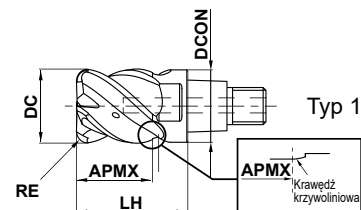
FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-C4HV-S

Głowica z promieniem naroża, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, z kanałem chłodziwa



Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone ciepłotnie, hartowane (<=45 HRC)	Stale hartowane (<=55 HRC)	Stale hartowane (>55 HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	Stopy miedzi	Stopy aluminium
○	○			○	○	○	



RE				
±0.020				
DC ≤ 12	DC > 12			
⁰ / _{-0.020}	⁰ / _{-0.030}			

- Kanały chłodziwa w każdym ostrzu zapewniają stabilne doprowadzenie chłodziwa.
- Typ antywibracyjny z promieniem naroża: stabilna obróbka materiałów trudnoobrabialnych, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego do aplikacji z dużym wysięgiem.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Gatunek		Typ
							EP7020		
IMX10C4HV100R03010S	10	0.3	10	16	9.7	4	●		1
IMX10C4HV100R05010S	10	0.5	10	16	9.7	4	●		1
IMX10C4HV100R10010S	10	1	10	16	9.7	4	●		1
IMX10C4HV100R15010S	10	1.5	10	16	9.7	4	●		1
IMX10C4HV100R20010S	10	2	10	16	9.7	4	●		1
IMX10C4HV100R30010S	10	3	10	16	9.7	4	●		1
IMX12C4HV120R03012S	12	0.3	12	19	11.7	4	●		1
IMX12C4HV120R05012S	12	0.5	12	19	11.7	4	●		1
IMX12C4HV120R10012S	12	1	12	19	11.7	4	●		1
IMX12C4HV120R15012S	12	1.5	12	19	11.7	4	●		1
IMX12C4HV120R20012S	12	2	12	19	11.7	4	●		1
IMX12C4HV120R30012S	12	3	12	19	11.7	4	●		1
IMX12C4HV120R40012S	12	4	12	19	11.7	4	●		1
IMX16C4HV160R05016S	16	0.5	16	24	15.5	4	●		1
IMX16C4HV160R10016S	16	1	16	24	15.5	4	●		1
IMX16C4HV160R15016S	16	1.5	16	24	15.5	4	●		1
IMX16C4HV160R20016S	16	2	16	24	15.5	4	●		1
IMX16C4HV160R30016S	16	3	16	24	15.5	4	●		1
IMX16C4HV160R40016S	16	4	16	24	15.5	4	●		1
IMX20C4HV200R05020S	20	0.5	20	30	19.5	4	●		1
IMX20C4HV200R10020S	20	1	20	30	19.5	4	●		1
IMX20C4HV200R15020S	20	1.5	20	30	19.5	4	●		1
IMX20C4HV200R20020S	20	2	20	30	19.5	4	●		1
IMX20C4HV200R30020S	20	3	20	30	19.5	4	●		1
IMX20C4HV200R40020S	20	4	20	30	19.5	4	●		1
IMX20C4HV200R60020S	20	6	20	30	19.5	4	●		1
IMX20C4HV200R63520S	20	6.35	20	30	19.5	4	●		1
IMX25C4HV250R10025S	25	1	25	37.5	24.5	4	●		1
IMX25C4HV250R15025S	25	1.5	25	37.5	24.5	4	●		1
IMX25C4HV250R20025S	25	2	25	37.5	24.5	4	●		1
IMX25C4HV250R30025S	25	3	25	37.5	24.5	4	●		1
IMX25C4HV250R40025S	25	4	25	37.5	24.5	4	●		1

Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

● : Standard magazynowy.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Gatunek	Typ
							EP7020	
IMX25C4HV250R60025S	25	6	25	37.5	24.5	4	●	1
IMX25C4HV250R63525S	25	6.35	25	37.5	24.5	4	●	1

Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)



FREZY TRZPIENIOWE Z
WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY
WALCOWE

FREZY
KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM
NAROŻEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA
ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-C4HV/iMX-C4HV-S

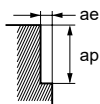
Głowica z promieniem naroża, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego (bez kanału / z kanałem chłodziwa)

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

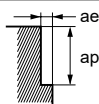
■ Frezowanie osadzeń (L/D=3)

Dla L/D ≠ 3 przyjętą podane niżej, zalecane parametry skrawania, mnożąc je przez współczynnik korygujący zależny od wysięgu, podany na str. J003.

Obrabiany materiał	P			N			P						M			S		
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne, miedź, stopy miedzi							Stale ulepszone cieplnie, węglowe, stopowe, narzędziowe stopowe											
Stale nierdzewne austenityczne, Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu																		
10	150	4800	0.09	1700	10	2	120	3800	0.06	910	10	2	100	3200	0.075	960	10	2
12	150	4000	0.09	1400	12	2.4	120	3200	0.065	830	12	2.4	100	2700	0.08	860	12	2.4
16	150	3000	0.1	1200	16	3.2	120	2400	0.075	720	16	3.2	100	2000	0.09	720	16	3.2
20	150	2400	0.1	960	20	4	120	1900	0.075	570	20	4	100	1600	0.09	580	20	4
25	150	1900	0.12	910	25	5	120	1500	0.075	450	25	5	100	1300	0.09	470	25	5



Obrabiany materiał	M			S			S						
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	
Stale nierdzewne umacniane wydzieleniowo, stop kobaltowo-chromowy							Stopy żaroodporne						
10	75	2400	0.06	580	10	2	40	1300	0.04	210	10	1	
12	75	2000	0.065	520	12	2.4	40	1100	0.045	200	12	1.2	
16	75	1500	0.075	450	16	3.2	40	800	0.05	160	16	1.6	
20	75	1200	0.075	360	20	4	40	640	0.05	130	20	2	
25	75	950	0.075	290	25	5	40	510	0.05	100	25	2.5	



Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

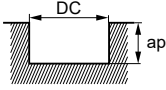
Uwaga 3) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym.

Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest mała, mogą występować drgania lub nadmierny hałas.

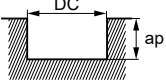
W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

■ Frezowanie rowków

Obrabiany materiał	P					N					P					M		S					
	Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne, miedź, stopy miedzi										Stale hartowane, węglowe, stopowe, stopowe narzędziowe										Stale nierdzewne austenityczne, Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu		
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)			
10	100	3200	0.04	510	5	80	2500	0.03	300	5	75	2400	0.03	290	5	75	2400	0.03	290	5			
12	100	2700	0.05	540	6	80	2100	0.04	340	6	75	2000	0.04	320	6	75	2000	0.04	320	6			
16	100	2000	0.07	560	8	80	1600	0.05	320	8	75	1500	0.06	360	8	75	1500	0.06	360	8			
20	100	1600	0.07	450	10	80	1300	0.05	260	10	75	1200	0.06	290	10	75	1200	0.06	290	10			
25	100	1300	0.08	420	12	80	1000	0.05	200	12	75	950	0.06	230	12	75	950	0.06	230	12			

Głębokość skrawania  DC: Średnica

Obrabiany materiał	M					S					S									
	Stale nierdzewne umacniane wydzieleniowo, stop kobaltowo-chromowy										Stopy żaroodporne									
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
10	60	1900	0.025	190	5	30	950	0.02	76	2	30	950	0.02	76	2	30	950	0.02	76	2
12	60	1600	0.035	220	6	30	800	0.03	96	2.4	30	800	0.03	96	2.4	30	800	0.03	96	2.4
16	60	1200	0.05	240	8	30	600	0.05	120	3.2	30	600	0.05	120	3.2	30	600	0.05	120	3.2
20	60	950	0.05	190	10	30	480	0.05	96	4	30	480	0.05	96	4	30	480	0.05	96	4
25	60	760	0.05	150	12	30	380	0.05	76	5	30	380	0.05	76	5	30	380	0.05	76	5

Głębokość skrawania  DC: Średnica

- Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorocieńczykalnego.
- Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.
- Uwaga 3) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest mała, mogą występować drgania i nadmierny hałas. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

↓
FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM NARÓŻEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

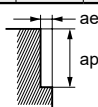
IMX-C4HV

Głowica z promieniem naroża, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, długa krawędź skrawająca

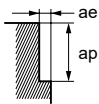
ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie odsadzeń

Obrabiany materiał		P						N						P						M		S											
		Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne, miedź, stopy miedzi																		Stale ulepszone cieplnie, węglowe, stopowe, narzędziowe stopowe												Stale nierdzewne austenityczne, Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu	
L/D	Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)														
4	16	100	2000	0.09	720	32	0.8	80	1600	0.07	450	32	0.8	60	1200	0.08	380	32	0.8														
	20	100	1600	0.09	580	40	1	80	1300	0.07	360	40	1	60	950	0.08	300	40	1														
6	16	60	1200	0.07	340	32	0.8	50	990	0.05	200	32	0.8	40	800	0.06	190	32	0.8														
	20	60	950	0.07	270	40	1	50	800	0.05	160	40	1	40	640	0.06	150	40	1														



Obrabiany materiał		M						S		S							
		Stale nierdzewne umacniane wydzieleniowo, stop kobaltowo-chromowy														Stopy żaroodporne	
L/D	Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)				
4	16	50	990	0.07	280	32	0.8	30	600	0.05	120	32	0.4				
	20	50	800	0.07	220	40	1	30	480	0.05	96	40	0.5				
6	16	30	600	0.05	120	32	0.8	20	400	0.04	64	32	0.4				
	20	30	480	0.05	96	40	1	20	320	0.04	51	40	0.5				



- Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorociecznego.
- Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.
- Uwaga 3) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest mała, mogą występować drgania i nadmierny hałas. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.
- Uwaga 4) Głowica z długą częścią roboczą jest 2 razy dłuższa od głowicy standardowej. Jeśli głowica jest zamocowana w oprawce o tej samej średnicy, należy przyjąć parametry skrawania dla L/D większego o 1.

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZŁĄCZNIKI NARÓŻEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

IMX-C4HV

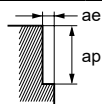
Głowica z promieniem naroża, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, typ z zataczaną szyjką

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie odsadzeń

Obrabiany materiał		P						N						P						M		S	
		Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne, miedź, stopy miedzi												Stale ulepszone cieplnie, węglowe, stopowe, narzędziowe stopowe						Stale nierdzewne austenityczne, Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu			
L/D	Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)				
3	11	150	4300	0.09	1500	11	1.1	120	3500	0.06	840	11	1.1	100	2900	0.075	870	11	1.1				
	12	150	4000	0.09	1400	12	1.2	120	3200	0.06	770	12	1.2	100	2700	0.075	810	12	1.2				
	13	150	3700	0.09	1300	13	1.3	120	2900	0.065	750	13	1.3	100	2400	0.08	770	13	1.3				
	14	150	3400	0.09	1200	14	1.4	120	2700	0.065	700	14	1.4	100	2300	0.08	740	14	1.4				
	17	150	2800	0.1	1100	17	1.7	120	2200	0.075	660	17	1.7	100	1900	0.08	610	17	1.7				
	18	150	2700	0.1	1100	18	1.8	120	2100	0.075	630	18	1.8	100	1800	0.09	650	18	1.8				
	22	150	2200	0.1	880	22	2.2	120	1700	0.075	510	22	2.2	100	1400	0.09	500	22	2.2				
	28	150	1700	0.12	820	28	2.8	120	1400	0.075	420	28	2.8	100	1100	0.09	400	28	2.8				
	30	150	1600	0.12	770	30	3	120	1300	0.075	390	30	3	100	1100	0.09	400	30	3				
	32	150	1500	0.12	720	32	3.2	120	1200	0.075	360	32	3.2	100	990	0.09	360	32	3.2				
5	11	90	2600	0.07	730	11	0.4	70	2000	0.05	400	11	0.4	60	1700	0.06	410	11	0.4				
	12	90	2400	0.07	670	12	0.5	70	1900	0.05	380	12	0.5	60	1600	0.06	380	12	0.5				
	13	90	2200	0.07	620	13	0.5	70	1700	0.05	340	13	0.5	60	1500	0.06	360	13	0.5				
	14	90	2000	0.07	560	14	0.6	70	1600	0.05	320	14	0.6	60	1400	0.06	340	14	0.6				
	17	90	1700	0.08	540	17	0.7	70	1300	0.06	310	17	0.7	60	1100	0.07	310	17	0.7				
	18	90	1600	0.08	510	18	0.7	70	1200	0.06	290	18	0.7	60	1100	0.07	310	18	0.7				
	22	90	1300	0.08	420	22	0.9	70	1000	0.06	240	22	0.9	60	870	0.07	240	22	0.9				
	28	90	1000	0.1	400	28	1.1	70	800	0.06	190	28	1.1	60	680	0.07	190	28	1.1				
	30	90	950	0.1	380	30	1.2	70	740	0.06	180	30	1.2	60	640	0.07	180	30	1.2				
	32	90	900	0.1	360	32	1.3	70	700	0.06	170	32	1.3	60	600	0.07	170	32	1.3				
7	11	60	1700	0.06	410	11	0.2	50	1400	0.04	220	11	0.2	32	930	0.05	190	11	0.2				
	12	60	1600	0.06	380	12	0.2	50	1300	0.04	210	12	0.2	32	850	0.05	170	12	0.2				
	13	60	1500	0.06	360	13	0.3	50	1200	0.05	240	13	0.3	32	780	0.06	190	13	0.3				
	14	60	1400	0.06	340	14	0.3	50	1100	0.05	220	14	0.3	32	730	0.06	180	14	0.3				
	17	60	1100	0.07	310	17	0.3	50	940	0.05	190	17	0.3	32	600	0.06	140	17	0.3				
	18	60	1100	0.07	310	18	0.4	50	880	0.05	180	18	0.4	32	570	0.06	140	18	0.4				
	22	60	870	0.07	240	22	0.4	50	720	0.05	140	22	0.4	32	460	0.06	110	22	0.4				
	28	60	680	0.08	220	28	0.6	50	570	0.05	110	28	0.6	32	360	0.06	86	28	0.6				
	30	60	640	0.08	200	30	0.6	50	530	0.05	110	30	0.6	32	340	0.06	82	30	0.6				
	32	60	600	0.08	190	32	0.6	50	500	0.05	100	32	0.6	32	320	0.06	77	32	0.6				

Głębokość skrawania



- Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorocieńczalnego.
 Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.
 Uwaga 3) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest mała, mogą występować drgania i nadmierny hałas. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZŁAZKOWANE NARZĘDZIA

STOŻKOWY

OBRÓBKA ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-C4HV

Głowica z promieniem naroża, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego, typ z zataczaną szyjką

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie odsadzeń

Obrabiany materiał		M						S					
		Stale nierdzewne umacniane wydzieleniowo, stop kobaltowo-chromowy						Stopy żaroodporne					
L/D	Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
3	11	75	2200	0.06	530	11	1.1	30	870	0.04	140	11	0.8
	12	75	2000	0.06	480	12	1.2	30	800	0.04	130	12	0.9
	13	75	1800	0.065	470	13	1.3	30	730	0.045	130	13	1
	14	75	1700	0.065	440	14	1.4	30	680	0.045	120	14	1.1
	17	75	1400	0.065	360	17	1.7	40	750	0.045	140	17	1.3
	18	75	1300	0.075	390	18	1.8	40	710	0.05	140	18	1.4
	22	75	1100	0.075	330	22	2.2	40	580	0.05	120	22	1.7
	28	75	850	0.075	260	28	2.8	40	450	0.05	90	28	2.1
	30	75	800	0.075	240	30	3	40	420	0.05	84	30	2.3
	32	75	750	0.075	230	32	3.2	40	400	0.05	80	32	2.4
5	11	50	1400	0.05	280	11	0.4	10	290	0.03	35	11	0.3
	12	50	1300	0.05	260	12	0.5	10	270	0.03	32	12	0.4
	13	50	1200	0.05	240	13	0.5	10	240	0.04	38	13	0.4
	14	50	1100	0.05	220	14	0.6	10	230	0.04	37	14	0.4
	17	50	940	0.06	230	17	0.7	19	360	0.04	58	17	0.5
	18	50	880	0.06	210	18	0.7	19	340	0.04	54	18	0.6
	22	50	720	0.06	170	22	0.9	19	270	0.04	43	22	0.7
	28	50	570	0.06	140	28	1.1	19	220	0.04	35	28	0.8
	30	50	530	0.06	130	30	1.2	19	200	0.04	32	30	0.9
	32	50	500	0.06	120	32	1.3	19	190	0.04	30	32	1
7	11	24	690	0.04	110	11	0.2	-	-	-	-	-	-
	12	24	640	0.04	100	12	0.2	-	-	-	-	-	-
	13	24	590	0.05	120	13	0.3	-	-	-	-	-	-
	14	24	550	0.05	110	14	0.3	-	-	-	-	-	-
	17	24	450	0.05	90	17	0.3	-	-	-	-	-	-
	18	24	420	0.05	84	18	0.4	-	-	-	-	-	-
	22	24	350	0.05	70	22	0.4	-	-	-	-	-	-
	28	24	270	0.05	54	28	0.6	-	-	-	-	-	-
	30	24	250	0.05	50	30	0.6	-	-	-	-	-	-
	32	24	240	0.05	48	32	0.6	-	-	-	-	-	-
Głębokość skrawania													

Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym.

Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest mała, mogą występować drgania i nadmierny hałas.

W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

IMX-C6HV/C10HV/C12HV

Głowica z promieniem naroża, wieloostrowa, zmienny kąt pochylecia rowka wiórowego



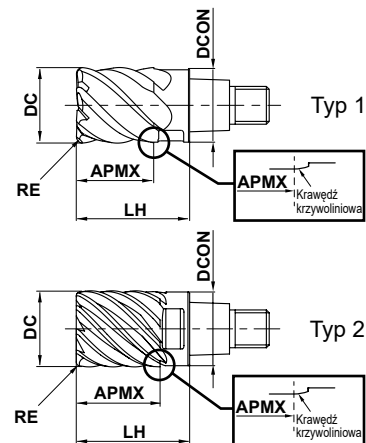
DC ≤ 12

DC > 12

DC ≤ 12

DC > 12

Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone ciepnie, hartowane (<45 HRC)	Stale hartowane (≤55 HRC)	Stale hartowane (>55 HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	Stopy miedzi	Stopy aluminium
⊙	○			⊙	⊙		



RE	±0.020			
	DC ≤ 12	DC > 12		
DC ≤ 12	0	0		
	- 0.020	- 0.030		

- Wysoka wydajność obróbki dzięki konstrukcji wieloostrowej.
- Zmienny kąt pochylecia rowka wiórowego tłumí drgania i pozwala uzyskać stabilną obróbkę.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Gatunek		Typ
							EP7020		
IMX10C6HV100R05010	10	0.5	10	16	9.7	6	●		1
IMX10C6HV100R10010	10	1	10	16	9.7	6	●		1
IMX12C6HV120R10012	12	1	12	19	11.7	6	●		1
IMX16C10HV160R10016	16	1	16	24	15.5	10	●		2
IMX20C12HV200R10020	20	1	20	30	19.5	12	●		2
IMX25C12HV250R10025	25	1	25	37.5	24.5	12	●		2

Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZŁAZKRAĞLONVM NAROŻEM

STOŹKOWY

STOŹKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-C6HV/C10HV/C12HV

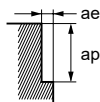
Głowica z promieniem naroża, wielostrzowa, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

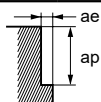
■ Frezowanie odsadzeń (L/D=3)

Dla L/D ≠ 3 przyjętą podane niżej, zalecane parametry skrawania, mnożąc je przez współczynnik korygujący zależny od wysięgu, podany na str. J003.

