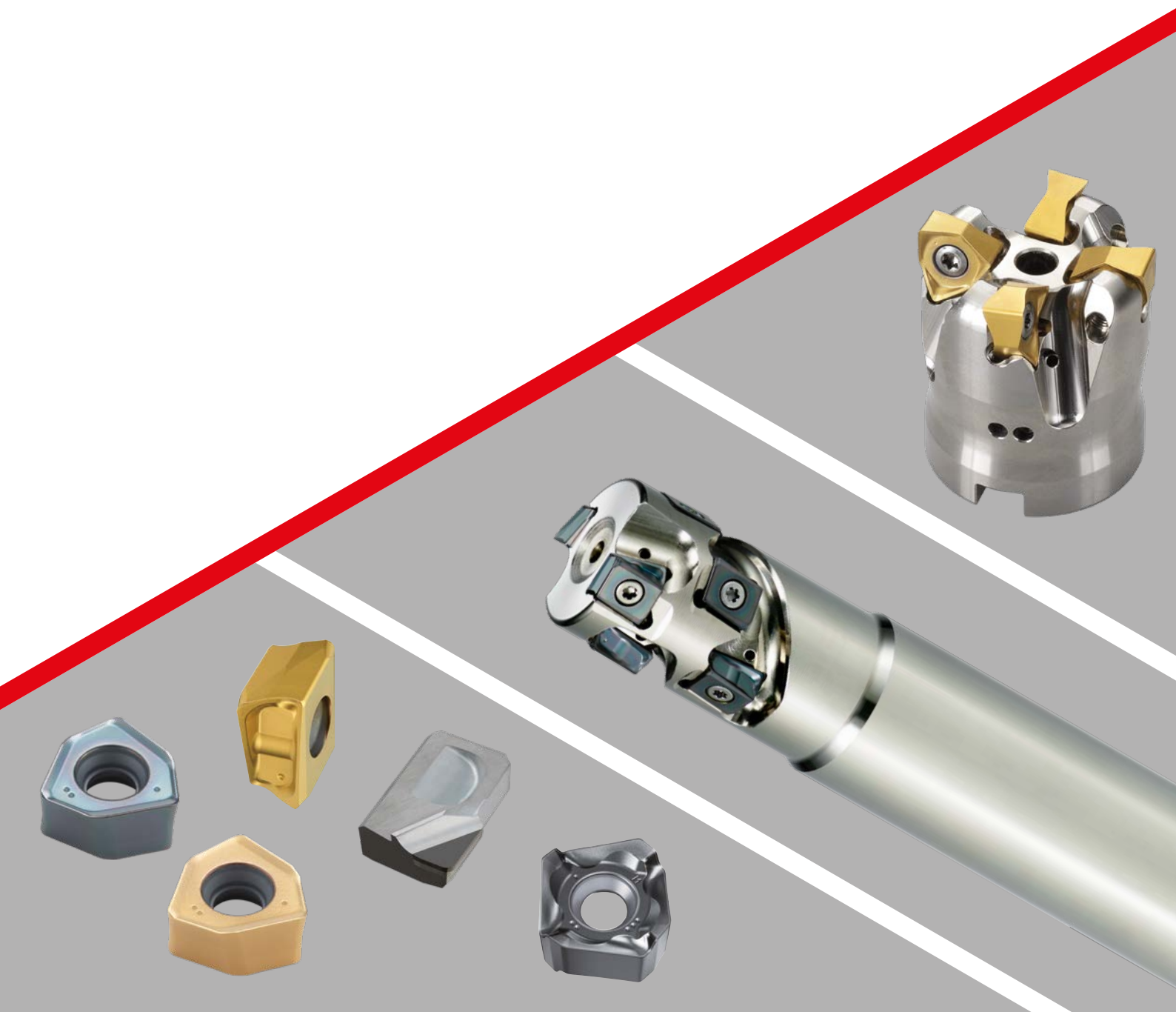


FREZY SKŁADANE



FREZY SKŁADANE



WYDAJNOŚĆ – PASJA DO PERFEKCJI

“Przekroczyć oczekiwania klientów” – takie jest motto Mitsubishi Materials.

Mitsubishi Materials skupia się na stale rosnących wymaganiach klientów i opracowuje ekonomiczne, powtarzalne jakościowo rozwiązania narzędziowe, aby sprostać wysokim wymaganiom rynku.

Od wydajnych frezów do obróbki zgrubnej po precyzyjne narzędzia do frezowania z dokładnością określoną w mikronach, Mitsubishi Materials angażuje się w produkcję i dostawę frezów najwyższej jakości.

DIA EDGE



 MITSUBISHI MATERIALS

INDEKS

FREZY SKŁADANE

NARZĘDZIA OBROTOWE	K001
PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH	L001
CZĘŚCI ZAPASOWE	N001
INFORMACJE TECHNICZNE	P001
INDEKS	1
INFORMACJE OGÓLNE	



PROGRAM PRODUKCYJNY NARZĘDZI OBROTOWYCH - OBJAŚNIENIA

●Sposób organizacji strony w tym rozdziale

①Organizacja według metody frezowania płaszczyzn.
(Patrz spis treści na następnej stronie.)

ASORTYMENT MATERIAŁÓW PRZEDMIOTU OBRABIANEGO
zawiera wykres przedstawiający asortyment materiałów
obrabianych danym narzędziem.

IKONA Z KĄTEM NAROŻA

TYP/
NAZWA WYROBU

IKONA ZASTOSOWANIA
przedstawia możliwe zastosowania,
np. do obróbki wykańczającej i zgrubnej.

ZASTOSOWANIE

IKONA METODY OBRÓBK
przedstawia możliwe metody
obróbki, np. frezowanie
płaszczyzn, frezowanie odsadzeń.
GEOMETRIA

DOSTĘPNE TYPY PŁYTEK
określa dostępność, wymiary
i inne parametry dostępnych
płyt.

TYTUŁ
ROZDZIAŁU

NARZĘDZIA OBROTOWE									
FREZOWANIE PŁASZCZYZN									
KOBROKA OGÓLNA									
WSX445									
P M K K S H									
									
■ GŁOWICA NASADZANA W WYKONANIU PRAWYM									
KAPR: 45° GAMF: 11°									
DC (mm)	Numer zamówieniowy	Obrotowa metoda obrabiania	Typ	Wymiary (mm)			WT (kg)	APMK (mm)	Rys.
				DCX	LF	DCONIMS			
40	WSX445-040A03AR	●	4	Podziałka rzadka	52.8	40	16	0.3	5 1
40	WSX445-040A04AR	●	4	Podziałka gęsta	52.8	40	16	0.3	5 1
50	WSX445-050A03AR	●	3	Podziałka rzadka	62.9	40	22	0.5	5 1
50	WSX445-050A04AR	●	4	Podziałka gęsta	62.9	40	22	0.4	5 1
50	WSX445-050A05AR	●	5	Podziałka bardzo gęsta	62.9	40	22	0.4	5 1
63	WSX445-063A04AR	●	4	Podziałka rzadka	75.9	40	22	0.6	5 1
63	WSX445-063A05AR	●	5	Podziałka gęsta	75.9	40	22	0.6	5 1
63	WSX445-063A06AR	●	6	Podziałka bardzo gęsta	75.9	40	22	0.6	5 1
80	WSX445-080A04AR	●	4	Podziałka rzadka	92.9	50	27	1.3	5 1
80	WSX445-080A05AR	●	5	Podziałka gęsta	92.9	50	27	1.2	5 1
80	WSX445-080A06AR	●	6	Podziałka bardzo gęsta	92.9	50	27	1.1	5 1
100	WSX445-100B05AR	●	5	Podziałka rzadka	112.9	50	32	1.9	5 2
100	WSX445-100B07AR	●	7	Podziałka gęsta	112.9	50	32	1.9	5 2
100	WSX445-100B10AR	●	10	Podziałka bardzo gęsta	112.9	50	32	1.8	5 2
125	WSX445-125B06AR	●	6	Podziałka rzadka	137.9	63	40	3.4	5 2
125	WSX445-125B08AR	●	8	Podziałka gęsta	137.9	63	40	3.4	5 2
125	WSX445-125B12AR	●	12	Podziałka bardzo gęsta	137.9	63	40	3.2	5 2
160	WSX445-160C07NR	●	7	Podziałka rzadka	172.9	63	40	4.9	5 3
160	WSX445-160C10NR	●	10	Podziałka gęsta	172.9	63	40	4.8	5 3
160	WSX445-160C16NR	●	16	Podziałka bardzo gęsta	172.9	63	40	4.6	5 3
200	WSX445-200C08NR	●	8	Podziałka rzadka	212.9	63	60	7.5	5 4
200	WSX445-200C12NR	●	12	Podziałka gęsta	212.9	63	60	7.4	5 4
200	WSX445-200C20NR	●	20	Podziałka bardzo gęsta	212.9	63	60	7.2	5 4

Uwaga 1) Głowica nie jest dostarczana ze śrubą ustalającą.
Uwaga 2) Do głowic o średnicy skrawania (DC) do 100 używać mechanicznej śruby ustalającej typu FMC.
Uwaga 3) Do głowic o średnicy skrawania (DC) 125-200 używać śruby ustalającej typu FMB.
* WT: Masa freza

CZĘŚCI ZAPASOWE		
Głowica nasadzana	Wkręt dociskowy	Klucz (do mocowania płytki)
WSX445	TPS4R	TIP15W

* Moment dokręcenia (N·m): TPS4R=3.5

K016

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

OBJAŚNIENIE SYMBOLI DOSTĘPNOŚCI
podane na lewej stronie każdego
dwustronicowego opisu.

PROGRAM PRODUKCYJNY
podaje typy narzędzi, numery zamówieniowe,
dostępność (według wersji wykonania lewy /
prawy), wymiary, itd.

FOTOGRAFIA FREZA

PŁYTKI Z ŁAMACZEM WIÓRA									
P M K K S H									
Wskazniki obróbki (orientacyjne): ●: Obróbka szlifowa ●: Obróbka ogólna * : Obróbka niestabilna									
Zastosowanie: E : Z prędkością F : Odcie									
Kształt	Numer zamówieniowy	Obrotowa metoda obrabiania	Typ	Wymiary (mm)			WT (kg)	APMK (mm)	Rys.
				IC	S	BS	RE1		
	SNMU140812ANFR-L	G R F	●	14	8.4	1.5	1.2		
	SNMU140812ANER-L	G R F	●	14	8.4	1.5	1.2		
	SNMU140812ANER-M	G R F	●	14	8.4	1.5	1.2		
	SNMU140812ANER-H	G R F	●	14	8.4	1.5	1.2		
	SNMU140812ANER-L	G R F	●	14	8.4	1.5	1.2		
	SNMU140812ANER-L	G R F	●	14	8.4	1.5	1.2		
	SNMU140812ANER-L	G R F	●	14	8.4	1.5	1.2		
	SNMU140812ANER-L	G R F	●	14	8.4	1.5	1.2		
	SNMU140812ANER-L	G R F	●	14	8.4	1.5	1.2		
	SNMU140812ANER-L	G R F	●	14	8.4	1.5	1.2		

Pokazano płytkę w wersji prawej.

PŁYTKI DO OBRÓBK GŁADKOŚCIOWEJ									
P M K K S H									
Wskazniki obróbki (orientacyjne): ●: Obróbka szlifowa ●: Obróbka ogólna * : Obróbka niestabilna									
Zastosowanie: E : Z prędkością F : Odcie									
Kształt	Numer zamówieniowy	Obrotowa metoda obrabiania	Typ	Wymiary (mm)			WT (kg)	APMK (mm)	Rys.
				INSL	W1	S	BS	RE1	
	WNGU1406ANENC-M	G L E	●	16.67	16.67	6	8	1.0	

■ INSTRUKCJE UŻYCIA PŁYTEK WYGŁADZAJĄCYCH



Płytki wygładzające do głowicy WSX445 posiadają dwa naroża. Ustawiać tak, jak to pokazano na rys. 1.
Dostatek gładkości powierzchni można uzyskać za pomocą jednej płytki wygładzającej.
Gdy posuw jest większy od 8 mm/obr., należy zamocować więcej niż 2 płytki wygładzające w równych odległościach od siebie.

CZĘŚCI ZAPASOWE
DO NARZĘDZI DO FREZOWANIA
zawiera nazwy odpowiednich
części zapasowych.

●Przy składaniu zamówienia :
Dla tytułowego produktu Prosimy o podanie
①Oznaczenia oraz wersji wykonania narzędzia (lewe/prawe).
Dla płytek Prosimy o podawanie ①Oznaczenia płytki i ②gatunku materiału.

FREZY SKŁADANE NARZĘDZIA OBROTOWE

OBJAŚNIENIA SYMBOLI K002
KLASYFIKACJA K004

PROGRAM PRODUKCYJNY NARZĘDZI DO FREZOWANIA

FREZOWANIE PŁASZCZYZN

WSX445	K016
ASX445	K026
AHX440S	K034
AHX475S	K038
AHX640S	K042
AHX640W	K049
NEW WSF406W	K052

FREZOWANIE PŁASZCZYZN (DUŻY POSUV)

FMAX	K056
------	------

FREZOWANIE ODSADZEŃ

NEW WWX200	K062
WWX400	K067
VOX400	K077
ASX400	K080

FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

WJX	K085
VPX200	K099
VPX300	K113
APX3000	K146
APX4000	K153
NEW AXD4000	K168
AXD4000A	K176
AXD7000	K180
AQX	K186
AJX	K194
ARP	K254
BRP	K206

FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEŃ

VPX200 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA	K127
VPX300 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA	K137
APX3000 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA	K160
APX4000 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA	K164
VFX5	K208
VFX6	K212
DCCC	K216
SPX	K219
ASPX	K224

FREZY TRZPIENIOWE KULISTE

SRF,SRB	K228
SRM2	K236
SRM2 Ø40, Ø50	K244

FREZY TRZPIENIOWE KULISTE

SUF	K232
-----	------

FREZY FAZUJĄCE

CESP,CFSP,CGSP	K246
----------------	------

FREZY DO ROWKÓW TEOWYCH

TSMP	K248
------	------

FREZOWANIE OSIOWO-WGŁĘBNE

PMF	K250
PMR	K252

OPRAWKI

OPRAWKI DO GŁOWIC MOCOWANYCH NA GWINT	K260
---------------------------------------	------

MAKSYMALNE DOPUSZCZALNE

OBROTY FREZA	K262
--------------	------

WYKAZ ODCHYLEK

ŚREDNICY FREZÓW	K263
-----------------	------

*Indeks alfabetyczny

K034	AHX440S
K038	AHX475S
K042	AHX640S
K049	AHX640W
K194	AJX
K146	APX3000
K160	APX3000 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA
K153	APX4000
K164	APX4000 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA
K186	AQX
K254	ARP
K224	ASPX
K080	ASX400
K026	ASX445
K168	AXD4000

K176	AXD4000A
K180	AXD7000
K206	BRP
K246	CESP/CFSP/CGSP
K216	DCCC
K056	FMAX
K250	PMF
K252	PMR
K219	SPX
K228	SRF/SRB
K232	SUF
K236	SRM2
K244	SRM2 Ø40, Ø50
K248	TSMP
K208	VFX5

K212	VFX6
K077	VOX400
K099	VPX200
K127	VPX200 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA
K113	VPX300
K137	VPX300 DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA
K085	WJX09
K092	WJX14
K052	WSF406W
K016	WSX445
K062	WWX200
K067	WWX400
K260	OPRAWKI DO GŁOWIC MOCOWANYCH NA GWINT



OBJAŚNIENIA SYMBOLI

Wykaz KAPR (Kąt przystawienia)

15°
KAPR

30°
KAPR

45°
KAPR

50°
KAPR

60°
KAPR

84°
KAPR

90°
KAPR

R
KAPR

Zastosowanie



Frezowanie płaszczyzn



Fazowanie



Frezowanie walcowo-czołowe z promieniem



Frezowanie czołowe



Frezowanie odsadzeń



Frezowanie walcowo-czołowe



Frezowanie rowków



Frezowanie stopniowe



Frezowanie z posuwem wglębnym (zagłębianie skośne)



Frezowanie rowków z promieniem



Frezowanie kopiowe



Frezy do rowków teowych



Wiercenie spiralne

● : Standard magazynowy.

★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie.

RODZAJ OBRÓBKI



Obróbka wykańczająca



Obróbka średnia



Obróbka zgrubna

Materiał przedmiotu obrabianego

Pierwszy wybór



Drugi wybór



KLASYFIKACJA (GŁOWICE NASADZANE)

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
Obróbka ogólna WSX445 	5	● Płytki dwustronne o unikatowej konstrukcji. ● Odporność na nagłe złamanie i powstawanie narostu. ● Wysoka skuteczność odprowadzania wióra.	Ø40 — Ø200	P M K N S H	K016
Obróbka ogólna ASX445 	6	● Niedroga głowica z płytkami o dodatniej geometrii i kącie natarcia 20°. ● Mocowanie płytki na wkręt. ● Duży wybór łamaczy wióra. ● Wysoka sztywność dzięki zastosowaniu płytki podporowej z węgla spiekane.	Ø50 — Ø315	P M K N S H	K026
Obróbka ogólna AHX440S 	3	● Siedmiokątna płytka dwustronna. ● Ekonomiczne płytki z 14 krawędziami skrawającymi. ● Gęsta podziałka umożliwia obróbkę z dużymi posuwami.	Ø40 — Ø160	P M K H	K034
Obróbka ogólna AHX475S 	1.6	● Siedmiokątna płytka dwustronna. ● Ekonomiczne płytki z 14 krawędziami skrawającymi. ● Gęsta podziałka umożliwia obróbkę z dużymi posuwami. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø50 — Ø160	P K H	K038
Obróbki Ogólnej AHX640S 	6	● Siedmiokątna płytka dwustronna. ● Ekonomiczne płytki z 14 krawędziami skrawającymi. ● Gęsta podziałka umożliwia obróbkę z dużymi posuwami.	Ø63 — Ø200	P M S H K	K042
Obróbka żeliwa z dużym posuwem AHX640W 	6	● Siedmiokątna płytka dwustronna. ● Ekonomiczne płytki z 14 krawędziami skrawającymi. ● Gęsta podziałka umożliwia obróbkę z dużymi posuwami.	Ø80 — Ø315	K	K049
Obróbki żeliw z dużym posuwem NEW WSF406W 	7	● Płytki dwustronne o unikatowej konstrukcji. ● Regulacja bicia krawędzi skrawającej. ● Wyższa gładkość powierzchni. ● Mniejsze wykruszenia krawędzi.	Ø80 — Ø250	K	K052
Obróbka wykańczająca z dużym posuwem FMAX 	2	● Głowica FMAX do ultrawydajnej i precyzyjnej obróbki wykończającej. ● Lekki korpus o wysokiej sztywności, ekonomia i wielozadaniowość ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø40 — Ø125	K N	K056
Frezowanie kształtowe uniwersalne WJX09 	1.2	● Płytki negatywne. ● Stabilne zamocowanie na jaskółczy ogon. ● Zalecana do obróbki z dużymi posuwami. ● Specjalna konstrukcja płytki z 6 krawędziami skrawającymi. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø40 — Ø66	P M K S H	K085

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
Frezowanie kształtowe uniwersalne WJX14 	2.0	● Płytki negatywne. ● Stabilne zamocowanie na jaskółczy ogon. ● Zalecana do obróbki z dużymi posuwami. ● Specjalna konstrukcja płytki z 6 krawędziami skrawającymi. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø50 — Ø160	P M K S H	K092
Frezowanie kształtowe uniwersalne AJX 	1.2	● Płytki pozytywne 15°. ● Zwiększona sztywność, podwójny system mocowania. ● Zalecany do obróbki z dużymi posuwami. ● Specjalna konstrukcja płytki z 3 krawędziami skrawającymi. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø50 — Ø160	P M K S H	K194
Frezowanie wielofunkcyjne materiałów trudnoobrabialnych ARP  	5 — 6	● Wysoka dokładność gniazda zapewnia minimalną zmianę dokładności bicia po wymianie płytek. ● Silne zamocowanie płytek. ● Głowice z bardzo gęstą podziałką dostępne standardowo. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø40 — Ø100	M S	K254
Frezowanie kształtowe uniwersalne BRP  	6 — 8	● Płytki pozytywne 11°. ● Płytki wielostrzowa o kształcie okrągłym i mocnej krawędzi skrawającej. ● Dostępny szeroki asortyment narzędzi. ● Zalecany do obróbki form.	Ø40 — Ø100	P M K S H	K206
Obróbka ogólna WWX200  	5	● Wysoka stabilność zamocowania i wysoka jakość obróbki. ● Płytki o wzmocnionej geometrii w kształcie litery X i większej wytrzymałości. ● Ekonomiczne płytki z 6 krawędziami skrawającymi.	Ø40 — Ø160	P M K N S H	K062
Obróbka ogólna WWX400  	8.2	● Wysoka stabilność zamocowania i wysoka jakość obróbki. ● Płytki o wzmocnionej geometrii w kształcie litery X i większej wytrzymałości. ● Ekonomiczne płytki z 6 krawędziami skrawającymi.	Ø50 — Ø250	P M K N S H	K067
Obróbka żeliw VOX400  	10	● Pionowo mocowane płytki z mocną krawędzią skrawającą. ● Ekonomiczne płytki z 8 krawędziami skrawającymi. ● Mocowanie płytki na wkręt.	Ø50 — Ø250	K	K077
Obróbka ogólna ASX400  	10	● Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. ● Płytki zapewniające niskie siły skrawania. ● Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.	Ø50 — Ø250	P M K N S H	K080
Frezowanie kształtowe uniwersalne do obróbki wysokowydajnej VPX200  	8	● Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ● Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø32 — Ø63	P M K N S H	K099

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

KLASYFIKACJA (GŁOWICE NASADZANE)

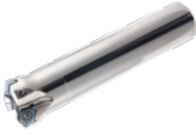
K
NARZĘDZIA OBROTOWE

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
Głowica nasadzana VPX200  	35 — 42	● Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ● Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø32 — Ø50	P M K N S	K129
Frezowanie kształtowe uniwersalne do obróbki wysokowydajnej VPX300  	11	● Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ● Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø40 — Ø80	P M K N S H	K113
Głowica nasadzana VPX300 	31 — 63	● Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ● Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø40 — Ø80	P M K N S	K138
Frez wielozadaniowy APX3000  	10	● Płytki zapewniające niskie siły skrawania. ● Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. ● Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.	Ø32 — Ø100	P M K N S H	K146
Głowica nasadzana APX3000 	37 46	● Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. ● Płytki zapewniające niskie siły skrawania. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø40 Ø50	P M K N S	K161
Frez wielozadaniowy APX4000  	15	● Płytki zapewniające niskie siły skrawania. ● Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. ● Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.	Ø40 — Ø160	P M K S H	K153
Głowica nasadzana APX4000 	42 56	● Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. ● Płytki zapewniające niskie siły skrawania. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø50 Ø63	P M K S	K165
Obróbka stopów aluminium i materiałów trudnoobrabialnych AXD4000  	14.8 15.5	● Łamacz wióra o niskich oporach skrawania. ● Płytki o małych oporach skrawania i głowica o wysokiej sztywności zapewniają doskonałą wydajność obróbki. ● Do obróbki szybkościowej. ● Obróbka wielofunkcyjna. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø40 — Ø125	N S	K168
Do wysokowydajnej obróbki stopów aluminium z bardzo dużymi prędkościami skrawania AXD4000A  	14.8 15.5	● Łamacz wióra o niskich oporach skrawania. ● Płytki o małych oporach skrawania i głowica o wysokiej sztywności zapewniają doskonałą wydajność obróbki. ● Do obróbki ciągłej z bardzo dużymi prędkościami skrawania. ● Obróbka wielofunkcyjna.	Ø50	N	K176

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
Obróbka stopów aluminium i materiałów trudnoobrabialnych AXD7000  	20.4 21	● Łamacz wióra o niskich oporach skrawania. ● Płytki o małych oporach skrawania i głowica o wysokiej sztywności zapewniają doskonałą wydajność obróbki. ● Do obróbki szybkościowej. ● Obróbka wielofunkcyjna. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø50 — Ø125	N	K180
Głowica nasadzana SPX  	58	● Mały opór skrawania dzięki zastosowaniu płytek z falistą krawędzią skrawającą. ● Ze względu na sztywność oprawki zalecana do obróbki ciężkiej.	Ø63 Ø80	P M K S	K220
Głowica nasadzana ASPX  	54 — 75	● Wysokowydajne frezowanie stopów tytanu. ● Mały opór skrawania dzięki zastosowaniu płytek z falistą krawędzią skrawającą. ● Ze względu na sztywność oprawki zalecana do obróbki ciężkiej.	Ø50 — Ø80	S	K224
ASPX  	127	● Wysokowydajne frezowanie stopów tytanu. ● Mały opór skrawania dzięki zastosowaniu płytek z falistą krawędzią skrawającą. ● Ze względu na sztywność oprawki zalecana do obróbki ciężkiej.	Ø80	S	K225
VFX5  	26 — 75	● Wysokowydajne frezowanie stopów tytanu. ● Konstrukcja o wysokiej sztywności. ● Niezawodny mechanizm mocowania. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø40 — Ø80	S	K208
VFX6  	31 — 90	● Wysokowydajne frezowanie stopów tytanu. ● Konstrukcja o wysokiej sztywności. ● Niezawodny mechanizm mocowania. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø63 — Ø100	S	K212

KLASYFIKACJA (GŁOWICE Z CHWYTEM WALCOWYM)

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
WSX445  	5	● Płytki dwustronne o unikatowej konstrukcji. ● Odporność na nagłe złamanie i powstawanie narostu. ● Wysoka skuteczność odprowadzania wióra. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø40 — Ø63		K016
ASX445  	6	● Niedroga głowica z płytkami o dodatniej geometrii i kącie natarcia 20°. ● Mocowanie płytki na wkręt. ● Duży wybór łamaczy wióra. ● Wysoka sztywność dzięki zastosowaniu płytki podporowej z węgla spiekane.	Ø50 Ø63		K026
WWX200  	5	● Wysoka stabilność zamocowania i wysoka jakość obróbki. ● Płytki o wzmocnionej geometrii w kształcie litery X i większej wytrzymałości. ● Ekonomiczne płytki z 6 krawędziami skrawającymi.	Ø25 — Ø50		K062
WWX400  	8.2	● Wysoka stabilność zamocowania i wysoka jakość obróbki. ● Płytki o wzmocnionej geometrii w kształcie litery X i większej wytrzymałości. ● Ekonomiczne płytki z 6 krawędziami skrawającymi.	Ø50 — Ø80		K067
ASX400  	10	● Płytki klasy M o wysokiej tolerancji. ● Ekonomiczne płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ● Krawędź skrawająca o krzywoliniowym kształcie, wysoka sztywność głowicy. ● Mocowanie płytki na wkręt.	Ø40 — Ø63		K080
VPX200  	8	● Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ● Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø16 — Ø50		K099
VPX300  	11	● Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ● Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø25 — Ø50		K113
APX3000  	10	● Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. ● Płytki zapewniające niskie siły skrawania. ● Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.	Ø12 — Ø63		K146
APX4000  	15	● Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. ● Płytki zapewniające niskie siły skrawania. ● Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.	Ø25 — Ø63		K153