Materiał obrabiany	P						M		S		M		S					
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
Stale ulepszone cieplnie, węglowe, stopowe, stale narzędziowe stopowe							Stale nierdzewne austenityczne, Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne, stopy tytanu						Stale nierdzewne umacniane wydzieleniowo, stop kobaltowo-chromowy					
Srednica DC (mm)																		
10	200	6400	0.07	2700	10	1	150	4800	0.07	2000	10	1	100	3200	0.07	1300	10	1
12	200	5300	0.085	2700	12	1.2	150	4000	0.085	2000	12	1.2	100	2700	0.085	1400	12	1.2
16	200	4000	0.088	3500	16	0.6	150	3000	0.088	2600	16	0.64	100	2000	0.088	1800	16	0.6
20	200	3200	0.1	3800	20	0.8	150	2400	0.1	2900	20	0.8	100	1600	0.1	1900	20	0.8
25	200	2500	0.1	3000	25	1	150	1900	0.1	2300	25	1	100	1300	0.1	1600	25	1



Materiał obrabiany	S					
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
Stopy żaroodporne						
Sredn. DC (mm)						
10	40	1300	0.033	260	10	0.5
12	40	1100	0.035	230	12	0.6
16	40	800	0.038	300	16	0.6
20	40	640	0.04	310	20	0.8
25	40	510	0.04	240	25	1

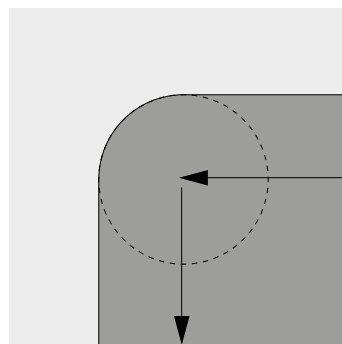


Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorocieńczalnego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumaczy drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym. Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania lub nadmierny hałas. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

Uwaga 4) Jeśli przy stosowaniu głowicy z ponad dziesięcioma ostrzami promień obróbki na narożu jest taki sam jak promień freza, należy o połowę zmniejszyć podaną powyżej głębokość skrawania i posuw.



FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZŁĄCZONYMI NAROŻEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

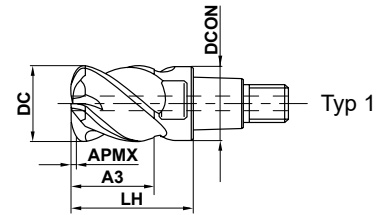
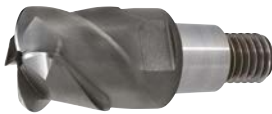
OBRÓBKA ZGRUBNA

IMX-C4FD-C

Głowica z dwustopniowym promieniem naroża, kanał chłodziwa, 4-ostrzowa, do obróbki z szybkimi posuwami



Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone cieplnie, hartowane (<45 HRC)	Stale hartowane (<=55 HRC)	Stale hartowane (>55 HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	Stopy miedzi	Stopy aluminium
○	○	○		○	○	○	



DC ≤ 12	DC > 12			
0 - 0.020	0 - 0.030			

- Głowica z dwustopniowym promieniem naroża i 4 ostrzami umożliwia wydajną obróbkę przy dużym posuwie.
- Kanał chłodziwa w środku powierzchni czołowej zapewnia stabilny dopływ chłodziwa.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE1 ^{*1}	APMX	A3	LH	DCON	ilość ostrzy	RMPX ^{*2}	Gatunek EP7020	Typ
IMX10C4FD10010C	10	1.99	0.7	10.5	16	9.7	4	2.1°	●	1
IMX12C4FD12012C	12	2.1	0.8	12.5	19	11.7	4	2.8°	●	1
IMX16C4FD16016C	16	2.75	1	16.5	24	15.5	4	3°	●	1
IMX20C4FD20021C	20	3.07	1.3	21	30	19.5	4	3.3°	●	1
IMX25C4FD25026C	25	4.21	1.6	26	37.5	24.5	4	4.5°	●	1

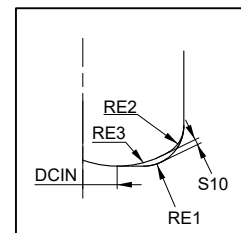
Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

Uwaga 2) Głowica z podwójnym promieniem naroża nie nadaje się do obróbki naroży wewnętrznych, ponieważ fragmenty naroży pozostaną nieobrobione.

*1 RE : Promień teoretyczny

*2 RMPX : Maks. kąt zagłębienia skośnego

Numer zamówieniowy	RE1 ^{*1}	Wymiary głowicy z dwustopniowym promieniem naroża			
		S10	DCIN	RE2	RE3
IMX10C4FD10010C	1.99	0.27	3.4	1.5	5
IMX12C4FD12012C	2.1	0.33	4.5	1.5	6
IMX16C4FD16016C	2.75	0.42	6.2	2	8
IMX20C4FD20021C	3.07	0.59	8	2	10
IMX25C4FD25026C	4.21	0.67	10	3	12



*Uwaga dla programisty
Promień teoretyczny = RE1
Obszar nieobrobiony = S10

● : Standard magazynowy.

J

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM NAROŻEM

STOŻKOWY
STOŻKOWE

OBRÓBKĄ ZGRUBNĄ

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-C4FD-C

Wielozadaniowy frez trzpieniowy z promieniem naroża i kanałem chłodziwa do obróbki z dużym posuwem

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie osadzeń (L/D=3)

Dla L/D ≠ 3 przyjętą podane niżej, zalecane parametry skrawania, mnożąc je przez współczynnik korygujący zależny od wysięgu, podany na str. J003.

Obrabiany materiał	P			N			P						H		M			
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
Stale węglowe, stopowe, konstrukcyjne, miedź, stopy miedzi	Stale ulepszone cieplnie, węglowe, stopowe, narzędziowe stopowe						Stale hartowane (45– 55HRC), Stale nierdzewne umacniane wydzieleniowo, Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne											
Srednica DC (mm)	150	4800	0.4	7700	0.5	6	135	4300	0.4	6900	0.5	6	120	3800	0.3	4600	0.5	6
10	150	4000	0.45	7200	0.6	7.2	135	3600	0.45	6500	0.6	7.2	120	3200	0.3	3800	0.6	7.2
12	150	3000	0.5	6000	0.8	9.6	135	2700	0.5	5400	0.8	9.6	120	2400	0.4	3800	0.8	9.6
16	150	2400	0.5	4800	1	12	135	2100	0.5	4200	1	12	120	1900	0.4	3000	1	12
20	150	1900	0.5	3800	1.25	15	135	1700	0.5	3400	1.25	15	120	1500	0.4	2400	1.25	15
25																		

Obrabiany materiał	M			S			S					
	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
Stale nierdzewne austenityczne, stopy tytanu, stop kobaltowo-chromowy	Stopy żaroodporne											
Srednica DC (mm)	40	1300	0.2	1000	0.5	6	25	800	0.1	320	0.5	6
10	40	1100	0.2	880	0.6	7.2	25	660	0.1	260	0.6	7.2
12	40	800	0.3	960	0.8	9.6	25	500	0.15	300	0.8	9.6
16	40	640	0.3	770	1	12	25	400	0.15	240	1	12
20	40	510	0.3	610	1.25	15	25	320	0.15	190	1.25	15
25												

Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorocieklicznego.

Uwaga 2) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 3) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym.

Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest mała, mogą występować drgania lub nadmierny hałas.

W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

Uwaga 4) Podczas zagłębienia skośnego zmniejszyć posuw o połowę

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZŁĄCZNIKI NARZĘDZI

STOŻKOWY

STOŻKOWE

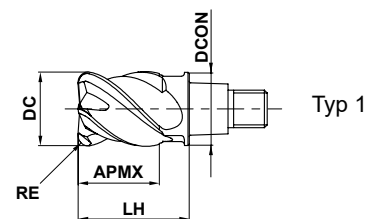
OBRÓBKA ZGRUBNA

IMX-C4FV

Głowica z promieniem naroża o wysokiej wydajności obróbki, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego



Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone ciepnie, hartowane (<=45 HRC)	Stale hartowane (<=55 HRC)	Stale hartowane (>55 HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	Stopy miedzi	Stopy aluminium
☉	☉	☉					



RE ≤ 3	RE = 4			
±0.010	±0.020			



DC ≤ 12	DC > 12			
0 - 0.020	0 - 0.030			

- Frez trzpieniowy z promieniem naroża zapewnia wysoką wydajność obróbki
- Zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego ogranicza drgania i pozwala uzyskać stabilną obróbkę.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Gatunek		Typ
							EP6120		
IMX10C4FV100R20010	10	2	10.5	16	9.7	4	●		1
IMX12C4FV120R20012	12	2	12.5	19	11.7	4	●		1
IMX16C4FV160R30016	16	3	16.5	24	15.5	4	●		1
IMX20C4FV200R30021	20	3	21	30	19.5	4	●		1
IMX25C4FV250R40026	25	4	26	37.5	24.5	4	●		1

Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM NAROŻEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

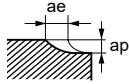
IMX-C4FV

Głowica z promieniem naroża, wysoka wydajność obróbki, 4 ostrza, zmienny kąt pochylenia rowka wiórowego

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

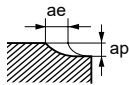
Parametry frezowania dla dużej głębokości skrawania

Materiał obrabiany		P												H					
		Stale węglowe, stopowe, żeliwo szare						Stale ulepszone cieplnie, stale narzędziowe stopowe						Stale hartowane (45–55 HRC)					
Średnica DC (mm)	RE (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
10	2	90	2900	0.25	2900	1.2	4.5	75	2400	0.23	2200	1	4.5	60	1900	0.22	1700	0.7	4.5
12	2	90	2400	0.25	2400	1.8	6	75	2000	0.23	1800	1.4	6	60	1600	0.22	1400	0.9	6
16	3	90	1800	0.25	1800	1.8	7.5	75	1500	0.23	1400	1.4	7.5	60	1200	0.22	1100	0.9	7.5
20	3	90	1400	0.25	1400	1.8	9	75	1200	0.23	1100	1.4	9	60	950	0.22	840	0.9	9
25	4	90	1100	0.25	1100	2.4	11.5	75	950	0.23	870	1.8	11.5	60	760	0.22	670	1.2	11.5

Głębokość skrawania 

Obróbka szybkościowa

Materiał obrabiany		P												H					
		Stale węglowe, stopowe, żeliwo szare						Stale ulepszone cieplnie, stale narzędziowe stopowe						Stale hartowane (45–55 HRC)					
Średnica DC (mm)	RE (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
10	2	150	4800	0.4	7700	0.6	4.5	125	4000	0.35	5600	0.46	4.5	100	3200	0.3	3800	0.36	4.5
12	2	150	4000	0.45	7200	0.9	6	125	3300	0.4	5300	0.7	6	100	2700	0.3	3200	0.45	6
16	3	150	3000	0.5	6000	0.9	7.5	125	2500	0.45	4500	0.7	7.5	100	2000	0.3	2400	0.45	7.5
20	3	150	2400	0.5	4800	0.9	9	125	2000	0.45	3600	0.7	9	100	1600	0.35	2200	0.45	9
25	4	150	1900	0.5	3800	1.2	11.5	125	1600	0.45	2900	0.9	11.5	100	1300	0.35	1800	0.6	11.5

Głębokość skrawania 

Uwaga 1) Jeśli głębokość skrawania jest mała, obroty i posuw można zwiększyć.

Uwaga 2) Dla dobrego odprowadzania wióra zalecane jest zastosowanie nadmuchu powietrza lub mgły olejowej.

Uwaga 3) W przypadku obróbki kształtowej, np. form, parametry skrawania mogą być różne w zależności od geometrii przedmiotu obrabianego, metody obróbki i głębokości skrawania.

Szczególnie w pobliżu naroży zalecane jest zmniejszenie posuwu.

Uwaga 4) Frez trzpieniowy ze zmiennym kątem pochylenia rowka wiórowego lepiej tłumi drgania w porównaniu ze standardowym frezem palcowym.

Jednak jeśli sztywność obrabiarki lub zamocowania przedmiotu obrabianego jest bardzo niska, mogą występować drgania lub nadmierny hałas. W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZNAKOWANIE NAROŻEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

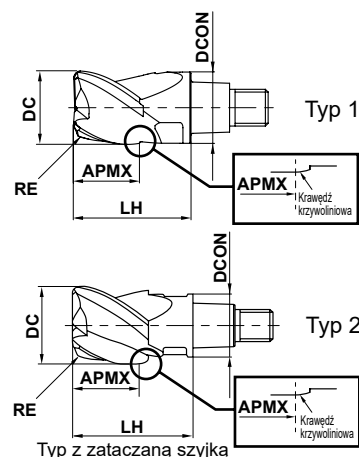
OBRÓBKA ZGRUBNA

IMX-C3A

Głowica z promieniem naroża, 3 ostrza, do stopów aluminium



Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone cieplnie, hartowane (<45 HRC)	Stale hartowane (<55 HRC)	Stale hartowane (>55 HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	Stopy miedzi	Stopy aluminium
---	--	---------------------------	---------------------------	--------------------------------	---------------------------------	--------------	-----------------



RE				
±0.020				



DC ≤ 12	DC > 12			
0 - 0.020	0 - 0.030			

● Wysokowydajna obróbka możliwa dzięki polerowanej powierzchni natarcia i ostrej krawędzi skrawającej.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	LH	DCON	Ilość ostrzy	Gatunek ET2020	Typ
IMX10C3A100R10008	10	1	8	16	9.7	3	●	1
IMX10C3A100R25008	10	2.5	8	16	9.7	3	●	1
IMX10C3A120R10010	12	1	10.1	19	9.7	3	●	2
IMX12C3A120R10009	12	1	9.6	19	11.7	3	●	1
IMX12C3A120R32009	12	3.2	9.6	19	11.7	3	●	1
IMX12C3A140R10011	14	1	11.7	22.5	11.7	3	●	2
IMX16C3A160R10012	16	1	12.8	24	15.5	3	●	1
IMX16C3A160R32012	16	3.2	12.8	24	15.5	3	●	1
IMX16C3A180R32014	18	3.2	14.9	27	15.5	3	●	2
IMX20C3A200R10016	20	1	16	30	19.5	3	●	1
IMX20C3A200R32016	20	3.2	16	30	19.5	3	●	1
IMX20C3A220R32018	22	3.2	18.6	33	19.5	3	●	2
IMX25C3A250R10020	25	1	20	37.5	24.5	3	●	1
IMX25C3A250R32020	25	3.2	20	37.5	24.5	3	●	1
IMX25C3A250R50020	25	5	20	37.5	24.5	3	●	1
IMX25C3A280R32023	28	3.2	23.4	41.5	24.5	3	●	2

Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZŁĄCZAKŁONNIKI NARZĘDZI

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ


IMX-C3A

Głowica z promieniem naroża, 3 ostrza, do stopów aluminium

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA


■ Frezowanie odsadzeń (L/D=3)

		N					
Obrabiany materiał		Stopy aluminium					
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	
10	500	16000	0.117	5600	8	3	
12	500	13000	0.118	4600	9.6	3.6	
16	500	9900	0.153	4500	12.8	4.8	
20	500	8000	0.175	4200	16	6	
25	500	6400	0.211	4100	20	7.5	

Głębokość skrawania 


■ Frezowanie odsadzeń (L/D=5)

		N					
Obrabiany materiał		Stopy aluminium					
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	
10	300	9500	0.09	2600	8	1.2	
12	300	8000	0.09	2200	9.6	1.44	
16	300	6000	0.12	2200	12.8	1.92	
20	300	4800	0.14	2000	16	2.4	
25	300	3800	0.17	1900	20	3	

Głębokość skrawania 

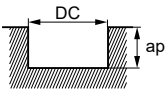
■ Frezowanie odsadzeń (L/D=7)

		N					
Obrabiany materiał		Stopy aluminium					
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	
10	200	6400	0.08	1500	8	0.6	
12	200	5300	0.08	1300	9.6	0.72	
16	200	4000	0.11	1300	12.8	0.96	
20	200	3200	0.12	1200	16	1.2	
25	200	2500	0.15	1100	20	1.5	

Głębokość skrawania 

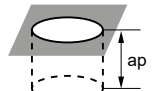
■ Frezowanie rowków (L/D=3)

		N					
Obrabiany materiał		Stopy aluminium					
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)		
10	500	16000	0.068	3300	5		
12	500	13000	0.072	2800	6		
16	500	9900	0.093	2800	8		
20	500	8000	0.108	2600	10		
25	500	6400	0.127	2400	12.5		

Głębokość skrawania  DC: Średnica

■ Frezowanie osiowo-wgłębne (L/D=3)

		N					
Obrabiany materiał		Stopy aluminium					
Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na obrót (mm/obr.)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość wiercenia ap (mm)	Skok ap2 (mm)	
10	300	9500	0.1	950	5	2.5	
12	300	8000	0.1	800	6	2.5	
16	300	6000	0.1	600	8	2.5	
20	300	4800	0.1	480	10	2.5	
25	300	3800	0.1	380	12.5	2.5	

Głębokość skrawania 

Uwaga 1) Zaleca się stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Przy niskiej sztywności obrabiarki lub obrabianego detalu mogą wystąpić drgania.

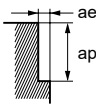
W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

IMX-C3A

Głowica z promieniem naroża, 3 ostrza, do stopów aluminium, typ z zataczaną szyjką

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie odsadzeń

Obrabiany materiał		N					
		Stopy aluminium					
L/D	Średnica DC (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
3	12	500	13000	0.117	4600	9.6	2.4
	14	500	11000	0.118	3900	11.2	2.8
	18	500	8800	0.153	4000	14.4	3.6
	22	500	7200	0.175	3800	17.6	4.4
	28	500	5700	0.211	3600	22.4	5.6
5	12	300	8000	0.09	2200	9.6	1.0
	14	300	6800	0.09	1800	11.2	1.1
	18	300	5300	0.12	1900	14.4	1.4
	22	300	4300	0.14	1800	17.6	1.8
	28	300	3400	0.17	1700	22.4	2.2
Głębokość skrawania							

Uwaga 1) Zaleca się stosowanie chłodziwa wodorozcieńczonego.

Uwaga 2) Przy niskiej sztywności obrabiarki lub obrabianego detalu mogą wystąpić drgania.

W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZŁĄCZONYMI NAROŻEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

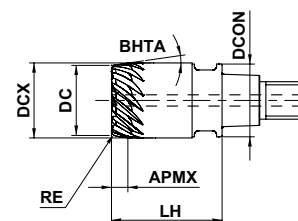
FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-C8T/C10T/C12T/C15T-C

Wielostrzowa głowica stożkowa z promieniem naroża, z kanałem chłodziwa



Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone cieplnie, hartowane (<45 HRC)	Stale hartowane (<=55 HRC)	Stale hartowane (>55 HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	Stopy miedzi	Stopy aluminium
				⊙	⊙		



Typ 1

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ



RE				
±0.015				



DC ≤ 12	DC > 12			
0 - 0.020	0 - 0.030			

- Przeznaczone do obróbki trójwymiarowych powierzchni o dowolnym kształcie, np. łopatek.
- Obróbka z dużym posuwem jest możliwa dzięki wielu krawędziom skrawającym i dużym kieszeniom wiórowym.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	RE	APMX	DCX	LH	DCON	BHTA	Ilość ostrzy	Gatunek		Typ
									EP7020		
IMX10C8T080R05T080C	8	0.5	7.12	10	16	9.7	8°	8	●		1
IMX10C8T080R10T080C	8	1	7.12	10	16	9.7	8°	8	●		1
IMX12C10T100R05T080C	10	0.5	7.12	12	19	11.7	8°	10	●		1
IMX12C10T100R10T080C	10	1	7.12	12	19	11.7	8°	10	●		1
IMX16C15T150R05T080C	15	0.5	3.56	16	24	15.5	8°	15	●		1
IMX16C15T150R10T080C	15	1	3.56	16	24	15.5	8°	15	●		1
IMX16C12T150R20T080C	15	2	3.56	16	24	15.5	8°	12	●		1
IMX20C15T190R05T080C	19	0.5	3.56	20	30	19.5	8°	15	●		1
IMX20C15T190R10T080C	19	1	3.56	20	30	19.5	8°	15	●		1
IMX20C12T190R20T080C	19	2	3.56	20	30	19.5	8°	12	●		1

Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM NAROŻEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

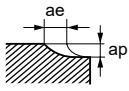
OBRÓBKA ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Frezowanie odsadzeń (L/D=3)

Dla L/D ≠ 3 przyjętą podane niżej, zalecane parametry skrawania, mnożąc je przez współczynnik korygujący zależny od wysięgu, podany na str. J003.

Obrabiany materiał		M						M				S		S					
		Stale nierdzewne austenityczne, Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne						Stale nierdzewne umacniane wydzieleniowo, stopy tytanu						Stopy żaroodporne					
Średnica DC (mm)	Liczba rowków wibracyjnych (liczba krawędzi skrawających)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
8	8	300	12000	0.1	9600	0.3	1.2	200	8000	0.1	6400	0.3	1.2	60	2400	0.08	1500	0.3	0.8
10	10	300	9500	0.1	9500	0.3	1.5	200	6400	0.1	6400	0.3	1.5	60	1900	0.08	1500	0.3	1
15	12	300	6400	0.12	9200	0.3	2.2	200	4200	0.12	6000	0.3	2.2	60	1300	0.1	1600	0.3	1.5
15	15	300	6400	0.1	9600	0.3	2.2	200	4200	0.1	6300	0.3	2.2	60	1300	0.08	1600	0.3	1.5
19	12	300	5000	0.12	7200	0.3	2.8	200	3400	0.12	4900	0.3	2.8	60	1000	0.1	1200	0.3	1.9
19	15	300	5000	0.1	7500	0.3	2.8	200	3400	0.1	5100	0.3	2.8	60	1000	0.08	1200	0.3	1.9
Głębokość skrawania																			

Uwaga 1) Zaleca się stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Przy niskiej sztywności obrabiarki lub obrabianego detalu mogą wystąpić drgania.