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
AXD4000  	14.8 15.5	- Łamacz wióra o niskich oporach skrawania. - Płytki o małych oporach skrawania i głowica o wysokiej sztywności zapewniają doskonałą wydajność obróbki. - Do obróbki szybkościowej. - Obróbka wielofunkcyjna. - Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø20 — Ø40	N S	K168
AXD7000  	20.4 21	- Łamacz wióra o niskich oporach skrawania. - Płytki o małych oporach skrawania i głowica o wysokiej sztywności zapewniają doskonałą wydajność obróbki. - Do obróbki szybkościowej. - Obróbka wielofunkcyjna. - Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø32 — Ø50	N	K180
AQX  	7.4 — 55	- Centralnie położona krawędź skrawająca umożliwia wiercenie bez konieczności wiercenia otworu wstępnego. - Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø16 — Ø50	P M K N S H	K186
AJX 	0.6 — 1.2	- Płytki pozytywne 13° i 15°. - Zwiększona sztywność, podwójny system mocowania. - Zalecany do obróbki z dużymi posuwami. - Specjalna konstrukcja płytki z 3 krawędziami skrawającymi. - Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø16 — Ø63	P M K S H	K194
WJX09 	1.2	- Frezowanie kształtowe uniwersalne. - Płytki negatywne. - Stabilne zamocowanie na jaskółczy ogon. - Zalecana do obróbki z dużymi posuwami. - Specjalna konstrukcja płytki z 6 krawędziami skrawającymi. - Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø25 — Ø40	P M K S H	K085
WJX14 	2.0	- Frezowanie kształtowe uniwersalne. - Płytki negatywne. - Stabilne zamocowanie na jaskółczy ogon. - Zalecana do obróbki z dużymi posuwami. - Specjalna konstrukcja płytki z 6 krawędziami skrawającymi. - Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø50	P M K S H	K092
ARP  	5 — 6	- Wysoka dokładność gniazda zapewnia minimalną zmianę dokładności bicia po wymianie płytek. - Silne zamocowanie płytek. - Głowice z bardzo gęstą podziałką dostępne standardowo. - Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø25 — Ø50	M S	K254
VPX200 Długa krawędź skrawająca  	14 — 42	- Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi. - Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni. - Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø20 — Ø40	P M K N S	K127
VPX300 Długa krawędź skrawająca  	21 — 42	- Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi. - Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni. - Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø40	P M K N S	K137

KLASYFIKACJA (GŁOWICE Z CHWYTEM WALCOWYM)

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
APX3000 Długa kraweź skrawająca  	28 — 55	- Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. - Płytki zapewniające niskie siły skrawania.	Ø20 — Ø40		K160
APX4000 Długa kraweź skrawająca  	56 84	- Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. - Płytki zapewniające niskie siły skrawania. - Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.	Ø40 Ø50		K164
DCCC  	27 — 83	Różne kąty linii śrubowej rowków zapobiegają drganiom narzędzia podczas obróbki.	Ø25 — Ø40		K216
SPX  	110 — 261	- Mały opór skrawania dzięki zastosowaniu płytek z falistą krawędzią skrawającą. - Ze względu na sztywność oprawki zalecana do obróbki ciężkiej.	Ø63		K219
SRF/SRB  	5 — 17	- Kraweź skrawająca o esowatym kształcie zapewnia ostrą kraweź skrawającą, podobnie jak w monolitycznych, kulistych frezach palcowych. - Wysoka tolerancja promienia naroża umożliwia wysoce precyzyjną obróbkę wykańczającą. - Możliwy chwyt z węgla spiekane.	Ø10 — Ø32		K228
SUF  	1.5 — 5.2	- Wysoka tolerancja promienia naroża umożliwia wysoce precyzyjną obróbkę wykańczającą. - Łagodne przejście.	Ø10 — Ø32		K232
SRM2  	12 — 44	- Zalecany do obróbki zgrubnej i półwykańczającej małych i średnich form. - Korpus o wysokiej sztywności. - Łamacz wióra o niskich oporach skrawania. - Przelotowy kanał do chłodziwa.	Ø16 — Ø32		K236
SRM2 Ø40/Ø50  	54 63	- Najlepsza do obróbki zgrubnej form. - Łamacz wióra o niskich oporach skrawania. - Korpus o wysokiej sztywności.	Ø40 Ø50		K244
CESP•CFSP•CGSP    	5.9 — 10.2	- Frezowanie płaszczyzn. - Ostra kraweź skrawająca z płytkami pozytywnymi 11°. - Możliwość fazowania 30°, 45° i 60°.	Ø8 — Ø32		K246

Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
TSMF  	11 — 18	- Do frezowania rowków teowych o szerokości 14, 18, 22. - Płytki rombowe 86°, płytki pozytywne 11°. - Możliwość frezowania naroży i planowania od tyłu.	Ø25 — Ø40	P K	K248
PMF 	0.1	- Frezowanie w 2 kierunkach z dużym wysięgiem. - Najwyższa prostoliniowość. - Najwyższa dokładność ścianek.	Ø50 — Ø80	P K	K250
PMR 	11	- Frezowanie w 2 kierunkach z dużym wysięgiem. - Możliwość frezowania w kierunku poziomym i zagłębiania skośnego. - Unikatowy, krzywoliniowy kształt krawędzi skrawającej zapewnia wysoką sztywność i niskie opory skrawania.	Ø50 — Ø63	P K	K252

KLASYFIKACJA (GŁOWICE MOCOWANE) NA GWINT

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

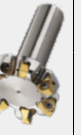
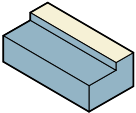
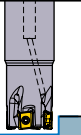
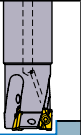
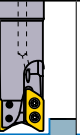
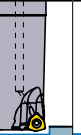
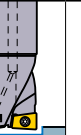
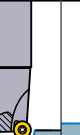
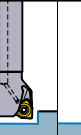
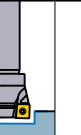
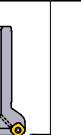
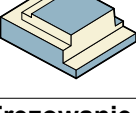
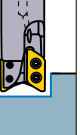
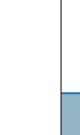
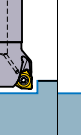
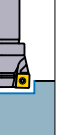
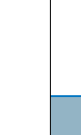
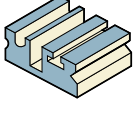
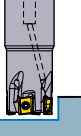
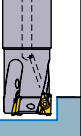
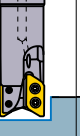
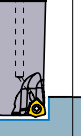
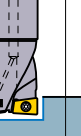
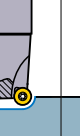
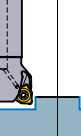
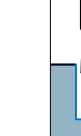
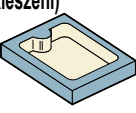
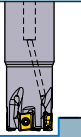
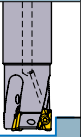
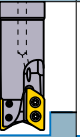
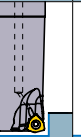
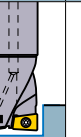
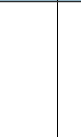
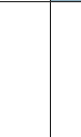
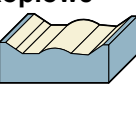
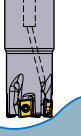
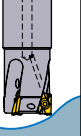
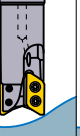
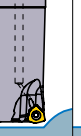
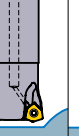
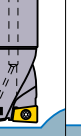
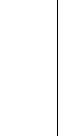
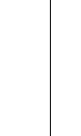
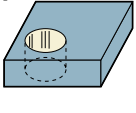
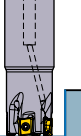
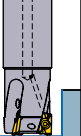
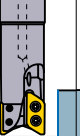
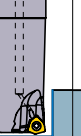
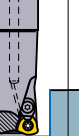
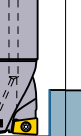
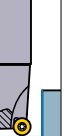
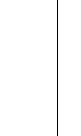
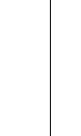
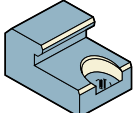
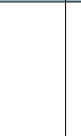
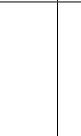
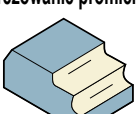
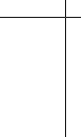
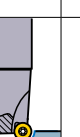
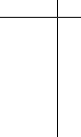
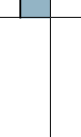
Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
ASX400  	10	● Płytki klasy M o wysokiej tolerancji. ● Ekonomiczne płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ● Krawędź skrawająca o krzywoliniowym kształcie, wysoka sztywność głowicy. ● Mocowanie płytki na wkręt. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	$\varnothing 32$ $\varnothing 40$		K080
APX3000  	10	● Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. ● Płytki zapewniające niskie siły skrawania. ● Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.	$\varnothing 16 - \varnothing 40$		K146
APX4000  	15	● Wysoka dokładność, wysoka jakość ścianek pionowych. ● Płytki zapewniające niskie siły skrawania. ● Z przelotowymi kanałami do powietrza i chłodziwa.	$\varnothing 25 - \varnothing 40$		K153
AXD4000  	14.8 15	● Chłodzenie wewnętrzne. ● Płytki o niskich oporach skrawania. ● Wysoka dokładność wyważenia. ● Najwyższa dokładność ścianek. ● Frezowanie kształtowe uniwersalne.	$\varnothing 25 - \varnothing 40$		K168
AQX  	7.4 18	● Centralnie położona krawędź skrawająca umożliwia wiercenie bez konieczności wiercenia otworu wstępnego. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	$\varnothing 16 - \varnothing 40$		K186
VPX200  	8	● Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ● Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	$\varnothing 16 - \varnothing 40$		K099
VPX300  	11	● Specjalna konstrukcja płytki z 4 krawędziami skrawającymi. ● Wysoka dokładność i jakość krawędzi skrawającej zapewnia wysoką gładkość powierzchni. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	$\varnothing 25 - \varnothing 40$		K113
AJX 	0.6 — 1.2	● Płytki pozytywne 13° i 15°. ● Zwiększona sztywność, podwójny system mocowania. ● Zalecany do obróbki z dużymi posuwami. ● Specjalna konstrukcja płytki z 3 krawędziami skrawającymi. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	$\varnothing 16 - \varnothing 40$		K194
WJX09 	1.2	● Frezowanie kształtowe uniwersalne. ● Płytki negatywne. ● Stabilne zamocowanie na jaskółczy ogon. ● Zalecana do obróbki z dużymi posuwami. ● Specjalna konstrukcja płytki z 6 krawędziami skrawającymi. ● Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	$\varnothing 25 - \varnothing 40$		K085

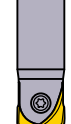
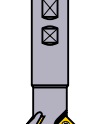
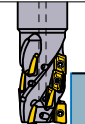
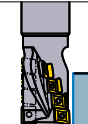
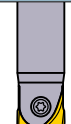
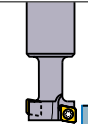
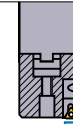
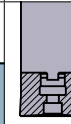
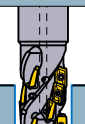
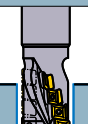
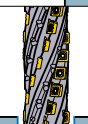
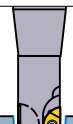
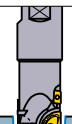
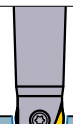
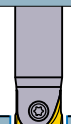
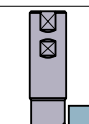
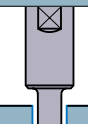
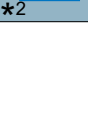
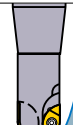
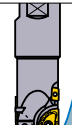
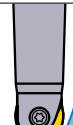
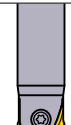
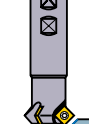
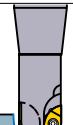
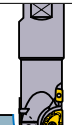
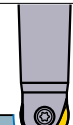
Nazwa produktu · Kształt głowicy	APMX (mm)	Opis	Średnica głowicy (mm)	Materiał przedmiotu obrabianego	Strona
ARP  	5 — 6	- Wysoka dokładność gniazda zapewnia minimalną zmianę dokładności bicia po wymianie płytek. - Silne zamocowanie płytek. - Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø25 — Ø40		K254
BRP  	4 — 6	- Płytką pozytywną 11°. - Płytką wieloostrową o kształcie okrągłym i mocnej krawędzi skrawającej. - Dostępny szeroki asortyment narzędzi. - Zalecany do obróbki form.	Ø16 — Ø42		K206
SRF/SRB  	8 — 17	- Krawędź skrawająca o esowatym kształcie zapewnia ostrą krawędź skrawającą, podobnie jak w monolitycznych, kulistych frezach palcowych. - Wysoka tolerancja promienia naroża umożliwia wysoce precyzyjną obróbkę wykańczającą. - Możliwy chwyt z węgla spiekane. - Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø16 — Ø32		K228
SUF  	2.1 — 5.2	- Wysoka tolerancja promienia naroża umożliwia wysoce precyzyjną obróbkę wykańczającą. - Łagodne przejście. - Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø16 — Ø32		K232
SRM2  	12 — 44	- Zalecany do obróbki zgrubnej i półwykańczającej małych i średnich form. - Korpus o wysokiej sztywności. - Łamacz wióra o niskich oporach skrawania. - Z przelotowymi kanałami chłodzącymi.	Ø16 — Ø32		K236

KLASYFIKACJA

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

	Frez Uniwersalny							Ogólna			Długa Krawędź Skrawająca	
Nazwa produktu	VPX200 VPX300	APX3000 APX4000	AXD4000 AXD7000	WJX09 WJX14	AJX	AQX	ARP	WWX200 WWX400	ASX400	ASX445 WSX445	VPX200 VPX300 Długa Krawędź Skrawająca	
Rodzaj obróbki	 ➔ K099 ➔ K113	 ➔ K146 ➔ K153	 ➔ K168 ➔ K180	 ➔ K085 ➔ K092	 ➔ K194	 ➔ K186	 ➔ K254	 ➔ K062 ➔ K067	 ➔ K080	 ➔ K026 ➔ K016	 ➔ K127 ➔ K137	
Frezowanie płaszczyzn 												
Frezowanie odsadzeń 												
Frezowanie rowków 												
Frezowanie wgłębień (kieszeni) 												
Frezowanie kopiowe 												
Wiercenie spiralne 												
Fazowanie 												
Frezowanie promieni 												

	Długa Krawędź Skrawająca					Kuliste/Z Zaokrąglonym Narożem				Do zastosowań specjalnych			
	APX3000 APX4000 Długa Krawędź Skrawająca  → K160 → K164	DCCC  → K216	VFX5 VFX6  → K208 → K212	ASPX  → K224	SPX  → K219	SRM2  → K236	SRM2 Ø40/Ø50  → K244	SRF/SRB Do obróbki wykańczającej  → K228	SUF Do obróbki wykańczającej  → K232	CESP CFSP CGSP  → K246	TSPM  → K248	PMF  → K250	PMR  → K252
													
													
													
													
													
													
													

*1 Frezowanie rowków przyrządowych

*2 Frezy do rowków teowych

*3 Frezowanie osiowo-względne

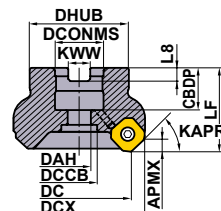
K

NARZĘDZIA OBROTOWE



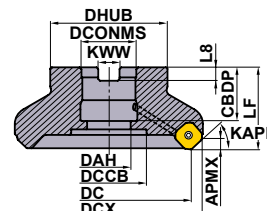
Rys.1

ø40
ø50
ø63
ø80



Rys.2

ø100
ø125



Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA NASADZANA W WYKONANIU PRAWYM

KAPR : 45°

GAMP : +17°

GAMF : -6°—+1°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Typ	Wymiary (mm)			WT* (kg)	APMX (mm)	Rys.
						DCX	LF	DCONMS			
40	WSX445-040A03AR	●	●	3	Podziałka rzadka	52.8	40	16	0.3	5	1
40	WSX445-040A04AR	●	●	4	Podziałka gęsta	52.8	40	16	0.3	5	1
50	WSX445-050A03AR	●	●	3	Podziałka rzadka	62.9	40	22	0.5	5	1
50	WSX445-050A04AR	●	●	4	Podziałka gęsta	62.9	40	22	0.4	5	1
50	WSX445-050A05AR	●	●	5	Podziałka bardzo gęsta	62.9	40	22	0.4	5	1
63	WSX445-063A04AR	●	●	4	Podziałka rzadka	75.9	40	22	0.6	5	1
63	WSX445-063A05AR	●	●	5	Podziałka gęsta	75.9	40	22	0.6	5	1
63	WSX445-063A06AR	●	●	6	Podziałka bardzo gęsta	75.9	40	22	0.6	5	1
80	WSX445-080A04AR	●	●	4	Podziałka rzadka	92.9	50	27	1.3	5	1
80	WSX445-080A06AR	●	●	6	Podziałka gęsta	92.9	50	27	1.2	5	1
80	WSX445-080A08AR	●	●	8	Podziałka bardzo gęsta	92.9	50	27	1.1	5	1
100	WSX445-100B05AR	●	●	5	Podziałka rzadka	112.9	50	32	1.9	5	2
100	WSX445-100B07AR	●	●	7	Podziałka gęsta	112.9	50	32	1.9	5	2
100	WSX445-100B10AR	●	●	10	Podziałka bardzo gęsta	112.9	50	32	1.8	5	2
125	WSX445-125B06AR	●	●	6	Podziałka rzadka	137.9	63	40	3.4	5	2
125	WSX445-125B08AR	●	●	8	Podziałka gęsta	137.9	63	40	3.4	5	2
125	WSX445-125B12AR	●	●	12	Podziałka bardzo gęsta	137.9	63	40	3.2	5	2
160	WSX445-160C07NR	●	—	7	Podziałka rzadka	172.9	63	40	4.9	5	3
160	WSX445-160C10NR	●	—	10	Podziałka gęsta	172.9	63	40	4.8	5	3
160	WSX445-160C16NR	●	—	16	Podziałka bardzo gęsta	172.8	63	40	4.6	5	3
200	WSX445-200C08NR	●	—	8	Podziałka rzadka	212.9	63	60	7.5	5	4
200	WSX445-200C12NR	●	—	12	Podziałka gęsta	212.9	63	60	7.4	5	4
200	WSX445-200C20NR	●	—	20	Podziałka bardzo gęsta	212.8	63	60	7.2	5	4

Uwaga 1) Głowica nie jest dostarczana ze śrubą ustalającą.

Uwaga 2) Do głowic o średnicy skrawania (DC) 40-100 używać metrycznej śruby ustalającej typu FMC.

Uwaga 3) Do głowic o średnicy skrawania (DC) 125-200 używać śruby ustalającej typu FMB.

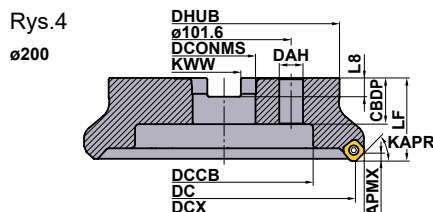
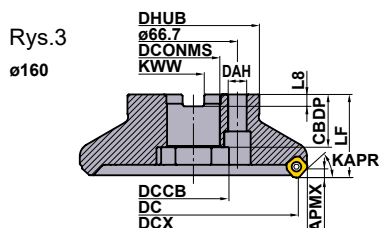
* WT : Masa freza

CZĘŚCI ZAPASOWE

Głowica nasadzana		*	
	Wkręt dociskowy		Klucz (do mocowania płytki)
WSX445	TPS4R		TIP15W

* Moment dokręcenia (N • m) : TPS4R=3,5

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



Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA NASADZANA W WYKONANIU LEWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Typ	Wymiary (mm)			WT* (kg)	APMX (mm)	Rys.
						DCX	LF	DCONMS			
80	WSX445-080A04AL	★	●	4	Podziałka rzadka	92.9	50	27	1.3	5	1
100	WSX445-100B05AL	★	●	5	Podziałka rzadka	112.9	50	32	1.9	5	2
125	WSX445-125B06AL	★	●	6	Podziałka rzadka	137.9	63	40	3.4	5	2
160	WSX445-160C07NL	★	—	7	Podziałka rzadka	172.9	63	40	4.9	5	3

Uwaga 1) Głowica nie jest dostarczana ze śrubą ustalającą.

Uwaga 2) Do głowic o średnicy skrawania (DC) 80-100 używać metrycznej śruby ustalającej typu FMC.

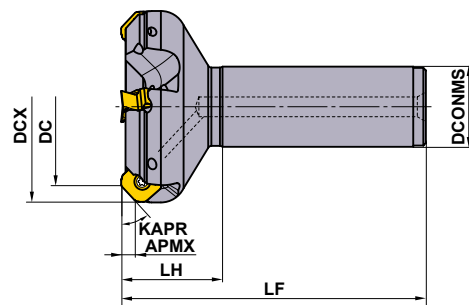
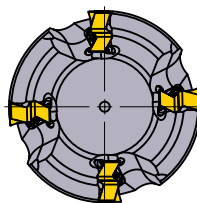
Uwaga 3) Do głowic o średnicy skrawania (DC) 125-160 używać śruby ustalającej typu FMB.

* WT : Masa freza

ŚRUBA USTALAJĄCA (SPRZEDAWANE ODDZIELNIE)

Głowica nasadzana	Śruba ustalająca		Rys.	Wymiary (mm)							Geometria
	Z kanałem chłodzącym	Bez kanału chłodzącego									
	Numer zamówieniowy	Numer zamówieniowy		a	b	c	d	e	f	g	
WSX445-040A ○○AR	HSC08025H	HSC08040	1	13	M8×1.25	33	8	5	—	—	Rys.1
WSX445-050A ○○AR	HSC10030H	HSC10035	1	16	M10×1.5	40	10	6	—	—	
WSX445-063A ○○AR	HSC10030H	HSC10035	1	16	M10×1.5	40	10	6	—	—	
WSX445-080A ○○A○	HSC12035H	HSC12035 (HSC12045)	1	18	M12×1.75	47 57	12	10	—	—	Rys.2
WSX445-100B ○○A○	MBA16033H	—	2	40	M16×2	43	10	14	6	23	
WSX445-125B ○○A○	MBA20040H	—	2	50	M20×2.5	54	14	17	6	27	
WSX445-160C ○○N○	Bez kanału doprowadzenia chłodziwa	—	2	50	M20×2.5	54	14	17	6	27	
WSX445-200C ○○NR	Bez kanału doprowadzenia chłodziwa	—	1	24	M16×2	43	16	14	—	—	

Uwaga 1) Należy stosować śrubę ustalającą z kanałem chłodziwa.



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Typ	Wymiary (mm)				WT [*] (kg)	APMX (mm)
						DCX	LF	DCONMS	LH		
40	WSX445R4003SA32M	★	●	3	Podziałka rzadka	52.8	125	32	40	0.8	5
40	WSX445R4004SA32M	★	●	4	Podziałka gęsta	52.8	125	32	40	0.8	5
50	WSX445R5003SA32M	★	●	3	Podziałka rzadka	62.9	125	32	40	1.0	5
50	WSX445R5004SA32M	★	●	4	Podziałka gęsta	62.9	125	32	40	1.0	5
63	WSX445R6304SA32M	★	●	4	Podziałka rzadka	75.9	125	32	40	1.2	5
63	WSX445R6305SA32M	★	●	5	Podziałka gęsta	75.9	125	32	40	1.2	5

* WT : Masa

CZĘŚCI ZAPASOWE

Głowica nasadzana		*	
	Wkręt dociskowy		Klucz (do mocowania płytki)
WSX445	TPS4R		TIP15W

* Moment dokręcenia (N • m) : TPS4R=3,5

PLYTKI Z ŁAMACZEM WIÓRA

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
---------------------------------	---	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Pokazano płytkę w wersji prawej.

● = NEW

PLYTKI DO OBRÓBKİ GŁADKOŚCIOWEJ

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														</
---------------------------------	---	------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	------------------

INSTRUKCJE UŻYCIA PŁYTEK WYGŁADZAJĄCYCH



Rys.1



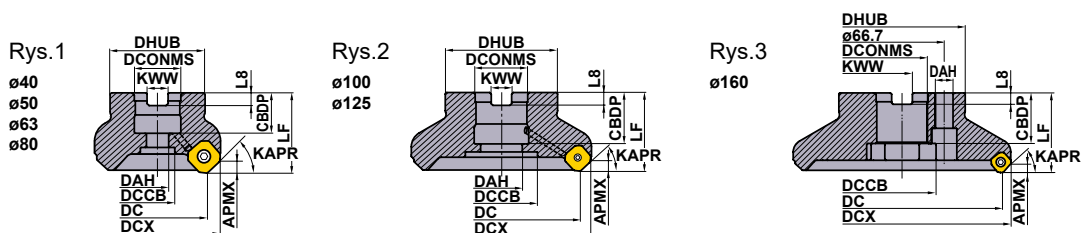
Rys.2

Płytki wygładzające do głowicy WSX445 posiadają dwa naroża. Ustawić tak, jak to pokazano na rys. 1.

Doskonałą gładkość powierzchni można uzyskać za pomocą jednej płytki wygładzającej.

Gdy posuw jest większy od 8 mm/obr, należy zamocować więcej niż 2 płytki wygładzające w równych odległościach od siebie.

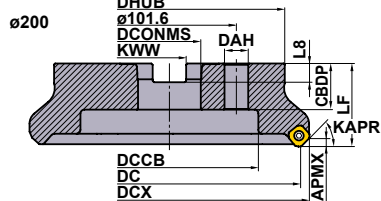
WYMIARY MONTAŻOWE GŁOWIC NASADZANYCH



Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							Rys.
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	
40	WSX445-040A03AR	16	18	9	14	37	8.4	5.6	1
40	WSX445-040A04AR	16	18	9	14	37	8.4	5.6	1
50	WSX445-050A03AR	22	20	11	17	47	10.4	6.3	1
50	WSX445-050A04AR	22	20	11	17	47	10.4	6.3	1
50	WSX445-050A05AR	22	20	11	17	47	10.4	6.3	1
63	WSX445-063A04AR	22	20	11	17	50	10.4	6.3	1
63	WSX445-063A05AR	22	20	11	17	50	10.4	6.3	1
63	WSX445-063A06AR	22	20	11	17	50	10.4	6.3	1
80	WSX445-080A04AR	27	23	13	20	56	12.4	7	1
80	WSX445-080A06AR	27	23	13	20	56	12.4	7	1
80	WSX445-080A08AR	27	23	13	20	56	12.4	7	1
80	WSX445-080A04AL	27	23	13	20	56	12.4	7	1
100	WSX445-100B05AR	32	26	26	45	78	14.4	8	2
100	WSX445-100B07AR	32	26	26	45	78	14.4	8	2
100	WSX445-100B10AR	32	26	26	45	78	14.4	8	2
100	WSX445-100B05AL	32	26	26	45	78	14.4	8	2
125	WSX445-125B06AR	40	28	30	56	89	16.4	9	2
125	WSX445-125B08AR	40	28	30	56	89	16.4	9	2
125	WSX445-125B12AR	40	28	30	56	89	16.4	9	2
125	WSX445-125B06AL	40	28	30	56	89	16.4	9	2

Rys.4



Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							Rys.
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	
160	WSX445-160C07NR	40	40	14	56	100	16.4	9	3
160	WSX445-160C10NR	40	40	14	56	100	16.4	9	3
160	WSX445-160C16NR	40	40	14	56	100	16.4	9	3
160	WSX445-160C07NL	40	40	14	56	100	16.4	9	3
200	WSX445-200C08NR	60	32	18	135	160	25.7	14.22	4
200	WSX445-200C12NR	60	32	18	135	160	25.7	14.22	4
200	WSX445-200C20NR	60	32	18	135	160	25.7	14.22	4

■ WSX445 Prędkość skrawania Obróbka na sucho i mokro

Obróbka na sucho i mokro

(mm)

Materiał obrabiany		Własności	MV1020		MV1030	
			Prędkość skrawania Vc(m/min)		Prędkość skrawania Vc(m/min)	
			Obróbka bez chłodzenia (na sucho)	Obróbka z chłodzeniem (na mokro)	Obróbka bez chłodzenia (na sucho)	Obróbka z chłodzeniem (na mokro)
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	300 (200—400)	220 (120—320)	250 (200—300)	150 (100—200)
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180—350HB	260 (170—350)	200 (100—300)	220 (170—270)	120 (80—160)
		Twardość 280—350HB	180 (100—250)	150 (100—200)	180 (100—250)	120 (80—160)
M	Stal nierdzewna	—	—	—	200 (150—250)	—
K	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	240 (130—350)	200 (130—250)	160 (110—240)	150 (100—200)
		Wytrzymałość na rozciąganie <800MPa	220 (80—350)	180 (80—230)	180 (110—250)	140 (80—200)

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

Materiał obrabiany	Twardość	1-szy zalecany	2-gi zalecany	Vc (m/min)								
					Obróbka wykańczająca							
					fz (mm/ząb)	ap						
P					Łamacz wióra L							
					Stal konstrukcyjna	≤ 180HB	MV1020	—	300 (200—400)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
							MV1030	—	250 (200—300)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
							MP6120	VP15TF	250 (200—300)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
							MP6130	VP20RT	240 (190—290)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
							MX3030	—	180 (130—230)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
					Stal węglowa Stal stopowa	180—350HB	MV1020	—	260 (170—350)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
							MV1030	—	220 (170—270)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
							MP6120	VP15TF	220 (170—270)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
							MP6130	VP20RT	200 (150—250)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
							MX3030	—	150 (120—180)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
					Stal narzędziowa stopowa	≤ 350HB (Wyżarzane)	MP6120	VP15TF	220 (170—270)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
							MP6130	VP20RT	200 (150—250)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
							MX3030	—	150 (120—180)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
					Stale ulepszone cieplnie	35—45HRC	MP6120	VP15TF	140 (100—180)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
MP6130	VP20RT	120 (90—150)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0								
					Łamacz wióra L							
M					Austenityczna stal nierdzewna	≤ 200HB	MV1030	—	200 (150—250)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
							MP7130	VP15TF	200 (150—250)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
							MP7140	VP20RT	200 (150—250)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
							MX3030	—	130 (100—180)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
					Austenityczna stal nierdzewna	> 200HB	MP7130	VP15TF	170 (120—220)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
							MP7140	VP20RT	170 (120—220)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
					Stal nierdzewna Duplex	≤ 280HB	MP7130	VP15TF	160 (110—210)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
							MP7140	VP20RT	160 (110—210)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
					Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	≤ 450HB	MP7130	VP15TF	150 (100—200)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
							MP7140	VP20RT	150 (100—200)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
										Łamacz wióra L		
					K					Żeliwo szare	≤ 350MPa	MC5020
VP15TF	—	180 (130—250)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0								
VP20RT	—	170 (120—240)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0								
MX3030	—	150 (120—180)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0								
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤ 450MPa	MV1020	—	240 (130—350)						0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		MV1030	—	160 (110—240)						0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		MC5020	—	200 (180—250)						0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		VP15TF	VP20RT	160 (110—240)						0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤ 800MPa	MV1020	—	220 (80—350)						0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		MV1030	—	180 (110—250)						0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		MC5020	—	200 (180—250)						0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		VP15TF	—	160 (110—240)						0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		VP20RT	—	150 (100—200)						0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
										Łamacz wióra M		
H												
					Stal hartowana	40—55HRC	VP15TF	—	50 (30—70)	0.05 (0.05—0.1)	≤ 1.0	
					Stal hartowana	55—62HRC	VP15TF	—	40 (20—50)	0.05 (0.05—0.1)	≤ 1.0	

Uwaga 1) Ustawić parametry skrawania zgodnie z powyższą tabelą, odpowiednio do aplikacji.