W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw lub zmniejszyć głębokość skrawania.

↓

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM NARÓŻEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

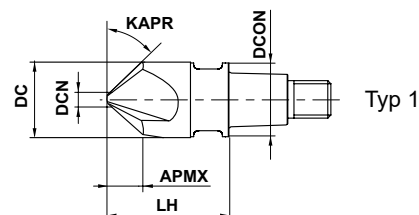
FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-CH3L

Głowica fazująca, 3-ostrzowa



Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone cieplnie, hartowane (<=45 HRC)	Stale hartowane (<=55 HRC)	Stale hartowane (>55 HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	Stopy miedzi	Stopy aluminium
○	○	○		○	○		



FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM NARÓŻEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

DCN=1.5				
±0.020				

- Głowica fazująca przeznaczona do frezowania powierzchni na obwodzie wewnętrznym.
- Antywibracyjna konstrukcja.

(mm)

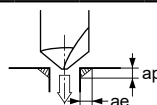
Numer zamówieniowy	DC	APMX	KAPR	DCN	LH	DCON	Ilość ostrzy	Gatunek	
								EP7020	Typ
IMX10CH3L100A45	10	4.2	45°	1.5	16	9.7	3	●	1
IMX12CH3L120A45	12	5.2	45°	1.5	19	11.7	3	●	1
IMX16CH3L160A45	16	7.2	45°	1.5	24	15.5	3	●	1
IMX20CH3L200A45	20	9.2	45°	1.5	30	19.5	3	●	1

Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Fazowanie otworu (brzegów otworu)

Obrabiany materiał		P								M				S					
		Stale węglowe, stopowe, żeliwo szare								Stale narzędziowe stopowe, Stale węglowe, stopowe, Stale ulepszone cieplnie				Stale nierdzewne austenityczne, stopy tytanu					
Srednica DC (mm)	Liczba rowków wkrętych (liczba krawędzi skrawających)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeczona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeczona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeczona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
10	3	40	1300	0.04	160	1.8	1.8	40	1300	0.03	120	1.8	1.8	30	950	0.03	86	1.8	1.8
12	3	40	1100	0.04	130	2.2	2.2	40	1100	0.03	99	2.2	2.2	30	800	0.03	72	2.2	2.2
16	3	40	800	0.04	96	2.4	2.4	40	800	0.03	72	2.4	2.4	30	600	0.03	54	2.4	2.4
20	3	40	640	0.04	77	2.6	2.6	40	640	0.03	58	2.6	2.6	30	480	0.03	43	2.6	2.6



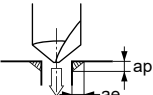
Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Przy niskiej sztywności obrabiarki lub obrabianego detalu mogą wystąpić drgania.

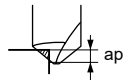
W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

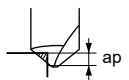
● : Standard magazynowy.

Fazowanie otworu (brzegów otworu)

Obrabiany materiał		H						S					
		Stal hartowana (40–55HRC)						Stopy żaroodporne					
Średnica DC (mm)	Liczba rowków wiórowych (liczba krawędzi skrawających)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)
10	3	30	950	0.02	57	1.8	1.8	30	950	0.04	110	1.8	1.8
12	3	30	800	0.02	48	2.2	2.2	30	800	0.04	96	2.2	2.2
16	3	30	600	0.02	36	2.4	2.4	30	600	0.04	72	2.4	2.4
20	3	30	480	0.02	29	2.6	2.6	30	480	0.04	58	2.6	2.6
Głębokość skrawania													

Fazowanie krawędzi (brzegów detalu)

Obrabiany materiał		P										M		S		
		Stale węglowe, stopowe, żeliwo szare						Stale narzędziowe stopowe, Stale węglowe, stopowe, Stale ulepszone cieplnie						Stale nierdzewne austenityczne, stopy tytanu		
Średnica DC (mm)	Liczba rowków wiórowych (liczba krawędzi skrawających)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
10	3	100	3200	0.05	480	2	70	2200	0.05	300	2	60	1900	0.04	230	2
12	3	100	2700	0.05	410	2.4	70	1900	0.05	260	2.4	60	1600	0.04	190	2.4
16	3	100	2000	0.05	300	2.7	70	1400	0.05	190	2.7	60	1200	0.04	140	2.7
20	3	100	1600	0.05	240	3.2	70	1100	0.05	150	3.2	60	950	0.04	110	3.2
Głębokość skrawania																

Obrabiany materiał		H					S				
		Stal hartowana (40–55HRC)					Stopy żaroodporne				
Średnica DC (mm)	Liczba rowków wiórowych (liczba krawędzi skrawających)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
10	3	50	1600	0.03	140	2	30	950	0.04	110	2
12	3	50	1300	0.03	120	2.4	30	800	0.04	96	2.4
16	3	50	990	0.03	89	2.7	30	600	0.04	72	2.7
20	3	50	800	0.03	72	3.2	30	480	0.04	58	3.2
Głębokość skrawania											

Uwaga 1) Podczas obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i stopów żaroodpornych zalecane jest stosowanie chłodziwa wodorocierczalnego.

Uwaga 2) Przy niskiej sztywności obrabiarki lub obrabianego detalu mogą wystąpić drgania.

W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZŁAZOBRANIE NARZĘDZIEM

STOŻKOWY

STOŻKOWE

OBRÓBKA ZGRUBNA

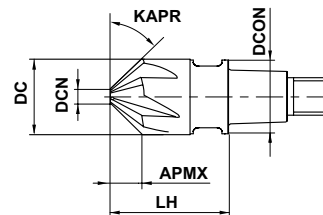
FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

IMX-CH6V

Głowica fazująca, 6-ostrzowa



Stale węglowe, stopowe, żeliwa (<30HRC)	Stale narzędziowe, ulepszone cieplnie, hartowane (≤45 HRC)	Stale hartowane (≤55 HRC)	Stale hartowane (>55 HRC)	Austenityczne stale nierdzewne	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	Stopy miedzi	Stopy aluminium
○	○	○		○	○		



Typ 1



DCN=3				
±0.020				

- Głowica przeznaczona do frezowania powierzchni na obwodzie zewnętrznym.
- Duża trwałość freza dzięki wieloostrowej konstrukcji.

(mm)

Numer zamówieniowy	DC	APMX	KAPR	DCN	LH	DCON	Ilość ostrzy	Gatunek	Typ
								EP7020	
IMX12CH6V120A45	12	4.5	45°	3	19	11.7	6	●	1
IMX16CH6V160A45	16	6.5	45°	3	24	15.5	6	●	1
IMX20CH6V200A45	20	8.5	45°	3	30	19.5	6	●	1

Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZZAOKRĄGLONYM NARÓŻEM

STOŻKOWY

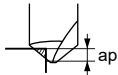
STOŻKOWE

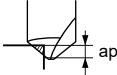
OBRÓBKA ZGRUBNA

● : Standard magazynowy.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Fazowanie krawędzi (brzegów detalu)

Obrabiany materiał		P										M		S		
		Stale węglowe, stopowe, żeliwo szare						Stale narzędziowe stopowe, Stale węglowe, stopowe, Stale ulepszone cieplnie				Stale nierdzewne austenityczne, stopy tytanu				
Średnica DC (mm)	Liczba rowków wórowych (liczba krawędzi skrawających)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
12	6	100	2700	0.05	810	2.4	70	1900	0.045	510	2.4	60	1600	0.04	380	2.4
16	6	100	2000	0.05	600	2.7	70	1400	0.045	380	2.7	60	1200	0.04	290	2.7
20	6	100	1600	0.05	480	3.2	70	1100	0.045	300	3.2	60	950	0.04	230	3.2
Głębokość skrawania																

Obrabiany materiał		H					S				
		Stal hartowana (40–55HRC)					Stopy żaroodporne				
Średnica DC (mm)	Liczba rowków wórowych (liczba krawędzi skrawających)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)	Prędkość skrawania (m/min)	Obroty wrzeciona (min ⁻¹)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Posuw stołu na minutę (mm/min)	Głębokość skrawania ap (mm)
12	6	50	1300	0.03	230	2.4	30	800	0.04	190	2.4
16	6	50	990	0.03	180	2.7	30	600	0.04	140	2.7
20	6	50	800	0.03	140	3.2	30	480	0.04	120	3.2
Głębokość skrawania											

Uwaga 1) Zaleca się stosowanie chłodziwa wodorozcieńczalnego.

Uwaga 2) Przy niskiej sztywności obrabiarki lub obrabianego detalu mogą wystąpić drgania.

W takim przypadku należy zmniejszyć proporcjonalnie obroty i posuw.

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

FREZY WALCOWE

FREZY KULISTE

ZŁĄCZONY NARZĘDZIE

STOŻKOWY

STOŻKOWE

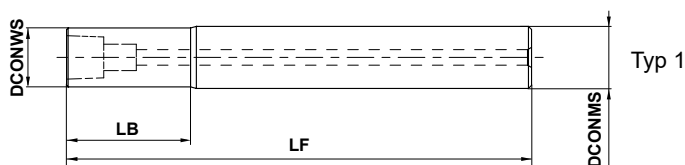
OBRÓBKA ZGRUBNA

FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ

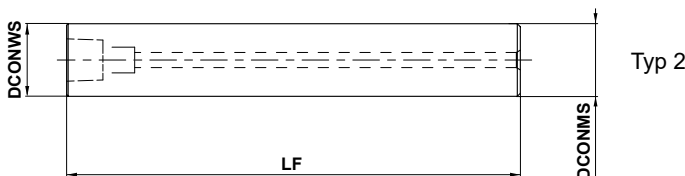
IMX

Oprawka pełnowęglkowa

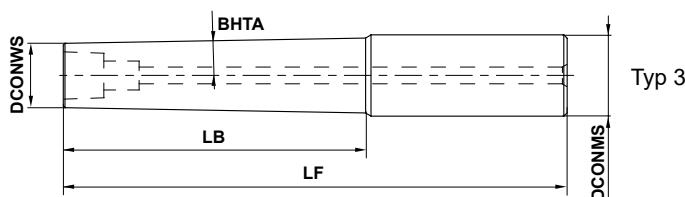
■ Oprawka z podcięciem



■ Oprawka cylindryczna



■ Oprawka z szyjką stożkową



FREZY TRZPIENIOWE Z WYMIENNĄ GŁOWICĄ



DCONMS=10	12 ≤ DCONMS ≤ 16	20 ≤ DCONMS ≤ 25		
$\frac{0}{-0.009}$	$\frac{0}{-0.011}$	$\frac{0}{-0.013}$		

■ Oprawka pełnowęglkowa

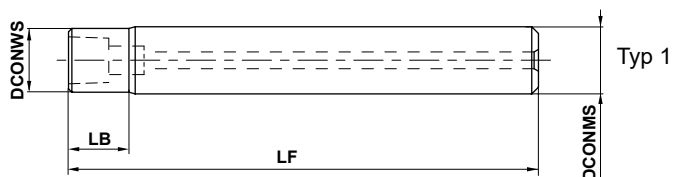
(mm)

Numer zamówieniowy	BHTA	LB	DCONWS	LF	DCONMS	Dostępność	Typ	Dopasowana głowica	Typ klucza
IMX10-U10N014L070C	—	14	9.7	70	10	●	1	IMX10	IMX10-WR
IMX10-S10L090C	—	—	10	90	10	●	2	IMX10	IMX10-WR
IMX10-U10N034L090C	—	34	9.7	90	10	●	1	IMX10	IMX10-WR
IMX10-S10L110C	—	—	10	110	10	●	2	IMX10	IMX10-WR
IMX10-U10N054L110C	—	54	9.7	110	10	●	1	IMX10	IMX10-WR
IMX10-A12N054L110C	1°	54	9.7	110	12	●	3	IMX10	IMX10-WR
IMX12-U12N017L080C	—	17	11.7	80	12	●	1	IMX12	IMX12-WR
IMX12-S12L100C	—	—	12	100	12	●	2	IMX12	IMX12-WR
IMX12-U12N041L100C	—	41	11.7	100	12	●	1	IMX12	IMX12-WR
IMX12-S12L130C	—	—	12	130	12	●	2	IMX12	IMX12-WR
IMX12-U12N065L130C	—	65	11.7	130	12	●	1	IMX12	IMX12-WR
IMX12-A16N065L130C	1°	65	11.7	130	16	●	3	IMX12	IMX12-WR
IMX16-U16N024L080C	—	24	15.5	80	16	●	1	IMX16	IMX16-WR
IMX16-S16L110C	—	—	16	110	16	●	2	IMX16	IMX16-WR
IMX16-U16N056L110C	—	56	15.5	110	16	●	1	IMX16	IMX16-WR
IMX16-S16L150C	—	—	16	150	16	●	2	IMX16	IMX16-WR
IMX16-U16N088L150C	—	88	15.5	150	16	●	1	IMX16	IMX16-WR
IMX16-A20N088L150C	1°	88	15.5	150	20	●	3	IMX16	IMX16-WR
IMX20-U20N030L090C	—	30	19.5	90	20	●	1	IMX20	IMX20-WR
IMX20-S20L130C	—	—	20	130	20	●	2	IMX20	IMX20-WR
IMX20-U20N070L130C	—	70	19.5	130	20	●	1	IMX20	IMX20-WR
IMX20-S20L180C	—	—	20	180	20	●	2	IMX20	IMX20-WR
IMX20-U20N110L180C	—	110	19.5	180	20	●	1	IMX20	IMX20-WR
IMX20-A25N110L180C	1°	110	19.5	180	25	●	3	IMX20	IMX20-WR
IMX25-U25N037L110C	—	37.5	24.5	110	25	●	1	IMX25	IMX25-WR
IMX25-S25L160C	—	—	25	160	25	●	2	IMX25	IMX25-WR
IMX25-U25N087L160C	—	87.5	24.5	160	25	●	1	IMX25	IMX25-WR
IMX25-S25L210C	—	—	25	210	25	●	2	IMX25	IMX25-WR

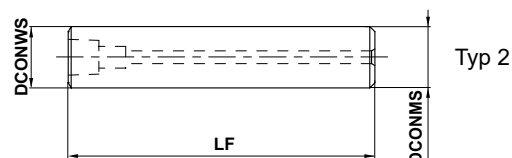
Uwaga 1) Identyczny gwint w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

● : Standard magazynowy.

■ Oprawka z podcięciem



■ Oprawka cylindryczna



DCONMS=10	12 ≤ DCONMS ≤ 16	20 ≤ DCONMS ≤ 25	DCONMS=32
$\frac{0}{-0.009}$	$\frac{0}{-0.011}$	$\frac{0}{-0.013}$	$\frac{0}{-0.160}$

■ Oprawki stalowe

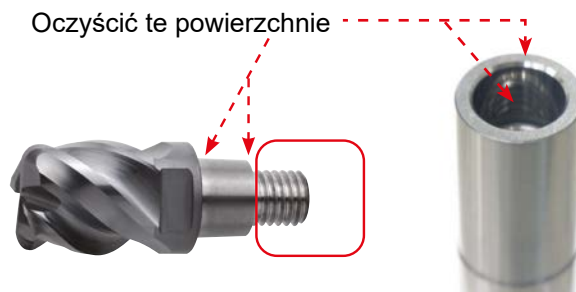
(mm)

Numer zamówieniowy	LB	DCONWS	LF	DCONMS	Dostępność	Typ	Dopasowana głowica	Typ klucza
IMX10-U10N009L070S	9	9.7	70	10	●	1	IMX10: [diagram]	IMX10-WR
IMX10-G12L060S	—	12	60	12	●	2	IMX10: [diagram]	IMX10-WR
IMX12-U12N011L080S	11	11.7	80	12	●	1	IMX12: [diagram]	IMX12-WR
IMX12-G16L070S	—	16	70	16	●	2	IMX12: [diagram]	IMX12-WR
IMX16-U16N016L080S	16	15.5	80	16	●	1	IMX16: [diagram]	IMX16-WR
IMX16-G20L070S	—	20	70	20	●	2	IMX16: [diagram]	IMX16-WR
IMX20-U20N020L090S	20	19.5	90	20	●	1	IMX20: [diagram]	IMX20-WR
IMX20-G25L080S	—	25	80	25	●	2	IMX20: [diagram]	IMX20-WR
IMX25-U25N025L110S	25	24.5	110	25	●	1	IMX25: [diagram]	IMX25-WR
IMX25-G32L100S	—	32	100	32	●	2	IMX25: [diagram]	IMX25-WR

Uwaga 1) Identyfikacja gwintu w oprawce i głowicy. (patrz str. J002.)

MONTAŻ GŁOWICY

- 1** Czystą ściereczką zetrzeć olej i kurz ze stożkowych i czołowych powierzchni głowicy i oprawki.

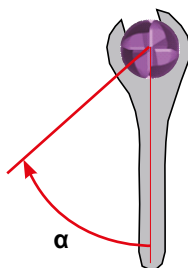


- 2** Zachować ostrożność, aby nie skaleczyć rąk, chwytając głowicę gołymi rękoma bezpośrednio za ostrze. Za pomocą dołączonego klucza mocno dokręcić głowicę do oprawki, tak aby nie pozostać szczeliny.



- 3** W tabeli podano kąty obrotu konieczne do uzyskania określonych momentów dokręcenia. Podano także zalecane momenty dokręcenia.

Dopasowana głowica	Optimalny kąt dokręcenia α	Zalecany moment dokręcenia (Nm)
IMX10	50°	10
IMX12	50°	15
IMX16	50°	30
IMX20	40°	50
IMX25	35°	75



Uwaga 1) Używać wyłącznie klucza dołączonego do zestawu. (Typowe klucze płaskie mogą być zbyt grube)

JAK DOBRAĆ OPRAWKĘ iMX

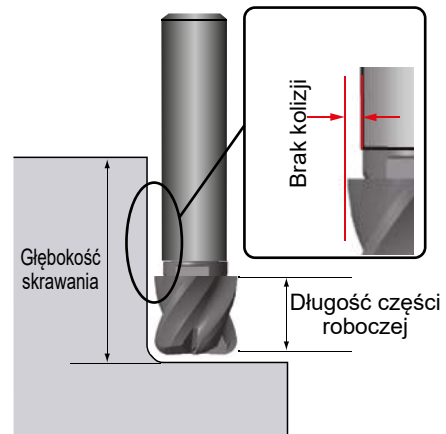
- W przypadku użycia oprawki cylindrycznej ze standardową głowicą, gdy głębokość skrawania będzie większa niż długość części roboczej, wystąpi kolizja.
- W razie zastosowania oprawki cylindrycznej i głowicy z zataczaną szyjką, można uzyskać większą głębokość skrawania, ponieważ średnica głowicy jest większa od średnicy oprawki.

Oprawka cylindryczna + standardowa głowica



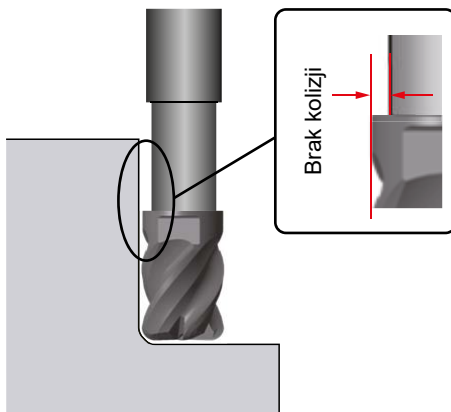
Gdy głębokość skrawania < długość części roboczej, zalecany wysięg mniejszy od $DC \times 3$.

Oprawka cylindryczna + głowica z zataczaną szyjką

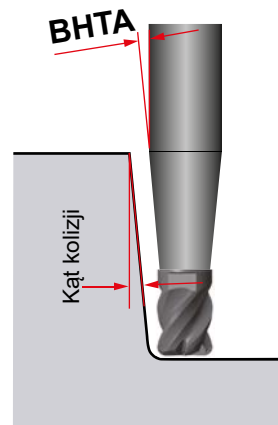


- Do obróbki wysokich ścianek pionowych zalecana jest oprawka z podcięciem i głowica z podtaczaną szyjką.
- Duża średnica oprawki z szyjką stożkową zapewnia stabilność w aplikacjach z dużym wysięgiem.
- Obecnie dostępna jest także oprawka z podcięciem i z szyjką stożkową. (DC - średnica minimalna oprawki każdego typu).

Oprawka z podcięciem + standardowa głowica



Oprawka z szyjką stożkową + standardowa głowica



Notatki

A series of horizontal dashed lines for writing notes, spanning the width of the page.

INFORMACJE TECHNICZNE

ZGODNIE Z ISO13399.....	P002
OBLICZANIE PARAMETRÓW FREZA	P006
ELIMINOWANIE PROBLEMÓW (FREZY TRZPIENIOWE)	P008
BUDOWA I DANE TECHNICZNE FREZÓW PALCOWYCH.....	P009
WYBÓR ODPOWIEDNIEGO SKOKU POSUWU WGLĘBNEGO.....	P011
TABELA PORÓWNAWCZA MATERIAŁÓW (METALE)	P012
CHROPOWATOŚĆ POWIERZCHNI.....	P016
TABELA PORÓWNAWCZA TWARDOSCI.....	P017
POLA TOLERANCJI OTWORÓW.....	P018
POLA TOLERANCJI WAŁKÓW	P020
MIĘDZYNARODOWY UKŁAD JEDNOSTEK MIARY	P022



ZGODNIE Z ISO13399**Parametry narzędzi skrawających zgodne z normą
ISO 13399**

Alfabetycznie

Źródło: Norma ISO 13399

URL : <https://www.iso.org/search/x/query/13399>

Parametr wg ISO 13399	Znaczenie
ADJLX	Maksymalny zakres regulacji
ADJRG	Zakres regulacji
ALF	Kąt przyłożenia boczny
ALP	Kąt przyłożenia promieniowy
AN	Kąt przyłożenia, główny
ANN	Pomocniczy kąt przyłożenia
APMX	Maksymalna głębokość skrawania
AS	Kąt przyłożenia krawędzi wygładzającej (wiper) płytki
ASP	Wystawanie śruby regulacyjnej
AZ	Maksymalna głębokość zagłębiania osiowego
B	Szerokość chwytu
BBD	Wyważony konstrukcyjnie
BCH	Długość ścinu
BD	Średnica korpusu
BDX	Maksymalna średnica korpusu
BHCC	Liczba otworów pod śruby
BHTA	Kąt stożka korpusu
BMC	Oznaczenie materiału korpusu
BS	Długość krawędzi wygładzającej (wiper)
BSR	Promień naroża krawędzi wygładzającej (wiper)
CASC	Oznaczenie wielkości kasety
CB	Liczba krawędzi z łamaczem wióra
CBDP	Głębokość otworu łączenia
CBMD	Oznaczenie łamacza wióra producenta
CBP	Typ łamacza wióra
CCMS	Oznaczenie złącza po stronie obrabiarki
CCWS	Oznaczenie złącza po stronie przedmiotu obrabianego
CCP	Typ fazki naroża płytki
CDI	Średnica skrawania płytki
CDX	Maksymalna głębokość skrawania
CEATC	Oznaczenie typu kąta krawędzi skrawającej
CECC	Oznaczenie stanu krawędzi skrawającej
CEDC	Liczba krawędzi skrawających
CF	Szerokość ścinu na profilu ostrza
CHW	Szerokość fazki naroża ostrza
CICT	Liczba elementów skrawających
CNC	Liczba naroży
CND	Średnica podłączenia chłodziwa
CNSC	Oznaczenie typu wlotu chłodziwa
CNT	Wielkość gwintu wlotu chłodziwa
CP	Ciśnienie chłodziwa
CRE	Promień naroża
CRKS	Wielkość gwintu śruby ściągnącej złącza
CSP	Typ zasilania chłodziwem
CTP	Typ powłoki
CTX	Przesunięcie punktu skrawania w osi X
CTY	Przesunięcie punktu skrawania w osi Y
CUTDIA	Maksymalna średnica przecinanego przedmiotu
CUB	Baza jednostki złącza
CW	Szerokość skrawania
CWX	Maksymalna szerokość skrawania
CXD	Średnica wylotu chłodziwa

Parametr wg ISO 13399	Znaczenie
CXSC	Oznaczenie typu wylotu chłodziwa
CZC	Oznaczenie wielkości złącza
D1	Średnica otworu mocującego
DAH	Średnica otworu dostępowego
DAXN	Minimalna średnica zewnętrzna rowka osiowego
DAXX	Maksymalna średnica zewnętrzna rowka osiowego
DBC	Średnica rozstawienia kołków
DC	Średnica skrawania
DCB	Średnica otworu mocującego
DCBN	Minimalna średnica otworu mocującego
DCBX	Maksymalna średnica otworu mocującego
DCC	Oznaczenie typu wersji konstrukcyjnej
DCCB	Średnica otworu złącza pogłębiacza
DCIN	Wewnętrzna średnica skrawania
DCINN	Minimalna wewnętrzna średnica skrawania
DCINX	Maksymalna wewnętrzna średnica skrawania
DCN	Minimalna średnica skrawania
DCON	Średnica złącza
DCONMS	Wielkość złącza po stronie obrabiarki
DCONWS	Wielkość złącza po stronie przedmiotu obrabianego
DCSC	Oznaczenie wielkości średnicy skrawania
DCSFMS	Średnica powierzchni stycznej po stronie maszyny
DCX	Maksymalna średnica skrawania
DF	Średnica kołnierza
DHUB	Średnica piasty
DMIN	Średnica minimalna otworu obrabianego
DMM	Średnica chwytu
DN	Średnica szyjki
DRVA	Kąt elementu skrawającego
EPSR	Kąt zawarty płytki
FHA	Kąt pochylenia linii śrubowej rowków wiórowych
FHCSA	Kąt pogłębienia w otworze mocującym
FHCSD	Średnica sfazowania otworu mocującego
FLGT	Grubość kołnierza
FMT	Typ kształtu
FXHLP	Typ otworu mocującego
GAMF	Promieniowy kąt natarcia
GAMN	Kąt natarcia normalny
GAMO	Kąt natarcia w płaszczyźnie ortogonalnej
GAMP	Kąt natarcia promieniowy
GAN	Kąt natarcia płytki
H	Wysokość chwytu
HA	Teoretyczna wysokość zarysu gwintu
HAND	Kierunek pracy narzędzia
HBH	Wysokość przesunięcia spodu głowicy
HBKL	Długość offsetu tyłu głowicy
HBKW	Szerokość przesunięcia tyłu głowicy
HBL	Szerokość offsetu tyłu głowicy
HC	Wysokość zarysu gwintu
HF	Wysokość funkcjonalna
HHUB	Wysokość piasty
HTB	Wysokość korpusu
IC	Średnica okręgu wpisanego
IFS	Oznaczenie typu mocowania płytki
IIC	Oznaczenie złącza płytki
INSL	Długość płytki
KAPR	Kąt krawędzi skrawającej narzędzia
KCH	Kąt fazki naroża

INFORMACJE TECHNICZNE

Parametr wg ISO 13399	Znaczenie
KRINS	Kąt głównej krawędzi skrawającej
KWW	Szerokość rowka wpustowego
KYP	Typ rowka wpustowego
L	Długość krawędzi skrawającej
LAMS	Kąt pochylecia
LB	Długość korpusu
LBB	Szerokość łamacza wióra
LBX	Maksymalna długość korpusu
LCCB	Głębokość otworu złącza pogłębiacza
LCF	Długość rowka wiórowego
LDRED	Długość zredukowanej średnicy korpusu
LE	Efektywna długość krawędzi skrawającej
LF	Długość funkcjonalna
LFA	Wymiar na długości funkcjonalnej
LH	Długość głowicy
LPR	Długość wystawiania
LS	Długość chwytu
LSC	Długość mocowania
LSCN	Minimalna długość mocowania
LSCX	Maksymalna długość mocowania
LTA	Długość LTA (odległość od MCS do CRP)
LU	Długość użyteczna
LUX	Maksymalna długość użyteczna
M	Wymiar m
M2	Odległość między nominalnym okręgiem wpisanym a narożem płytki posiadającym pomocniczy kąt naroża
MHA	Kąt otworu montażowego
MHD	Odległość otworu montażowego
MHH	Wysokość otworu montażowego
MIID	Oznaczenie płytki głównej
MTP	Oznaczenie typu mocowania
NCE	Liczba stron tnących
NOF	Liczba rowków
NOI	Liczba krawędzi
NT	Liczba ostrzy
OAH	Wysokość całkowita
OAL	Długość całkowita
OAW	Szerokość całkowita
PDPT	Głębokość profilu płytki
PDX	Odległość profilu ex
PDY	Odległość profilu ey
PFS	Oznaczenie typu profilu
PL	Długość wierzchołka
PNA	Kąt zawarty profilu
PRFRAD	Promień profilu
PSIR	Kąt przystawienia narzędzia
PSIRL	Kąt głównej krawędzi skrawającej, lewy
PSIRR	Kąt głównej krawędzi skrawającej, prawy
RAL	Kąt przyłożenia, lewy
RAR	Kąt przyłożenia, prawy
RCP	Zaokrąglone naroże
RE	Promień naroża
REL	Promień naroża, lewy
RER	Promień naroża, prawy
RMPX	Maksymalny kąt zagłębiania skośnego
RPMX	Maksymalna prędkość obrotowa
S	Grubość płytki
S1	Promień przedmiotu obrabianego
SC	Całkowita grubość płytki
SDL	Długość średnicy stopnia
SIG	Kąt wierzchołkowy

Parametr wg ISO 13399	Znaczenie
SSC	Oznaczenie wielkości gniazda płytki
SX	Oznaczenie kształtu przekroju trzonka
TC	Klasa tolerancji płytki
TCE	Oznaczenie końcówki krawędzi skrawającej
TCTR	Klasa tolerancji gwintu
TD	Średnica gwintu
THFT	Zarys gwintu
THL	Długość gwintu
THLGTH	Długość gwintu
THSC	Oznaczenie kształtu trzonka narzędzia
THUB	Grubość piasty
TP	Skok gwintu
TPI	Liczba zwojów gwintu na cal
TPIN	Minimalna liczba zwojów/ cal
TPIX	Maksymalna liczba zwojów/ cal
TPN	Minimalny skok gwintu
TPT	Zarys gwintu
TPX	Maksymalny skok gwintu
TQ	Moment obrotowy
TSYC	Oznaczenie główne, tj. typ narzędzia
TTP	Typ gwintu
ULDR	Stosunek długości użytkowej do średnicy
UST	Układ jednostek
W1	Szerokość płytki
WEP	Krawędź dogładzająca
WF	Szerokość funkcjonalna
WF2	Odległość między narożem programowanym płytki a chwytem
WFS	Szerokość funkcjonalna pomocnicza
WT	Masa elementu
ZEFF	Liczba efektywnych ostrzy na czole
ZEPF	Liczba peryferyjnych efektywnych krawędzi skrawających
ZNC	Liczba ostrzy centralnych
ZNF	Liczba płytek czołowych
ZNP	Liczba płytek obwodowych

Lista symboli odniesienia zgodnych z normą ISO 13399

ISO 13399 Symbole odniesienia	Znaczenie
CIP	Układ współrzędnych CIP
CRP	Punkt odniesienia skrawania
CSW	Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego
MCS	Układ współrzędnych uchwytu
PCS	Główny układ współrzędnych

OBLICZANIE PARAMETRÓW FREZA

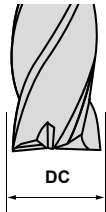
■ PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA (Vc)

$$V_c = \frac{\pi \cdot DC \cdot n}{1000} \text{ (m/min)}$$

Vc (m/min) : Prędkość skrawania
 π (3.14) : Pi

DC(mm) : Średnica freza
 n (min⁻¹) : Obroty wrzeciona

* Aby otrzymać wymiar w metrach, należy wymiar w milimetrach podzielić przez 1000.



(Przykład) Ile wynosi prędkość skrawania, gdy prędkość obrotowa wynosi 1900min⁻¹ a średnica zewnętrzna wynosi ϕ 20mm ?

(Odpowiedź) Podstawiamy do wzoru $\pi=3.14$, DC=20, n=1900.

$$V_c = \frac{\pi \cdot DC \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 20 \cdot 1900}{1000} = 120 \text{ m/min}$$

Prędkość skrawania wynosi 120m/min.

INFORMACJE TECHNICZNE

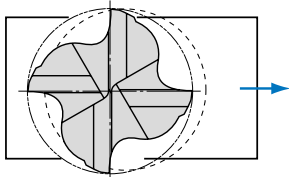
■ POSUW STOŁU (Vf)

$$V_f = f_z \cdot z \cdot n \text{ (mm/min)}$$

Vf (mm/min) : Posuw stołu na minutę.

z : Liczba ostrzy

fz (mm/ząb) : Posuw na ząb
 n (min⁻¹) : Obroty wrzeciona



(Przykład) Jaki jest posuw stołu, gdy posuw na ząb wynosi 0.07 mm/ząb, liczba ostrzy wynosi 4 a obroty wrzeciona 1900min⁻¹?

(Odpowiedź) Podstawiamy powyższe wartości do wzoru.

$$V_f = f_z \cdot z \cdot n = 0.07 \cdot 4 \cdot 1900 = 540 \text{ mm/min}$$

Posuw stołu wynosi 540mm/min.

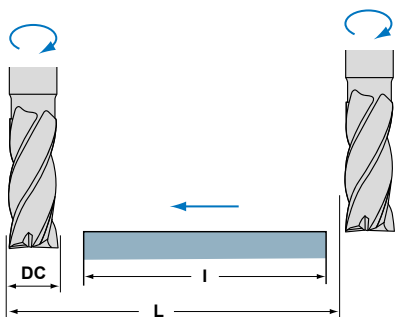
■ CZAS SKRAWANIA (Tc)

$$T_c = \frac{L}{V_f} \text{ (min)}$$

Tc (min) : Czas skrawania

Vf (mm/min) : Posuw stołu na minutę.

L (mm) : Skok stołu (długość przedmiotu obrabianego : l+średnica freza : DC)



(Przykład) Jaki jest czas obróbki wykańczającej powierzchni płyty żeliwnej (żeliwo w gatunku FC20 wg JIS) o szerokości 20mm i długości 300 mm, gdy średnica freza wynosi ϕ 20mm, liczba ostrzy 4 , prędkość skrawania 120 m/min a posuw na ząb 0.07mm/ząb. (obroty wrzeciona 20min⁻¹)

(Odpowiedź) Obliczamy posuw stołu na minutę

$$V_f = 0.07 \cdot 4 \cdot 1900 = 540 \text{ mm/min}$$

Obliczamy całkowity skok stołu.

$$L = 300 + 20 = 320 \text{ mm}$$

Podstawiamy ten wynik do wzoru.

$$T_c = \frac{L}{V_f} = \frac{320}{540} = 0.592 \text{ min}$$

0.592•60=35.5 s. Odpowiedź: czas obróbki wynosi 35.5 s

■ ZAPOTRZEBOWANIE MOCY (Pc)

$$P_c = \frac{a_p \cdot a_e \cdot V_f \cdot K_c}{60 \times 10^6 \cdot \eta}$$

P_c (kW) : Zapotrzebowanie mocy
a_e (mm) : Szerokość skrawania
K_c (MPa) : Opór właściwy skrawania
a_p (mm) : Głębokość skrawania
V_f (mm/min) : Posuw stołu na minutę.
η : (Współczynnik sprawności)

(Przykład) Jakie jest zapotrzebowanie mocy podczas frezowania stali narzędziowej z prędkością skrawania wynoszącą 80m/min, przy głębokości skrawania 2mm, szerokości skrawania 80mm i posuwie stołu 280 mm/min frezem o średnicy ϕ 250, posiadającym 12 płytek. (Współczynnik sprawności obrabiarki 80%).

(Odpowiedź) Najpierw obliczamy obroty wrzeciona, aby wyliczyć posuw na ząb.

$$n = \frac{1000V_c}{\pi DC} = \frac{1000 \times 80}{3.14 \times 250} = 101.91 \text{ min}^{-1}$$

$$\text{Posuw na ząb } f_z = \frac{V_f}{z \times n} = \frac{280}{12 \times 101.9} = 0.228 \text{ mm/ząb}$$

Podstawiamy opór właściwy skrawania do wzoru.

$$P_c = \frac{2 \times 80 \times 280 \times 1800}{60 \times 10^6 \times 0.8} = 1.68 \text{ kW}$$

● K_c

Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość na rozciąganie (MPa) i twardość	Opór właściwy skrawania K _c (MPa)				
		0.1mm/ząb	0.2mm/ząb	0.3mm/ząb	0.4mm/ząb	0.6mm/ząb
Stal konstrukcyjna	520	2200	1950	1820	1700	1580
Stal stopowa	620	1980	1800	1730	1600	1570
Stal hartowana	720	2520	2200	2040	1850	1740
Stal narzędziowa	670	1980	1800	1730	1700	1600
Stal narzędziowa	770	2030	1800	1750	1700	1580
Stal chromowo-manganowa	770	2300	2000	1880	1750	1660
Stal chromowo-manganowa	630	2750	2300	2060	1800	1780
Stal chromowo-molibdenowa	730	2540	2250	2140	2000	1800
Stal chromowo-molibdenowa	600	2180	2000	1860	1800	1670
Stal chromowo-molibdenowo-niklowa	940	2000	1800	1680	1600	1500
Stal chromowo-molibdenowo-niklowa	352HB	2100	1900	1760	1700	1530
Austenityczna stal nierdzewna	155HB	2030	1970	1900	1770	1710
Żeliwo	520	2800	2500	2320	2200	2040
Żeliwo sferoidalne (GGG)	46HRC	3000	2700	2500	2400	2200
Żeliwo perlityczne ("meehanite")	360	2180	2000	1750	1600	1470
Żeliwo szare	200HB	1750	1400	1240	1050	970
Mosiądz	500	1150	950	800	700	630
Stopy lekkie (Al-Mg)	160	580	480	400	350	320
Stopy lekkie (Al-Si)	200	700	600	490	450	390
Stopy lekkie (Al-Zn-Mg-Cu)	570	880	840	840	810	720

ELIMINOWANIE PROBLEMÓW (FREZY TRZPIENIOWE)