Uwaga 2) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro).
(W porównaniu z obróbką na sucho trwałość narzędzia jest krótsza).

K023

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka z chłodzeniem (na mokro)

Materiał obrabiany	Twardość	1-szy zalecany	2-gi zalecany	Vc (m/min)			
					Obróbka wykańczająca		
					fz (mm/ząb)	ap	
P					Łamacz wióra L		
Stal konstrukcyjna	≤ 180HB	MV1020	—	220 (120—320)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		MV1030	—	150 (100—200)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		MP6120	VP15TF	150 (100—200)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		MP6130	VP20RT	150 (100—200)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
Stal węglowa Stal stopowa	180—350HB	MV1020	—	200 (100—300)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		MV1030	—	120 (80—160)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		MP6120	VP15TF	120 (80—160)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		MP6130	VP20RT	120 (80—160)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
Stal narzędziowa stopowa	≤ 350HB (Wyżarzane)	MP6120	VP15TF	120 (80—160)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		MP6130	VP20RT	120 (80—160)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
Stale ulepszone cieplnie	35—45HRC	MP6120	VP15TF	100 (80—120)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		MP6130	VP20RT	100 (80—120)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
M					Łamacz wióra L		
Austenityczna stal nierdzewna	≤ 200HB	MP7130	VP15TF	130 (80—180)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		MP7140	VP20RT	130 (80—180)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
Austenityczna stal nierdzewna	> 200HB	MP7130	VP15TF	100 (80—150)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		MP7140	VP20RT	100 (80—150)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
Stal nierdzewna Duplex	≤ 280HB	MP7130	VP15TF	100 (80—150)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		MP7140	VP20RT	100 (80—150)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	≤ 450HB	MP7130	VP15TF	90 (50—140)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		MP7140	VP20RT	90 (50—140)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
K					Łamacz wióra L		
Żeliwo szare	≤ 350MPa	MC5020	—	180 (160—200)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		VP15TF	VP20RT	130 (100—160)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤ 450MPa	MV1020	—	200 (130—250)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		MV1030	—	150 (100—200)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		MC5020	—	180 (160—200)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		VP15TF	VP20RT	130 (100—160)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤ 800MPa	MV1020	—	180 (80—230)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		MV1030	—	140 (80—200)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		MC5020	—	180 (160—200)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
		VP15TF	VP20RT	110 (80—140)	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
N					Łamacz wióra L		
Stopy aluminium	—	TF15	—	≥ 300	0.15 (0.1—0.2)	≤ 1.0	
S					Łamacz wióra L		
Stop tytanu	—	MP9120	VP15TF	50 (40—60)	0.05 (0.05—0.1)	≤ 1.0	
		MP9130	VP20RT	50 (40—60)	0.05 (0.05—0.1)	≤ 1.0	
Stop żaroodporny	—	MP9120	VP15TF	40 (20—50)	0.05 (0.05—0.1)	≤ 1.0	
		MP9130	VP20RT	40 (20—50)	0.05 (0.05—0.1)	≤ 1.0	

Uwaga 1) Ustawić parametry skrawania zgodnie z powyższą tabelą, odpowiednio do aplikacji.

Uwaga 2) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro).
(W porównaniu z obróbką na sucho trwałość narzędzia jest krótsza).

K025

ASX445

P

M

K

N

S

H

K

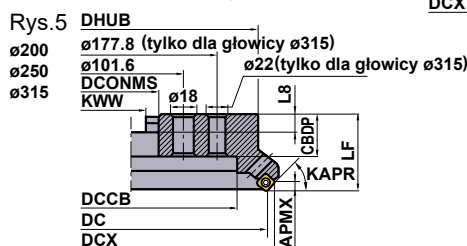
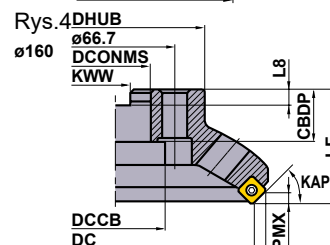
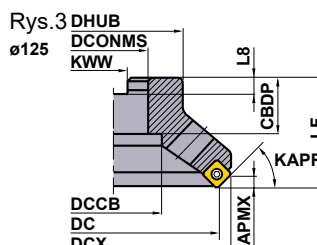
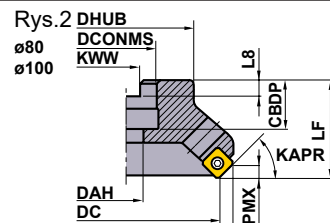
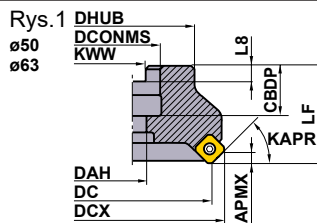
NARZĘDZIA OBROTOWE



ø50, ø63



Powyżej ø80



■ GŁÓWICA NASADZANA

KAPR : 45°

GAMP: +20°—+23° GAMF: -13°—-10°

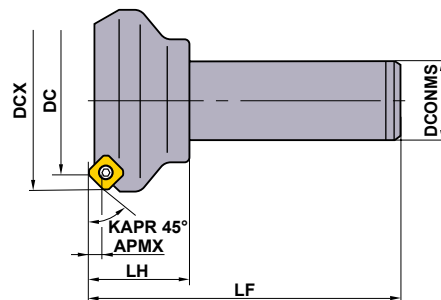
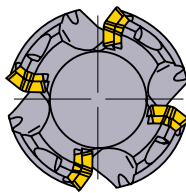
Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność			Liczba płytek	Wymiary (mm)										WT * (kg)	APMX (mm)	Rys.
		R	L			DC	DCX	LF	DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8			
Podziałka rzadka	ASX445-050A03R	●		—	3	50	63.0	40	22	20	11	—	45	10.4	6.3	0.5	6	1
	ASX445-063A04R	●		—	4	63	75.9	40	22	20	11	—	50	10.4	6.3	0.7	6	1
	ASX445-080A04R	●		—	4	80	93.2	50	27	23	13	—	56	12.4	7	1.0	6	2
	ASX445-100A05R	●		—	5	100	113.2	50	32	26	17	—	70	14.4	8	1.6	6	2
	ASX445-125B06R	●		—	6	125	138.0	63	40	32	—	56	80	16.4	9	2.4	6	3
	ASX445-160C07R	●		—	7	160	173.0	63	40	29	—	56	100	16.4	9	3.9	6	4
	ASX445-200C08R	★		—	8	200	212.9	63	60	32	—	135	155	25.7	14.22	6.7	6	5
	ASX445-250C10R	★		—	10	250	262.9	63	60	32	—	174	200	25.7	14.22	10.5	6	5
	ASX445-315C14R	★		—	14	315	327.9	80	60	57	—	256.8	285	25.7	14.22	22.4	6	5
Podziałka gęsta	ASX445-050A04R	●		—	4	50	63.0	40	22	20	11	—	45	10.4	6.3	0.4	6	1
	ASX445-063A05R	●		—	5	63	75.9	40	22	20	11	—	50	10.4	6.3	0.6	6	1
	ASX445-080A06R/L	●	□	—	6	80	93.2	50	27	23	13	—	56	12.4	7	0.9	6	2
	ASX445-100A07R/L	●	□	—	7	100	113.2	50	32	26	17	—	70	14.4	8	1.5	6	2
	ASX445-125B08R/L	●	□	—	8	125	138.0	63	40	32	—	56	80	16.4	9	2.3	6	3
	ASX445-160C10R	●		—	10	160	173.0	63	40	29	—	56	100	16.4	9	3.6	6	4
	ASX445-200C12R/L	●	□	—	12	200	212.9	63	60	32	—	135	155	25.7	14.22	5.8	6	5
	ASX445-250C14R/L	★	□	—	14	250	262.9	63	60	32	—	174	200	25.7	14.22	10.6	6	5
	ASX445-315C18R/L	★	□	—	18	315	327.9	80	60	57	—	256.8	285	25.7	14.22	22.2	6	5
Podziałka bardzo gęsta	ASX445-050A05R	●		—	5	50	63.0	40	22	20	11	—	45	10.4	6.3	0.4	6	1
	ASX445-063A06R	●		—	6	63	75.9	40	22	20	11	—	50	10.4	6.3	0.6	6	1
	ASX445-080A08R	●		—	8	80	93.2	50	27	23	13	—	56	12.4	7	0.9	6	2
	ASX445-100A10R/L	●	□	—	10	100	113.2	50	32	26	17	—	70	14.4	8	1.5	6	2
	ASX445-125B12R	●		—	12	125	138.0	63	40	32	—	56	80	16.4	9	2.3	6	3
	ASX445-160C16R	●		—	16	160	173.0	63	40	29	—	56	100	16.4	9	3.6	6	4
	ASX445-200C20R	★		—	20	200	212.9	63	60	32	—	135	155	25.7	14.22	6.5	6	5
	ASX445-250C24R	★		—	24	250	262.9	63	60	32	—	174	200	25.7	14.22	10.3	6	5
	ASX445-315C28R	★		—	28	315	327.9	80	60	57	—	256.8	285	25.7	14.22	21.8	6	5

* WT : Masa

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

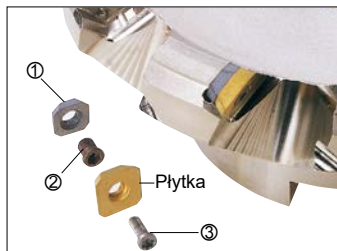
□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie.



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm)					APMX (mm)
				DC	DCX	LF	DCONMS	LH	
ASX445R503S32	★	—	3	50	63.0	125	32	40	6
ASX445R634S32	★	—	4	63	75.9	125	32	40	6



CZĘŚCI ZAPASOWE

Numer oprawki narzędzia	①	②	③		
	Płytki podporowa	Śruba płytki podporowej	Wkręt dociskowy	Klucz (do mocowania płytki)	Typ klucza (Płytki podporowa)
ASX445	STASX445N	WCS503507H	TPS35	TIP15T	HKY35R

★ Moment dokręcenia (N • m) : WCS503507H=5,0, TPS35=3,5

Klucz	1. Klucz Do głowicy ASX445 stosuje się wkręty dociskowe TORXPLUS. Dołączony klucz przeznaczony jest wyłącznie do tego wkrętu. W celu zapewnienia prawidłowego mocowania wkrętów TORXPLUS należy używać tylko dołączonego klucza. 2. Klucz trzpieniowy sześciokątny Dołączony klucz trzpieniowy sześciokątny jest przeznaczony do zamocowania gniazda i płytki podporowej. Rozmiar klucza: 3,5 mm.
Części zapasowe	Należy używać oryginalnych części dostarczonych wraz z frezem. Użycie nieoryginalnych części nie gwarantuje zachowania parametrów technicznych ani bezpieczeństwa pracy.

PLYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		</
---------------------------------	---	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

● = NEW

Instrukcje użycia łamacza typu JP

Uwaga 1) Łamacz JP ma ostre krawędzie skrawające. Podczas obchodzenia się z płytką z łamaczem JP nakładać rękawice.

Uwaga 2) Podczas obróbki stopów aluminium występuje tendencja do tworzenia się narostu, często prowadząca do uszkodzenia płytki.

Uwaga 3) Zalecana jest obróbka na mokro.

● : Standard magazynowy. (Po 10 płytek w opakowaniu)

(Płytki wyglądające z CBN i PCD są pakowane po 1 sztuce w opakowaniu)

[illegible]

Uwaga 3) Płytki z PCD w gatunku MD220 są przeznaczone do obróbki stopów aluminium.

A close-up photograph of a metallic, possibly aluminum, part. A red circle is drawn around a small, circular feature on the part's surface, which appears to be a pin or a small hole. The part has a complex, angular shape with several flat surfaces and edges. The background is a plain, light-colored surface.

Uwaga 6) Gdy posuw na obrót jest większy niż szerokość krawędzi płytki wygładzającej, należy zamontować więcej niż 2 płytki wygładzające w równych odstępach.

Materiał przedmiotu obrabianego	Gatunek	Zalecana prędkość skrawania (m/min)
P	VP25N	200 (80–250)
	VP15TF	180 (80–250)
M	VP15TF	120–270
K	MC5020	130–250
	VP15TF	
	MB710	
S	VP15TF	20–50
H	VP15TF	40–80
N	MD220	650 (300–1000)

K029

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

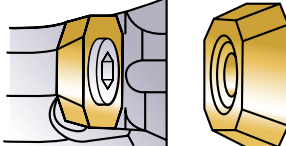
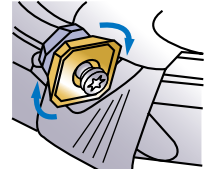
	Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Obróbka wykańczająca-lekka		Obróbka lekko-półciężka		Obróbka zgrubna-ciężka	
					Posuw na ząb (mm/ząb)	Lamacz wióra	Posuw na ząb (mm/ząb)	Lamacz wióra	Posuw na ząb (mm/ząb)	Lamacz wióra
K NARZĘDZIA OBROTOWE	P Stal konstrukcyjna	≤180HB	MV1020	300 (200—400)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			MV1030	275 (200—350)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			F7030	280 (210—350)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			MP6120 VP15TF	250 (200—300)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			MP6130	240 (190—290)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			VP30RT	230 (180—280)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			MX3030	180 (130—230)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	—	—
			NX4545	180 (130—230)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	—	—
	Stal węglowa Stal stopowa	180—280HB	MV1020	260 (170—350)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			MV1030	235 (170—300)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			F7030	250 (200—300)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			MP6120 VP15TF	220 (170—270)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			MP6130	200 (150—230)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			VP30RT	150 (120—180)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			MX3030	150 (120—180)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	—	—
			NX4545	150 (120—180)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	—	—
		280—350HB	MV1020	180 (100—250)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			MV1030	165 (100—230)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			F7030	180 (130—230)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			MP6120 VP15TF	140 (100—180)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			MP6130	120 (90—150)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			VP30RT	100 (80—160)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			MX3030	100 (80—160)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	—	—
			NX4545	100 (80—160)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	—	—
	M Stal nierdzewna	≤270HB	MV1030	220 (170—270)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			MP7130 VP15TF	220 (170—270)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			MP7140 VP30RT	200 (150—250)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			MX3030	150 (120—180)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	—	—
			NX4545	150 (120—180)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	—	—
	K Żeliwo Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	MV1020	240 (130—350)	—	—	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH FT
			MV1030	190 (130—250)	—	—	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH FT
			MC5020	200 (150—250)	—	—	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH FT
			VP15TF	180 (130—250)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
		Wytrzymałość na rozciąganie ≥450MPa	MV1020	220 (80—350)	—	—	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH FT
			MV1030	110 (80—150)	—	—	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH FT
			MC5020	110 (80—150)	—	—	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH FT
N	Stopy aluminium	—	HT10	650 (300—1000)	0.15 (0.1—0.2)	JP	0.2 (0.1—0.3)	JP	0.3 (0.2—0.4)	JP
S	Stop tytanu	—	MP9120 VP15TF	50 (40—60)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			MP9130	45 (30—55)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
	Stop żaroodporny (Inconel®718, itd.)	—	MP9120 VP15TF	40 (20—50)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
			MP9130	35 (15—45)	0.15 (0.1—0.2)	JL	0.2 (0.1—0.3)	JM	0.3 (0.2—0.4)	JH
H	Stal Hartowana	40—55HRC	VP15TF	80 (60—100)	0.1 (0.05—0.15)	JL	0.15 (0.1—0.2)	JM	0.2 (0.1—0.3)	JH

●Obroty (min⁻¹)=(1000×prędkość skrawania)÷(3.14×DC)

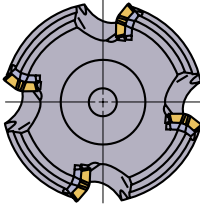
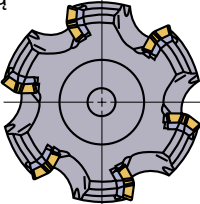
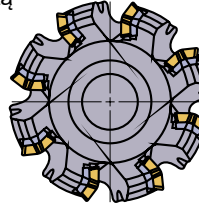
●Posuw stołu (mm/min)=posuw na ostrze×liczba płytek×obroty freza

CHARAKTERYSTYKA

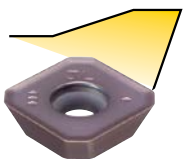
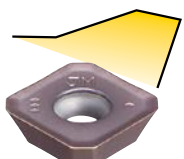
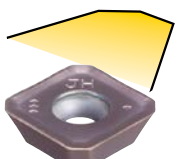
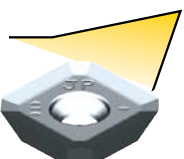
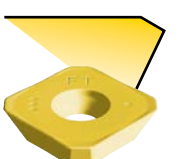
■ GŁOWICA O DŁUGIEJ ŻYWOTNOŚCI, ZAPEWNIAJĄCA STABILNĄ OBRÓBKĘ, WYSOKĄ DOKŁADNOŚĆ

Płytkę podporową z węgla spiekane go z opracowanym przez Mitsubishi mechanizmem zapobiegającym przemieszczaniu się płytek podczas obróbki zapewnia doskonałe mocowanie płytki i umożliwia stabilną obróbkę nawet przy dużych obciążeniach. 	Głowica freza jest wykonana ze specjalnej stali stopowej żarowytrzymałej. Specjalna obróbka powierzchniowa poprawia odporność na korozję. 	We frezach ASX zastosowano system umożliwiający precyzyjne mocowanie płytek na śrubę. Zmiana krawędzi odbywa się bez konieczności wykręcania śruby. 
---	--	--

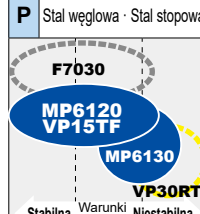
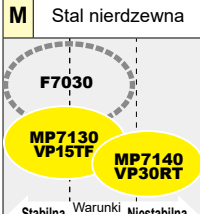
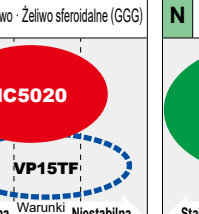
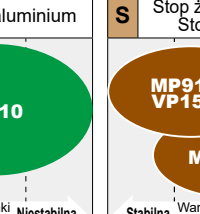
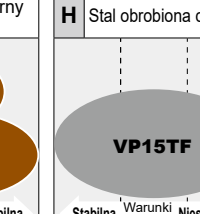
■ ZALECANY DO RÓŻNYCH ZASTOSOWAŃ

● Typ z podziałką rzadką 1. Pierwszy wybór dla obróbki stali i stali nierdzewnych. 2. Do głębokiej obróbki z dużym posuwem i z odprowadzaniem wióra o dużej objętości. 3. Łatwa obróbka umożliwia stosowanie dłuższych wysięgów. 	● Typ z podziałką gęstą 1. Pierwszy wybór dla żeliwa, stali hartowanej i stopów żaroodpornych. 2. Do obróbki płytkiej z małym posuwem i z odprowadzaniem wióra o małej objętości. 	● Typ z podziałką bardzo gęstą 1. Pierwszy wybór dla obróbki żeliwa. 2. Do obróbki wymagającej dużego posuwu oraz odprowadzenia wióra o małej objętości. 
---	---	--

■ ŁAMACZE WIELOZADANIOWE

JL Łamacz do obróbki wykańczającej i lekkiej	JM Łamacz do obróbki lekkiej i półciężkiej	JH Obróbka średnia i ciężka	JP Łamacz do obróbki aluminium	FT Łamacz do obróbki zgrubnej żeliwa
				
Płytkę o wysokiej dokładności ze szlifowanym obrzeżem. Duży kąt natarcia zapewniający niskie opory skrawania. ① Mała sztywność przedmiotu obrabianego.	Płytki o wysokiej dokładności klasy M. Do szerokiego asortymentu materiałów obrabianych i parametrów skrawania. ① Obróbka ogólna.	Płytki o wysokiej dokładności klasy M. Silna krawędź skrawająca zapewnia odporność na pękanie. ① Obróbka przerywana. ② Do usuwania zendry.	Płytkę o wysokiej dokładności ze szlifowanym obrzeżem. Duży kąt natarcia i powierzchnia natarcia o lustrzanej gładkości zapewniają ostrą krawędź skrawającą i wysoką odporność na tworzenie się narostu. ① Frezowanie ogólne aluminium i metali nieżelaznych.	Płytki o wysokiej dokładności w klasie tolerancji M. Płytki płaskie (bez łamacza) o wysokiej odporności na pękanie. ① Do obróbki zgrubnej żeliwa pokrytego zendrą.

■ GATUNKI PŁYTEK DO SZEROKIEGO ASORTYMENTU MATERIAŁÓW

P Stal węglowa · Stal stopowa	M Stal nierdzewna	K Żeliwo · Żeliwo sferoidalne (GGG)	N Stopy aluminium	S Stop żaroodporny · Stop tytanu	H Stal obrobiona cieplnie
↑ Predkość skrawania ↓ Niska  Stabilna Warunki obróbki Niestabilna	 Stabilna Warunki obróbki Niestabilna	 Stabilna Warunki obróbki Niestabilna	 Stabilna Warunki obróbki Niestabilna	 Stabilna Warunki obróbki Niestabilna	 Stabilna Warunki obróbki Niestabilna

Uwaga 1) Do obróbki stali lub stali nierdzewnych, gdzie szczególnie istotna jest gładkość powierzchni, użyć Cermetu NX4545.

Obróbka stabilna: Obróbka ciągła: Stała głębokość skrawania, obróbka przedmiotów obrobionych wstępnie, pewnie zamocowanych
Obróbka niestabilna: Ciężka, przerywana: Zmienna głębokość skrawania, niska sztywność zamocowania

Tabela doboru (liczba krawędzi skrawających i parametry skrawania)

DC	Typ	Liczba płytek	AHX440S			AHX475S			AHX640S		
			Obróbka ogólna			Obróbka z dużym posuwem			Obróbka ogólna		
			Dostępność	fr (mm/obr)	APMX	Dostępność	fr (mm/obr)	APMX	Dostępność	fr (mm/obr)	APMX
40	Podziałka gęsta	3	●	0.6—1.2	3						
	Podziałka bardzo gęsta	4	●	0.8—1.6	3						
50	Podziałka gęsta	4	●	0.8—1.6	3	●	2.4—4.0	1.6			
	Podziałka bardzo gęsta	5	●	1.0—2.0	3	●	3.0—5.0	1.6			
	Podziałka super gęsta	6	●	1.2—2.4	3						
63	Podziałka rzadka	4							●	0.8—1.6	6
	Podziałka gęsta	5	●	1.0—2.0	3	●	3.0—5.0	1.6	●	1.0—2.0	6
	Podziałka bardzo gęsta	6	●	1.2—2.4	3	●	3.6—6.0	1.6			
	Podziałka super gęsta	8	●	1.6—3.2	3						
80	Podziałka rzadka	4							●	0.8—1.6	6
	Podziałka gęsta	6	●	1.2—2.4	3	●	3.6—6.0	1.6	●	1.2—2.4	6
	Podziałka bardzo gęsta	8	●	1.6—3.2	3	●	4.8—8.0	1.6			
	Podziałka super gęsta	10	●	2.0—4.0	3						
100	Podziałka rzadka	5							●	1.0—2.0	6
	Podziałka gęsta	7	●	1.4—2.8	3	●	4.2—7.0	1.6	●	1.4—2.8	6
	Podziałka bardzo gęsta	9				●	5.4—9.0	1.6			
		10	●	2.0—4.0	3						
	Podziałka super gęsta	12	●	2.4—4.8	3						
125	Podziałka rzadka	6							●	1.2—2.4	6
	Podziałka gęsta	8	●	1.6—3.2	3	●	4.8—8.0	1.6	●	1.6—3.2	6
	Podziałka bardzo gęsta	10				●	6.0—10.0	1.6			
		12	●	2.4—4.8	3						
	Podziałka super gęsta	14	●	2.8—5.6	3						
160	Podziałka rzadka	7							●	1.4—2.8	6
	Podziałka gęsta	10	●	2.0—4.0	3	●	6.0—10.0	1.6	●	2.0—4.0	6
	Podziałka bardzo gęsta	12				●	7.2—12.0	1.6			
		14	●	2.8—5.6	3						
	Podziałka super gęsta	16	●	3.2—6.4	3						
200	Podziałka rzadka	8							●	1.6—3.2	6
	Podziałka gęsta	12							●	2.4—4.8	6

Uwaga 1) fr : Posuw na obrót (AHX475S: posuw na ząb (fz) jest ograniczony szerokością skrawania ae.

Szczegółowe informacje podano na str. K040).