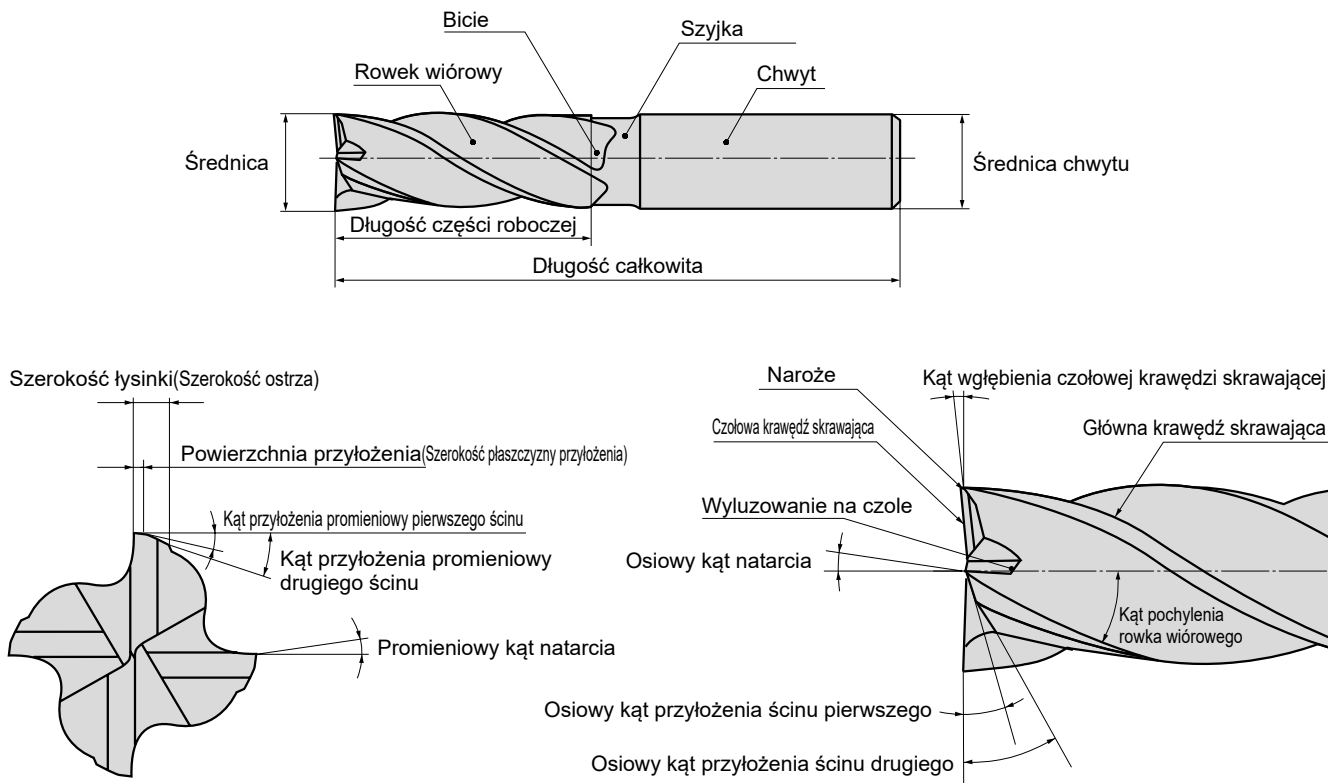
Zadanie		Zalecenie		Dobór materiału płytki			Parametry skrawania							Kształt i konstrukcja narzędzia				Obrabiarka, zamocowanie narzędzia																																			
				Narzędzie powlekane	Prędkość skrawania		Głębokość skrawania	Posuw	Zwiększyć ↗ Zmniejszyć ↘	Głębokość narzędzia ↘	Frezowanie przeciwbieżne	Zastosować nadmuch powietrza	Chłodziwo			Kąt pochylecia rowka wiórowego	Liczba płytek	Kąt wgiębnienia czołowej krawędzi skrawającej	Średnica freza	Sztynność freza	Powiększyć kieszenie wiórowe	Skrócić wysięg narzędzia	Zwiększyć dokładność montażu narzędzia	Zastosować dokładniejszy uchwył	Przełączyć i wymiana tulei zaciskowej	Zwiększyć siłę zamocowania uchwyłu samocentrującego	Zwiększyć sztywność zamocowania przedmiotu obrabianego																										
					Zwiększyć ↗ Zmniejszyć ↘	Zwiększyć ↗ Zmniejszyć ↘							Zwiększyć ↗ Zmniejszyć ↘	Zwiększyć ↗ Zmniejszyć ↘	Zwiększyć ↗ Zmniejszyć ↘													Zwiększyć ↗ Zmniejszyć ↘	Zwiększyć ↗ Zmniejszyć ↘																								
Zmniejszenie żywotności narzędzia	Duże zużycie pomocniczej krawędzi skrawającej	Zastosowano frez niepokrywany	•																																																		
	Duże wykruszenia	Nieodpowiednie parametry skrawania Krucho krawędź skrawająca Za mała siła mocowania Niska sztywność zamocowania																																																			
	Złamanie freza podczas obróbki	Nieodpowiednie parametry skrawania Za mała sztywność freza Za duży wysięg freza Zakleszczanie się wióra																																																			
Złe wykonczenie powierzchni	Drgania podczas obróbki	Nieodpowiednie parametry skrawania Za mała sztywność freza Niska sztywność zamocowania																																																			
	Nieodpowiednia gładkość powierzchni bocznej	Duże zużycie krawędzi skrawającej Nieodpowiednie parametry skrawania Gromadzenie się wióra																																																			
	Nieodpowiednia gładkość powierzchni czołowych	Pomocnicza krawędź skrawająca nie jest wkleśta Za duży posuw wgiębny																																																			
	Nieprostopadłość	Duże zużycie krawędzi skrawającej Nieodpowiednie parametry skrawania Za niska sztywność freza																																																			
	Nieodpowiednia dokładność wymiarowa	Nieodpowiednie parametry skrawania Niska sztywność zamocowania																																																			
	Tworzenie się zadziórów, wykruszeń, itp.	Zadziory i wykruszenia	Nieodpowiednie parametry skrawania Za duży kąt pochylecia rowka wiórowego																																																		
Szybkie tworzenie się zadziórów		Powstawanie karbów Nieodpowiednie parametry skrawania																																																			
Złe odrowadzenie wióra	Gromadzenie się wióra.	Za duża wydajność skrawania Brak rowka wiórowego																																																			

P

INFORMACJE TECHNICZNE

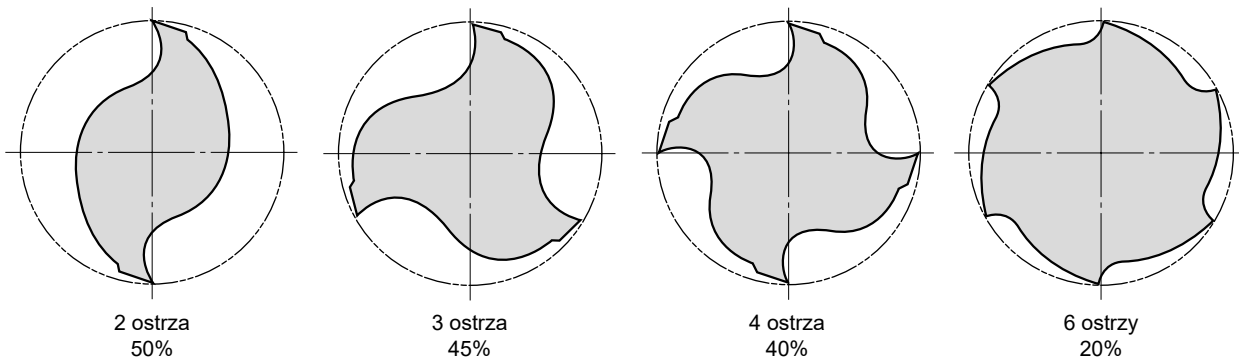
BUDOWA I DANE TECHNICZNE FREZÓW PALCOWYCH

■ NOMENKLATURA



INFORMACJE TECHNICZNE

■ PORÓWNANIE KSZTAŁTÓW PRZEKROJÓW POPRZECZNYCH ROWKÓW WIÓROWYCH

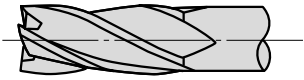
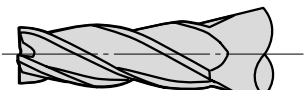
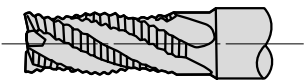
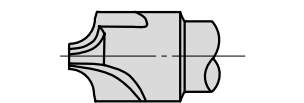


■ CHARAKTERYSTYKA I ZASTOSOWANIE FREZÓW PALCOWYCH O RÓŻNEJ LICZBIE OSTRZY


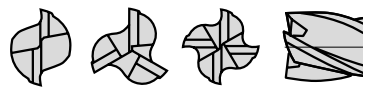


		2 ostrza	3 ostrza	4 ostrza	6 ostrzy
Właściwości	Zalety	Doskonale odprowadzanie wióra. Zalecane do frezowania wykrojów. Łatwość wiercenia.	Doskonale odprowadzanie wióra. Zalecane do frezowania wykrojów.	Wysoka sztywność	Wysoka sztywność Najwyższa trwałość krawędzi skrawającej.
	Wady	Mała sztywność	Trudność pomiaru średnicy.	Słabe odprowadzanie wióra.	Słabe odprowadzanie wióra.
Zastosowanie		Frezowanie rowków, frezowanie walcowo-czołowe, frezowanie wykrojów. Szeroki zakres zastosowań.	Frezowanie rowków, frezowanie walcowo-czołowe Obróbka ciężka, wykańczająca	Frezowanie płytkich rowków, frezowanie walcowo-czołowe Obróbka wykańczająca	Materiał o wysokiej twardości, frezowanie płytkich rowków, frezowanie walcowo-czołowe

BUDOWA I DANE TECHNICZNE FREZÓW PALCOWYCH

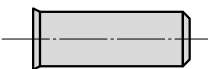

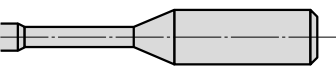
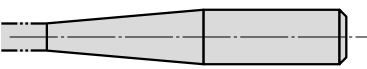
■ Dla bocznej krawędzi skrawającej

Typ	Kształt oprawki	Właściwości
Frez trzpieniowy zwykły		Frez o zwykłej geometrii rowka, pokazany na rysunku jest najczęściej stosowany do frezowania walcowo-czołowego zgrubnego i wykańczającego, frezowania rowków i odsadzeń.
Frez stożkowy		Frezy o stożkowej geometrii stosuje się do specjalnych celów, np. skośnych powierzchni form oraz obróbki powierzchni skośnych po frezowaniu konwencjonalnym frezem walcowym.
Frez do obróbki zgrubnej		Frezy do obróbki zgrubnej mają krawędź skrawającą o kształcie falistym, z łamaczem wióra. Poza tym opory skrawania są niskie, co umożliwia stosowanie dużych posuwów podczas obróbki zgrubnej. Wewnętrzna powierzchnia rowka wiórowego umożliwia ostrzenie freza.
Frez do zaokrąglania krawędzi		Widoczna na rysunku specjalna geometria freza służy do zaokrąglania krawędzi przedmiotu obrabianego. Frez o takim kształcie może być stosowany do obróbki przedmiotów o różnorodnej geometrii.

■ Czołowa krawędź skrawająca

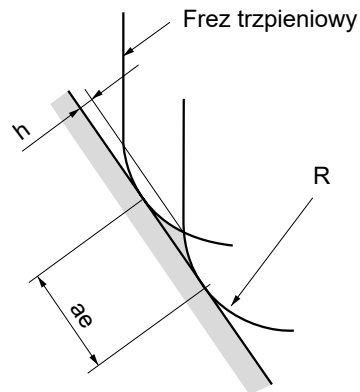
Typ	Kształt oprawki	Właściwości
Płaskie czoło (bez ostrza do osi)		Zwykle stosowany do frezowania walcowo-czołowego, frezowania rowków i odsadzeń. Frezowanie osiowo-wgłębne jest niemożliwe ze względu na to, że wybranie centralne służy do dokładnego szlifowania i ostrzenia freza.
Płaskie czoło (z ostrzem do osi)		Zwykle stosowany do frezowania walcowo-czołowego, frezowania rowków i odsadzeń. Możliwe frezowanie osiowo-wgłębne, przy czym większą wydajność osiąga się stosując frezy o mniejszej liczbie ostrzy. Możliwość ostrzenia powierzchni przyłożenia.
Czoło kuliste		Geometria całkowicie dostosowana do frezowania powierzchni kształtowych. Przy wierzchołku rowek wiórowy jest bardzo mały, co powoduje złe odprowadzanie wióra.
Czoło z promieniem naroża		Stosowany do profilowania i frezowania promieni naroży. Frez trzpieniowy o dużej średnicy i małym promieniu naroża może być wykorzystany do wysoko wydajnego frezowania z posuwem wgłębny skokowym.

■ Rodzaje chwytów i szyjek

Typ	Kształt oprawki	Właściwości
Standardowy (z chwytem walcowym)		Typ najczęściej stosowany.
Długi chwyt		Długi chwyt do frezowania głębokich wgłębnień i odsadzeń.
Długa szyjka		Frezy z długą szyjką stosuje się do frezowania głębokich rowków oraz do wytaczania.
Szyjka stożkowa		Frezy z długą, stożkową szyjką stosuje się najczęściej do frezowania głębokich rowków i skośnych powierzchni form.

WYBÓR ODPOWIEDNIEGO SKOKU POSUWU WGLĘBNEGO

■ FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM SKOKOWYM (KONTUROWANIE) FREZAMI PALCOWYMI KULISTYMI I FREZAMI PALCOWYMI Z ZAOKRĄGLONYM NAROŻEM



$$h = R \cdot \left[1 - \cos \left\{ \sin^{-1} \left(\frac{ae}{2R} \right) \right\} \right]$$

R : Promień końcówki kulistej(RE), promień naroża(RE)

ae : Posuw wglębny narzędzia

h : Wysokość wierzchołka

■ PROMIĘN NAROŻA FREZA PALCOWEGO I POSUW WGLĘBNY DLA DANEJ WYSOKOŚCI WIERZCHOŁKA Jednostka : mm

R \ ae	Posuw wglębny narzędzia									
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
0.5	0.003	0.010	0.023	0.042	0.067	0.100	–	–	–	–
1	0.001	0.005	0.011	0.020	0.032	0.046	0.063	0.083	0.107	–
1.5	0.001	0.003	0.008	0.013	0.021	0.030	0.041	0.054	0.069	0.086
2	0.001	0.003	0.006	0.010	0.016	0.023	0.031	0.040	0.051	0.064
2.5	0.001	0.002	0.005	0.008	0.013	0.018	0.025	0.032	0.041	0.051
3		0.002	0.004	0.007	0.010	0.015	0.020	0.027	0.034	0.042
4		0.001	0.003	0.005	0.008	0.011	0.015	0.020	0.025	0.031
5		0.001	0.002	0.004	0.006	0.009	0.012	0.016	0.020	0.025
6		0.001	0.002	0.003	0.005	0.008	0.010	0.013	0.017	0.021
8			0.001	0.003	0.004	0.006	0.008	0.010	0.013	0.016
10			0.001	0.002	0.003	0.005	0.006	0.008	0.010	0.013
12.5			0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.008	0.010

R \ ae	Posuw wglębny narzędzia									
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
0.5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1.5	0.104	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2	0.077	0.092	0.109	–	–	–	–	–	–	–
2.5	0.061	0.073	0.086	0.100	–	–	–	–	–	–
3	0.051	0.061	0.071	0.083	0.095	0.109	–	–	–	–
4	0.038	0.045	0.053	0.062	0.071	0.081	0.091	0.103	–	–
5	0.030	0.036	0.042	0.049	0.057	0.064	0.073	0.082	0.091	0.101
6	0.025	0.030	0.035	0.041	0.047	0.054	0.061	0.068	0.076	0.084
8	0.019	0.023	0.026	0.031	0.035	0.040	0.045	0.051	0.057	0.063
10	0.015	0.018	0.021	0.025	0.028	0.032	0.036	0.041	0.045	0.050
12.5	0.012	0.014	0.017	0.020	0.023	0.026	0.029	0.032	0.036	0.040

P

INFORMACJE TECHNICZNE

TABELA PORÓWNAWCZA MATERIAŁÓW (METALE)

■ STAL WĘGLOWA

Niemcy		Wielka Brytania		Francja	Włochy	Hiszpania	Szwecja	Japonia	USA	Chiny
W-nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	SS	JIS	AISI/SAE	GB
1.0038	RSt.37-2	4360 40 C	–	E 24-2 Ne	–	–	1311	STKM 12A STKM 12C	A570.36	15
1.0401	C15	080M15	–	CC12	C15, C16	F.111	1350	–	1015	15
1.0402	C22	050A20	2C	CC20	C20, C21	F.112	1450	–	1020	20
1.0715	9SMn28	230M07	1A	S250	CF9SMn28	F.2111 11SMn28	1912	SUM22	1213	Y15
1.0718	9SMnPb28	–	–	S250Pb	CF9SMnPb28	11SMnPb28	1914	SUM22L	12L13	–
1.0722	10SPb20	–	–	10PbF2	CF10Pb20	10SPb20	–	–	–	–
1.0736	9SMn36	240M07	1B	S300	CF9SMn36	12SMn35	–	–	1215	Y13
1.0737	9SMnPb36	–	–	S300Pb	CF9SMnPb36	12SMnP35	1926	–	12L14	–
1.1141	Ck15	080M15	32C	XC12	C16	C15K	1370	S15C	1015	15
1.1158	Ck25	–	–	–	–	–	–	S25C	1025	25
1.8900	StE380	4360 55 E	–	–	FeE390KG	–	2145	–	A572-60	–
1.0501	C35	060A35	–	CC35	C35	F.113	1550	–	1035	35
1.0503	C45	080M46	–	CC45	C45	F.114	1650	–	1045	45
1.0726	35S20	212M36	8M	35MF4	–	F210G	1957	–	1140	–
1.1157	40Mn4	150M36	15	35M5	–	–	–	–	1039	40Mn
1.1167	36Mn5	–	–	40M5	–	36Mn5	2120	SMn438(H)	1335	35Mn2
1.1170	28Mn6	150M28	14A	20M5	C28Mn	–	–	SCMn1	1330	30Mn
1.1183	Cf35	060A35	–	XC38TS	C36	–	1572	S35C	1035	35Mn
1.1191	Ck45	080M46	–	XC42	C45	C45K	1672	S45C	1045	Ck45
1.1213	Cf53	060A52	–	XC48TS	C53	–	1674	S50C	1050	50
1.0535	C55	070M55	9	–	C55	–	1655	–	1055	55
1.0601	C60	080A62	43D	CC55	C60	–	–	–	1060	60
1.1203	Ck55	070M55	–	XC55	C50	C55K	–	S55C	1055	55
1.1221	Ck60	080A62	43D	XC60	C60	–	1678	S58C	1060	60Mn
1.1274	Ck101	060A96	–	XC100	–	F.5117	1870	–	1095	–
1.1545	C105W1	BW1A	–	Y105	C36KU	F.5118	1880	SK3	W1	–
1.1545	C105W1	BW2	–	Y120	C120KU	F.515	2900	SUP4	W210	–

■ STAL STOPOWA

Niemcy		Wielka Brytania		Francja	Włochy	Hiszpania	Szwecja	Japonia	USA	Chiny
W-nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	SS	JIS	AISI/SAE	GB
1.0144	St.44.2	4360 43 C	–	E28-3	–	–	1412	SM400A, SM400B SM400C	A573-81	–
1.0570	St52-3	4360 50 B	–	E36-3	Fe52BFN Fe52CFN	–	2132	SM490A, SM490B SM490C	–	–
1.0841	St52-3	150M19	–	20MC5	Fe52	F.431	2172	–	5120	–
1.0904	55Si7	250A53	45	55S7	55Si8	56Si7	2085	–	9255	55Si2Mn
1.0961	60SiCr7	–	–	60SC7	60SiCr8	60SiCr8	–	–	9262	–
1.3505	100Cr6	534A99	31	100C6	100Cr6	F.131	2258	SUJ2	ASTM 52100	Gr15, 45G
1.5415	15Mo3	1501-240	–	15D3	16Mo3KW	16Mo3	2912	–	ASTM A204Gr.A	–
1.5423	16Mo5	1503-245-420	–	–	16Mo5	16Mo5	–	–	4520	–
1.5622	14Ni6	–	–	16N6	14Ni6	15Ni6	–	–	ASTM A350LF5	–
1.5662	X8Ni9	1501-509-510	–	–	X10Ni9	XBNI09	–	–	ASTM A353	–
1.5710	36NiCr6	640A35	111A	35NC6	–	–	–	SNC236	3135	–
1.5732	14NiCr10	–	–	14NC11	16NiCr11	15NiCr11	–	SNC415(H)	3415	–
1.5752	14NiCr14	655M13	36A	12NC15	–	–	–	SNC815(H)	3415, 3310	–
1.6523	21NiCrMo2	805M20	362	20NCD2	20NiCrMo2	20NiCrMo2	2506	SNCM220(H)	8620	–
1.6546	40NiCrMo22	311-Type 7	–	–	40NiCrMo2(KB)	40NiCrMo2	–	SNCM240	8740	–
1.6587	17CrNiMo6	820A16	–	18NCD6	–	14NiCrMo13	–	–	–	–
1.7015	15Cr3	523M15	–	12C3	–	–	–	SCr415(H)	5015	15Cr

Niemcy		Wielka Brytania		Francja	Włochy	Hiszpania	Szwecja	Japonia	USA	Chiny
W-nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	SS	JIS	AISI/SAE	GB
1.7045	42Cr4	–	–	–	–	42Cr4	2245	SCr440	5140	40Cr
1.7176	55Cr3	527A60	48	55C3	–	–	–	SUP9(A)	5155	20CrMn
1.7262	15CrMo5	–	–	12CD4	–	12CrMo4	2216	SCM415(H)	–	–
1.7335	13CrMo4 4	1501-620Gr27	–	15CD3.5 15CD4.5	14CrMo45	14CrMo45	–	–	ASTM A182 F11, F12	–
1.7380	10CrMo910	1501-622 Gr31, 45	–	12CD9 12CD10	12CrMo9 12CrMo10	TU.H	2218	–	ASTM A182 F.22	–
1.7715	14MoV63	1503-660-440	–	–	–	13MoCrV6	–	–	–	–
1.8523	39CrMoV13 9	897M39	40C	–	36CrMoV12	–	–	–	–	–
1.6511	36CrNiMo4	816M40	110	40NCD3	38NiCrMo4(KB)	35NiCrMo4	–	–	9840	–
1.6582	34CrNiMo6	817M40	24	35NCD6	35NiCrMo6(KB)	–	2541	–	4340	40CrNiMoA
1.7033	34Cr4	530A32	18B	32C4	34Cr4(KB)	35Cr4	–	SCr430(H)	5132	35Cr
1.7035	41Cr4	530M40	18	42C4	41Cr4	42Cr4	–	SCr440(H)	5140	40Cr
1.7131	16MnCr5	(527M20)	–	16MC5	16MnCr5	16MnCr5	2511	–	5115	18CrMn
1.7218	25CrMo4	1717CDS110 708M20	–	25CD4	25CrMo4(KB)	55Cr3	2225	SCM420 SCM430	4130	30CrMn
1.7220	34CrMo4	708A37	19B	35CD4	35CrMo4	34CrMo4	2234	SCM432 SCCRM3	4137 4135	35CrMo
1.7223	41CrMo4	708M40	19A	42CD4TS	41CrMo4	42CrMo4	2244	SCM 440	4140 4142	40CrMoA
1.7225	42CrMo4	708M40	19A	42CD4	42CrMo4	42CrMo4	2244	SCM440(H)	4140	42CrMo 42CrMnMo
1.7361	32CrMo12	722M24	40B	30CD12	32CrMo12	F.124.A	2240	–	–	–
1.8159	50CrV4	735A50	47	50CV4	50CrV4	51CrV4	2230	SUP10	6150	50CrVA
1.8509	41CrAlMo7	905M39	41B	40CAD6 40CAD2	41CrAlMo7	41CrAlMo7	2940	–	–	–
1.2067	100Cr6	BL3	–	Y100C6	–	100Cr6	–	–	L3	CrV, 9SiCr
1.2419	105WCr6	–	–	105WC13	100WCr6 107WCr5KU	105WCr5	2140	SKS31 SKS2, SKS3	–	CrWMo
1.2713	55NiCrMoV6	BH224/5	–	55NCDV7	–	F.520.S	–	SKT4	L6	5CrNiMo
1.5662	X8Ni9	1501-509	–	–	X10Ni9	XBNI09	–	–	ASTM A353	–
1.5680	12Ni19	–	–	Z18N5	–	–	–	–	2515	–
1.6657	14NiCrMo134	832M13	36C	–	15NiCrMo13	14NiCrMo131	–	–	–	–
1.2080	X210Cr12	BD3	–	Z200C12	X210Cr13KU X250Cr12KU	X210Cr12	–	SKD1	D3 ASTM D3	Cr12
1.2601	X153CrMoV12	BD2	–	–	X160CrMoV12	–	–	SKD11	D2	Cr12MoV
1.2363	X100CrMoV5	BA2	–	Z100CDV5	X100CrMoV5	F.5227	2260	SKD12	A2	Cr5Mo1V
1.2344	X40CrMoV51 X40CrMoV51	BH13	–	Z40CDV5	X35CrMoV05KU X40CrMoV51KU	X40CrMoV5	2242	SKD61	H13 ASTM H13	40CrMoV5
1.2436	X210CrW12	–	–	–	X215CrW121KU	X210CrW12	2312	SKD2	–	–
1.2542	45WCrV7	BS1	–	–	45WCrV8KU	45WCrSi8	2710	–	S1	–
1.2581	X30WCrV93	BH21	–	Z30WCV9	X28W09KU	X30WCrV9	–	SKD5	H21	30WCrV9
1.2601	X165CrMoV12	–	–	–	X165CrMoV12KU	X160CrMoV12	2310	–	–	–
1.2833	100V1	BW2	–	Y1105V	–	–	–	SKS43	W210	V
1.3255	S 18-1-2-5	BT4	–	Z80WKCV	X78WCo1805KU	HS18-1-1-5	–	SKH3	T4	W18Cr4VCo5
1.3355	S 18-0-1	BT1	–	Z80WCV	X75W18KU	HS18-0-1	–	SKH2	T1	–
1.3401	G-X120Mn12	Z120M12	–	Z120M12	XG120Mn12	X120MN12	–	SCMnH/1	–	–
1.4718	X45CrSi93	401S45	52	Z45CS9	X45CrSi8	F.322	–	SUH1	HW3	X45CrSi93
1.3343	S6-5-2	4959BA2	–	Z40CSD10	15NiCrMo13	–	2715	SUH3	D3	–
1.3343	S6/5/2	BM2	–	Z85WDCV	HS6-5-2-2	F.5603	2722	SKH9, SKH51	M2	–
1.3348	S 2-9-2	–	–	–	HS2-9-2	HS2-9-2	2782	–	M7	–
1.3243	S6/5/2/5	BM35	–	6-5-2-5	HS6-5-2-5	F.5613	2723	SKH55	M35	–

TABELA PORÓWNAWCZA MATERIAŁÓW (METALE)

■ STAL NIERDZEWNA (FERRYTYCZNO, MARTENZYTYCZNA)

Niemcy		Wielka Brytania		Francja	Włochy	Hiszpania	Szwecja	Japonia	USA	Chiny
W-nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	SS	JIS	AISI/SAE	GB
1.4000	X7Cr13	403S17	–	Z6C13	X6Cr13	F.3110	2301	SUS403	403	OCr13 1Cr12
1.4001	X7Cr14	–	–	–	–	F.8401	–	–	–	–
1.4005	X12CrS13	416S21	–	Z11CF13	X12CrS13	F.3411	2380	SUS416	416	–
1.4006	X10Cr13	410S21	56A	Z10C14	X12Cr13	F.3401	2302	SUS410	410	1Cr13
1.4016	X8Cr17	430S15	60	Z8C17	X8Cr17	F.3113	2320	SUS430	430	1Cr17
1.4027	G-X20Cr14	420C29	56B	Z20C13M	–	–	–	SCS2	–	–
1.4034	X46Cr13	420S45	56D	Z40CM Z38C13M	X40Cr14	F.3405	2304	SUS420J2	–	4Cr13
1.4003	–	405S17	–	Z8CA12	X6CrAl13	–	–	–	405	–
1.4021	–	420S37	–	Z8CA12	X20Cr13	–	2303	–	420	–
1.4057	X22CrNi17	431S29	57	Z15CNi6.02	X16CrNi16	F.3427	2321	SUS431	431	1Cr17Ni2
1.4104	X12CrMoS17	–	–	Z10CF17	X10CrS17	F.3117	2383	SUS430F	430F	Y1Cr17
1.4113	X6CrMo17	434S17	–	Z8CD17.01	X8CrMo17	–	2325	SUS434	434	1Cr17Mo
1.4313	X5CrNi134	425C11	–	Z4CND13.4M	(G)X6CrNi304	–	2385	SCS5	CA6-NM	–
1.4724	X10CrA113	403S17	–	Z10C13	X10CrA112	F.311	–	SUS405	405	OCr13Al
1.4742	X10CrA118	430S15	60	Z10CAS18	X8Cr17	F.3113	–	SUS430	430	Cr17
1.4747	X80CrNiSi20	443S65	59	Z80CSN20.02	X80CrSiNi20	F.320B	–	SUH4	HNV6	–
1.4762	X10CrA124	–	–	Z10CAS24	X16Cr26	–	2322	SUH446	446	2Cr25N
1.4871	X53CrMnNiN219	349S54	–	Z52CMN21.09	X53CrMnNiN219	–	–	SUH35	EV8	5Cr2Mn9Ni4N
1.4521	X1CrMoTi182	–	–	–	–	–	2326	–	S44400	–
1.4922	X20CrMoV12-1	–	–	–	X20CrMoNi1201	–	2317	–	–	–
1.4542	–	–	–	Z7CNU17-04	–	–	–	–	630	–

■ STAL NIERDZEWNA (AUSTENITYCZNA)

Niemcy		Wielka Brytania		Francja	Włochy	Hiszpania	Szwecja	Japonia	USA	Chiny
W-nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	SS	JIS	AISI/SAE	GB
1.4306	X2CrNi1911	304S11	–	Z2CN18.10	X2CrNi18.11	–	2352	SUS304L	304L	OCr19Ni10
1.4350	X5CrNi189	304S11	58E	Z6CN18.09	X5CrNi1810	F.3551 F.3541 F.3504	2332	SUS304	304	OCr18Ni9
1.4305	X12CrNiS188	303S21	58M	Z10CNF18.09	X10CrNiS18.09	F.3508	2346	SUS303	303	1Cr18Ni9MoZr
–	–	304C12	–	Z3CN19.10	–	–	2333	SUS304L	–	–
1.4306	X2CrNi189	304S12	–	Z2CrNi1810	X2CrNi18.11	F.3503	2352	SCS19	304L	–
1.4310	X12CrNi177	–	–	Z12CN17.07	X12CrNi1707	F.3517	2331	SUS301	301	Cr17Ni7
1.4311	X2CrNiN1810	304S62	–	Z2CN18.10	–	–	2371	SUS304LN	304LN	–
1.4401	X5CrNiMo1810	316S16	58J	Z6CND17.11	X5CrNiMo1712	F.3543	2347	SUS316	316	OCr17Ni11Mo2
1.4308	G-X6CrNi189	304C15	–	Z6CN18.10M	–	–	–	SCS13	–	–
1.4408	G-X6CrNiMo1810	316C16	–	–	–	F.8414	–	SCS14	–	–
1.4581	G-X5CrNiMoNb1810	318C17	–	Z4CNDNb1812M	XG8CrNiMo1811	–	–	SCS22	–	–
1.4429	X2CrNiMoN1813	–	–	Z2CND17.13	–	–	2375	SUS316LN	316LN	OCr17Ni13Mo
1.4404	–	316S13	–	Z2CND17.12	X2CrNiMo1712	–	2348	–	316L	–
1.4435	X2CrNiMo1812	316S13	–	Z2CND17.12	X2CrNiMo1712	–	2353	SCS16 SUS316L	316L	OCr27Ni12Mo3
1.4436	–	316S13	–	Z6CND18-12-03	X8CrNiMo1713	–	2343, 2347	–	316	–
1.4438	X2CrNiMo1816	317S12	–	Z2CND19.15	X2CrNiMo1816	–	2367	SUS317L	317L	OCr19Ni13Mo
1.4539	X1NiCrMo	–	–	Z6CNT18.10	–	–	2562	–	UNS V 0890A	–
1.4541	X10CrNiTi189	321S12	58B	Z6CNT18.10	X6CrNiTi1811	F.3553 F.3523	2337	SUS321	321	1Cr18Ni9Ti
1.4550	X10CrNiNb189	347S17	58F	Z6CNNb18.10	X6CrNiNb1811	F.3552 F.3524	2338	SUS347	347	1Cr18Ni11Nb
1.4571	X10CrNiMoTi1810	320S17	58J	Z6CNDT17.12	X6CrNiMoTi1712	F.3535	2350	–	316Ti	Cr18Ni12Mo2T
1.4583	X10CrNiMoNb1812	–	–	Z6CNDNb1713B	X6CrNiMoNb1713	–	–	–	318	Cr17Ni12Mo3Mb

Niemcy		Wielka Brytania		Francja	Włochy	Hiszpania	Szwecja	Japonia	USA	Chiny
W-nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	SS	JIS	AISI/SAE	GB
1.4828	X15CrNiSi2012	309S24	–	Z15CNS20.12	X6CrNi2520	–	–	SUH309	309	1Cr23Ni13
1.4845	X12CrNi2521	310S24	–	Z12CN2520	X6CrNi2520	F.331	2361	SUH310	310S	OCr25Ni20
1.4406	X10CrNi18.08	–	58C	Z1NCDU25.20	–	F.8414	2370	SCS17	308	–
1.4418	X4CrNiMo165	–	–	Z6CND16-04-01	–	–	–	–	–	–
1.4568	–	316S111	–	Z8CNA17-07	X2CrNiMo1712	–	–	–	17-7PH	–
1.4504	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1.4563	–	–	–	Z1NCDU31-27-03 Z1CNDU20-18-06AZ	–	–	2584 2378	–	NO8028 S31254	–
1.4878	X12CrNiTi189	321S32	58B, 58C	Z6CNT18.12B	X6CrNiTi18.11	F.3523	–	SUS321	321	1Cr18Ni9Ti

■ STALE ŻAROODPORNE

Niemcy		Wielka Brytania		Francja	Włochy	Hiszpania	Szwecja	Japonia	USA	Chiny
W-nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	SS	JIS	AISI/SAE	GB
1.4864	X12NiCrSi3616	–	–	Z12NCS35.16	–	–	–	SUH330	330	–
1.4865	G-X40NiCrSi3818	330C11	–	–	XG50NiCr3919	–	–	SCH15	HT, HT 50	–

■ ŻELIWO SZARE

Niemcy		Wielka Brytania		Francja	Włochy	Hiszpania	Szwecja	Japonia	USA	Chiny
W-nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	SS	JIS	AISI/SAE	GB
–	–	–	–	–	–	–	0100	–	–	–
–	GG 10	–	–	Ft 10 D	–	–	0110	FC100	No 20 B	–
0.6015	GG 15	Grade 150	–	Ft 15 D	G15	FG15	0115	FC150	No 25 B	HT150
0.6020	GG 20	Grade 220	–	Ft 20 D	G20	–	0120	FC200	No 30 B	HT200
0.6025	GG 25	Grade 260	–	Ft 25 D	G25	FG25	0125	FC250	No 35 B	HT250
–	–	–	–	–	–	–	–	–	No 40 B	–
0.6030	GG 30	Grade 300	–	Ft 30 D	G30	FG30	0130	FC300	No 45 B	HT300
0.6035	GG 35	Grade 350	–	Ft 35 D	G35	FG35	0135	FC350	No 50 B	HT350
0.6040	GG 40	Grade 400	–	Ft 40 D	–	–	0140	–	No 55 B	HT400
0.6660	GGL NiCr202	L-NiCuCr202	–	L-NC 202	–	–	0523	–	A436 Type 2	–

■ ŻELIWO SFEROIDALNE (GGG)

Niemcy		Wielka Brytania		Francja	Włochy	Hiszpania	Szwecja	Japonia	USA	Chiny
W-nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	SS	JIS	AISI/SAE	GB
0.7040	GGG 40	SNG 420/12	–	FCS 400-12	GS 370-17	FGE 38-17	07 17-02	FCD400	60-40-18	QT400-18
–	GGG 40.3	SNG 370/17	–	FGS 370-17	–	–	07 17-12	–	–	–
0.7033	GGG 35.3	–	–	–	–	–	07 17-15	–	–	–
0.7050	GGG 50	SNG 500/7	–	FGS 500-7	GS 500	FGE 50-7	07 27-02	FCD500	80-55-06	QT500-7
0.7660	GGG NiCr202	Grade S6	–	S-NC202	–	–	07 76	–	A43D2	–
–	GGG NiMn137	L-NiMn 137	–	L-MN 137	–	–	07 72	–	–	–
–	GGG 60	SNG 600/3	–	FGS 600-3	–	–	07 32-03	FCD600	–	QT600-3
0.7070	GGG 70	SNG 700/2	–	FGS 700-2	GS 700-2	FGS 70-2	07 37-01	FCD700	100-70-03	QT700-18

■ ŻELIWO CIĄGLIWE (GT)

Niemcy		Wielka Brytania		Francja	Włochy	Hiszpania	Szwecja	Japonia	USA	Chiny
W-nr.	DIN	BS	EN	AFNOR	UNI	UNE	SS	JIS	AISI/SAE	GB
–	–	8 290/6	–	MN 32-8	–	–	08 14	FCMB310	–	–
–	GTS-35	B 340/12	–	MN 35-10	–	–	08 15	FCMW330	32510	–
0.8145	GTS-45	P 440/7	–	Mn 450	GMN45	–	08 52	FCMW370	40010	–
0.8155	GTS-55	P 510/4	–	MP 50-5	GMN55	–	08 54	FCMP490	50005	–
–	GTS-65	P 570/3	–	MP 60-3	–	–	08 58	FCMP540	70003	–
0.8165	GTS-65-02	P 570/3	–	Mn 650-3	GMN 65	–	08 56	FCMP590	A220-70003	–
–	GTS-70-02	P 690/2	–	Mn 700-2	GMN 70	–	08 62	FCMP690	A220-80002	–

CHROPOWATOŚĆ POWIERZCHNI

CHROPOWATOŚĆ POWIERZCHNI

(Wg normy JIS B 0601-1994)

Typ	Symbol literowy	Sposób oznaczania	Przykład oznaczania (rysunek)
Srednie arytmetyczne odchylenie profilu chropowatosci	Ra	<p>Ra oznacza wartość obliczoną z poniższego wzoru i wyrażoną w mikrometrach (μm), w oparciu o wyniki pomiarów profilu chropowatosci na długości odcinka elementarnego w kierunku linii średniej. Oś X pokrywa się z kierunkiem linii średniej a oś Y biegnie w kierunku prostopadłym (powiększenia). Krzywa chropowatosci jest wyrażona wzorem $y=f(x)$:</p> $Ra = \frac{1}{l} \int_0^l f(x) dx$	
Maks. wysokość nierówności	Rz	<p>Rmax oznacza się jako odległość pomiędzy linią wzniesień a linią wgłębień profilu chropowatosci mierzoną w kierunku prostopadłym do linii średniej w przedziale odcinka elementarnego. Otrzymana wartość jest wyrażona w mikrometrach (μm). Uwaga) Podczas oznaczania Rmax, jako odcinek elementarny przyjmuje się część profilu niezawierającą wyjątkowo wysokich wzniesień lub wyjątkowo niskich wgłębień (który może być uważany za wadę).</p> $Rz = R_p + R_v$	
Chropowatosc wedlug dziesieciu punktow profilu	RzJIS	<p>Rz oznacza się jako średnią arytmetyczną wartości bezwzględnych wysokości pięciu najwyższych wzniesień (Y_p) i głębokości pięciu najniższych wgłębień (Y_v) profilu chropowatosci mierzoną w kierunku prostopadłym do linii średniej, w przedziale odcinka elementarnego, wyrażoną w mikrometrach (μm).</p> $Rz_{JIS} = \frac{(Y_{p1} + Y_{p2} + Y_{p3} + Y_{p4} + Y_{p5}) + (Y_{v1} + Y_{v2} + Y_{v3} + Y_{v4} + Y_{v5})}{5}$	<p>$Y_{p1}, Y_{p2}, Y_{p3}, Y_{p4}, Y_{p5}$:Wysokości pięciu najwyższych wzniesień profilu chropowatosci w przedziale odcinka elementarnego o długości l.</p> <p>$Y_{v1}, Y_{v2}, Y_{v3}, Y_{v4}, Y_{v5}$:Wysokości pięciu najniższych wgłębień profilu chropowatosci w przedziale odcinka elementarnego l.</p>

ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY ŚREDNIM ARYTMETYCZNYM ODCHYLENIEM PROFILU CHROPOWATOŚCI (Ra) A POMIARAMI KONWENCJONALNYMI (DANE PORÓWNAWCZE)

Średnie arytmetyczne odchylenie profilu chropowatosci		Maksymalna wysokość nierówności	Chropowatosc wedlug dziesieciu punktow profilu		Odcinek elementarny dla pomiarów Rz • RzJIS l (mm)	Oznakowanie chropowatosci
Ra		Rz	RzJIS			
Szereg znormalizowany	Wartość granicznej długości fali filtru chropowatosci "Cut-off" λc (mm)	Szereg znormalizowany				
0.012 a	0.08	0.05s	0.05z		0.08	▽▽▽▽
0.025 a		0.1 s	0.1 z			
0.05 a	0.25	0.2 s	0.2 z		0.25	
0.1 a		0.4 s	0.4 z			
0.2 a		0.8 s	0.8 z			
0.4 a	0.8	1.6 s	1.6 z		0.8	▽▽▽
0.8 a		3.2 s	3.2 z			
1.6 a		6.3 s	6.3 z			
3.2 a		12.5 s	12.5 z			
6.3 a	2.5	25 s	25 z		2.5	▽▽
12.5 a		50 s	50 z			
25 a	8	100 s	100 z		8	▽
50 a		200 s	200 z			
100 a		400 s	400 z			

*Porównanie pomiędzy tymi trzema parametrami chropowatosci przedstawiono dla wygody, nie jest ono dokładne.
*Ra: Odcinek pomiarowy dla pomiarów Rmax i Rz to odpowiednio 5-krotność wartości granicznej długości fali filtru chropowatosci "cut-off" i odcinka elementarnego.