Uwaga 2) APMX: Maksymalne głębokości skrawania (AHX440S: maksymalne głębokości skrawania zależą od typu łamacza)

Uwaga 3) Głębokości skrawania i posuwy są identyczne jak zalecane parametry skrawania dla stali węglowych i stopowych.

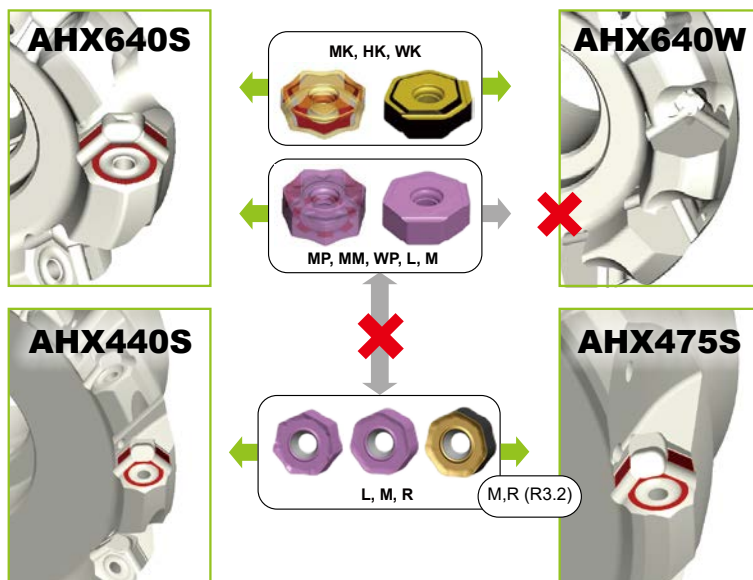
Kompatybilność z płytkami do głowic serii AHX

Płytki z promieniem naroża RE = 3.2 mm przeznaczone dla głowic AHX440S mogą być montowane w głowicach AHX475S.

Wszystkie płytki przeznaczone dla głowic AHX640 mogą być montowane w głowicach AHX640S

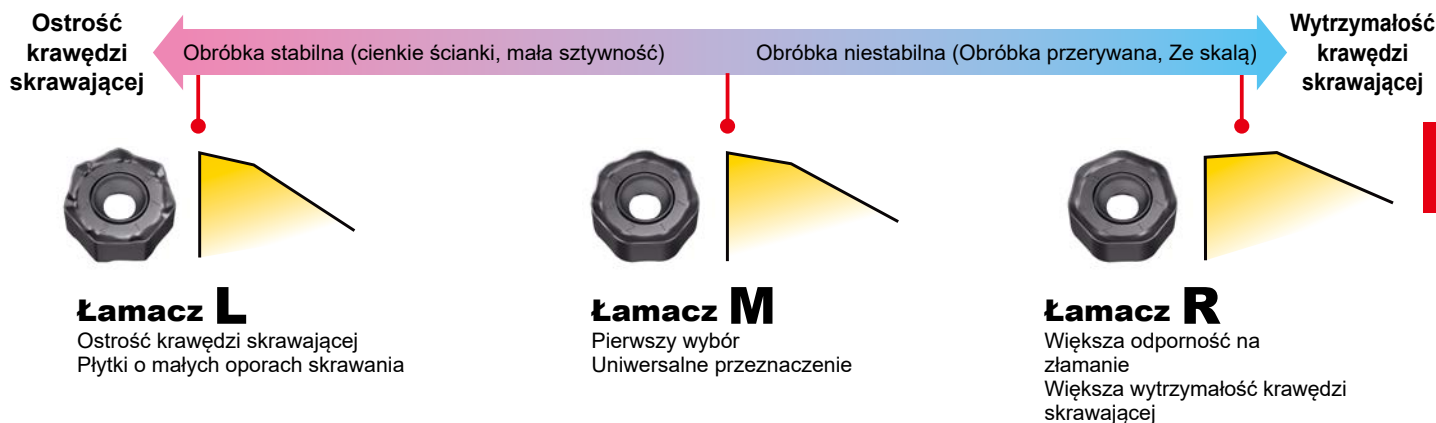
(inna będzie jednak wysokość frezu).

Płytki z łamaczami MK, HK i WK do montażu w głowicy AHX640W są przeznaczone do obróbki odlewów.



Typy Łamaczy Wióra

Seria łamaczy do różnych warunków skrawania



NARZĘDZIA OBRÓTOWE

Materiał przedmiotu obrabianego	Warunki obróbki		
	Obróbka stabilna	Obróbka ogólna	Obróbka niestabilna
P	AHX440S L Z krawędzią wygładzającą M(R0.8) Z krawędzią wygładzającą M(R3.2) Kompatybilny z AHX475 R Kompatybilny z AHX475		
	AHX640S M MP		
M	AHX440S L Z krawędzią wygładzającą M(R0.8) Z krawędzią wygładzającą M(R3.2) R		
	AHX640S MM		
K	AHX440S L Z krawędzią wygładzającą M(R0.8) Z krawędzią wygładzającą M(R3.2) Kompatybilny z AHX475 R Kompatybilny z AHX475		
	AHX640S MK HK		

Płytki wygładzające do głowicy AHX640S

Dla danych parametrów skrawania uzyskanie wyższej gładkości powierzchni zależy od liczby zastosowanych płytek wygładzających.



Płytki z geometrią WP
+ płytki z geometrią **MP**
Prawa, 2 krawędzie, lewa, 2 krawędzie.



Płytki z geometrią WK
+ płytki z geometrią **MK**
Prawa, 2 krawędzie, lewa, 2 krawędzie.



NARZĘDZIA OBROTOWE

FREZOWANIE PŁASZCZYZN

<OBRÓBKA OGÓLNA>



AHX440S

P

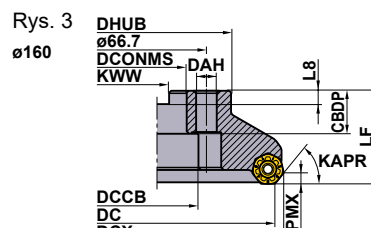
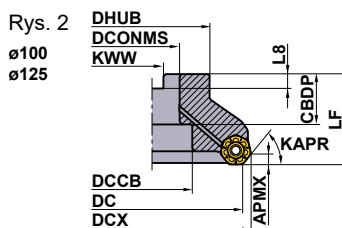
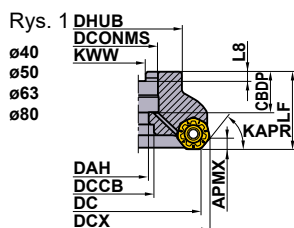
M

K

N

S

H



KAPR : 50°
GAMP : -6° GAMF : -7°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)			Rys.	WT [*] (kg)	APMX (mm)
					LF	DCX	DCONMS			
40	AHX440S-040A03AR	●	●	3	40	48.4	16	1	0.3	3
	AHX440S-040A04AR	●	●	4	40	48.4	16	1	0.2	3
50	AHX440S-050A04AR	●	●	4	40	58.4	22	1	0.4	3
	AHX440S-050A05AR	●	●	5	40	58.4	22	1	0.4	3
	AHX440S-050A06AR	●	●	6	40	58.4	22	1	0.4	3
63	AHX440S-063A05AR	●	●	5	40	71.4	22	1	0.6	3
	AHX440S-063A06AR	●	●	6	40	71.4	22	1	0.6	3
	AHX440S-063A08AR	●	●	8	40	71.4	22	1	0.5	3
80	AHX440S-080A06AR	●	●	6	50	88.4	27	1	1.1	3
	AHX440S-080A08AR	●	●	8	50	88.4	27	1	1.1	3
	AHX440S-080A10AR	●	●	10	50	88.4	27	1	1.1	3
100	AHX440S-100B07AR	●	●	7	50	108.4	32	2	1.6	3
	AHX440S-100B10AR	●	●	10	50	108.4	32	2	1.6	3
	AHX440S-100B12AR	●	●	12	50	108.3	32	2	1.6	3
125	AHX440S-125B08AR	●	●	8	63	133.4	40	2	3.0	3
	AHX440S-125B12AR	●	●	12	63	133.4	40	2	3.0	3
	AHX440S-125B14AR	●	●	14	63	133.3	40	2	2.9	3
160	AHX440S-160C10NR	●	—	10	63	168.4	40	3	4.8	3
	AHX440S-160C14NR	●	—	14	63	168.4	40	3	4.6	3
	AHX440S-160C16NR	●	—	16	63	168.4	40	3	4.7	3

Uwaga 1) Głowica nie zawiera śruby ustalającej. Śrubę należy zamówić oddzielnie.

Uwaga 2) Podane wyżej wartości APMX zależą od typu łamacza.

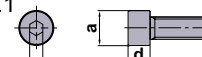
* WT : Masa freza

CZĘŚCI ZAPASOWE

Numer oprawki narzędziowej		*	
	Wkręt dociskowy		Klucz (płytki)
AHX440S	TS35R		TKY15T

* Moment dokręcenia (N • m) : TS35R=3,5

ŚRUBA USTALAJĄCA (SPRZEDAWANE ODDZIELNIE)

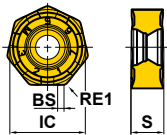
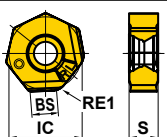
Oznaczenie głowicy	Śruba ustalająca		Rys.	Wymiary (mm)								Geometria
	Z kanałem chłodzącym	Bez kanału chłodzącego		a	b	c	d	e	f	g		
	Numer zamówieniowy	Numer zamówieniowy										
AHX440S-040A	HSC08025H	HSC08040	1	13	M8×1.25	33	8	5	—	—	Rys.1 	
AHX440S-050A	HSC10030H	HSC10035	1	16	M10×1.5	40	10	6	—	—		
AHX440S-063A	HSC10030H	HSC10035	1	16	M10×1.5	40	10	6	—	—		
AHX440S-080A	HSC12035H	HSC12035 (HSC12045)	1	18	M12×1.75	47 57	12	10	—	—	Rys.2 	
AHX440S-100B	MBA16033H	—	2	40	M16×2	43	10	14	6	23		
AHX440S-125B	MBA20040H	—	2	50	M20×2.5	54	14	17	6	27		
AHX440S-160C	Bez kanału doprowadzenia chłodziwa	—	2	50	M20×2.5	54	14	17	6	27		

Uwaga 1) Należy stosować śrubę ustalającą z kanałem chłodziwa.

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

(Po 10 płytek w opakowaniu)

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		P	Stal	●	●	●	●	●	●	●	●	Warunki obróbki (orientacyjnie) : ● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✱ : Obróbka niestabilna Zaszlifowanie : E : Z promieniem						
		M	Stal nierdzewna	●	●	●	●	●	●	●								
		K	Żeliwo	●	●	●	●	●	●	●								
		H	Stal hartowana	●	●	●	●	●	●	●								
Zastosowanie	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany								Wymiary (mm)					Geometria
					NEW MV1020	NEW MV1030	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MC5020	VP15TF	IC	RE1	BS	S	APMX	
Obróbka stabilna		NNMU130508ZER-L	M	E	●	●	●	●	●	●	●	★	13.4	0.8	1	5.77	3	
Obróbka ogólna		NNMU130508ZEN-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	★	13.4	0.8	1	5.57	* 4	
Obróbka niestabilna		NNMU130532ZEN-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●	★	13.4	3.2	—	5.57	* 4	
		NNMU130532ZEN-R	M	E	●	●	●	●	●	●	●	★	13.4	3.2	—	5.47	* 4	
Obróbka wykańczająca	 Z krawędzią wygładzającą	WNEU1305ZEN4C-M	E	E			●				●	★	13.4	2.7	4	5.1	0.5	

* Gdy płytka wygładzająca nie jest stosowana, APMX = 3.5mm

● = NEW

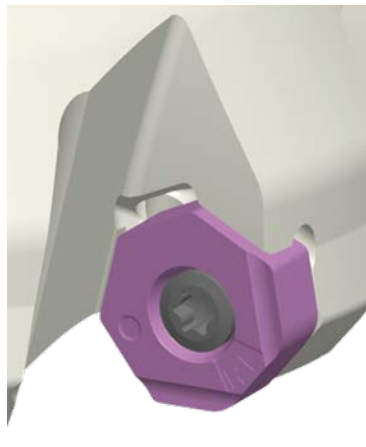


Naroże płytki z przeciwnej strony

Gdy naroże płytki znajduje się z tej strony, APMX = 4.0 mm

Gdy naroże płytki znajduje się z przeciwnej strony, APMX = 3.5 mm

INSTRUKCJE UŻYCIA PŁYTEK WYGŁADZAJĄCYCH



Rys.1



Rys.2

Uwaga 1) Płytki wygładzające posiadają dwa naroża. Należy ustawić je tak, jak to pokazano na Rys. 1.

Uwaga 2) Dobrą gładkość powierzchni można uzyskać poprzez zastosowanie jednej płytki wygładzającej.

Gdy posuw na obrót jest większy niż długość krawędzi płytki wygładzającej, należy zamontować co najmniej 2 płytki wygładzające w równych odległościach od siebie.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

	Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)	ap (mm)
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	MV1020	300 (200–400)	0.3 (0.2–0.4)	≤3
			MV1030	245 (190–300)	0.3 (0.2–0.4)	≤3
			MP6120,VP15TF	250 (200–300)	0.3 (0.2–0.4)	≤3
			MP6130	240 (190–290)	0.3 (0.2–0.4)	≤3
	Stal węglowa, Stal stopowa	180–280HB	MV1020	260 (170–350)	0.3 (0.2–0.4)	≤3
			MV1030	210 (150–270)	0.3 (0.2–0.4)	≤3
			MP6120,VP15TF	220 (170–270)	0.3 (0.2–0.4)	≤3
			MP6130	200 (150–250)	0.3 (0.2–0.4)	≤3
	Stal węglowa, Stal stopowa	280–350HB	MV1020	180 (100–250)	0.3 (0.2–0.4)	≤3
			MV1030	135 (90–180)	0.3 (0.2–0.4)	≤3
			MP6120,VP15TF	140 (100–180)	0.3 (0.2–0.4)	≤3
			MP6130	120 (90–150)	0.3 (0.2–0.4)	≤3
	Stal narzędziowa stopowa	≤350HB (wyżarzane)	MP6120,VP15TF	140 (100–180)	0.15 (0.1–0.2)	≤1
			MP6130	120 (90–150)	0.15 (0.1–0.2)	≤1
	Stal hartowana	35–45HRC	MP6120,VP15TF	140 (100–180)	0.15 (0.1–0.2)	≤1
			MP6130	120 (90–150)	0.15 (0.1–0.2)	≤1
M	Austenityczna stal nierdzewna	≤200HB	MV1030	185 (120–250)	0.2 (0.1–0.3)	≤3
			MP7130,VP15TF	200 (150–250)	0.2 (0.1–0.3)	≤3
			MP7140	180 (120–230)	0.2 (0.1–0.3)	≤3
		> 200HB	MV1030	140 (80–200)	0.2 (0.1–0.3)	≤3
			MP7130,VP15TF	150 (100–200)	0.2 (0.1–0.3)	≤3
			MP7140	130 (80–180)	0.2 (0.1–0.3)	≤3
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤200HB	MP7130,VP15TF	200 (150–250)	0.2 (0.1–0.3)	≤3
			MP7140	180 (120–230)	0.2 (0.1–0.3)	≤3
		> 200HB	MP7130,VP15TF	150 (100–200)	0.2 (0.1–0.3)	≤3
			MP7140	130 (80–180)	0.2 (0.1–0.3)	≤3
	Stal nierdzewna Duplex	≤280HB	MP7130,VP15TF	140 (100–180)	0.15 (0.05–0.25)	≤3
			MP7140	120 (80–160)	0.15 (0.05–0.25)	≤3
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	< 450HB	MP7130,VP15TF	130 (100–160)	0.15 (0.05–0.25)	≤3
			MP7140	110 (80–140)	0.15 (0.05–0.25)	≤3
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	MC5020	220 (150–300)	0.3 (0.2–0.4)	≤3
			VP15TF	180 (130–230)	0.3 (0.2–0.4)	≤3
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	MV1020	240 (130–350)	0.2 (0.1–0.3)	≤3
			MV1030	185 (120–250)	0.2 (0.1–0.3)	≤3
			MC5020	200 (150–250)	0.2 (0.1–0.3)	≤3
			VP15TF	170 (120–220)	0.2 (0.1–0.3)	≤3
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	MV1020	220 (80–350)	0.2 (0.1–0.3)	≤3
			MV1030	150 (100–200)	0.2 (0.1–0.3)	≤3
			MC5020	170 (150–200)	0.2 (0.1–0.3)	≤3
			VP15TF	140 (100–180)	0.2 (0.1–0.3)	≤3
H	Stal hartowana	40–55HRC	VP15TF	80 (60–100)	0.15 (0.1–0.2)	≤1

■ Obróbka z chłodzeniem (na mokro)

	Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)	ap (mm)
M	Austenityczna stal nierdzewna	≤200HB	MP7130,VP15TF	125(100–150)	0.15(0.1–0.2)	≤3
			MP7140	100(80–140)	0.15(0.1–0.2)	≤3
		> 200HB	MP7130,VP15TF	100(75–125)	0.15(0.1–0.2)	≤3
			MP7140	80(55–105)	0.15(0.1–0.2)	≤3
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤200HB	MP7130,VP15TF	125(100–150)	0.15(0.1–0.2)	≤3
			MP7140	100(80–140)	0.15(0.1–0.2)	≤3
		> 200HB	MP7130,VP15TF	100(75–125)	0.15(0.1–0.2)	≤3
			MP7140	80(55–105)	0.15(0.1–0.2)	≤3
	Stal nierdzewna Duplex	≤280HB	MP7130,VP15TF	80(60–100)	0.1(0.05–0.15)	≤3
			MP7140	60(40–80)	0.1(0.05–0.15)	≤3
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	< 450HB	MP7130,VP15TF	70(50–90)	0.1(0.05–0.15)	≤3
			MP7140	50(30–70)	0.1(0.05–0.15)	≤3

■ Parametry skrawania w przypadku zastosowania płytki wygładzającej

	Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)	ap (mm)
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	MP6120,VP15TF	250(200–300)	0.3(0.2–0.4)	≤0.5
	Stal węglowa, Stal stopowa	180–280HB	MP6120,VP15TF	220(170–270)	0.3(0.2–0.4)	≤0.5
		280–350HB	MP6120,VP15TF	140(100–180)	0.3(0.2–0.4)	≤0.5
	Stal narzędziowa stopowa	≤350HB (wyżarzane)	MP6120,VP15TF	140(100–180)	0.15(0.1–0.2)	≤0.5
	Stale ulepszone cieplnie	35–45HRC	MP6120,VP15TF	140(100–180)	0.15(0.1–0.2)	≤0.5
M	Austenityczna stal nierdzewna	≤200HB	VP15TF	125(100–150)	0.15(0.1–0.2)	≤0.5
		> 200HB	VP15TF	100(75–125)	0.15(0.1–0.2)	≤0.5
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤200HB	VP15TF	125(100–150)	0.15(0.1–0.2)	≤0.5
		> 200HB	VP15TF	100(75–125)	0.15(0.1–0.2)	≤0.5
	Stal nierdzewna Duplex	≤280HB	VP15TF	80(60–100)	0.1(0.05–0.15)	≤0.5
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	< 450HB	VP15TF	70(50–90)	0.1(0.05–0.15)	≤0.5
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	MC5020	320(250–400)	0.3(0.2–0.4)	≤0.5
			VP15TF	220(150–300)	0.3(0.2–0.4)	≤0.5
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	MC5020	250(200–300)	0.2(0.1–0.3)	≤0.5
			VP15TF	200(150–250)	0.2(0.1–0.3)	≤0.5
		Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	MC5020	220(200–250)	0.2(0.1–0.3)	≤0.5
			VP15TF	170(150–200)	0.2(0.1–0.3)	≤0.5
H	Stal hartowana	40–55HRC	VP15TF	80(60–100)	0.15(0.1–0.2)	≤0.5

Uwaga 1) Ustawić parametry skrawania zgodnie z powyższą tabelą, odpowiednio do aplikacji.

Uwaga 2) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro).

(W porównaniu z obróbką na sucho trwałość narzędzia jest krótsza)

Uwaga 3) Zalecana głębokość skrawania zależy od geometrii płytki.

Uwaga 4) Przy niskiej sztywności zamocowania i długim wysięgu narzędzia zalecamy zmniejszenie prędkości skrawania i posuwu o 30%.

Uwaga 5) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni stali nierdzewnych zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro).

(W porównaniu z obróbką na mokro, przy obróbce na sucho trwałość freza jest krótsza).

NARZĘDZIA OBROTOWE

FREZOWANIE PŁASZCZYZN

<OBRÓBKA OGÓLNA Z DUŻYM POSUWEM>

15°
KAPR

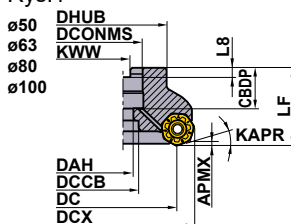


AHX475S

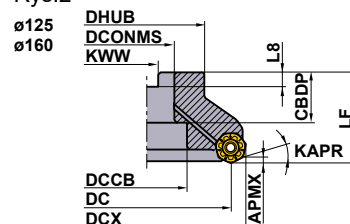
P M **K** N S H



Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

KAPR : 15°

GAMP: -6° GAMF: -10°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)			Rys.	WT [*] (kg)	APMX (mm)
					LF	DCX	DCONMS			
50	AHX475S-050A04AR	●	●	4	50	65.7	22	1	0.6	1.6
	AHX475S-050A05AR	●	●	5	50	65.7	22	1	0.6	1.6
63	AHX475S-063A05AR	●	●	5	50	78.7	22	1	1.0	1.6
	AHX475S-063A06AR	●	●	6	50	78.7	22	1	1.0	1.6
80	AHX475S-080A06AR	●	●	6	50	95.6	27	1	1.6	1.6
	AHX475S-080A08AR	●	●	8	50	95.6	27	1	1.6	1.6
100	AHX475S-100A07AR	●	●	7	63	115.6	32	1	3.3	1.6
	AHX475S-100A09AR	●	●	9	63	115.6	32	1	3.3	1.6
125	AHX475S-125B08AR	●	●	8	63	140.6	40	2	4.0	1.6
	AHX475S-125B10AR	●	●	10	63	140.6	40	2	4.0	1.6
160	AHX475S-160B10AR	●	●	10	63	175.6	40	2	6.0	1.6
	AHX475S-160B12AR	●	●	12	63	175.6	40	2	6.0	1.6

Uwaga 1) Głowica nie zawiera śruby ustalającej.

* WT : Masa

CZĘŚCI ZAPASOWE

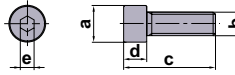
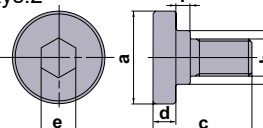
Numer oprawki narzędziowej	* 	
	Wkręt dociskowy	Klucz (płytki)
AHX475S	TS35R	TKY15T

* Moment dokręcenia (N • m) : TS35R=3,5

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

(Po 10 płytek w opakowaniu)

ŚRUBA USTALAJĄCA (SPRZEDAWANE ODDZIELNIE)

Oznaczenie głowicy	Śruba ustalająca		Rys.	Wymiary (mm)								Geometria
	Z kanałem chłodzącym	Bez kanału chłodzącego		a	b	c	d	e	f	g		
	Numer zamówieniowy	Numer zamówieniowy										
AHX475S-050A [○] [○] AR	HSC10030H	HSC10035	1	16	M10×1.5	40	10	6	—	—	Rys.1  Rys.2 	
AHX475S-063A [○] [○] AR	HSC10030H	HSC10035	1	16	M10×1.5	40	10	6	—	—		
AHX475S-080A [○] [○] AR	HSC12035H	HSC12035 (HSC12045)	1	18	M12×1.75	47 57	12	10	—	—		
AHX475S-100B [○] [○] AR	HSC16040H	—	1	24	M16×2	56	16	14	—	—		
AHX475S-125B [○] [○] AR	MBA20040H	—	2	50	M20×2.5	54	14	17	6	27		
AHX475S-160C [○] [○] AR	MBA20040H	—	2	50	M20×2.5	54	14	17	6	27		

Uwaga 1) Należy stosować śrubę ustalającą z kanałem chłodziwa.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		P	Stal							Warunki obróbki (orientacyjnie) : ● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✱ : Obróbka niestabilna Zaszlifowanie : E : Z promieniem					Geometria
		K	Żeliwo												
		H	Stal hartowana												
Zastosowanie	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Pokrywany						Wymiary (mm)					
			Zaszlifowanie	MV1020	MV1030	MP6120	MP6130	MC5020	VP15TF	IC	RE1	BS	S	APMX	
				NEW	NEW										
Obróbka ogólna		NNMU130532ZEN-M	M	E	●	●	●	●	★	13.4	3.2	—	5.57	1.6	
Obróbka niestabilna		NNMU130532ZEN-R	M	E	●	●	●	●	★	13.4	3.2	—	5.47	1.6	

● = NEW

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

	Materiał obrabiany	Twardość	Gatunek	Łamacz wióra	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)	ap (mm)	ae (mm)
K	Stal konstrukcyjna	≤180HB	MV1020	R	220(170–270)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MV1020	R	220(170–270)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC
			MV1020	M	220(170–270)	1	≤1.6	0.8–1DC
			MV1030	R	140(80–200)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MV1030	R	140(80–200)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC
			MV1030	M	140(80–200)	1	≤1.6	0.8–1DC
			MP6120	R	150(100–200)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MP6120	R	150(100–200)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC
			MP6120	M	150(100–200)	1	≤1.6	0.8–1DC
			MP6130	R	130(80–180)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MP6130	R	130(80–180)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC
			MP6130	M	130(80–180)	1	≤1.6	0.8–1DC
	Stal węglowa, Stal stopowa	180–280HB	MV1020	R	200(150–250)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MV1020	R	200(150–250)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC
			MV1020	M	200(150–250)	1	≤1.6	0.8–1DC
			MV1030	R	120(60–180)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MV1030	R	120(60–180)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC
			MV1030	M	120(60–180)	1	≤1.6	0.8–1DC
			MP6120	R	130(80–180)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MP6120	R	130(80–180)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC
			MP6120	M	130(80–180)	1	≤1.6	0.8–1DC
			MP6130	R	110(60–160)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MP6130	R	110(60–160)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC
			MP6130	M	110(60–160)	1	≤1.6	0.8–1DC
	Stal węglowa, Stal stopowa	280–350HB	MV1020	R	150(100–200)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MV1020	R	150(100–200)	0.6	≤1.6	0.5–0.8DC
			MV1020	M	150(100–200)	0.7	≤1.6	0.8–1DC
			MV1030	R	90(30–150)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MV1030	R	90(30–150)	0.6	≤1.6	0.5–0.8DC
			MV1030	M	90(30–150)	0.7	≤1.6	0.8–1DC
			MP6120	R	100(50–150)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MP6120	R	100(50–150)	0.6	≤1.6	0.5–0.8DC
			MP6120	R	100(50–150)	0.7	≤1.6	0.8–1DC
			MP6130	R	80(30–130)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MP6130	R	80(30–130)	0.6	≤1.6	0.5–0.8DC
			MP6130	R	80(30–130)	0.7	≤1.6	0.8–1DC
	Stal narzędziowa stopowa	≤350HB (wyżarzane)	MP6120	R	100(50–150)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MP6120	R	100(50–150)	0.6	≤1.6	0.5–0.8DC
			MP6120	R	100(50–150)	0.7	≤1.6	0.8–1DC
			MP6130	R	80(30–120)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MP6130	R	80(30–120)	0.6	≤1.6	0.5–0.8DC
	Stale ulepszone cieplnie	35–45HRC	MP6130	R	80(30–120)	0.7	≤1.6	0.8–1DC
			MP6120	R	100(70–130)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MP6120	R	100(70–130)	0.6	≤1.6	0.5–0.8DC
			MP6120	R	100(70–130)	0.7	≤1.6	0.8–1DC
			MP6130	R	80(50–110)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MP6130	R	80(50–110)	0.6	≤1.6	0.5–0.8DC
			MP6130	R	80(50–110)	0.7	≤1.6	0.8–1DC

Uwaga 1) Przy niskiej sztywności zamocowania i długim wysięgu narzędzia zalecamy zmniejszenie prędkości skrawania i posuwu o 30%.

	Materiał obrabiany	Twardość	Gatunek	Łamacz wióra	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)	ap (mm)	ae (mm)
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	MC5020	R	150(100–200)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MC5020	R	150(100–200)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC
			MC5020	M	150(100–200)	1	≤1.6	0.8–1DC
			VP15TF	M	120(80–160)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			VP15TF	M	120(80–160)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC
			VP15TF	M	120(80–160)	1	≤1.6	0.8–1DC
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	MV1020	R	200(150–250)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MV1020	R	200(150–250)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC
			MV1020	M	200(150–250)	1	≤1.6	0.8–1DC
			MV1030	R	140(80–200)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MV1030	R	140(80–200)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC
			MV1030	M	140(80–200)	1	≤1.6	0.8–1DC
			MC5020	R	150(100–200)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			MC5020	R	150(100–200)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC
			MC5020	M	150(100–200)	1	≤1.6	0.8–1DC
			VP15TF	R	120(80–160)	0.6	≤1.6	≤0.5DC
			VP15TF	R	120(80–160)	0.8	≤1.6	0.5–0.8DC
			VP15TF	M	120(80–160)	1	≤1.6	0.8–1DC
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	MV1020	R	180(130–230)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MV1020	R	180(130–230)	0.6	≤1.6	0.5–0.8DC
			MV1020	R	180(130–230)	0.7	≤1.6	0.8–1DC
			MV1030	R	140(80–200)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MV1030	R	140(80–200)	0.6	≤1.6	0.5–0.8DC
			MV1030	R	140(80–200)	0.7	≤1.6	0.8–1DC
			MC5020	R	150(100–200)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			MC5020	R	150(100–200)	0.6	≤1.6	0.5–0.8DC
			MC5020	R	150(100–200)	0.7	≤1.6	0.8–1DC
			VP15TF	R	120(80–160)	0.5	≤1.6	≤0.5DC
			VP15TF	R	120(80–160)	0.6	≤1.6	0.5–0.8DC
			VP15TF	R	120(80–160)	0.7	≤1.6	0.8–1DC
H	Stal hartowana	40–55HRC	VP15TF	R	70(50–90)	0.4	≤1.6	≤0.5DC
			VP15TF	R	70(50–90)	0.5	≤1.6	0.5–0.8DC
			VP15TF	R	70(50–90)	0.6	≤1.6	0.8–1DC

Uwaga 1) Przy niskiej sztywności zamocowania i długim wysięgu narzędzia zalecamy zmniejszenie prędkości skrawania i posuwu o 30%.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

AHX640S

P

M

K

N

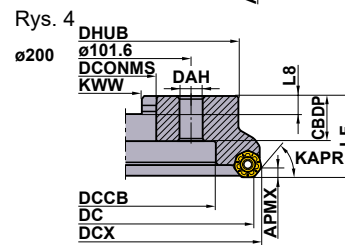
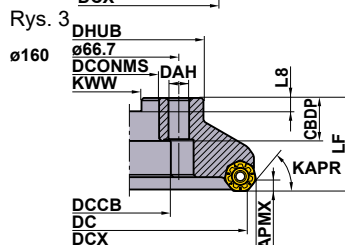
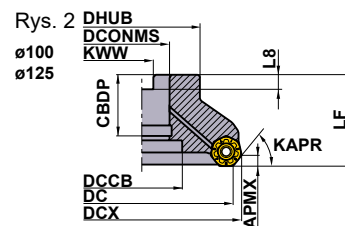
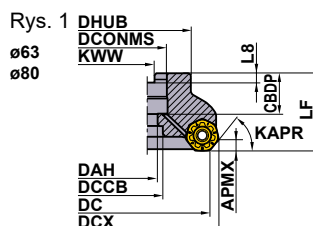
S

H



K

NARZĘDZIA OBROTOWE



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC	Śruba ustalająca	Geometria
Ø63	HSC10030H	
Ø80	HSC12035H	
Ø100	MBA16033H	
Ø125	MBA20040H	
Ø160	—	
Ø200	—	

KAPR : 50°
GAMP : -6° GAMF : -5°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)			Rys.	WT* (kg)	APMX (mm)
					LF	DCX	DCONMS			
63	AHX640S-063A04AR	●	●	4	50	75.55	22	1	0.7	6
	AHX640S-063A05AR	●	●	5	50	75.55	22	1	0.6	6
80	AHX640S-080A04AR	●	●	4	50	92.55	27	1	1.1	6
	AHX640S-080A06AR	●	●	6	50	92.55	27	1	1.0	6
100	AHX640S-100B05AR	●	●	5	50	112.55	32	2	1.7	6
	AHX640S-100B07AR	●	●	7	50	112.55	32	2	1.6	6
125	AHX640S-125B06AR	●	●	6	63	137.55	40	2	3.1	6
	AHX640S-125B08AR	●	●	8	63	137.55	40	2	3.0	6
160	AHX640S-160C07NR	●	—	7	63	172.55	40	3	5.4	6
	AHX640S-160C10NR	●	—	10	63	172.55	40	3	5.2	6
200	AHX640S-200C08NR	●	—	8	63	212.55	60	4	7.8	6
	AHX640S-200C12NR	●	—	12	63	212.55	60	4	7.5	6

* WT : Masa

CZĘŚCI ZAPASOWE

Numer oprawki narzędziowej		*	
AHX640S	Wkręt dociskowy	CS5015060T	Klucz (płytki)
			TKY20T

* Moment dokręcenia (N • m) : CS5015060T=5,0

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego			P	Stal											Warunki obróbki (orientacyjnie) :							
			M	Stal nierdzewna											●	○						
			K	Żeliwo											✱	✱						
			N	Metal nieżelazny											Zaszlifowanie :							
			S	Stop żaroodporny, Stop tytanu											E : Z promieniem							
H	Stal hartowana																					
Zastosowanie	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany								Wymiary (mm)					Geometria				
					NEW XC5010	MP6120	MP6130	MP7030	MP9120	MP9130	MC5020	VP15TF	VP20RT	IC	RE1	BS	S		APMX			
Do stali Obróbka ogólna		NNMU200708ZEN-M	M	E		●	●									20	0.8	1	8	6		
Do stali Obróbka ogólna		NNMU200708ZEN-MP	M	E									●			20	0.8	1	8	6		
Stale nierdzewne		NNMU200712ZER-MM	M	E				●								20	1.2	1	8	6		
Do żeliwa Obróbka ogólna		NNMU200608ZEN-MK	M	E	●						●	★	★			20	0.8	1	6.55	6		
Do żeliwa Typ z mocną krawędzią skrawającą		NNMU200608ZEN-HK	M	E							●	★	★			20	0.8	1	6.55	6		
Do stopów tytanu i stopów żaroodpornych		NNMU200712ZER-L	M	E					●	●						20	1.2	1	8	6		
Do żeliwa Typ z mocną krawędzią skrawającą		NNMQ200708ZEN-FT	M	E	●											20	0.8	1	6.55	6		
Do stali		WNEU2007ZEN7C-M	E	E		●										20	0.8	7.2	6.9	0.5		
Obróbka ogólna		WNEU2007ZEN7C-WP	E	E								●				20	0.8	7.1	6.9	0.5		
Do żeliwa		WNEU2006ZEN7C-WK	E	E							●					20	0.8	7.4	6.55	0.5		

Uwaga 1) Wysokość frezu po zamontowaniu płytek z łamaczem MK i HK jest inna niż w przypadku płytek z łamaczem MP i MM.

● = NEW

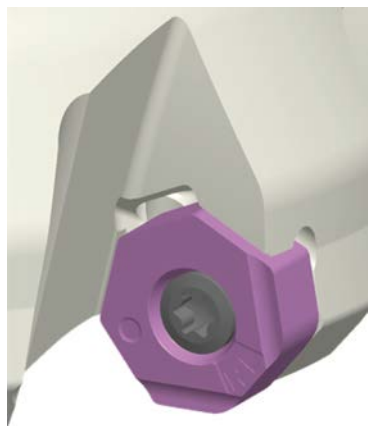
WYMIARY MONTAŻOWE > K047
CZĘŚCI ZAPASOWE > N001
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K043

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

INSTRUKCJE UŻYCIA PŁYTEK WYGŁADZAJĄCYCH



Rys.1



Rys.2

Uwaga 1) Płytki wygładzające posiadają dwa naroża. Należy ustawić je tak, jak to pokazano na Rys. 1.

Uwaga 2) Dobłą gładkość powierzchni można uzyskać poprzez zastosowanie jednej płytki wygładzającej.

Gdy posuw na obrót jest większy niż długość krawędzi płytki wygładzającej, należy zamontować co najmniej 2 płytki wygładzające w równych odległościach od siebie.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

	Materiał obrabiany	Twardość	Gatunek	Łamacz wióra	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)	ap (mm)	ae (mm)
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	MP6120	M	250 (200–300)	0.3 (0.2–0.4)	≤5	≤0.8DC
			VP15TF	MP	250 (200–300)	0.3 (0.2–0.4)	≤5	≤0.8DC
			MP6130	M	220 (170–270)	0.4 (0.3–0.5)	≤5	≤0.8DC
	Stal węglowa, Stal stopowa	180–280HB	MP6120	M	220 (170–270)	0.3 (0.2–0.4)	≤5	≤0.8DC
			VP15TF	MP	220 (170–270)	0.3 (0.2–0.4)	≤5	≤0.8DC
			MP6130	M	190 (140–240)	0.4 (0.3–0.5)	≤5	≤0.8DC
	Stal węglowa, Stal stopowa	280–350HB	MP6120	M	140 (100–180)	0.3 (0.2–0.4)	≤5	≤0.8DC
			VP15TF	MP	140 (100–180)	0.3 (0.2–0.4)	≤5	≤0.8DC
			MP6130	M	110 (70–150)	0.4 (0.3–0.5)	≤5	≤0.8DC
	Stale ulepszone cieplnie	≤350HB (wyżarzane)	MP6120	M	140 (100–180)	0.15 (0.1–0.2)	≤3	≤0.8DC
			VP15TF	MP	140 (100–180)	0.15 (0.1–0.2)	≤3	≤0.8DC
			MP6130	M	110 (70–150)	0.25 (0.2–0.3)	≤3	≤0.8DC
	Stal narzędziowa stopowa	35–45HRC	MP6120	M	140 (100–180)	0.15 (0.1–0.2)	≤3	≤0.8DC
			VP15TF	MP	140 (100–180)	0.15 (0.1–0.2)	≤5	≤0.8DC
			MP6130	M	110 (70–150)	0.25 (0.2–0.3)	≤3	≤0.8DC
M	Austenityczna stal nierdzewna	≤200HB	MP7030	MM	200 (150–250)	0.2 (0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
	Austenityczna stal nierdzewna	> 200HB	MP7030	MM	150 (100–200)	0.2 (0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
	Stal nierdzewna Duplex	≤280HB	MP7030	MM	140 (100–180)	0.15 (0.05–0.25)	≤5	≤0.8DC
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤200HB	MP7030	MM	200 (150–250)	0.2 (0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	> 200HB	MP7030	MM	150 (100–200)	0.2 (0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	< 450HB	MP7030	MM	130 (100–160)	0.15 (0.05–0.25)	≤5	≤0.8DC
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	XC5010	MK,FT	800 (500–1000)	0.1 (0.1–0.3)	≤3	≤0.8DC
			MC5020	MK,HK	220 (150–300)	0.3 (0.2–0.4)	≤5	≤0.8DC
			VP15TF,VP20RT	MK,HK	180 (130–230)	0.3 (0.2–0.4)	≤5	≤0.8DC
			VP15TF	MP	180 (130–230)	0.3 (0.2–0.4)	≤5	≤0.8DC
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	XC5010	MK,FT	800 (500–1000)	0.1 (0.1–0.3)	≤3	≤0.8DC
			MC5020	MK,HK	200 (150–250)	0.2 (0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
			VP15TF,VP20RT	MK,HK	170 (120–220)	0.2 (0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
			VP15TF	MP	170 (120–220)	0.2 (0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	XC5010	MK,FT	800 (500–1000)	0.1 (0.1–0.3)	≤3	≤0.8DC
			MC5020	MK,HK	170 (150–200)	0.2 (0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
			VP15TF,VP20RT	MK,HK	140 (100–180)	0.2 (0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
			VP15TF	MP	140 (100–180)	0.2 (0.1–0.3)	≤5	≤0.8DC
H	Stal hartowana	40–55HRC	VP15TF	MP	80 (60–100)	0.15 (0.1–0.2)	≤3	≤0.8DC

Uwaga 1) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni stali nierdzewnych zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro).
(W porównaniu z obróbką na sucho trwałość narzędzia jest krótsza).

Uwaga 2) Podczas obróbki stopów tytanu i stopów żaroodpornych zaleca się stosowanie chłodzenia wewnętrznego.

Uwaga 3) Przy niskiej sztywności zamocowania i długim wysięgu narzędzia zalecamy zmniejszenie prędkości skrawania i posuwu o 30%.

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka z chłodzeniem (na mokro)

	Materiał obrabiany	Twardość	Łamacz wióra	Gatunek	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)	ap (mm)	ae (mm)
M	Austenityczna stal nierdzewna	≤200HB	MP7030	MM	125 (100–150)	0.15 (0.1–0.2)	≤5	≤0.8DC
	Austenityczna stal nierdzewna	> 200HB	MP7030	MM	100 (75–125)	0.15 (0.1–0.2)	≤5	≤0.8DC
	Stal nierdzewna Duplex	≤280HB	MP7030	MM	80 (60–100)	0.1 (0.05–0.15)	≤5	≤0.8DC
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤200HB	MP7030	MM	125 (100–150)	0.15 (0.1–0.2)	≤5	≤0.8DC
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	> 200HB	MP7030	MM	100 (75–125)	0.15 (0.1–0.2)	≤5	≤0.8DC
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	< 450HB	MP7030	MM	70 (50–90)	0.1 (0.05–0.15)	≤5	≤0.8DC
S	Stop tytanu	—	MP7030	MM	40 (20–50)	0.15 (0.1–0.2)	≤3	≤0.6DC
		—	MP9120	L	60 (50–70)	0.1 (0.05–0.15)	≤3	≤0.6DC
		—	MP9130	L	40 (20–50)	0.15 (0.1–0.2)	≤3	≤0.6DC
	Stop żaroodporny	—	MP7030	MM	40 (20–50)	0.15 (0.1–0.2)	≤3	≤0.6DC
		—	MP9120	L	40 (20–50)	0.15 (0.1–0.2)	≤3	≤0.6DC
		—	MP9130	L	40 (20–50)	0.15 (0.1–0.2)	≤3	≤0.6DC

Uwaga 1) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni stali nierdzewnych zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro).
(W porównaniu z obróbką na sucho trwałość narzędzia jest krótsza).

Uwaga 2) Podczas obróbki stopów tytanu i stopów żaroodpornych zaleca się stosowanie chłodzenia wewnętrznego.

Uwaga 3) Przy niskiej sztywności zamocowania i długim wysięgu narzędzia zalecamy zmniejszenie prędkości skrawania i posuwu o 30%.

■ Parametry skrawania w przypadku zastosowania płytki wygładzającej

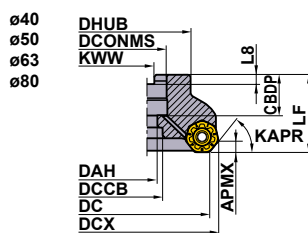
	Materiał obrabiany	Twardość	Płytki główna	Gatunek	Płytki wygładzająca (Wiper)	Gatunek	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)	ap (mm)	ae (mm)
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	VP15TF	MP	VP15TF	WP	250 (200–300)	0.3 (0.2–0.4)	≤0.5	≤0.8DC
			MP6120	M	MP6120	M	250 (200–300)	0.3 (0.2–0.4)	≤0.5	≤0.8DC
	Stal węglowa, Stal stopowa	180–280HB	VP15TF	MP	VP15TF	WP	220 (170–270)	0.3 (0.2–0.4)	≤0.5	≤0.8DC
			MP6120	M	MP6120	M	220 (170–270)	0.3 (0.2–0.4)	≤0.5	≤0.8DC
	Stal węglowa, Stal stopowa	280–350HB	VP15TF	MP	VP15TF	WP	140 (100–180)	0.3 (0.2–0.4)	≤0.5	≤0.8DC
			MP6120	M	MP6120	M	140 (100–180)	0.3 (0.2–0.4)	≤0.5	≤0.8DC
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	MC5020	MK, HK	MC5020	WK	320 (250–400)	0.3 (0.2–0.4)	≤0.5	≤0.8DC
			VP15TF	MP	VP15TF	WP	220 (150–300)	0.3 (0.2–0.4)	≤0.5	≤0.8DC
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	MC5020	MK, HK	MC5020	WK	250 (200–300)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.5	≤0.8DC
			VP15TF	MP	VP15TF	WP	200 (150–250)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.5	≤0.8DC
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	MC5020	MK, HK	MC5020	WK	220 (200–250)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.5	≤0.8DC
			VP15TF	MP	VP15TF	WP	170 (150–200)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.5	≤0.8DC
S	Stop żaroodporny	—	VP15TF	MP	VP15TF	WP	40 (20–50)	0.15 (0.1–0.2)	≤0.5	≤0.8DC
H	Stal hartowana	40–55HRC	VP15TF	MP	VP15TF	WP	80 (60–100)	0.15 (0.1–0.2)	≤0.5	≤0.8DC

Uwaga 1) Przy niskiej sztywności zamocowania i długim wysięgu narzędzia zalecamy zmniejszenie prędkości skrawania i posuwu o 30%.

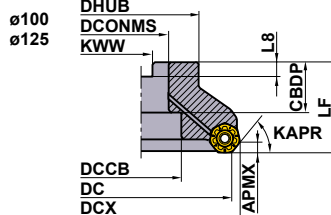
Uwaga 2) Prosimy stosować płytki z geometrią WP w połączeniu z płytkami z geometrią MP lub M, a płytki z geometrią WK w połączeniu z płytkami z geometrią MK lub HK

WYMIARY MONTAŻOWE GŁOWIC AHX440S, AHX475S, AHX640S

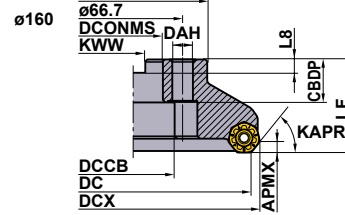
Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3

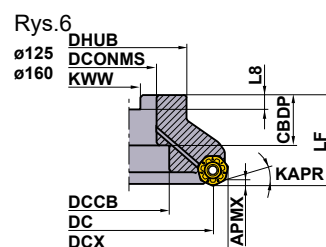
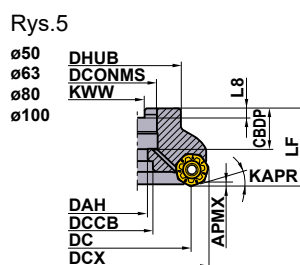
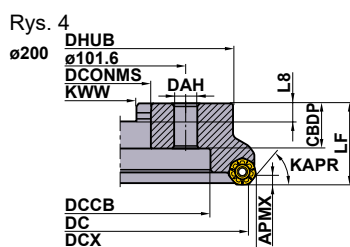


Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DCONMS (mm)	DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Rys.
			CDBP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	
16	40	AHX440S-040A03AR	18	9	14	37	8.4	5.6	1
16	40	AHX440S-040A04AR	18	9	14	37	8.4	5.6	1
22	50	AHX440S-050A04AR	20	11	17	47	10.4	6.3	1
22	50	AHX440S-050A05AR	20	11	17	47	10.4	6.3	1
22	50	AHX440S-050A06AR	20	11	17	47	10.4	6.3	1
22	50	AHX475S-050A04AR	20	11	17	47	10.4	6.3	5
22	50	AHX475S-050A05AR	20	11	17	47	10.4	6.3	5
22	63	AHX440S-063A05AR	20	11	17	50	10.4	6.3	1
22	63	AHX440S-063A06AR	20	11	17	50	10.4	6.3	1
22	63	AHX440S-063A08AR	20	11	17	50	10.4	6.3	1
22	63	AHX475S-063A05AR	20	11	17	60	10.4	6.3	5
22	63	AHX475S-063A06AR	20	11	17	60	10.4	6.3	5
22	63	AHX640S-063A04AR	20	11	17	50	10.4	6.3	1
22	63	AHX640S-063A05AR	20	11	17	50	10.4	6.3	1
27	80	AHX440S-080A06AR	23	13	20	56	12.4	7	1
27	80	AHX440S-080A08AR	23	13	20	56	12.4	7	1
27	80	AHX440S-080A10AR	23	13	20	56	12.4	7	1
27	80	AHX475S-080A06AR	23	13	20	76	12.4	7	5
27	80	AHX475S-080A08AR	23	13	20	76	12.4	7	5
27	80	AHX640S-080A04AR	23	13	20	56	12.4	7	1
27	80	AHX640S-080A06AR	23	13	20	56	12.4	7	1

K

NARZĘDZIA OBROTOWE



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DCONMS (mm)	DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Rys.
			CDBP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	
32	100	AHX440S-100B07AR	32	—	45	78	14.4	8	2
32	100	AHX440S-100B10AR	32	—	45	78	14.4	8	2
32	100	AHX440S-100B12AR	32	—	45	78	14.4	8	2
32	100	AHX475S-100A07AR	26	17	26	96	14.4	8	5
32	100	AHX475S-100A09AR	26	17	26	96	14.4	8	5
32	100	AHX640S-100B05AR	32	—	45	78	14.4	8	2
32	100	AHX640S-100B07AR	32	—	45	78	14.4	8	2
40	125	AHX440S-125B08AR	40	—	56	89	16.4	9	2
40	125	AHX440S-125B12AR	40	—	56	89	16.4	9	2
40	125	AHX440S-125B14AR	40	—	56	89	16.4	9	2
40	125	AHX475S-125B08AR	40	—	56	100	16.4	9	6
40	125	AHX475S-125B10AR	40	—	56	100	16.4	9	6
40	125	AHX640S-125B06AR	42	—	56	89	16.4	9	2
40	125	AHX640S-125B08AR	42	—	56	89	16.4	9	2
40	160	AHX440S-160C10NR	40	14	56	100	16.4	9	3
40	160	AHX440S-160C14NR	40	14	56	100	16.4	9	3
40	160	AHX440S-160C16NR	40	14	56	100	16.4	9	3
40	160	AHX475S-160B10AR	40	—	56	100	16.4	9	6
40	160	AHX475S-160B12AR	40	—	56	100	16.4	9	6
40	160	AHX640S-160C07NR	29	14	56	120	16.4	9	3
40	160	AHX640S-160C10NR	29	14	56	120	16.4	9	3
60	200	AHX640S-200C08NR	32	18	140	175	25.7	14.22	4
60	200	AHX640S-200C12NR	32	18	140	175	25.7	14.22	4

FREZOWANIE PŁASZCZYZN

<OBRÓBKA ŻELIWA Z DUŻYM POSUWEM>

50°
KAPR



AHX640W

P

M

K

N

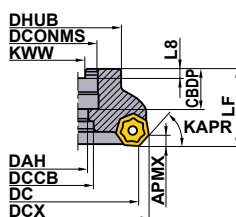
S

H



Rys.1

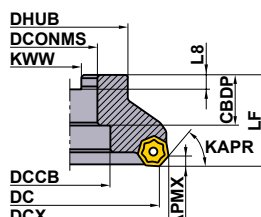
ø80



Rys.2

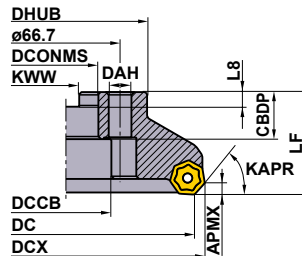
ø100

ø125



Rys.3

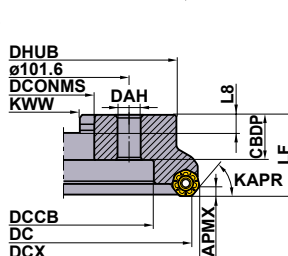
ø160



Rys.4

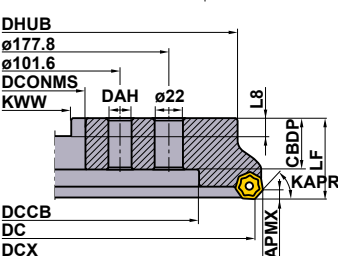
ø200

ø250



Rys.5

ø315



Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

KAPR : 50°
GAMP : -6° GAMF : -4°

■ GŁOWICA W WYKONANIU PRAWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)			Rys.	WT* (kg)	APMX (mm)
					LF	DCX	DCONMS			
80	AHX640W-080A08R	●	—	8	50	92.6	27	1	1.5	6
	AHX640W-080A10R	●	—	10	50	92.6	27	1	1.5	6
100	AHX640W-100B10R	●	—	10	50	112.6	32	2	2.1	6
	AHX640W-100B14R	●	—	14	50	112.6	32	2	2.1	6
125	AHX640W-125B12R	●	—	12	63	137.6	40	2	3.1	6
	AHX640W-125B18R	●	—	18	63	137.6	40	2	3.1	6
160	AHX640W-160C16R	●	—	16	63	172.6	40	3	5.6	6
	AHX640W-160C22R	●	—	22	63	172.6	40	3	5.6	6
200	AHX640W-200C20R	●	—	20	63	212.6	60	4	8	6
	AHX640W-200C28R	●	—	28	63	212.6	60	4	8	6
250	AHX640W-250C24R	●	—	24	63	262.6	60	4	12.6	6
	AHX640W-250C36R	●	—	36	63	262.6	60	4	12.6	6
315	AHX640W-315C28R	●	—	28	80	327.6	60	5	31.5	6
	AHX640W-315C44R	●	—	44	80	327.6	60	5	31.5	6

* WT : Masa

■ GŁOWICA W WYKONANIU LEWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)			Rys.	WT (kg)	APMX (mm)
					LF	DCX	DCONMS			
80	AHX640W-080A08L	★	—	8	50	92.6	27	1	1.5	6
	AHX640W-080A10L	★	—	10	50	92.6	27	1	1.5	6
100	AHX640W-100B10L	★	—	10	50	112.6	32	2	2.1	6
	AHX640W-100B14L	★	—	14	50	112.6	32	2	2.1	6
125	AHX640W-125B12L	★	—	12	63	137.6	40	2	3.1	6
	AHX640W-125B18L	★	—	18	63	137.6	40	2	3.1	6
160	AHX640W-160C16L	★	—	16	63	172.6	40	3	5.6	6
	AHX640W-160C22L	★	—	22	63	172.6	40	3	5.6	6
200	AHX640W-200C20L	★	—	20	63	212.6	60	4	8.0	6
	AHX640W-200C28L	★	—	28	63	212.6	60	4	8.0	6
250	AHX640W-250C24L	★	—	24	63	262.6	60	4	12.6	6
	AHX640W-250C36L	★	—	36	63	262.6	60	4	12.6	6
315	AHX640W-315C28L	★	—	28	80	327.6	60	5	31.5	6
	AHX640W-315C44L	★	—	44	80	327.6	60	5	31.5	6

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

WYMIARY MONTAŻOWE > K051
CZĘŚCI ZAPASOWE > N001
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

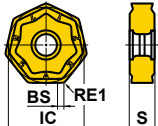
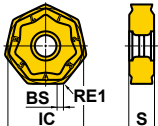
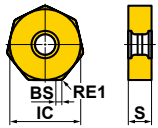
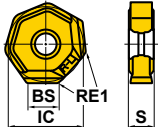
K049

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

NARZĘDZIA OBROTOWE

PLYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		K		Żeliwo		●	●	●	✱	Warunki obróbki (orientacyjnie) : ● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✱ : Obróbka niestabilna				
						Zaszlifowanie : E : Z promieniem								
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany				Wymiary (mm)					Geometria	
				NEW XC5010	MC5020	VP15TF	VP20RT	IC	RE1	BS	S	APMX		
 Obróbka ogólna	NNMU200608ZEN-MK	M	E	●	●	★	★	20	0.8	1.0	6.55	6		
 Typ z mocną krawędzią skrawającą	NNMU200608ZEN-HK	M	E		●	★	★	20	0.8	1.0	6.55	6		
NEW  Obróbka niestabilna	NNMQ200708ZEN-FT	M	E	●				20	0.8	1.0	6.55	6		
 Z krawędzią wygładzającą	WNEU2006ZEN7C-WK	E	E		●			20	0.8	7.4	6.55	0.5		

● = NEW

CZĘŚCI ZAPASOWE



Oznaczenie głowicy			
	Klin	Wkręt dociskowy	Typ klucza
AHX640W	CWAHX640WN	LS0622T	TKY15T

* Moment dokręcenia (N • m) : LS0622T=6,0

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka na sucho·na mokro

Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość na rozciąganie	Gatunek	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)
K Żeliwo szare	≤350MPa	XC5010	800 (500—1000)	0.1 (0.1—0.3)
		MC5020	220 (150—300)	0.3 (0.2—0.4)
		VP15TF	180 (130—250)	0.3 (0.2—0.4)
		VP20RT		
	≤450MPa	XC5010	800 (500—1000)	0.1 (0.1—0.3)
		MC5020	200 (150—250)	0.2 (0.1—0.3)
Żeliwo sferoidalne	≤800MPa	VP15TF	170 (120—220)	0.2 (0.1—0.3)
		VP20RT		
	≤800MPa	XC5010	800 (500—1000)	0.1 (0.1—0.3)
		MC5020	170 (150—200)	0.2 (0.1—0.3)
	≤800MPa	VP15TF	140 (100—180)	0.2 (0.1—0.3)
		VP20RT		

* W przypadku posuwu powyżej 6 mm/obr użyć 2-3 płytek wygładzających.