TABELA PORÓWNAWCZA TWARDOŚCI

TABELA PORÓWNAWCZA TWARDOŚCI STALI

Twardość Brinella (HB), kuli o średnicy 10mm, nacisk: 3000KG		Twardość Vickersa	Twardość Rockwella				Twardość Shore a	Wytrzymałość na rozciąganie (w przybliżeniu) MPa	Twardość Brinella (HB), kuli o średnicy 10mm, nacisk: 3000KG		Twardość Vickersa	Twardość Rockwella				Twardość Shore a	Wytrzymałość na rozciąganie (w przybliżeniu) MPa
Znormalizowany węglan w kształcie kuli	Kulka z węglika wolframu		Skala A, nacisk: 60KG, Węglan diamentowy	Skala B, nacisk: 100KG, 1/16" Frezy kuliste	Skala C, nacisk: 150KG, Węglan diamentowy	Skala D, nacisk: 100KG, Węglan diamentowy			Znormalizowany węglan w kształcie kuli	Kulka z węglika wolframu		Skala A, nacisk: 60KG, Węglan diamentowy	Skala B, nacisk: 100KG, 1/16" Frezy kuliste	Skala C, nacisk: 150KG, Węglan diamentowy	Skala D, nacisk: 100KG, Węglan diamentowy		
(HV)	(HRA)	(HRB)	(HRC)	(HRD)	(HS)	(HV)	(HRA)	(HRB)	(HRC)	(HRD)	(HS)	(HV)	(HRA)	(HRB)	(HRC)	(HRD)	(HS)
—	—	940	85.6	—	68.0	76.9	97	—	429	429	455	73.4	—	45.7	59.7	61	1510
—	—	920	85.3	—	67.5	76.5	96	—	415	415	440	72.8	—	44.5	58.8	59	1460
—	—	900	85.0	—	67.0	76.1	95	—	401	401	425	72.0	—	43.1	57.8	58	1390
—	(767)	880	84.7	—	66.4	75.7	93	—	388	388	410	71.4	—	41.8	56.8	56	1330
—	(757)	860	84.4	—	65.9	75.3	92	—	375	375	396	70.6	—	40.4	55.7	54	1270
—	(745)	840	84.1	—	65.3	74.8	91	—	363	363	383	70.0	—	39.1	54.6	52	1220
—	(733)	820	83.8	—	64.7	74.3	90	—	352	352	372	69.3	(110.0)	37.9	53.8	51	1180
—	(722)	800	83.4	—	64.0	73.8	88	—	341	341	360	68.7	(109.0)	36.6	52.8	50	1130
—	(712)	—	—	—	—	—	—	—	331	331	350	68.1	(108.5)	35.5	51.9	48	1095
—	(710)	780	83.0	—	63.3	73.3	87	—	321	321	339	67.5	(108.0)	34.3	51.0	47	1060
—	(698)	760	82.6	—	62.5	72.6	86	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	(684)	740	82.2	—	61.8	72.1	—	—	311	311	328	66.9	(107.5)	33.1	50.0	46	1025
—	(682)	737	82.2	—	61.7	72.0	84	—	302	302	319	66.3	(107.0)	32.1	49.3	45	1005
—	(670)	720	81.8	—	61.0	71.5	83	—	293	293	309	65.7	(106.0)	30.9	48.3	43	970
—	(656)	700	81.3	—	60.1	70.8	—	—	285	285	301	65.3	(105.5)	29.9	47.6	—	950
—	(653)	697	81.2	—	60.0	70.7	81	—	277	277	292	64.6	(104.5)	28.8	46.7	41	925
—	(647)	690	81.1	—	59.7	70.5	—	—	269	269	284	64.1	(104.0)	27.6	45.9	40	895
—	(638)	680	80.8	—	59.2	70.1	80	—	262	262	276	63.6	(103.0)	26.6	45.0	39	875
—	630	670	80.6	—	58.8	69.8	—	—	255	255	269	63.0	(102.0)	25.4	44.2	38	850
—	627	667	80.5	—	58.7	69.7	79	—	248	248	261	62.5	(101.0)	24.2	43.2	37	825
—	—	—	—	—	—	—	—	—	241	241	253	61.8	100	22.8	42.0	36	800
—	—	677	80.7	—	59.1	70.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	601	640	79.8	—	57.3	68.7	77	—	235	235	247	61.4	99.0	21.7	41.4	35	785
—	—	—	—	—	—	—	—	—	229	229	241	60.8	98.2	20.5	40.5	34	765
—	—	640	79.8	—	57.3	68.7	—	—	223	223	234	—	97.3	(18.8)	—	—	—
—	578	615	79.1	—	56.0	67.7	75	—	217	217	228	—	96.4	(17.5)	—	33	725
—	—	—	—	—	—	—	—	—	212	212	222	—	95.5	(16.0)	—	—	705
—	—	607	78.8	—	55.6	67.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	555	591	78.4	—	54.7	66.7	73	2055	207	207	218	—	94.6	(15.2)	—	32	690
—	—	—	—	—	—	—	—	—	201	201	212	—	93.8	(13.8)	—	31	675
—	—	579	78.0	—	54.0	66.1	—	2015	197	197	207	—	92.8	(12.7)	—	30	655
—	534	569	77.8	—	53.5	65.8	71	1985	192	192	202	—	91.9	(11.5)	—	29	640
—	—	—	—	—	—	—	—	—	187	187	196	—	90.7	(10.0)	—	—	620
—	—	533	77.1	—	52.5	65.0	—	1915	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	514	547	76.9	—	52.1	64.7	70	1890	183	183	192	—	90.0	(9.0)	—	28	615
—	—	—	—	—	—	—	—	—	179	179	188	—	89.0	(8.0)	—	27	600
(495)	—	539	76.7	—	51.6	64.3	—	1855	174	174	182	—	87.8	(6.4)	—	—	585
—	—	530	76.4	—	51.1	63.9	—	1825	170	170	178	—	86.8	(5.4)	—	26	570
—	495	528	76.3	—	51.0	63.8	68	1820	167	167	175	—	86.0	(4.4)	—	—	560
(477)	—	516	75.9	—	50.3	63.2	—	1780	163	163	171	—	85.0	(3.3)	—	25	545
—	—	508	75.6	—	49.6	62.7	—	1740	156	156	163	—	82.9	(0.9)	—	—	525
—	477	508	75.6	—	49.6	62.7	66	1740	149	149	156	—	80.8	—	—	23	505
—	—	—	—	—	—	—	—	—	143	143	150	—	78.7	—	—	22	490
(461)	—	495	75.1	—	48.8	61.9	—	1680	137	137	143	—	76.4	—	—	21	460
—	—	491	74.9	—	48.5	61.7	—	1670	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	461	491	74.9	—	48.5	61.7	65	1670	131	131	137	—	74.0	—	—	—	450
—	—	—	—	—	—	—	—	—	126	126	132	—	72.0	—	—	20	435
444	—	474	74.3	—	47.2	61.0	—	1595	121	121	127	—	69.8	—	—	19	415
—	—	472	74.2	—	47.1	60.8	—	1585	116	116	122	—	67.6	—	—	18	400
—	444	472	74.2	—	47.1	60.8	63	1585	111	111	117	—	65.7	—	—	15	385

Uwaga 1) Powyższa lista jest identyczna z listą AMS Metals Handbook. Wytrzymałość na rozciąganie podano w jednostkach metrycznych a twardość Brinella podano tylko dla zalecanego zakresu.

Uwaga 2) 1MPa=1N/mm²

Uwaga 3) Liczby w nawiasach okrągłych () są rzadko stosowane i podano je głównie dla celów porównawczych. Listę opracowano w oparciu o podręcznik JIS Handbook Steel I.

P

INFORMACJE TECHNICZNE

POLA TOLERANCJI OTWORÓW

Wymiar nominalny (mm)		Odchyłki wymiarów nominalnych otworów dla poszczególnych klas tolerancji															
>	≤	B10	C9	C10	D8	D9	D10	E7	E8	E9	F6	F7	F8	G6	G7	H6	H7
-	3	+180	+85	+100	+34	+45	+60	+24	+28	+39	+12	+16	+20	+8	+12	+6	+10
		+140	+60	+60	+20	+20	+20	+14	+14	+14	+6	+6	+6	+2	+2	0	0
3	6	+188	+100	+118	+48	+60	+78	+32	+38	+50	+18	+22	+28	+12	+16	+8	+12
		+140	+70	+70	+30	+30	+30	+20	+20	+20	+10	+10	+10	+4	+4	0	0
6	10	+208	+116	+138	+62	+76	+98	+40	+47	+61	+22	+28	+35	+14	+20	+9	+15
		+150	+80	+80	+40	+40	+40	+25	+25	+25	+13	+13	+13	+5	+5	0	0
10	14	+220	+138	+165	+77	+93	+120	+50	+59	+75	+27	+34	+43	+17	+24	+11	+18
		+150	+95	+95	+50	+50	+50	+32	+32	+32	+16	+16	+16	+6	+6	0	0
14	18																
18	24	+244	+162	+194	+98	+117	+149	+61	+73	+92	+33	+41	+53	+20	+28	+13	+21
		+160	+110	+110	+65	+65	+65	+40	+40	+40	+20	+20	+20	+7	+7	0	0
24	30																
30	40	+270	+182	+220													
		+170	+120	+120	+119	+142	+180	+75	+89	+112	+41	+50	+64	+25	+34	+16	+25
40	50	+280	+192	+230	+80	+80	+80	+50	+50	+50	+25	+25	+25	+9	+9	0	0
		+180	+130	+130													
50	65	+310	+214	+260													
		+190	+140	+140	+146	+174	+220	+90	+106	+134	+49	+60	+76	+29	+40	+19	+30
65	80	+320	+224	+270	+100	+100	+100	+60	+60	+60	+30	+30	+30	+10	+10	0	0
		+200	+150	+150													
80	100	+360	+257	+310													
		+220	+170	+170	+174	+207	+260	+107	+126	+159	+58	+71	+90	+34	+47	+22	+35
100	120	+380	+267	+320	+120	+120	+120	+72	+72	+72	+36	+36	+36	+12	+12	0	0
		+240	+180	+180													
120	140	+420	+300	+360													
		+260	+200	+200													
140	160	+440	+310	+370	+208	+245	+305	+125	+148	+185	+68	+83	+106	+39	+54	+25	+40
		+280	+210	+210	+145	+145	+145	+85	+85	+85	+43	+43	+43	+14	+14	0	0
160	180	+470	+330	+390													
		+310	+230	+230													
180	200	+525	+355	+425													
		+340	+240	+240													
200	225	+565	+375	+445	+242	+285	+355	+146	+172	+215	+79	+96	+122	+44	+61	+29	+46
		+380	+260	+260	+170	+170	+170	+100	+100	+100	+50	+50	+50	+15	+15	0	0
225	250	+605	+395	+465													
		+420	+280	+280													
250	280	+690	+430	+510													
		+480	+300	+300	+271	+320	+400	+162	+191	+240	+88	+108	+137	+49	+69	+32	+52
280	315	+750	+460	+540	+190	+190	+190	+110	+110	+110	+56	+56	+56	+17	+17	0	0
		+540	+330	+330													
315	355	+830	+500	+590													
		+600	+360	+360	+299	+350	+440	+182	+214	+265	+98	+119	+151	+54	+75	+36	+57
355	400	+910	+540	+630	+210	+210	+210	+125	+125	+125	+62	+62	+62	+18	+18	0	0
		+680	+400	+400													
400	450	+1010	+595	+690													
		+760	+440	+440	+327	+385	+480	+198	+232	+290	+108	+131	+165	+60	+83	+40	+63
450	500	+1090	+635	+730	+230	+230	+230	+135	+135	+135	+68	+68	+68	+20	+20	0	0
		+840	+480	+480													

Uwaga 1) Wartości podane u góry odpowiedniego pola oznaczają odchyłkę górną a wartości podane u dołu oznaczają odchyłkę dolną.

P

INFORMACJE TECHNICZNE

Odchyłki wymiarów nominalnych otworów dla poszczególnych klas tolerancji

H8	H9	H10	JS6	JS7	K6	K7	M6	M7	N6	N7	P6	P7	R7	S7	T7	U7	X7
+14 0	+25 0	+40 0	± 3	± 5	0 -6	0 -10	-2 -8	-2 -12	-4 -10	-4 -14	-6 -12	-6 -16	-10 -20	-14 -24	-	-18 -28	-20 -30
+18 0	+30 0	+48 0	± 4	± 6	+2 -6	+3 -9	-1 -9	0 -12	-5 -13	-4 -16	-9 -17	-8 -20	-11 -23	-15 -27	-	-19 -31	-24 -36
+22 0	+36 0	+58 0	± 4.5	± 7	+2 -7	+5 -10	-3 -12	0 -15	-7 -16	-4 -19	-12 -21	-9 -24	-13 -28	-17 -32	-	-22 -37	-28 -43
+27 0	+43 0	+70 0	± 5.5	± 9	+2 -9	+6 -12	-4 -15	0 -18	-9 -20	-5 -23	-15 -26	-11 -29	-16 -34	-21 -39	-	-26 -44	-33 -51 -56
+33 0	+52 0	+84 0	± 6.5	± 10	+2 -11	+6 -15	-4 -17	0 -21	-11 -24	-7 -28	-18 -31	-14 -35	-20 -41	-27 -48	-	-33 -54	-46 -67 -77
+39 0	+62 0	+100 0	± 8	± 12	+3 -13	+7 -18	-4 -20	0 -25	-12 -28	-8 -33	-21 -37	-17 -42	-25 -50	-34 -59	-	-39 -64 -70	-51 -76 -86
+46 0	+74 0	+120 0	± 9.5	± 15	+4 -15	+9 -21	-5 -24	0 -30	-14 -33	-9 -39	-26 -45	-21 -51	-30 -60 -62	-42 -72 -78	-55 -85 -94	-76 -106 -121	-
+54 0	+87 0	+140 0	± 11	± 17	+4 -18	+10 -25	-6 -28	0 -35	-16 -38	-10 -45	-30 -52	-24 -59	-38 -73 -81	-58 -93 -101	-78 -113 -126	-111 -146 -166	-
+63 0	+100 0	+160 0	± 12.5	± 20	+4 -21	+12 -28	-8 -33	0 -40	-20 -45	-12 -52	-36 -61	-28 -68	-48 -88 -90 -93	-77 -117 -125 -133	-107 -147 -159 -171	-	-
+72 0	+115 0	+185 0	± 14.5	± 23	+5 -24	+13 -33	-8 -37	0 -46	-22 -51	-14 -60	-41 -70	-33 -79	-60 -106 -109 -113	-113 -159 -123 -169	-	-	-
+81 0	+130 0	+210 0	± 16	± 26	+5 -27	+16 -36	-9 -41	0 -52	-25 -57	-14 -66	-47 -79	-36 -88	-74 -126 -78 -130	-	-	-	-
+89 0	+140 0	+230 0	± 18	± 28	+7 -29	+17 -40	-10 -46	0 -57	-26 -62	-16 -73	-51 -87	-41 -98	-87 -144 -93 -150	-	-	-	-
+97 0	+155 0	+250 0	± 20	± 31	+8 -32	+18 -45	-10 -50	0 -63	-27 -67	-17 -80	-55 -95	-45 -108	-103 -166 -109 -172	-	-	-	-

POLA TOLERANCJI WAŁKÓW

Wymiar nominalny (mm)		Odchyłki wymiarów nominalnych wałków dla poszczególnych klas tolerancji														
>	≤	b9	c9	d8	d9	e7	e8	e9	f6	f7	f8	g5	g6	h5	h6	h7
-	3	-140	-60	-20	-20	-14	-14	-14	-6	-6	-6	-2	-2	0	0	0
		-165	-85	-34	-45	-24	-28	-39	-12	-16	-20	-6	-8	-4	-6	-10
3	6	-140	-70	-30	-30	-20	-20	-20	-10	-10	-10	-4	-4	0	0	0
		-170	-100	-48	-60	-32	-38	-50	-18	-22	-28	-9	-12	-5	-8	-12
6	10	-150	-80	-40	-40	-25	-25	-25	-13	-13	-13	-5	-5	0	0	0
		-186	-116	-62	-76	-40	-47	-61	-22	-28	-35	-11	-14	-6	-9	-15
10	14	-150	-95	-50	-50	-32	-32	-32	-16	-16	-16	-6	-6	0	0	0
		-193	-138	-77	-93	-50	-59	-75	-27	-34	-43	-14	-17	-8	-11	-18
14	18	-150	-95	-50	-50	-32	-32	-32	-16	-16	-16	-6	-6	0	0	0
		-193	-138	-77	-93	-50	-59	-75	-27	-34	-43	-14	-17	-8	-11	-18
18	24	-160	-110	-65	-65	-40	-40	-40	-20	-20	-20	-7	-7	0	0	0
		-212	-162	-98	-117	-61	-73	-92	-33	-41	-53	-16	-20	-9	-13	-21
24	30	-160	-110	-65	-65	-40	-40	-40	-20	-20	-20	-7	-7	0	0	0
		-212	-162	-98	-117	-61	-73	-92	-33	-41	-53	-16	-20	-9	-13	-21
30	40	-170	-120	-80	-80	-50	-50	-50	-25	-25	-25	-9	-9	0	0	0
		-232	-182	-119	-142	-75	-89	-112	-41	-50	-64	-20	-25	-11	-16	-25
40	50	-180	-130	-119	-142	-75	-89	-112	-41	-50	-64	-20	-25	-11	-16	-25
		-242	-192	-119	-142	-75	-89	-112	-41	-50	-64	-20	-25	-11	-16	-25
50	65	-190	-140	-100	-100	-60	-60	-60	-30	-30	-30	-10	-10	0	0	0
		-264	-214	-100	-100	-60	-60	-60	-30	-30	-30	-10	-10	0	0	0
65	80	-200	-150	-146	-174	-90	-106	-134	-49	-60	-76	-23	-29	-13	-19	-30
		-274	-224	-146	-174	-90	-106	-134	-49	-60	-76	-23	-29	-13	-19	-30
80	100	-220	-170	-120	-120	-72	-72	-72	-36	-36	-36	-12	-12	0	0	0
		-307	-257	-120	-120	-72	-72	-72	-36	-36	-36	-12	-12	0	0	0
100	120	-240	-180	-174	-207	-107	-126	-159	-58	-71	-90	-27	-34	-15	-22	-35
		-327	-267	-174	-207	-107	-126	-159	-58	-71	-90	-27	-34	-15	-22	-35
120	140	-260	-200	-145	-145	-85	-85	-85	-43	-43	-43	-14	-14	0	0	0
		-360	-300	-145	-145	-85	-85	-85	-43	-43	-43	-14	-14	0	0	0
140	160	-280	-210	-208	-245	-125	-148	-185	-68	-83	-106	-32	-39	-18	-25	-40
		-380	-310	-208	-245	-125	-148	-185	-68	-83	-106	-32	-39	-18	-25	-40
160	180	-310	-230	-208	-245	-125	-148	-185	-68	-83	-106	-32	-39	-18	-25	-40
		-410	-330	-208	-245	-125	-148	-185	-68	-83	-106	-32	-39	-18	-25	-40
180	200	-340	-240	-170	-170	-100	-100	-100	-50	-50	-50	-15	-15	0	0	0
		-455	-355	-170	-170	-100	-100	-100	-50	-50	-50	-15	-15	0	0	0
200	225	-380	-260	-242	-285	-146	-172	-215	-79	-96	-122	-35	-44	-20	-29	-46
		-495	-375	-242	-285	-146	-172	-215	-79	-96	-122	-35	-44	-20	-29	-46
225	250	-420	-280	-242	-285	-146	-172	-215	-79	-96	-122	-35	-44	-20	-29	-46
		-535	-395	-242	-285	-146	-172	-215	-79	-96	-122	-35	-44	-20	-29	-46
250	280	-480	-300	-190	-190	-110	-110	-110	-56	-56	-56	-17	-17	0	0	0
		-610	-430	-190	-190	-110	-110	-110	-56	-56	-56	-17	-17	0	0	0
280	315	-540	-330	-271	-320	-162	-191	-240	-88	-108	-137	-40	-49	-23	-32	-52
		-670	-460	-271	-320	-162	-191	-240	-88	-108	-137	-40	-49	-23	-32	-52
315	355	-600	-360	-210	-210	-125	-125	-125	-62	-62	-62	-18	-18	0	0	0
		-740	-500	-210	-210	-125	-125	-125	-62	-62	-62	-18	-18	0	0	0
355	400	-680	-400	-299	-350	-182	-214	-265	-98	-119	-151	-43	-54	-25	-36	-57
		-820	-540	-299	-350	-182	-214	-265	-98	-119	-151	-43	-54	-25	-36	-57
400	450	-760	-440	-230	-230	-135	-135	-135	-68	-68	-68	-20	-20	0	0	0
		-915	-595	-230	-230	-135	-135	-135	-68	-68	-68	-20	-20	0	0	0
450	500	-840	-480	-327	-385	-198	-232	-290	-108	-131	-165	-47	-60	-27	-40	-63
		-995	-635	-327	-385	-198	-232	-290	-108	-131	-165	-47	-60	-27	-40	-63

Uwaga 1) Wartości podane u góry odpowiedniego pola oznaczają odchyłkę górną a wartości podane u dołu oznaczają odchyłkę dolną.