■ Obróbka wykańczająca (Z zastosowaniem płytki wygładzającej)

Materiał przedmiotu obrabianego	Gatunek	ap (mm)	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)
K Żeliwo szare	MC5020	<0.5	320 (250—400)	0.2 (0.1—0.3)
		0.5—3	270 (200—350)	
		<0.5	270 (200—350)	
		0.5—3	220 (200—250)	
Żeliwo sferoidalne	MC5020	<0.5	270 (200—350)	0.2 (0.1—0.3)
		0.5—3	220 (200—250)	

Uwaga 1) Przyjmując powyższe przykłady jako punkt wyjścia, dostosować parametry skrawania do warunków aplikacji.

Uwaga 2) Trwałość narzędzia przy obróbce na mokro jest krótsza niż przy obróbce na sucho.

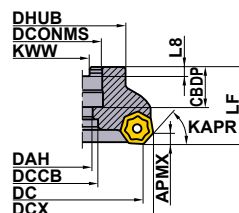
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

(Po 10 płytek w opakowaniu)

WYMIARY MONTAŻOWE GŁOWICY AHX640W

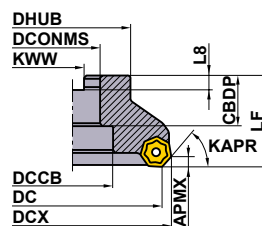
Rys.1

ø80



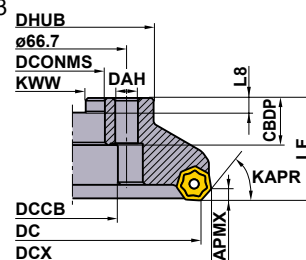
Rys.2

ø100
ø125



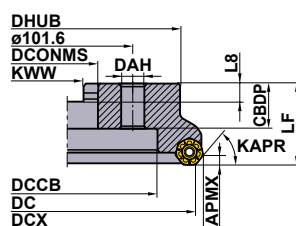
Rys.3

ø160



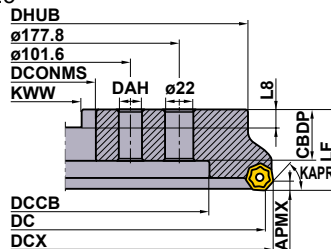
Rys.4

ø200
ø250



Rys.5

ø315



Na rysunku pokazano głowicę w wykonaniu prawym.

DCONMS (mm)	DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Rys.
			CBDB	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	
27	80	AHX640W-080A08L	23	13	20	56	12.4	7	1
27	80	AHX640W-080A08R	23	13	20	56	12.4	7	1
27	80	AHX640W-080A10L	23	13	20	56	12.4	7	1
27	80	AHX640W-080A10R	23	13	20	56	12.4	7	1
32	100	AHX640W-100B10L	32	—	45	70	14.4	8	2
32	100	AHX640W-100B10R	32	—	45	70	14.4	8	2
32	100	AHX640W-100B14L	32	—	45	70	14.4	8	2
32	100	AHX640W-100B14R	32	—	45	70	14.4	8	2
40	125	AHX640W-125B12L	32	—	56	80	16.4	9	2
40	125	AHX640W-125B12R	32	—	56	80	16.4	9	2
40	125	AHX640W-125B18L	32	—	56	80	16.4	9	2
40	125	AHX640W-125B18R	32	—	56	80	16.4	9	2
40	160	AHX640W-160C16L	29	14	56	100	16.4	9	3
40	160	AHX640W-160C16R	29	14	56	100	16.4	9	3
40	160	AHX640W-160C22L	29	14	56	100	16.4	9	3
40	160	AHX640W-160C22R	29	14	56	100	16.4	9	3
60	200	AHX640W-200C20L	32	18	135	155	25.7	14.22	4
60	200	AHX640W-200C20R	32	18	135	155	25.7	14.22	4
60	200	AHX640W-200C28L	32	18	135	155	25.7	14.22	4
60	200	AHX640W-200C28R	32	18	135	155	25.7	14.22	4
60	250	AHX640W-250C24L	32	18	180	200	25.7	14.22	4
60	250	AHX640W-250C24R	32	18	180	200	25.7	14.22	4
60	250	AHX640W-250C36L	32	18	180	200	25.7	14.22	4
60	250	AHX640W-250C36R	32	18	180	200	25.7	14.22	4
60	315	AHX640W-315C28L	57	18	225	285	25.7	14.22	5
60	315	AHX640W-315C28R	57	18	225	285	25.7	14.22	5
60	315	AHX640W-315C44L	57	18	225	285	25.7	14.22	5
60	315	AHX640W-315C44R	57	18	225	285	25.7	14.22	5

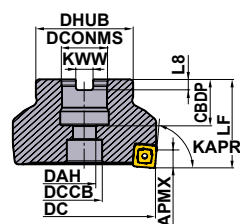


■ GŁOWICA NASADZANA

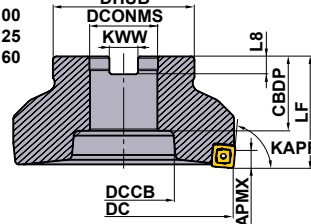
KAPR : 84°

DCONMS = wymiary w calach

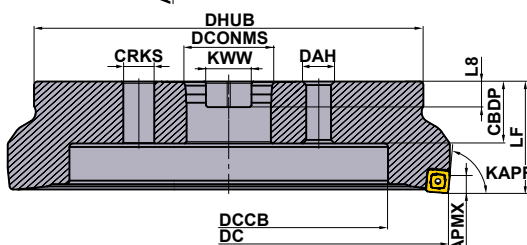
Rys. 1
ø80



Rys. 2
ø100
ø125
ø160



Rys. 3
ø200
ø250



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT [*] (kg)	APMX (mm)	RPMX (min ⁻¹)	Rys.
					LF	DCONMS				
80	WSF406WR08006CN	★	—	6	50	25.4	1.2	7.0	7,800	1
80	WSF406WR08009CN	★	—	9	50	25.4	1.2	7.0	7,800	1
100	WSF406WR10008DN	★	—	8	50	31.75	1.7	7.0	7,000	2
100	WSF406WR10012DN	★	—	12	50	31.75	1.7	7.0	7,000	2
125	WSF406WR12510EN	★	—	10	63	38.1	3.3	7.0	6,250	2
125	WSF406WR12516EN	★	—	16	63	38.1	3.2	7.0	6,250	2
160	WSF406WR16014FN	★	—	14	63	50.8	5	7.0	5,500	2
160	WSF406WR16020FN	★	—	20	63	50.8	4.9	7.0	5,500	2
200	WSF406WR20016KN	★	—	16	63	47.625	8.6	7.0	4,900	3
200	WSF406WR20024KN	★	—	24	63	47.625	8.5	7.0	4,900	3
250	WSF406WR25022KN	★	—	22	63	47.625	14	7.0	4,400	3
250	WSF406WR25032KN	★	—	32	63	47.625	13.9	7.0	4,400	3

Uwaga 1) Głowica nie jest dostarczana ze śrubą ustalającą. Odpowiedni typ śruby ustalającej, patrz str. K053.

★ WT : Masa freza

WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)								Rys.
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	CRKS	DHUB	KWW	L8	
80	WSF406WR080	25.4	34	13	20	—	55	9.5	6	1
100	WSF406WR100	31.75	32	—	46	—	70	12.7	8	2
125	WSF406WR125	38.1	42	—	56	—	80	15.9	10	2
160	WSF406WR160	50.8	45	—	80	—	100	19.1	11	2
200	WSF406WR200	47.625	35	18	140	M16	175	25.4	14.22	3
250	WSF406WR250	47.625	35	18	180	M16	220	25.4	14.22	3

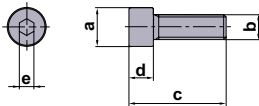
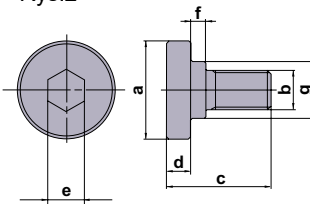
★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia		 *		
	Klin	Wkręt dociskowy	Typ klucza	System regulacji bicia
WSF406W	CWSF406N	LS0622T	TKY15T	ADW04

* Moment dokręcenia (N • m) : LS0622T = 6.0

■ Części sprzedawane oddzielnie Śruba ustalająca

Typ oprawki narzędzia	Śruba ustalająca	Rys.	Wymiary (mm)								Geometria
	Numer zamówieniowy		a	b	c	d	e	f	g		
WSF406WR080	HSC12035	1	18	M12x1.75	47	12	10	–	–	Rys.1 	
WSF406WR100	–	2	40	M16x2	43	10	14	6	23		
WSF406WR125	–	2	50	M20x2.5	54	14	17	6	27		
WSF406WR160	–	2	65	M24x3	59	14	17	10	37		
WSF406WR200	–	1	24	M16x2	61-	16	14	–	–		
WSF406WR250	–	1	24	M16x2	61-	16	14	–	–		
										Rys.2 	

Uwaga 1) Prosimy zamawiać odpowiednią śrubę ustalającą po sprawdzeniu wymiarów. Pozycje o numerach zamówieniowych podanych w kolumnie „Śruba ustalająca” są również sprzedawane przez MITSUBISHI MATERIALS.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	K	Żeliwo	●	●	●	●	Warunki obróbki (orientacyjnie) :				Zaszlifowanie : E : Z promieniem			
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany				Wymiary (mm)				Geometria		
				NEW MV1020	NEW MV1030	MC520	MC5020	IC	S	BS	BCH			
NEW	SNMU1206C05ZNER-M	M	E	●	●	★	★	12.7	6.2	1.6	0.5			
NEW	WNGU1206ZNER5C-M	G	E			★		12.3	6.2	5.2	—			

● ★ = NEW

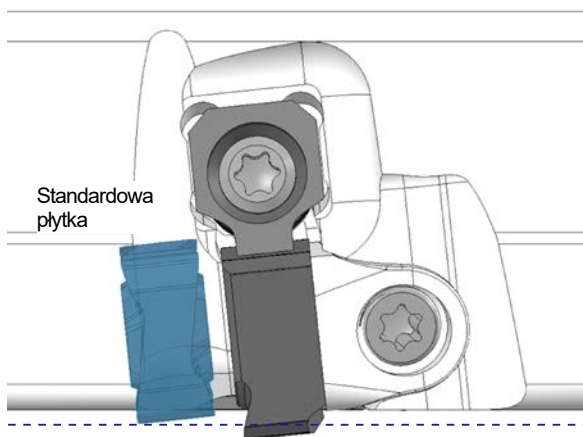
W jaki sposób używać płytki wygładzającej (wiper) w celu uzyskania najlepszych rezultatów

- WSF406W może uzyskać dobre wykończenie powierzchni przy użyciu standardowej płytki dzięki regulowanemu systemowi bicia, jednak stosując płytkę wygładzającą (wiper) można dodatkowo osiągnąć doskonałe wykończenie powierzchni bez konieczności ustawiania wysokiej dokładności bicia czołowego.

Po zamontowaniu płytki wygładzającej (wiper) należy starać się ustawić standardową dokładność bicia płytki z dokładnością do 0.04 mm.

- Wystarczy jedna płytka wygładzająca (wiper), aby uzyskać doskonale wykończone powierzchnie.

Jeśli jednak posuw na obrót jest większy niż 5.0 mm/obr, należy przed użyciem zamontować co najmniej dwie płytki wygładzające (wiper), aby były równomiernie rozmieszczone w korpusie frezu i ustawić dokładność bicia między płytkami wygładzającymi z dokładnością do 0.003 mm.



Rysunek

Ustaw wiper tak, aby wystawał ze standardowej płytki maksymalnie o 0.07 mm.

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✚ : Obróbka niestabilna

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

Obrobka bez chłodzenia (na sucho)								(mm)		
Materiał obrabiany	Własności	Parametry skrawania	Głębokość Skrawania ap	Płytki		Prędkość skrawania Vc(m/min)	Posuw na Ząb fz (mm/ząb)	Szerokość skrawania ae		
				Pierwszy wybór	Drugi wybór					
K	Żeliwo szare		ap ≤ 0.5mm	MC520	MV1020	300 (250—300)	0.13 (0.08—0.20)	≤ 0.8DC		
			ap ≤ 2.0mm	MC520	MV1020	250 (210—300)	0.15 (0.10—0.25)	≤ 0.8DC		
			2.0mm < ap ≤ 4.0mm	MC520	MV1020	220 (190—260)	0.13 (0.10—0.20)	≤ 0.8DC		
			4.0mm < ap ≤ 7.5mm	MC520	MV1020	200 (180—230)	0.10 (0.08—0.15)	≤ 0.8DC		
			ap ≤ 0.5mm	MC520	MV1020	250 (210—300)	0.13 (0.08—0.20)	≤ 0.8DC		
			ap ≤ 2.0mm	MC520	MV1020	220 (190—260)	0.15 (0.10—0.25)	≤ 0.8DC		
			2.0mm < ap ≤ 4.0mm	MC520	MV1020	200 (180—230)	0.13 (0.10—0.20)	≤ 0.8DC		
			4.0mm < ap ≤ 7.5mm	MC520	MV1020	180 (160—210)	0.10 (0.08—0.15)	≤ 0.8DC		
			ap ≤ 0.5mm	MC520	MV1020	220 (190—260)	0.13 (0.08—0.20)	≤ 0.8DC		
			ap ≤ 2.0mm	MC520	MV1020	200 (180—230)	0.15 (0.10—0.25)	≤ 0.8DC		
			2.0mm < ap ≤ 4.0mm	MC520	MV1020	180 (160—210)	0.13 (0.10—0.20)	≤ 0.8DC		
			4.0mm < ap ≤ 7.5mm	MC520	MV1020	150 (100—180)	0.10 (0.08—0.15)	≤ 0.8DC		
		Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤ 450MPa		ap ≤ 0.5mm	MV1020	MC520	230 (200—250)	0.13 (0.08—0.20)	≤ 0.8DC
					ap ≤ 2.0mm	MV1020	MC520	200 (170—230)	0.15 (0.10—0.25)	≤ 0.8DC
					2.0mm < ap ≤ 4.0mm	MV1020	MC520	180 (150—210)	0.13 (0.10—0.20)	≤ 0.8DC
					4.0mm < ap ≤ 7.5mm	MV1020	MC520	160 (130—190)	0.10 (0.08—0.15)	≤ 0.8DC
	ap ≤ 0.5mm			MV1020	MC520	200 (170—230)	0.13 (0.08—0.20)	≤ 0.8DC		
	ap ≤ 2.0mm			MV1020	MC520	180 (150—210)	0.15 (0.10—0.25)	≤ 0.8DC		
	2.0mm < ap ≤ 4.0mm			MV1020	MC520	160 (130—190)	0.13 (0.10—0.20)	≤ 0.8DC		
	4.0mm < ap ≤ 7.5mm			MV1020	MC520	140 (110—170)	0.10 (0.08—0.15)	≤ 0.8DC		
	ap ≤ 0.5mm			MV1020	MC520	180 (150—200)	0.13 (0.08—0.20)	≤ 0.8DC		
	ap ≤ 2.0mm			MV1020	MC520	160 (130—190)	0.15 (0.10—0.25)	≤ 0.8DC		
	2.0mm < ap ≤ 4.0mm			MV1020	MC520	140 (110—170)	0.13 (0.10—0.20)	≤ 0.8DC		
	4.0mm < ap ≤ 7.5mm			MV1020	MC520	120 (90—150)	0.10 (0.08—0.15)	≤ 0.8DC		
Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤ 800MPa				ap ≤ 0.5mm	MV1020	MC520	230 (200—250)	0.13 (0.08—0.20)	≤ 0.8DC
					ap ≤ 2.0mm	MV1020	MC520	200 (170—230)	0.15 (0.10—0.25)	≤ 0.8DC
					2.0mm < ap ≤ 4.0mm	MV1020	MC520	180 (150—210)	0.13 (0.10—0.20)	≤ 0.8DC
					4.0mm < ap ≤ 7.5mm	MV1020	MC520	160 (130—190)	0.10 (0.08—0.15)	≤ 0.8DC
			ap ≤ 0.5mm	MV1020	MC520	200 (170—230)	0.13 (0.08—0.20)	≤ 0.8DC		
			ap ≤ 2.0mm	MV1020	MC520	180 (150—210)	0.15 (0.10—0.25)	≤ 0.8DC		
			2.0mm < ap ≤ 4.0mm	MV1020	MC520	160 (130—190)	0.13 (0.10—0.20)	≤ 0.8DC		
			4.0mm < ap ≤ 7.5mm	MV1020	MC520	140 (110—170)	0.10 (0.08—0.15)	≤ 0.8DC		
			ap ≤ 0.5mm	MV1020	MC520	180 (150—210)	0.13 (0.08—0.20)	≤ 0.8DC		
			ap ≤ 2.0mm	MV1020	MC520	160 (130—190)	0.15 (0.10—0.25)	≤ 0.8DC		
			2.0mm < ap ≤ 4.0mm	MV1020	MC520	140 (110—170)	0.13 (0.10—0.20)	≤ 0.8DC		
			4.0mm < ap ≤ 7.5mm	MV1020	MC520	120 (90—150)	0.10 (0.08—0.15)	≤ 0.8DC		

Uwaga 1) Ustawić parametry skrawania zgodnie z powyższą tabelą, odpowiednio do aplikacji.

Uwaga 2) Stosując płytkę wygładzającą podczas obróbki wykańczającej ustawić posuw $a_p \leq 0.5\text{mm}$.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

FMAX

P

M

K

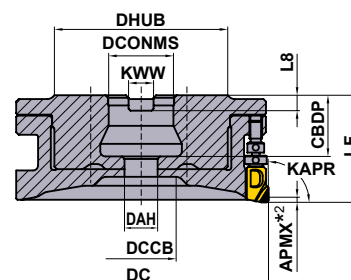
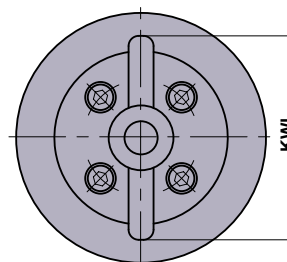
N

S

H

Rys.1

ø100
ø125



Do stosowania w kompaktowych i mniejszych centrach obróbczych



K

NARZĘDZIA OBROTOWE

■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR: 90°

GAMP: Płytki z PCD +5°, płytki z CBN 0° GAMP: 0°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT ^{*1} (kg)	RPMX (min-1)	Rys.
					LF	DCONMS			
100	FMAXR10010CLW	★	●	10	42	25.4	1.06	22000	1
100	FMAXR10016CLW	★	●	16	42	25.4	1.11	22000	1
125	FMAXR12514CLW	★	●	14	42	25.4	1.44	19600	1
125	FMAXR12520CLW	★	●	20	42	25.4	1.48	19600	1

*1 WT : Masa freza

*2 Maksymalna głębokość skrawania (APMX): patrz zalecane parametry skrawania (ap).

Uwaga 1) Maksymalna głębokość skrawania powinna wynosić 2mm dla ultra wysokiej wydajności skrawania z posuwem nominalnym ($V_f \geq 20000 \text{ mm/min}$).

Uwaga 2) Kąt natarcia promieniowy GAMP zależy od gatunku materiału płytki.

WYMIARY MONTAŻOWE

DCONMS (mm)	DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							Rys.
			CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	KWL	
25.4	100	FMAXR10010CLW	24	13	27	68	9.5	6	80	1
25.4	100	FMAXR10016CLW	24	13	27	68	9.5	6	80	1
25.4	125	FMAXR12514CLW	24	13	52	68	9.5	6	80	1
25.4	125	FMAXR12520CLW	24	13	52	68	9.5	6	80	1

CZĘŚCI ZAPASOWE

Śruba do mocowania płytki	* Nakrętka do mikroregulacji	Śruba do regulacji zgrubnej	Śruba do mocowania głowicy	Klucz T10	Klucz ø2.5
TSS04505S	KSN3	KSS2	HSCX12030H	TKY10T	RKY25S

* Moment dokręcenia (N · m) : TSS04505S = 3.5

Uwaga 1) Wskazówki dotyczące osadzenia płytek i regulacji bicia podano w załączonej instrukcji obsługi.

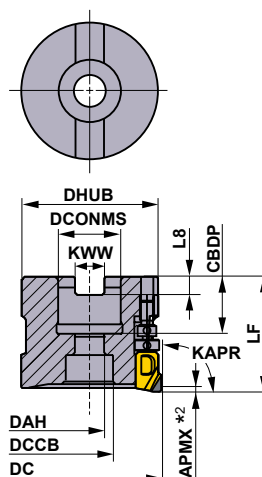
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

FMAX - 40/50/63



Rys.1

ø40
ø50
ø63



K

NARZĘDZIA OBROTOWE

■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR: 90°

GAMP: Płytki z PCD +5°, płytki z CBN 0° GAMP: -6° - -3°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT ^{*1} (kg)	RPMX (min-1)	Rys.
					LF	DCONMS			
40	FMAX-040A04R	★	●	4	40	16	0.24	30000	1
40	FMAX-040A06R	★	●	6	40	16	0.23	30000	1
50	FMAX-050A08R	★	●	8	40	22	0.37	30000	1
50	FMAX-050A10R	●	●	10	40	22	0.35	30000	1
63	FMAX-063A10R	★	●	10	40	22	0.67	27000	1
63	FMAX-063A12R	●	●	12	40	22	0.66	27000	1

*1 WT: Masa freza

*2 Maksymalna głębokość skrawania (APMX): patrz zalecane parametry skrawania (ap).

Uwaga 1) Maksymalna głębokość skrawania powinna wynosić 2mm dla ultra wysokiej wydajności skrawania z posuwem nominalnym ($V_f \geq 20000 \text{ mm/min}$).

Uwaga 2) Kąt natarcia promieniowy GAMP zależy od gatunku materiału płytki.

WYMIARY MONTAŻOWE

DCONMS (mm)	DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							Rys.
			CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	KWL	
16	40	FMAX-040A04R	18	9	14	37	8.4	5.6	—	1
16	40	FMAX-040A06R	18	9	14	37	8.4	5.6	—	1
22	50	FMAX-050A08R	20	11	17	47	10.4	6.3	—	1
22	50	FMAX-050A10R	20	11	17	47	10.4	6.3	—	1
22	63	FMAX-063A10R	20	11	17	60	10.4	6.3	—	1
22	63	FMAX-063A12R	20	11	17	60	10.4	6.3	—	1

CZĘŚCI ZAPASOWE

DC	Typ oprawki narzędzia	Śruba do mocowania płytki [*]	Nakrętka do mikroregulacji	Śruba do regulacji zgrubnej	Śruba do mocowania głowicy	Klucz T10	Klucz ø2.5
40	FMAX-040	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSC08030H	TKY10T	RKY25S
50	FMAX-050	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSC10030H	TKY10T	RKY25S
63	FMAX-063	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSC10030H	TKY10T	RKY25S

* Moment dokręcenia (N • m) : TSS04505S=3.5

Uwaga 1) Wskazówki dotyczące osadzenia płytek i regulacji bicia podano w załączonej instrukcji obsługi.

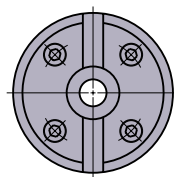
FMAX

K

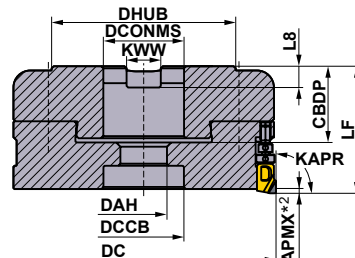
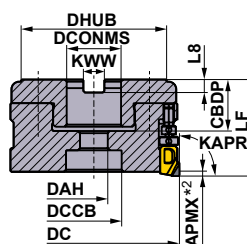
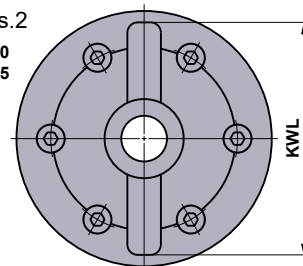
NARZĘDZIA OBROTOWE



Rys.1
ø80



Rys.2
ø100
ø125



■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR: 90°

GAMP: Płytki z PCD +5°, płytki z CBN 0° GAMP: 0°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT ^{*1} (kg)	RPMX (min ⁻¹)	Rys.
					LF	DCONMS			
80	FMAX-080B14R	●	●	14	45	27	1.08	24500	1
100	FMAX-100B18R	●	●	18	50	32	1.81	22000	2
125	FMAX-125B24R	●	●	24	60	40	3.26	19600	2

*1 WT: Masa freza

*2 Maksymalna głębokość skrawania (APMX): patrz zalecane parametry skrawania (ap).

Uwaga 1) Maksymalna głębokość skrawania powinna wynosić 2mm dla ultra wysokiej wydajności skrawania z posuwem nominalnym ($V_f \geq 20000 \text{ mm/min}$).

Uwaga 2) Kąt natarcia promieniowy GAMP zależy od gatunku materiału płytki.