P

INFORMACJE TECHNICZNE

Odchyłki wymiarów nominalnych wałków dla poszczególnych klas tolerancji

h8	h9	js5	js6	js7	k5	k6	m5	m6	n6	p6	r6	s6	t6	u6	x6
0 -14	0 -25	± 2	± 3	± 5	+4 0	+6 0	+6 +2	+8 +2	+10 +4	+12 +6	+16 +10	+20 +14	—	+24 +18	+26 +20
0 -18	0 -30	± 2.5	± 4	± 6	+6 +1	+9 +1	+9 +4	+12 +4	+16 +8	+20 +12	+23 +15	+27 +19	—	+31 +23	+36 +28
0 -22	0 -36	± 3	± 4.5	± 7	+7 +1	+10 +1	+12 +6	+15 +6	+19 +10	+24 +15	+28 +19	+32 +23	—	+37 +28	+43 +34
0 -27	0 -43	± 4	± 5.5	± 9	+9 +1	+12 +1	+15 +7	+18 +7	+23 +12	+29 +18	+34 +23	+39 +28	—	+44 +33	+51 +40 +56 +45
0 -33	0 -52	± 4.5	± 6.5	± 10	+11 +2	+15 +2	+17 +8	+21 +8	+28 +15	+35 +22	+41 +28	+48 +35	— +54 +41	+54 +61 +48	+67 +54 +77 +64
0 -39	0 -62	± 5.5	± 8	± 12	+13 +2	+18 +2	+20 +9	+25 +9	+33 +17	+42 +26	+50 +34	+59 +43	+64 +48 +70 +54	+76 +60 +86 +70	—
0 -46	0 -74	± 6.5	± 9.5	± 15	+15 +2	+21 +2	+24 +11	+30 +11	+39 +20	+51 +32	+60 +41 +62 +43	+72 +53 +78 +59	+85 +66 +94 +75	+106 +87 +121 +102	—
0 -54	0 -87	± 7.5	± 11	± 17	+18 +3	+25 +3	+28 +13	+35 +13	+45 +23	+59 +37	+73 +51 +76 +54	+93 +71 +101 +79	+113 +91 +126 +104	+146 +124 +166 +144	—
0 -63	0 -100	± 9	± 12.5	± 20	+21 +3	+28 +3	+33 +15	+40 +15	+52 +27	+68 +43	+88 +63 +90 +65 +93 +68	+117 +92 +125 +100 +133 +108	+147 +122 +159 +134 +171 +146	—	—
0 -72	0 -115	± 10	± 14.5	± 23	+24 +4	+33 +4	+37 +17	+46 +17	+60 +31	+79 +50	+106 +77 +109 +80 +113 +84	+151 +122 +159 +130 +169 +140	—	—	—
0 -81	0 -130	± 11.5	± 16	± 26	+27 +4	+36 +4	+43 +20	+52 +20	+66 +34	+88 +56	+126 +94 +130 +98	—	—	—	—
0 -89	0 -140	± 12.5	± 18	± 28	+29 +4	+40 +4	+46 +21	+57 +21	+73 +37	+98 +62	+144 +108 +150 +114	—	—	—	—
0 -97	0 -155	± 13.5	± 20	± 31	+32 +5	+45 +5	+50 +23	+63 +23	+80 +40	+108 +68	+166 +126 +172 +132	—	—	—	—

MIĘDZYNARODOWY UKŁAD JEDNOSTEK MIARY

■ TABELA PRZELICZENIOWA JEDNOSTEK MIARY do łatwiejszego przeliczania na jednostki SI (czcionką pogrubioną zaznaczono jednostki SI)

● Ciśnienie

Pa	kPa	MPa	bar	kgf/cm ²	atm	mmH ₂ O	mmHg lub Torr
1	1×10 ⁻³	1×10 ⁻⁶	1×10 ⁻⁵	1.01972×10 ⁻⁵	9.86923×10 ⁻⁶	1.01972×10 ⁻¹	7.50062×10 ⁻³
1×10 ³	1	1×10 ⁻³	1×10 ⁻²	1.01972×10 ⁻²	9.86923×10 ⁻³	1.01972×10 ²	7.50062
1×10 ⁶	1×10 ³	1	1×10	1.01972×10	9.86923	1.01972×10 ⁵	7.50062×10 ³
1×10 ⁵	1×10 ²	1×10 ⁻¹	1	1.01972	9.86923×10 ⁻¹	1.01972×10 ⁴	7.50062×10 ²
9.80665×10 ⁴	9.80665×10	9.80665×10 ⁻²	9.80665×10 ⁻¹	1	9.67841×10 ⁻¹	1×10 ⁴	7.35559×10 ²
1.01325×10 ⁵	1.01325×10 ²	1.01325×10 ⁻¹	1.01325	1.03323	1	1.03323×10 ⁴	7.60000×10 ²
9.80665	9.80665×10 ⁻³	9.80665×10 ⁻⁶	9.80665×10 ⁻⁵	1×10 ⁻⁴	9.67841×10 ⁻⁵	1	7.35559×10 ⁻²
1.33322×10 ²	1.33322×10 ⁻¹	1.33322×10 ⁻⁴	1.33322×10 ⁻³	1.35951×10 ⁻³	1.31579×10 ⁻³	1.35951×10	1

Uwaga 1) 1Pa=1N/m²

● Siła

N	dyn	kgf
1	1×10 ⁵	1.01972×10 ⁻¹
1×10 ⁻⁵	1	1.01972×10 ⁻⁶
9.80665	9.80665×10 ⁵	1

● Napężenie

Pa	MPa lub N/mm ²	kgf/mm ²	kgf/cm ²
1	1×10 ⁻⁶	1.01972×10 ⁻⁷	1.01972×10 ⁻⁵
1×10 ⁶	1	1.01972×10 ⁻¹	1.01972×10
9.80665×10 ⁶	9.80665	1	1×10 ²
9.80665×10 ⁴	9.80665×10 ⁻²	1×10 ⁻²	1

Uwaga 1) 1Pa=1N/m²

● Praca / Energia / Ciepło

J	kW·h	kgf·m	kcal
1	2.77778×10 ⁻⁷	1.01972×10 ⁻¹	2.38889×10 ⁻⁴
3.600 ×10 ⁶	1	3.67098×10 ⁵	8.6000 ×10 ²
9.80665	2.72407×10 ⁻⁶	1	2.34270×10 ⁻³
4.18605×10 ³	1.16279×10 ⁻³	4.26858×10 ²	1

Uwaga 1) 1J=1W·s, 1J=1N·m

1cal=4.18605J

(Według obowiązującej ustawy o wagach i miarach)

● Moc (Strumień energii / Siła napędowa) / Strumień ciepła

W	kgf·m/s	PS	kcal/h
1	1.01972×10 ⁻¹	1.35962×10 ⁻³	8.6000 ×10 ⁻¹
9.80665	1	1.33333×10 ⁻²	8.43371
7.355 ×10 ²	7.5 ×10	1	6.32529×10 ²
1.16279	1.18572×10 ⁻¹	1.58095×10 ⁻³	1

Uwaga 1) 1W=1J/s, PS:Korń mechaniczny (francuski)

1PS=0.7355kW

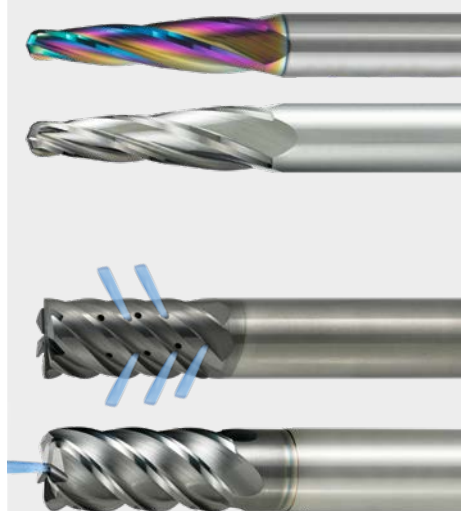
1cal=4.18605J

(Według obowiązującej ustawy o wagach i miarach)

INDEKS

INDEKS OZNACZEŃ NARZĘDZI

A.....	2
C.....	2
D.....	2
I.....	2
M.....	2
V.....	3



INDEKS OZNACZEŃ NARZĘDZI

Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona	Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona
A					
A3SA	Frezy trzpieniowe ALIMASTER	I275	iMX-B4S	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J028
A3SARB	Frezy trzpieniowe ALIMASTER	I276	iMX-B4WH-S	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J036
AM2MB	Frezy trzpieniowe ALIMASTER	I258	iMX-B6HV	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J034
AM2MR	Frezy trzpieniowe ALIMASTER	I260	iMX-C10HV	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J047
AM2SC	Frezy trzpieniowe ALIMASTER	I259	iMX-C10T-C	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J056
AM2SCRB	Frezy trzpieniowe ALIMASTER	I264	iMX-C12HV	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J047
AM3MF	Frezy trzpieniowe ALIMASTER	I262	iMX-C12T-C	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J056
AM3SS	Frezy trzpieniowe ALIMASTER	I261	iMX-C15T-C	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J056
AM3SSRB	Frezy trzpieniowe ALIMASTER	I267	iMX-C3A	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J053
AM4MF	Frezy trzpieniowe ALIMASTER	I263	iMX-C4FD-C	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J049
AMMR	Frezy trzpieniowe ALIMASTER	I271	iMX-C4FV	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J051
AMSR	Frezy trzpieniowe ALIMASTER	I269	iMX-C4HV	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J038
C			iMX-C4HV-S	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J040
C4LATB	Frezy trzpieniowe pełnowęglikowe niepokrywane	I273	iMX-C6HV	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J047
CE4SRB/CE6SRB	Ceramiczne frezy trzpieniowe	I242	iMX-C8T-C	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J056
CRN2MB	Frezy trzpieniowe z powłoką CRN (Azotku chromu)	I244	iMX-CH3L	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J058
CRN2MRB	Frezy trzpieniowe z powłoką CRN (Azotku chromu)	I254	iMX-CH6V	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J060
CRN2MS	Frezy trzpieniowe z powłoką CRN (Azotku chromu)	I249	iMX ○○○○○○○○○○○○○○○○ C	Oprawka Do freza trzpieniowego typu iMX	J062
CRN2XL	Frezy trzpieniowe z powłoką CRN (Azotku chromu)	I252	iMX ○○○○○○○○○○○○○○○○ L ○○○○○ C	Oprawka Do freza trzpieniowego typu iMX	J062
CRN2XLB	Frezy trzpieniowe z powłoką CRN (Azotku chromu)	I246	iMX ○○○○○○○○○○○○○○○○ L ○○○○○ S	Oprawka Do freza trzpieniowego typu iMX	J063
CRN2XLRB	Frezy trzpieniowe z powłoką CRN (Azotku chromu)	I256	iMX ○○○○○○○○○○○○○○○○ S	Oprawka Do freza trzpieniowego typu iMX	J063
CRN4JC	Frezy trzpieniowe z powłoką CRN (Azotku chromu)	I251	iMX ○○○- WR	Klucz płaski (Do freza trzpieniowego typu iMX) .. J062, J063	
D			iMX-R4F	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J022
DC2SB	Frezy trzpieniowe z powłoką diamentową (DC)	I291	iMX-RC4F-C	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J025
DC2XLB	Frezy trzpieniowe z powłoką diamentową (DC)	I293	iMX-S3A	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J019
DF2XLB	Frezy trzpieniowe z powłoką diamentową (DF)	I285	iMX-S3HV	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J008
DF2XLBF	Frezy trzpieniowe z powłoką diamentową (DF)	I288	iMX-S4HV	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J012
DF4JC	Frezy trzpieniowe z powłoką diamentową (DF)	I290	iMX-S4HV-S	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J013
DFC4JC	Frezy trzpieniowe z powłoką diamentową (DFC)	I283	M		
DFCJRT	Frezy trzpieniowe z powłoką diamentową (DFC)	I284	MP2ES	Frezy trzpieniowe MS Plus	I108
DLC4LATB	Frezy trzpieniowe z powłoką DLC	I278	MP3ES	Frezy trzpieniowe MS Plus	I111
DLC3SA	Frezy trzpieniowe z powłoką DLC	I280	MP4EC	Frezy trzpieniowe MS Plus	I114
DLC3SARB	Frezy trzpieniowe z powłoką DLC	I281	MP2MB	Frezy trzpieniowe MS Plus	I081
I			MP2SB	Frezy trzpieniowe MS Plus	I080
iMX-B2S	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J027	MP2SDB	Frezy trzpieniowe MS Plus	I083
iMX-B3FV	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J029	MP2SSB	Frezy trzpieniowe MS Plus	I079
iMX-B4HV	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J031	MP2XLB	Frezy trzpieniowe MS Plus	I085
iMX-B4HV-E	Frezy trzpieniowe z wymienną głowicą	J032	MP3XB	Frezy trzpieniowe MS Plus	I093
			MPJHV	Frezy trzpieniowe MS Plus	I106
			MPMHV	Frezy trzpieniowe MS Plus	I103
			MPMHV/W	Frezy trzpieniowe MS Plus	I101
			MPMHVRB	Frezy trzpieniowe MS Plus	I117
			MPSHV/W	Frezy trzpieniowe MS Plus	I099
			MPXLRB	Frezy trzpieniowe MS Plus	I120

Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona	Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona
MS2ES	Frezy trzpieniowe MSTAR	I055	VFR2SSB	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE REVOLUTION ..	I163
MS2JS	Frezy trzpieniowe MSTAR	I040	VFR2XLB	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE REVOLUTION ..	I168
MS2LS	Frezy trzpieniowe MSTAR	I042	VFRSRB	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE REVOLUTION ..	I171
MS2MRB	Frezy trzpieniowe MSTAR	I071	VFSD	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I145
MS2MS	Frezy trzpieniowe MSTAR	I037	VFSDRB	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I150
MS2SS	Frezy trzpieniowe MSTAR	I036	VFSFPR	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I186
MS2XL	Frezy trzpieniowe MSTAR	I060	VFSFPRCH	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I189
MS2XL6	Frezy trzpieniowe MSTAR	I064	VQ2XLB	Frezy trzpieniowe VQ	I199
MS3ES	Frezy trzpieniowe MSTAR	I056	VQ4SVB	Frezy trzpieniowe VQ	I194
MS4EC	Frezy trzpieniowe MSTAR	I058	VQ4WB	Frezy trzpieniowe VQ	I196
MS4JC	Frezy trzpieniowe MSTAR	I049	VQ6MHVCH	Frezy trzpieniowe VQ	I219
MS4MC	Frezy trzpieniowe MSTAR	I047	VQ6MHVRBCH	Frezy trzpieniowe VQ	I230
MS4MRB	Frezy trzpieniowe MSTAR	I074	VQFDRB	Frezy trzpieniowe VQ	I234
MS4SC	Frezy trzpieniowe MSTAR	I046	VQHVRB	Frezy trzpieniowe VQ	I228
MS4XL	Frezy trzpieniowe MSTAR	I067	VQJHV	Frezy trzpieniowe VQ	I214
MS6MH-E/MS8MH-E	Frezy trzpieniowe MSTAR	I077	VQMHV	Frezy trzpieniowe VQ	I210
MSMHD	Frezy trzpieniowe MSTAR	I052	VQMHVRB	Frezy trzpieniowe VQ	I221
MSMHZD	Frezy trzpieniowe MSTAR	I044	VQMHVRBF	Frezy trzpieniowe VQ	I226
MSSHD	Frezy trzpieniowe MSTAR	I051	VQMHZV	Frezy trzpieniowe VQ	I201
V			VQMHZVOH	Frezy trzpieniowe VQ	I207
VA2MS	Frezy trzpieniowe VIOLET	I296	VQN2MB	Frezy trzpieniowe VQ	I191
VA2SS	Frezy trzpieniowe VIOLET	I295	VQN4MB	Frezy trzpieniowe VQ	I192
VA4MC	Frezy trzpieniowe VIOLET	I298	VQN4MBF	Frezy trzpieniowe VQ	I193
VAMFPR	Frezy trzpieniowe VIOLET	I302	VQSVR	Frezy trzpieniowe VQ	I239
VAMR	Frezy trzpieniowe VIOLET	I304	VQT5MVRB	Frezy trzpieniowe VQ	I232
VASFPR	Frezy trzpieniowe VIOLET	I300	VQT6UR	Frezy trzpieniowe VQ	I236
VF2MV	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I140	VQXL	Frezy trzpieniowe VQ	I216
VF2WB	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I176			
VF2XL	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I143			
VF2XLB	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I129			
VF2XLBS	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I127			
VF3XB	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I135			
VF4MB	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I125			
VF4MV	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I142			
VF6MHV	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I177			
VF6MHVRB	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I180			
VF6SVRCH	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I190			
VF8MHVCH	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I179			
VF8MHVRBCH	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I184			
VFFDRB	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I148			
VFHVRB	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I153, I159			
VFMD	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I146			
VFMDRB	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I151			
VFMFPR	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I188			
VFMHVCH	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I178			
VFMHVRBCH	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE	I182			
VFR2SB	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE REVOLUTION ..	I164			
VFR2SBF	Frezy trzpieniowe IMPACT MIRACLE REVOLUTION ..	I166			

ZASIĘG OGÓLNOŚWIATOWY

MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION - METALWORKING SOLUTIONS COMPANY SYNERGIA DLA SUKCESU

Dział Mitsubishi Materials odpowiedzialny za obróbkę metali (The Metalworking Solutions Division), zajmuje się opracowywaniem i przetwarzaniem metali, materiałów skrawających, powłok i precyzyjnych narzędzi. Bogate know-how i wieloletnie doświadczenie w zakresie technologii produkcji sprawia, że Mitsubishi Materials jest jednym z wiodących dostawców na rynku precyzyjnych narzędzi skrawających.

Obecność na globalnym rynku firmy, z centralami i biurami sprzedaży w Japonii, Europie, Indiach, Brazylii, Chinach, Tajlandii, Meksyku i USA, a także szeroką siecią międzynarodowych dystrybutorów, zapewnia ukierunkowaną, kompleksową obsługę.

Wymiana informacji i transfer technologii, otwarta komunikacja i rosnące synergie ponad granicami gwarantują maksymalną wydajność i długotrwały sukces u klienta.

METALWORKING SOLUTIONS COMPANY





GERMANY

MMC HARTMETALL GMBH
Comeniusstr. 2 . 40670 Meerbusch
Phone +49 2159 91890 . Fax +49 2159 918966
Email admin@mmchg.de

U.K.

MMC HARDMETAL U.K. LTD.
Mitsubishi House . Galena Close . Tamworth . Staffs. B77 4AS
Phone +44 1827 312312 . Fax +44 1827 312314
Email sales@mitsubishicarbide.co.uk

SPAIN

MITSUBISHI MATERIALS ESPAÑA, S.A.
Calle Emperador 2 . 46136 Museros/Valencia
Phone +34 96 1441711 . Fax +34 96 1443786
Email comercial@mmevalencia.es

FRANCE

MMC METAL FRANCE S.A.R.L.
6, Rue Jacques Monod . 91400 Orsay
Phone +33 1 69 35 53 53 . Fax +33 1 69 35 53 50
Email mmfsales@mmc-metal-france.fr

POLAND

MMC HARDMETAL POLAND SP. Z O.O
Al. Armii Krajowej 61 . 50 - 541 Wrocław
Phone +48 71335 1620 . Fax +48 71335 1621
Email sales@mitsubishicarbide.com.pl

ITALY

MMC ITALIA S.R.L.
Viale Certosa 144 . 20156 Milano
Phone +39 0293 77031 . Fax +39 0293 589093
Email info@mmc-italia.it

TURKEY

MMC HARTMETALL GMBH ALMANYA - İZMİR MERKEZ ŞUBESİ
Adalet Mahallesi Anadolu Caddesi No: 41-1 . 15001 35530 Bayraklı/İzmir
Phone +90 232 5015000 . Fax +90 232 5015007
Email info@mmchg.com.tr