WYMIARY MONTAŻOWE

DCONMS (mm)	DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							Rys.
			CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	KWL	
27	80	FMAX-080B14R	24	13	26	68	12.4	7	—	1
32	100	FMAX-100B18R	32	17	32	79	14.4	8	90	2
40	125	FMAX-125B24R	36	22	38	88	16.4	9	112	2

CZĘŚCI ZAPASOWE

DC	Typ oprawki narzędzia	Śruba do mocowania płytki [*]	Nakrętka do mikroregulacji	Śruba do regulacji zgrubnej	Śruba do mocowania głowicy	Klucz T10	Klucz ø2.5
80	FMAX-080	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSCX12030H	TKY10T	RKY25S
100	FMAX-100	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSCX16035H	TKY10T	RKY25S
125	FMAX-125	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSCX20035H	TKY10T	RKY25S

* Moment dokręcenia (N • m) : TSS04505S = 3.5

Uwaga 1) Wskazówki dotyczące osadzenia płytek i regulacji bicia podano w załączonej instrukcji obsługi.

● : Standard magazynowy.

FREZOWANIE PŁASZCZYZN

<NISKA SZTYWNOŚĆ ZAMOCOWANIA LUB DETALU>



FMAX-MB Typ z podziałką rzadką

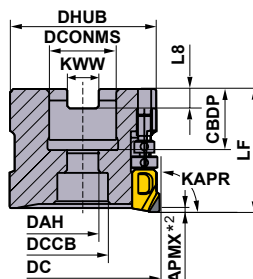
NEW

P M **K** N S H



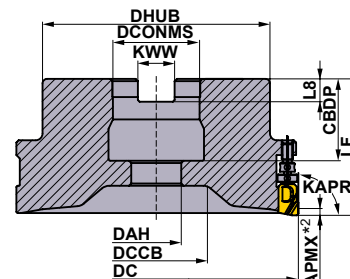
Rys.1

ø50
ø63



Rys.2

ø80
ø100
ø125



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

■ GŁOWICA NASADZANA

DCONMS = płytka w rozmiarze mm

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT ^{*1} (kg)	RPMX (min ⁻¹)	Rys.
					LF	DCONMS			
50	FMAX-050A04R	●	●	4	40	22	0.38	30000	1
63	FMAX-063A04R	●	●	4	40	22	0.70	30000	1
80	FMAX-080B04RMB	●	●	4	45	27	1.12	24500	2
100	FMAX-100B04RMB	●	●	4	50	32	2.00	22000	2
125	FMAX-125B06RMB	●	●	6	60	40	3.81	19600	2

*1 WT: Masa freza

*2 Maksymalna głębokość skrawania (APMX): patrz zalecane parametry skrawania (ap).

WYMIARY MONTAŻOWE

DCONMS (mm)	DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Rys.
			CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	
22	50	FMAX-050A04R	20	11	17	47	10.4	6.3	1
22	63	FMAX-063A04R	20	11	17	60	10.4	6.3	1
27	80	FMAX-080B04RMB	24	13	30	55	12.4	7	2
32	100	FMAX-100B04RMB	32	17	39	75	14.4	8	2
40	125	FMAX-125B06RMB	36	22	45	100	16.4	9	2

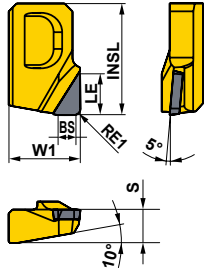
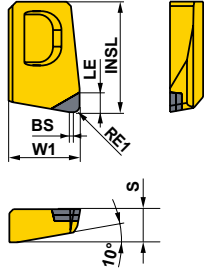
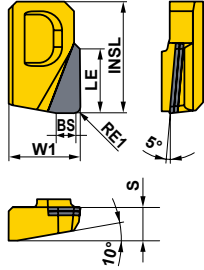
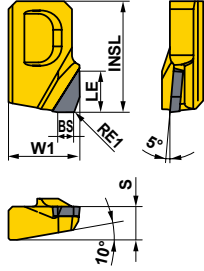
CZĘŚCI ZAPASOWE

DC	Typ oprawki narzędzia	Śruba do mocowania płytki [*]	Śruba do mikroregulacji	Śruba do regulacji zgrubnej	Śruba do mocowania głowicy	Klucz T10	Klucz 2.5
50	FMAX-050	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSC10030H	TKY10T	RKY25S
63	FMAX-063	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSC10030H	TKY10T	RKY25S
80	FMAX-080	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSCX12030H	TKY10T	RKY25S
100	FMAX-100	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSCX16035H	TKY10T	RKY25S
125	FMAX-125	TSS04505S	KSN3	KSS2	HSCX20035H	TKY10T	RKY25S

* Moment dokręcenia (N • m) : TSS04505S = 3.5

Uwaga 1) Wskazówki dotyczące osadzenia płytek i regulacji bicia podano w załączonej instrukcji obsługi.

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	K	Żeliwo	●	●	●	Warunki obróbki (orientacyjnie) :					
	N	Metal nieżelazny				●	Obróbka stabilna <th>●</th> <td>Obróbka ogólna<th>✚</th><td>Obróbka niestabilna</td></td>	●	Obróbka ogólna <th>✚</th> <td>Obróbka niestabilna</td>	✚	Obróbka niestabilna
Kształt	Numer zamówieniowy	MD220	MD2030	MB4120	Wymiary (mm)					Geometria	
					INSL	LE	W1	S	BS		RE1
Do stopów aluminium  Do ogólnego zastosowania	GOER1404PXFR2	●	●		14.0	5.0	9.0	4.2	2.0	0.4	
	GOER1408PXFR2	●	●		14.0	5.0	9.0	4.2	2.0	0.8	
Do żeliwa szarego  Do ogólnego zastosowania	NP-GOEN1404PXSR05			★	14.0	2.5	9.0	4.2	0.5	0.4	
	NP-GOEN1408PXSR05			★	14.0	2.5	9.0	4.2	0.5	0.8	
Do stopów aluminium  Długa krawędź skrawająca	GOER1408PXFR2-8	★			14.0	8.0	9.0	4.2	2.0	0.8	
Do stopów aluminium  Geometria zapobiegająca powstawaniu zadziórów	GOER1401ZXFR2	●			14.0	5.0	9.0	4.2	2.0	0.1	

Do stopów aluminium: Ostra krawędź skrawająca

Do obróbki żeliwa szarego: Krawędź jednościńowa zaokrąglona (0.13 mmx15°+R0.01)

Uwaga 1) Jednoczesne użycie płytek uniwersalnych (RE = 0.4 mm, 0.8 mm), płytek zapobiegających powstawaniu zadziórów i płytek z długą krawędzią uniemożliwia osiągnięcie maksymalnej wydajności skrawania. W związku z tym, wszystkie płytki w głowicy powinny mieć identyczną geometrię.

Uwaga 2) Średnica skrawania zależy od geometrii zastosowanej płytki.

Zachować szczególną ostrożność podczas obróbki pionowych ścianek ze względu na możliwość kolizji głowicy z detalem obrabianym.

Uwaga 3) Płytki z długą krawędzią skrawającą stosowane do obróbki zmiennych naddatków (np. układu wlewowego) nie mogą być użyte do obróbki ze stałą głębokością skrawania.

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

(Płytki wyglądające z CBN i PCD są pakowane po 1 sztuce w opakowaniu)

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

	Materiał przedmiotu obrabianego	Właściwości	Gatunek	Vc (m/min)	ae (mm)	ap (mm)	fz (mm/ząb)	Metoda skrawania
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie $\leq 350\text{MPa}$	MB4120	1000 (700—1300)	≤ 0.8 DC	≤ 0.5	0.07 (0.05—0.15)	Obróbka bez chłodzenia (na sucho)
N	Stopy aluminium	Si < 5%	MD2030 MD220	2500 (2000—3000)	≤ 0.2 DC	≤ 3.0 (0.5—3.0)	0.08 (0.05—0.2)	Obróbka z chłodzeniem (na mokro)
					≤ 0.5 DC	≤ 2.5 (0.5—2.5)		
					≤ 0.8 DC	≤ 2.0 (0.5—2.0)		
		5% $\leq$ Si $\leq$ 10%	MD2030 MD220	2500 (2000—3000)	≤ 0.2 DC	≤ 3.0 (0.5—3.0)	0.08 (0.05—0.2)	Obróbka z chłodzeniem (na mokro)
					≤ 0.5 DC	≤ 2.5 (0.5—2.5)		
					≤ 0.8 DC	≤ 2.0 (0.5—2.0)		
		10% < Si < 15%	MD220 MD2030	600 (400—800)	≤ 0.2 DC	≤ 3.0 (0.5—3.0)	0.08 (0.05—0.2)	Obróbka z chłodzeniem (na mokro)
					≤ 0.5 DC	≤ 2.5 (0.5—2.5)		
					≤ 0.8 DC	≤ 2.0 (0.5—2.0)		
		Si $\geq$ 15%	MD220 MD2030	600 (400—800)	≤ 0.2 DC	≤ 3.0 (0.5—3.0)	0.08 (0.05—0.2)	Obróbka z chłodzeniem (na mokro)
					≤ 0.5 DC	≤ 2.5 (0.5—2.5)		
					≤ 0.8 DC	≤ 2.0 (0.5—2.0)		

Uwaga 1) Głębokość skrawania należy dostosować do szerokości skrawania.

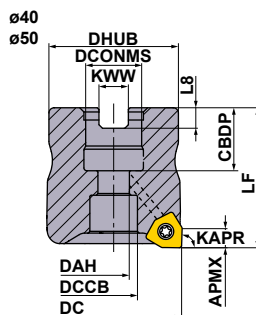
Uwaga 2) Stosując płytkę z długą krawędzią skrawającą, dobrać parametry do głębokości skrawania (ap) bez uwzględnienia długości układu wlewowego.

K

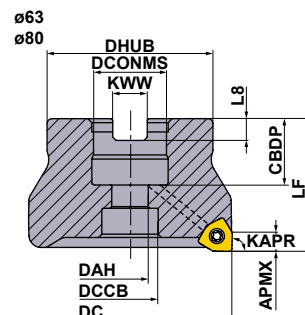
NARZĘDZIA OBROTOWE



Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA NASADZANA

DCONMS = płytki w rozmiarze mm

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT [*] (kg)	APMX (mm)	RPMX (min ⁻¹)	Rys.
					LF	DCONMS				
40	WWX200-040A03AR	●	●	3	40	16	0.2	5.0	21600	1
40	WWX200-040A04AR	●	●	4	40	16	0.2	5.0	21600	1
50	WWX200-050A04AR	●	●	4	40	22	0.4	5.0	18600	1
50	WWX200-050A05AR	●	●	5	40	22	0.4	5.0	18600	1
50	WWX200-050A06AR	●	●	6	40	22	0.3	5.0	18600	1
63	WWX200-063A05AR	●	●	5	40	22	0.5	5.0	16000	2
63	WWX200-063A06AR	●	●	6	40	22	0.5	5.0	16000	2
63	WWX200-063A07AR	●	●	7	40	22	0.5	5.0	16000	2
80	WWX200-080A05AR	●	●	5	50	27	1.1	5.0	13600	2
80	WWX200-080A07AR	●	●	7	50	27	1.0	5.0	13600	2
80	WWX200-080A09AR	●	●	9	50	27	1.0	5.0	13600	2
100	WWX200-100B06AR	●	●	6	50	32	1.7	5.0	11700	3
100	WWX200-100B08AR	●	●	8	50	32	1.7	5.0	11700	3
100	WWX200-100B11AR	●	●	11	50	32	1.7	5.0	11700	3
125	WWX200-125B07AR	●	●	7	63	40	3.1	5.0	10100	3
125	WWX200-125B11AR	●	●	11	63	40	3.0	5.0	10100	3
125	WWX200-125B14AR	●	●	14	63	40	3.0	5.0	10100	3
160	WWX200-160C09NR	●	—	9	63	40	4.6	5.0	8600	4
160	WWX200-160C12NR	●	—	12	63	40	4.6	5.0	8600	4
160	WWX200-160C16NR	●	—	16	63	40	4.6	5.0	8600	4

Uwaga 1) Głowica nie jest dostarczana ze śrubą ustalającą. Składając zamówienie, patrz informacje na str. K064.

Uwaga 2) Do głowic o średnicy skrawania (DC) 40-100 używać śruby ustalającej typu FMC.

Uwaga 3) Do głowic o średnicy skrawania (DC) 125-160 używać śruby ustalającej typu FMA.

* WT : Masa freza

CZĘŚCI ZAPASOWE

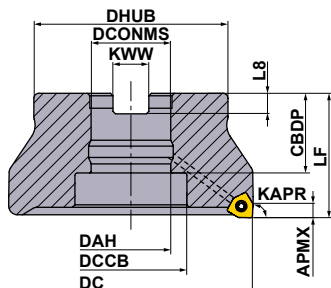
Typ oprawki narzędzia			
	Wkręt dociskowy	Klucz (płytki)	Smar zapobiegający zatarciu
WWX200	TPS3R	TIP10D	MK1KS

* Moment dokręcenia (N • m) : TPS3R = 2.0

● : Standard magazynowy.

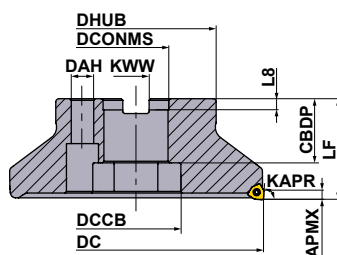
Rys.3

ø100
ø125
ø160



Rys.4

ø160



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

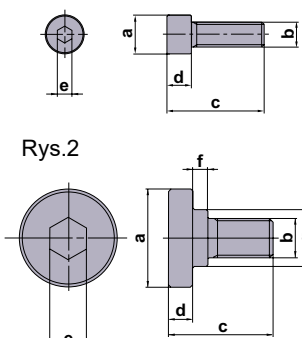
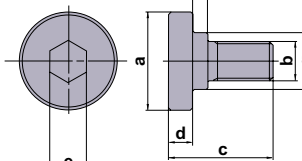
K

NARZĘDZIA OBROTOWE

WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							Rys.
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	
40	WWX200-040A03AR	16	18	9	13.6	37	8.4	5.6	1
40	WWX200-040A04AR	16	18	9	13.6	37	8.4	5.6	1
50	WWX200-050A04AR	22	20	11	17	47	10.4	6.3	1
50	WWX200-050A05AR	22	20	11	17	47	10.4	6.3	1
50	WWX200-050A06AR	22	20	11	17	47	10.4	6.3	1
63	WWX200-063A05AR	22	20	11	17	50	10.4	6.3	2
63	WWX200-063A06AR	22	20	11	17	50	10.4	6.3	2
63	WWX200-063A07AR	22	20	11	17	50	10.4	6.3	2
80	WWX200-080A05AR	27	23	13	20	56	12.4	7	2
80	WWX200-080A07AR	27	23	13	20	56	12.4	7	2
80	WWX200-080A09AR	27	23	13	20	56	12.4	7	2
100	WWX200-100B06AR	32	26	32	45	78	14.4	8	3
100	WWX200-100B08AR	32	26	32	45	78	14.4	8	3
100	WWX200-100B11AR	32	26	32	45	78	14.4	8	3
125	WWX200-125B07AR	40	35	42	56	89	16.4	9	3
125	WWX200-125B11AR	40	35	42	56	89	16.4	9	3
125	WWX200-125B14AR	40	35	42	56	89	16.4	9	3
160	WWX200-160C09NR	40	40	—	56	100	16.4	9	4
160	WWX200-160C12NR	40	40	—	56	100	16.4	9	4
160	WWX200-160C16NR	40	40	—	56	100	16.4	9	4

■ Części sprzedawane oddzielnie Śruba ustalająca

Typ oprawki narzędzia	Śruba ustalająca		Rys.	Wymiary (mm)							Geometria
	Z kanałem chłodzącym	Bez kanału chłodzącego									
	Numer zamówieniowy	Numer zamówieniowy		a	b	c	d	e	f	g	
WWX200-040A [○] AR	HSC08025H	—	1	13	M8x1.25	33	8	5	—	—	Rys.1 
WWX200-050A [○] AR	HSC10030H	HSC10035	1	16	M10x1.5	40(45)	10	6	—	—	
WWX200-063A [○] AR	HSC10030H	HSC10035	1	16	M10x1.5	40(45)	10	6	—	—	
WWX200-080A [○] AR	HSC12035H	HSC12035	1	18	M12x1.75	47	12	10	—	—	
WWX200-100B [○] AR	MBA16033H	—	2	40	M16x2	43	10	14	6	23	Rys.2 
WWX200-125B [○] AR	MBA20040H	—	2	50	M20x2.5	54	14	17	6	27	
WWX200-160C [○] NR	Bez kanału doprowadzenia chłodziwa	—	2	50	M20x2.5	54	14	17	6	27	

Uwaga 1) Prosimy zamawiać odpowiednią śrubę ustalającą po sprawdzeniu wymiarów. Pozycje o numerach zamówieniowych podanych w kolumnie „Śruba ustalająca” są również sprzedawane przez MITSUBISHI MATERIALS.

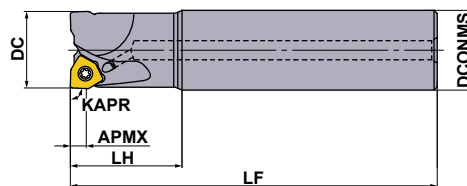
Uwaga 2) Stosować śrubę ustalającą z kanałem chłodziwa

K

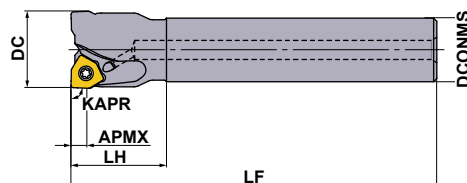
NARZĘDZIA OBROTOWE



Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm)			WT [*] (kg)	APMX (mm)	RPMX (min ⁻¹)	Rys.
					LF	DCONMS	LH				
25	WWX200R2502SA20S	●	●	2	115	20	30	0.3	5	29600	2
25	WWX200R2502SA25S	●	●	2	115	25	35	0.4	5	29600	1
25	WWX200R2502SA25L	●	●	2	170	25	70	0.6	5	29600	1
28	WWX200R2802SA25S	●	●	2	115	25	35	0.4	5	27400	2
28	WWX200R2802SA25L	●	●	2	170	25	35	0.6	5	27400	2
30	WWX200R3002SA25S	●	●	2	125	25	35	0.5	5	26200	2
32	WWX200R3202SA32S	●	●	2	125	32	45	0.7	5	26200	1
32	WWX200R3203SA32S	●	●	3	125	32	45	0.7	5	26200	1
32	WWX200R3203SA32L	●	●	3	190	32	90	1.0	5	26200	1
35	WWX200R3503SA32L	●	●	3	190	32	45	1.1	5	25100	2
40	WWX200R4003SA32S	★	●	3	125	32	45	0.8	5	21600	2
40	WWX200R4004SA32S	★	●	4	125	32	45	0.8	5	21600	2
50	WWX200R5004SA32S	★	●	4	125	32	45	0.9	5	18600	2
50	WWX200R5005SA32S	★	●	5	125	32	45	0.9	5	18600	2
50	WWX200R5006SA32S	★	●	6	125	32	45	0.9	5	18600	2

★ WT : Masa

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia	*		
	Wkręt dociskowy	Klucz (płytki)	Smar zapobiegający zatarciu
WWX200	TPS3R	TIP10D	MK1KS

★ Moment dokręcenia (N • m) : TPS3R = 2.0

PŁYTKI

NARZĘDZIA OBROTOWE

K

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	● ● ✱ ●
---------------------------------	---	------	---

● = NEW

FREZOWANIE ODSADZEN

<OBRÓBKA OGÓLNA>

90°
KAPR



WWX400

P

M

K

N

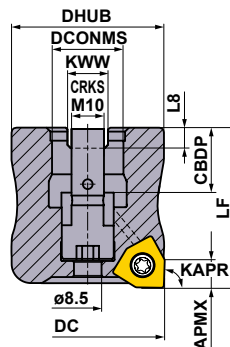
S

H

ø50

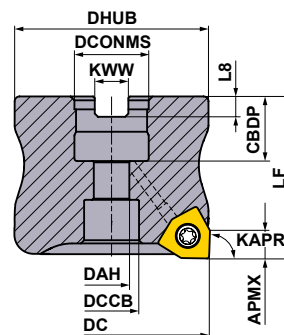


Rys.1
ø50



Rys.2

ø63
ø80



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR : 90°

GAMP : -6° GAMF : -7.2° - -12.8°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm)		APMX (mm)	WT* (kg)	RMPX	RPMX (min ⁻¹)	Rys.
					LF	DCONMS					
50	WWX400-050A03AR	★	●	3	55	22	8.2	0.5	0.4°	5000	1
50	WWX400-050A04AR	●	●	4	55	22	8.2	0.5	0.4°	5000	1
63	WWX400-063A03AR	★	●	3	40	22	8.2	0.5	0.26°	14100	2
63	WWX400-063A04AR	●	●	4	40	22	8.2	0.5	0.26°	14100	2
63	WWX400-063A05AR	●	●	5	40	22	8.2	0.5	0.26°	14100	2
80	WWX400-080A04AR	★	●	4	50	27	8.2	1.0	0.16°	12200	2
80	WWX400-080A05AR	●	●	5	50	27	8.2	1.0	0.16°	12200	2
80	WWX400-080A07AR	●	●	7	50	27	8.2	0.9	0.16°	12200	2
100	WWX400-100B05AR	★	●	5	50	32	8.2	1.6	—	10700	3
100	WWX400-100B07AR	●	●	7	50	32	8.2	1.5	—	10700	3
100	WWX400-100B09AR	●	●	9	50	32	8.2	1.5	—	10700	3
125	WWX400-125B06AR	★	●	6	63	40	8.2	3.0	—	9500	3
125	WWX400-125B08AR	●	●	8	63	40	8.2	3.0	—	9500	3
125	WWX400-125B12AR	★	●	12	63	40	8.2	2.9	—	9500	3
160	WWX400-160C08NR	★	—	8	63	40	8.2	4.5	—	8300	4
160	WWX400-160C10NR	★	—	10	63	40	8.2	4.4	—	8300	4
160	WWX400-160C14NR	★	—	14	63	40	8.2	4.4	—	8300	4
200	WWX400-200C10NR	★	—	10	63	60	8.2	6.7	—	7300	5
200	WWX400-200C12NR	★	—	12	63	60	8.2	6.7	—	7300	5
200	WWX400-200C16NR	★	—	16	63	60	8.2	6.6	—	7300	5
250	WWX400-250C12NR	★	—	12	63	60	8.2	11.5	—	6400	5
250	WWX400-250C14NR	★	—	14	63	60	8.2	11.5	—	6400	5
250	WWX400-250C18NR	★	—	18	63	60	8.2	11.4	—	6400	5

Uwaga 1) Głowica nie jest dostarczana ze śrubą ustalającą. Składając zamówienie, patrz informacje na str. K068.

Uwaga 2) Głowica o średnicy DC = 50 mm posiada wbudowaną śrubę ustalającą. Śruba ta nie podlega wymianie.

Dlatego demontaż frezu jest niedopuszczalny.

Uwaga 3) Do głowic o średnicy skrawania (DC) 63-100 używać śruby ustalającej typu FMC.

Uwaga 4) Do głowic o średnicy skrawania (DC) 125-250 używać śruby ustalającej typu FMA.

* WT : Masa freza

CZĘŚCI ZAPASOWE

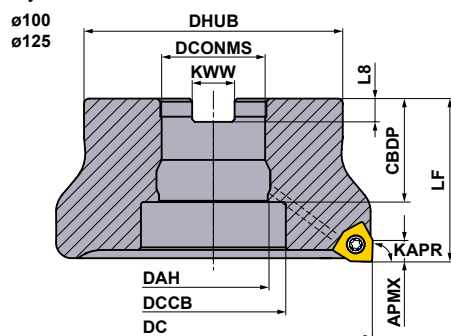
Typ oprawki narzędzia			
	Wkręt dociskowy	Klucz (płytki)	Smar zapobiegający zatarciu
WWX400	TS5R	TKY20T	MK1KS

* Moment dokręcenia (N • m) : TS5R = 5,0

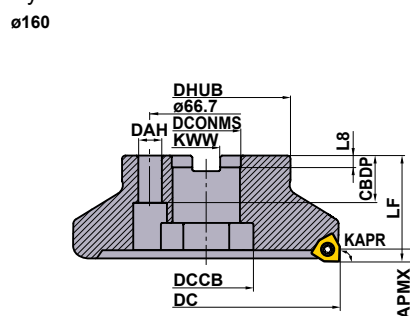
CZĘŚCI ZAPASOWE > N001
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K067

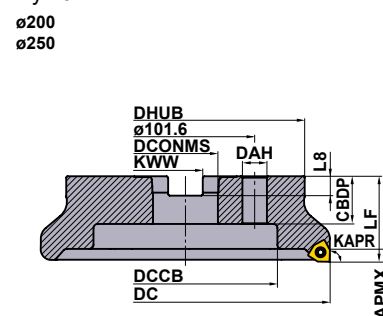
Rys.3



Rys.4



Rys.5

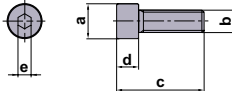
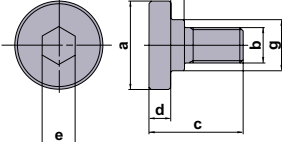


Tylko głowica w wykonaniu prawym.

WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							Rys.
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	
50	WWX400-050A03AR	22	20	—	—	47	10.4	6.3	1
50	WWX400-050A04AR	22	20	—	—	47	10.4	6.3	1
63	WWX400-063A03AR	22	20	11	17	50	10.4	6.3	2
63	WWX400-063A04AR	22	20	11	17	50	10.4	6.3	2
63	WWX400-063A05AR	22	20	11	17	50	10.4	6.3	2
80	WWX400-080A04AR	27	23	13	20	56	12.4	7	2
80	WWX400-080A05AR	27	23	13	20	56	12.4	7	2
80	WWX400-080A07AR	27	23	13	20	56	12.4	7	2
100	WWX400-100B05AR	32	32	32	45	78	14.4	8	3
100	WWX400-100B07AR	32	32	32	45	78	14.4	8	3
100	WWX400-100B09AR	32	32	32	45	78	14.4	8	3
125	WWX400-125B06AR	40	40	40	56	89	16.4	9	3
125	WWX400-125B08AR	40	40	40	56	89	16.4	9	3
125	WWX400-125B12AR	40	40	40	56	89	16.4	9	3
160	WWX400-160C08NR	40	40	14	56	100	16.4	9	4
160	WWX400-160C10NR	40	40	14	56	100	16.4	9	4
160	WWX400-160C14NR	40	40	14	56	100	16.4	9	4
200	WWX400-200C10NR	60	32	18	135	160	25.7	14.22	5
200	WWX400-200C12NR	60	32	18	135	160	25.7	14.22	5
200	WWX400-200C16NR	60	32	18	135	160	25.7	14.22	5
250	WWX400-250C12NR	60	32	18	180	210	25.7	14.22	5
250	WWX400-250C14NR	60	32	18	180	210	25.7	14.22	5
250	WWX400-250C18NR	60	32	18	180	210	25.7	14.22	5

ŚRUBA USTALAJĄCA (SPRZEDAWANE ODDZIELNIE)

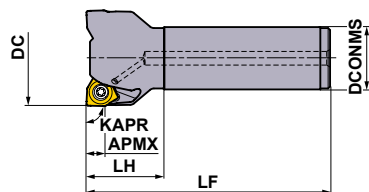
Typ oprawki narzędzia	Śruba ustalająca		Rys.	Wymiary (mm)							Geometria
	Z kanałem chłodzącym	Bez kanału chłodzącego		a	b	c	d	e	f	g	
	Numer zamówieniowy	Numer zamówieniowy									
WWX400-063A $\odot$ AR	HSC10030H	HSC10035	1	16	M10×1.5	40	10	6	—	—	Rys.1 
WWX400-080A $\odot$ AR	HSC12035H	HSC12035 HSC12045	1	18	M12×1.75	47 57	12	10	—	—	
WWX400-100B $\odot$ AR	MBA16033H	—	2	40	M16×2	43	10	14	6	23	Rys.2 
WWX400-125B $\odot$ AR	MBA20040H	—	2	50	M20×2.5	54	14	17	6	27	
WWX400-160C $\odot$ NR	Bez kanału doprowadzenia chłodziwa	—	2	50	M20×2.5	54	14	17	6	27	
WWX400-200C $\odot$ NR	Bez kanału doprowadzenia chłodziwa	—	1	24	M16×2	43	16	14	—	—	
WWX400-250C $\odot$ NR	Bez kanału doprowadzenia chłodziwa	—	1	24	M16×2	43	16	14	—	—	

Uwaga 1) Stosować śrubę ustalającą z kanałem chłodziwa

Uwaga 2) Głowica o średnicy DC = 50 mm posiada wbudowaną śrubę ustalającą.

Do dokręcenia/odkręcenia śruby ustalającej użyć klucza imbusowego 7 mm.

★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm)			APMX (mm)	WT* (kg)	RMPX	RPMX (min ⁻¹)
					LF	DCONMS	LH				
50	WWX400R5003SA32M	★	●	3	125	32	40	8.2	0.8	0.4°	16000
50	WWX400R5004SA32M	★	●	4	125	32	40	8.2	0.8	0.4°	16000
63	WWX400R6303SA32M	★	●	3	125	32	40	8.2	1.0	0.26°	14100
63	WWX400R6304SA32M	★	●	4	125	32	40	8.2	1.0	0.26°	14100
63	WWX400R6305SA32M	★	●	5	125	32	40	8.2	1.0	0.26°	14100
80	WWX400R8004SA32M	★	●	4	125	32	40	8.2	1.3	0.16°	12200
80	WWX400R8005SA32M	★	●	5	125	32	40	8.2	1.3	0.16°	12200
80	WWX400R8007SA32M	★	●	7	125	32	40	8.2	1.2	0.16°	12200

* WT : Masa

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia	*	*	*
	Wkręt dociskowy	Klucz (płytki)	Smar zapobiegający zatarciu
WWX400	TS5R	TKY20T	MK1KS

* Moment dokręcenia (N • m) : TS5R = 5,0

NARZĘDZIA OBROTOWE

Z krawędzią
wygładzającą

● = NEW

WWX200/400

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

Prędkość skrawania

(mm)

Materiał obrabiany	Własności	Parametry skrawania	Gatunek	ae		
				0.5DC≥	0.8DC≥	DC(Rowek)
				Vc(m/min)		
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	● MV1020	300(250—350)	280(230—330)	250(200—300)
			● MP6120	240(200—280)	220(180—260)	200(160—240)
			● MV1030	230(190—270)	210(170—250)	190(150—230)
			● MV1020	290(240—340)	260(210—320)	240(190—290)
			● MV1030,MP6130	230(190—270)	210(170—250)	190(150—230)
			✖ MP6130,VP15TF	210(170—250)	190(150—230)	170(130—210)
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180—280HB	● MV1020	260(210—310)	240(190—280)	210(160—260)
			● MP6120	210(170—250)	190(150—230)	170(130—210)
			● MV1030	200(160—240)	180(140—220)	160(120—200)
			● MV1020	250(200—300)	230(180—270)	200(150—250)
			● MV1030,MP6130	200(160—240)	180(140—220)	160(120—200)
			✖ MP6130,VP15TF	180(140—220)	160(120—200)	140(100—180)
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 280—350HB ≤350HB (wyżarzane)	● MV1020	260(210—310)	240(190—280)	210(160—260)
			● MP6120	200(160—240)	180(140—220)	160(120—200)
			● MV1030	200(160—240)	180(140—220)	160(120—200)
			● MV1020	250(200—300)	230(180—270)	200(150—250)
			● MV1030,MP6130	190(150—230)	170(130—210)	150(110—190)
			✖ MP6130,VP15TF	170(130—210)	150(110—190)	130(90—170)
	Stal hartowana	Twardość 35—45HRC	● MP6120	140(120—160)	—	—
			● MP6130	120(100—140)	—	—
			✖ MP6130,VP15TF	110(90—130)	—	—
M	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤200HB	● MV1030,MP7130	180(160—200)	160(140—180)	—
			● MV1030,MP7130,VP15TF	170(150—190)	150(130—170)	—
			✖ MP7130,VP15TF	150(130—170)	130(110—150)	—
	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość >200HB	● MV1030,MP7130	170(150—190)	150(130—170)	—
			● MV1030,MP7130,VP15TF	160(140—180)	140(120—160)	—
			✖ MP7130,VP15TF	140(120—160)	120(100—140)	—
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	Twardość ≤200HB	● MV1030,MP7130	180(160—200)	160(140—180)	—
			● MV1030,MP7130,VP15TF	170(150—190)	150(130—170)	—
			✖ MP7130,VP15TF	150(130—170)	130(110—150)	—
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	● MP7130	160(140—180)	140(120—160)	—
			● MP7130,VP15TF	150(130—170)	130(110—150)	—
			✖ MP7130,VP15TF	130(110—150)	110(90—130)	—
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	● MP7130	140(120—160)	—	—
			● MP7130,VP15TF	130(110—150)	—	—
			✖ MP7130,VP15TF	110(90—130)	—	—
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	● MC5020	250(210—290)	230(190—270)	210(170—250)
			● MC5020	240(200—280)	220(180—260)	200(160—240)
			● VP15TF	240(200—280)	220(180—260)	—
			✖ MC5020,VP15TF	220(180—260)	200(160—240)	180(140—220)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	● MV1020	240(200—310)	220(170—280)	200(150—260)
			● MC5020	220(180—260)	200(160—240)	180(140—220)
			● MV1030	210(170—250)	190(150—230)	170(130—210)
			● MV1020	230(190—300)	210(160—270)	190(140—250)
			● MV1030,MC5020	210(170—250)	190(150—230)	170(130—210)
			● VP15TF	210(170—250)	190(150—230)	—
			✖ MC5020,VP15TF	190(150—230)	170(130—210)	150(110—190)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● MV1020	210(160—280)	190(140—250)	160(120—210)
			● MC5020	180(140—220)	160(120—200)	140(100—180)
			● MV1030	170(130—210)	150(110—190)	130(90—170)
			● MV1020	200(150—270)	180(130—240)	150(110—210)
			● MV1030,MC5020	170(130—210)	150(110—190)	130(90—170)
			● VP15TF	170(130—210)	150(110—190)	—
			✖ MC5020,VP15TF	150(110—190)	130(90—170)	110(70—150)
H	Stal hartowana	Twardość 40—55HRC	● VP15TF	50(30—70)	—	—
			● MP6120	40(30—70)	—	—

Uwaga 1) Zalecaną prędkość skrawania obliczono dla głębokości skrawania 2 mm. Dla większych głębokości skrawania prędkość skrawania należy odpowiednio zmniejszyć.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

■ Obróbka z chłodzeniem (na mokro)

Prędkość skrawania

(mm)

	Materiał obrabiany	Własności	Parametry skrawania	Gatunek	ae		
					0.5DC≥	0.8DC≥	DC(Rowek)
					Vc(m/min)		
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤ 180HB	●	MV1020	220(210—230)	190(180—210)	180(160—190)
			●	MP6120	150(140—160)	130(120—140)	120(110—130)
			●	MV1030	140(130—150)	120(110—130)	110(100—120)
			●	MV1020	210(200—220)	180(170—200)	170(150—180)
			●	MV1030,MP6130	140(130—150)	120(110—130)	110(100—120)
			✱	MP6130,VP15TF	120(110—130)	100(90—110)	90(80—100)
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180—280HB	●	MV1020	200(190—210)	170(160—190)	160(150—170)
			●	MP6120	150(140—160)	130(120—140)	120(110—130)
			●	MV1030	140(130—150)	120(110—130)	110(100—120)
			●	MV1020	190(180—200)	160(150—180)	150(140—160)
			●	MV1030,MP6130	140(130—150)	120(110—130)	110(100—120)
			✱	MP6130,VP15TF	120(110—130)	100(90—110)	90(80—100)
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 280—350HB ≤350HB (wyżarzane)	●	MV1020	200(190—210)	170(160—190)	160(150—170)
			●	MP6120, MV1030	140(130—150)	120(110—130)	110(100—120)
			●	MV1020	190(180—200)	160(150—180)	150(140—160)
			●	MV1030	140(130—150)	120(110—130)	110(100—120)
			●	MP6130	130(120—140)	110(100—120)	100(90—110)
			✱	MP6130,VP15TF	110(100—120)	90(80—100)	80(70—90)
	Stal hartowana	Twardość 35—45HRC	●	MP6120	110(100—120)	—	—
			●	MP6130	100(90—110)	—	—
			✱	MP6130,VP15TF	80(70—90)	—	—
M	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤200HB	●	MP7130	130(120—140)	110(100—120)	—
			●	MP7130,VP15TF	120(110—130)	100(90—110)	—
			✱	MP7130,VP15TF	100(90—110)	80(70—90)	—
	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość >200HB	●	MP7130	130(120—140)	110(100—120)	—
			●	MP7130,VP15TF	120(110—130)	100(90—110)	—
			✱	MP7130,VP15TF	100(90—110)	80(70—90)	—
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	Twardość ≤200HB	●	MP7130	130(120—140)	110(100—120)	—
			●	MP7130,VP15TF	120(110—130)	100(90—110)	—
			✱	MP7130,VP15TF	100(90—110)	80(70—90)	—
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	●	MP7130	120(110—130)	100(90—110)	—
			●	MP7130,VP15TF	110(100—120)	90(80—100)	—
			✱	MP7130,VP15TF	90(80—100)	70(60—80)	—
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	●	MP7130	120(110—130)	—	—
			●	MP7130,VP15TF	110(100—120)	—	—
			✱	MP7130,VP15TF	90(80—100)	—	—
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	●	MC5020	170(150—190)	150(130—170)	130(110—150)
			●	MC5020	160(140—180)	140(120—160)	120(100—140)
			●	VP15TF	160(140—180)	140(120—160)	—
			✱	MC5020,VP15TF	140(120—160)	120(100—140)	100(80—120)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	●	MV1020	200(180—240)	180(150—220)	150(130—200)
			●	MC5020	170(150—190)	150(130—170)	130(110—150)
			●	MV1030	160(140—180)	140(120—160)	120(100—140)
			●	MV1020	190(170—230)	170(140—210)	140(120—190)
			●	MV1030,MC5020	160(140—180)	140(120—160)	120(100—140)
			●	VP15TF	160(140—180)	140(120—160)	—
			✱	MC5020,VP15TF	140(120—160)	120(100—140)	100(80—120)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	●	MV1020	180(170—210)	160(150—190)	140(120—160)
			●	MC5020	160(150—170)	140(130—150)	120(110—130)
			●	MV1030	150(140—160)	130(120—140)	110(100—120)
			●	MV1020	170(160—200)	150(140—180)	120(110—150)
			●	MV1030,MC5020	150(140—160)	130(120—140)	110(100—120)
			●	VP15TF	150(140—160)	130(120—140)	—
			✱	MC5020,VP15TF	130(120—140)	110(100—120)	90(80—100)

Uwaga 1) Zalecaną prędkość skrawania obliczono dla głębokości skrawania 2 mm. Dla większych głębokości skrawania prędkość skrawania należy odpowiednio zmniejszyć.

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna

(mm)

	Materiał obrabiany	Własności	Parametry skrawania	Gatunek	ae		
					0.5DC≥	0.8DC≥	DC(Rowek)
					Vc(m/min)		
N	Stopy aluminium	Zawartość Si < 5%	●	TF15	500 (300—900)	500 (300—900)	500 (300—900)
			●	TF15	500 (300—900)	500 (300—900)	500 (300—900)
			✖	TF15	400 (200—800)	400 (200—800)	400 (200—800)
S	Stop tytanu	—	●	MP9120	80 (60—100)	—	—
			●	MP9120	70 (50—90)	—	—
			✖	MP9130	60 (40—80)	—	—
	Stop żaroodporny	—	●	MP9120	60 (50—70)	—	—
			●	MP9120	50 (30—60)	—	—
			✖	MP9130	40 (20—40)	—	—
H	Stal hartowana	Twardość 40—55HRC	● ●	VP15TF	50 (30—70)	—	—
			●	MP6120	40 (30—70)	—	—

Uwaga 1) Zalecaną prędkość skrawania obliczono dla głębokości skrawania 2 mm. Dla większych głębokości skrawania prędkość skrawania należy odpowiednio zmniejszyć.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

	Materiał obrabiany	Własności	Parametry skrawania	Metoda skrawania	Gatunek	ae		
						0.5DC≥		
						Łamacz wióra	ap	fz (mm/ząb)
K	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	●	Na sucho, Na mokro	MV1020,MP6120	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro	MV1020,MP6130	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro		M,R	≤3.0	0.16(0.10—0.20)
			✱	Na sucho, Na mokro	MP6130,VP15TF	R	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180—280HB	●	Na sucho, Na mokro	MV1020,MP6120	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro	MV1020,MP6130	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro		R	≤3.0	0.16(0.10—0.20)
			✱	Na sucho, Na mokro	MP6130,VP15TF	R	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 280—350HB ≤350HB (wyżarzane)	●	Na sucho, Na mokro	MV1020,MP6120	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro	MV1020,MP6130	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro		R	≤3.0	0.16(0.10—0.20)
			✱	Na sucho, Na mokro	MP6130,VP15TF	R	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
	Stal hartowana	Twardość 35—45HRC	●	Na sucho, Na mokro	MP6120	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro	MP6130	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro		R	≤2.0	0.16(0.10—0.20)
			✱	Na sucho, Na mokro	MP6130,VP15TF	R	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
M	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤200HB	● ●	Na sucho, Na mokro	MP7130	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro	VP15TF	M	≤3.0	0.16(0.10—0.20)
			✱	Na sucho, Na mokro	MP7130,VP15TF	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość >200HB	●	Na sucho	MP7130	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na mokro		M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho		M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na mokro		M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho	VP15TF	M	≤2.0	0.16(0.10—0.20)
			●	Na mokro		M	≤3.0	0.16(0.10—0.20)
			✱	Na sucho	MP7130,VP15TF	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
			✱	Na mokro		M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	Twardość ≤200HB	● ●	Na sucho, Na mokro	MP7130	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro	VP15TF	M	≤3.0	0.16(0.10—0.20)
			✱	Na sucho, Na mokro	MP7130,VP15TF	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	● ●	Na sucho	MP7130	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
			● ●	Na mokro		M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho	VP15TF	M	≤2.0	0.16(0.10—0.20)
			●	Na mokro		M	≤3.0	0.16(0.10—0.20)
			✱	Na sucho	MP7130,VP15TF	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
			✱	Na mokro		M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	● ●	Na sucho, Na mokro	MP7130	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro	VP15TF	M	≤2.0	0.16(0.10—0.20)
			✱	Na sucho, Na mokro	MP7130,VP15TF	M	≤2.0	0.13(0.10—0.15)
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	● ●	Na sucho, Na mokro	MC5020	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro	VP15TF	R	≤3.0	0.16(0.10—0.20)
			✱	Na sucho, Na mokro	MC5020,VP15TF	R	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● ●	Na sucho, Na mokro	MV1020,MC5020	M	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
			●	Na sucho, Na mokro	MV1020,VP15TF	R	≤3.0	0.16(0.10—0.20)
			✱	Na sucho, Na mokro	MC5020,VP15TF	R	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
N	Stopy aluminium	Zawartość Si <5%	● ● ✱	Na mokro	TF15	L	≤3.0	0.13(0.10—0.15)
S	Stop tytanu	—	● ●	Na mokro	MP9120	M	≤2.0	0.10(0.05—0.13)
			✱	Na mokro	MP9130	M	≤2.0	0.10(0.05—0.13)
	Stop żaroodporny	—	● ●	Na mokro	MP9120	M	≤2.0	0.10(0.05—0.13)
			✱	Na mokro	MP9130	M	≤2.0	0.10(0.05—0.13)
H	Stal hartowana	Twardość 40—55HRC	●	Na sucho, Na mokro	VP15TF	M	≤2.0	0.05(0.05—0.10)
			●	Na sucho, Na mokro	VP15TF,MP6120	R	≤2.0	0.05(0.05—0.10)

Uwaga 1) Ustawić parametry skrawania zgodnie z powyższą tabelą, odpowiednio do aplikacji.

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna

(mm)

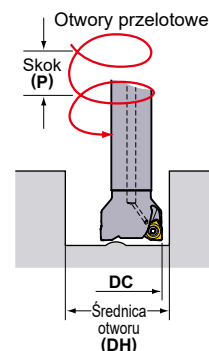
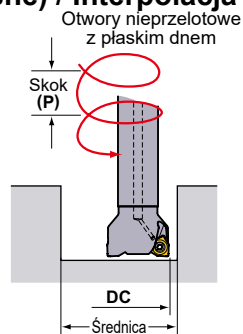
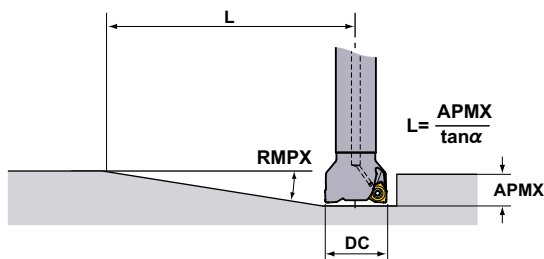
ae				ae		
0.8DC≥				DC(Rowek)		
Łamacz wióra	ap	fz (mm/ząb)		Łamacz wióra	ap	fz (mm/ząb)
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)
R	≤3.0	0.16(0.10–0.20)		—	—	—
R	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)
R	≤3.0	0.16(0.10–0.20)		—	—	—
R	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)
R	≤3.0	0.16(0.10–0.20)		—	—	—
R	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)
—	—	—		—	—	—
—	—	—		—	—	—
—	—	—		—	—	—
—	—	—		—	—	—
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		—	—	—
M	≤3.0	0.16(0.10–0.20)		—	—	—
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		—	—	—
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		—	—	—
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		—	—	—
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		—	—	—
M	≤3.0	0.16(0.10–0.20)		—	—	—
M	≤3.0	0.16(0.10–0.20)		—	—	—
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		—	—	—
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		—	—	—
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		—	—	—
M	≤3.0	0.16(0.10–0.20)		—	—	—
M	≤3.0	0.16(0.10–0.20)		—	—	—
M	≤3.0	0.16(0.10–0.20)		—	—	—
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		—	—	—
—	—	—		—	—	—
—	—	—		—	—	—
—	—	—		—	—	—
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)
R	≤3.0	0.16(0.10–0.20)		—	—	—
R	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		R	≤2.0	0.13(0.10–0.15)
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)
R	≤3.0	0.16(0.10–0.20)		—	—	—
R	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		R	≤2.0	0.13(0.10–0.15)
L	≤3.0	0.13(0.10–0.15)		L	≤2.0	0.13(0.10–0.15)
—	—	—		—	—	—
—	—	—		—	—	—
—	—	—		—	—	—
—	—	—		—	—	—
—	—	—		—	—	—
—	—	—		—	—	—

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) / Interpolacja Śrubowa

- Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne)
- Interpolacja Śrubowa



Parametry skrawania podano w poniższej tabeli.

Posuw na ostrze oraz prędkość skrawania, patrz tabela "Parametry skrawania podczas frezowania rowków".

DC	RE	APMX	Frezowanie z posuwem wgłębnym (zagłębianie skośne)		Interpolacja śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja śrubowa (Otwory przelotowe)	
			RMPX	L *	DH maks.	P maks.	DH min.	P maks.	DH min.	P maks.
50	0.4	8	0.40°	1175	98.5	1.06	95.2	0.99	82.5	0.7
50	0.8	8	0.40°	1175	97.7	1.05	95.2	0.99	82.5	0.7
63	0.4	8	0.26°	1807	124.5	0.88	121.2	0.83	108.6	0.6
63	0.8	8	0.26°	1807	123.7	0.87	121.2	0.83	108.6	0.6
80	0.4	8	0.16°	2936	158.5	0.69	155.2	0.66	142.6	0.5
80	0.8	8	0.16°	2936	157.7	0.68	155.3	0.66	142.6	0.5

DC = Średnica skrawania

APMX = Maksymalna głębokość skrawania

RMPX = Maksymalna kąt zagłębiania skośnego

DH = Średnia gotowego otworu

P = Skok

Uwaga 1) Podczas zagłębiania skośnego i frezowania z interpolacją śrubową zalecamy zmniejszenie wartości posuwu na ząb.

Uwaga 2) Podczas zagłębiania skośnego i frezowania z interpolacją śrubową może występować rozrzut długiego wióra. Należy zachować ostrożność.

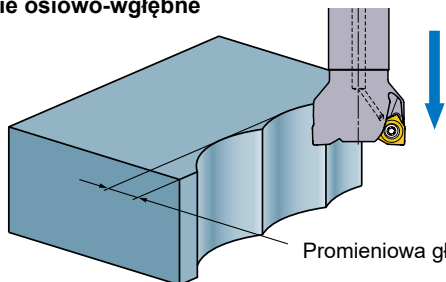
Uwaga 3) Głowica WWX200 nie może być używana do zagłębiania skośnego ani frezowania z interpolacją śrubową.

<Frezowanie z interpolacją śrubową>

Aby uzyskać płaską powierzchnię dna podczas frezowania z interpolacją śrubową, resztkę materiału w środku (czopik) należy usunąć w ostatnim przejściu.

Podczas frezowania z interpolacją śrubową wielkość skoku na obrót nie może przekraczać maksymalnej głębokości skrawania (APMX).

- Frezowanie osiowo-wgłębne



Promieniowa głębokość skrawania: ae = WWX200 5 mm
WWX400 8 mm

FREZOWANIE ODSADZEŃ

<DO OBRÓBKİ ŻELIW, MOCNA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA>



VOX400

P

M

K

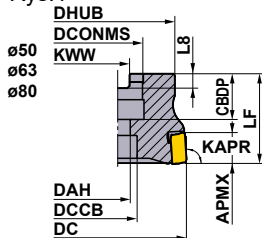
N

S

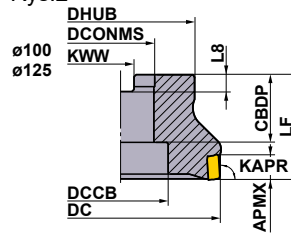
H



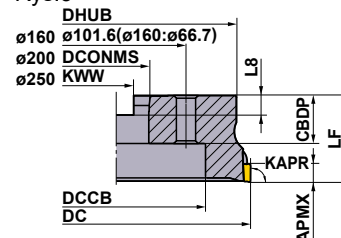
Rys.1



Rys.2



Rys.3



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR : 90°

GAMP : -6°

GAMF : -18°

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)									*2	APMX (mm)	Rys.	*1			
		R			DC	LF	DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	WT (kg)			Wkręt dociskowy			Typ klucza
Podziałka rzadka	VOX400-050A03R	●	—	3	50	40	22	20	11	17	41	10.4	6.3	0.3	10	1	CS401160T	TKY15T		
	VOX400-063A04R	●	—	4	63	40	22	20	11	17	50	10.4	6.3	0.6	10	1	CS401160T	TKY15T		
	VOX400-080A04R	●	—	4	80	50	27	23	13	20	56	12.4	7	1	10	1	CS401160T	TKY15T		
	VOX400-100B06R	●	—	6	100	50	32	32	—	45	78	14.4	8	1.7	10	2	CS401160T	TKY15T		
	VOX400-125B08R	●	—	8	125	63	40	32	—	56	89	16.4	9	3	10	2	CS401160T	TKY15T		
	VOX400-160C10R	●	—	10	160	63	40	29	—	56	120	16.4	9	5.4	10	3	CS401160T	TKY15T		
	VOX400-200C12R	●	—	12	200	63	60	32	—	130	175	25.7	14.22	8.1	10	3	CS401160T	TKY15T		
	VOX400-250C16R	●	—	16	250	63	60	32	—	180	210	25.7	14.22	11.8	10	3	CS401160T	TKY15T		
Podziałka gęsta	VOX400-050A05R	●	—	5	50	40	22	20	11	17	41	10.4	6.3	0.3	10	1	CS401160T	TKY15T		
	VOX400-063A06R	●	—	6	63	40	22	20	11	17	50	10.4	6.3	0.6	10	1	CS401160T	TKY15T		
	VOX400-080A08R	●	—	8	80	50	27	23	13	20	56	12.4	7	1	10	1	CS401160T	TKY15T		
	VOX400-100B10R	●	—	10	100	50	32	32	—	45	78	14.4	8	1.7	10	2	CS401160T	TKY15T		
	VOX400-125B12R	●	—	12	125	63	40	32	—	56	89	16.4	9	3	10	2	CS401160T	TKY15T		
	VOX400-160C16R	●	—	16	160	63	40	29	—	56	120	16.4	9	5.4	10	3	CS401160T	TKY15T		
	VOX400-200C20R	●	—	20	200	63	60	32	—	130	175	25.7	14.22	8.1	10	3	CS401160T	TKY15T		
	VOX400-250C24R	●	—	24	250	63	60	32	—	180	210	25.7	14.22	11.8	10	3	CS401160T	TKY15T		
Podziałka bardzo gęsta	VOX400-063A08R	●	—	8	63	40	22	20	11	17	50	10.4	6.3	0.5	10	1	CS401160T	TKY15T		
	VOX400-080A10R	●	—	10	80	50	27	23	13	20	56	12.4	7	1.0	10	1	CS401160T	TKY15T		
	VOX400-100B12R	●	—	12	100	50	32	32	—	45	78	14.4	8	1.6	10	2	CS401160T	TKY15T		
	VOX400-125B16R	●	—	16	125	63	40	32	—	56	89	16.4	9	2.8	10	2	CS401160T	TKY15T		
	VOX400-160C20R	●	—	20	160	63	40	29	—	56	120	16.4	9	5.2	10	3	CS401160T	TKY15T		
	VOX400-200C26R	★	—	26	200	63	60	32	—	130	175	25.7	14.22	7.9	10	3	CS401160T	TKY15T		
	VOX400-250C34R	★	—	34	250	63	60	32	—	180	210	25.7	14.22	11.5	10	3	CS401160T	TKY15T		

*1 Moment dokręcenia (N • m) : CS401160T=3,5

*2 WT : Masa

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

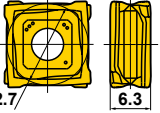
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

CZĘŚCI ZAPASOWE > N001
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

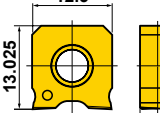
K077

NARZĘDZIA OBROTOWE

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	K	Żeliwo		Warunki obróbki (orientacyjnie) :
				● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✱ : Obróbka niestabilna
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Geometria
		MC5020	VP15TF	
	SONX1206PER SONX1206PEL	N	E	 Na rysunku pokazano głowice w wykonaniu prawym.

PŁYTKI DO OBRÓBKİ GŁADKOŚCIOWEJ

Materiał przedmiotu obrabianego	K	Żeliwo		Warunki obróbki (orientacyjnie) :
				● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✱ : Obróbka niestabilna
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Geometria
		MC5020	VP15TF	
	WOEX1206PER5C	E	E	

* Płytki w wykonaniu lewym są dostępne dla frezów tarczowych (produkty specjalne).

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ VOX400 (Podziałka standardowa)

Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość na rozciąganie	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Ø50 – Ø250		
				Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
K Żeliwo szare	≤200MPa	MC5020	300(250–350)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)
		VP15TF	250(200–300)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)
	≤350MPa	MC5020	220(150–300)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	200(150–300)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤450MPa	MC5020	200(150–250)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	170(150–200)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
	≤800MPa	MC5020	170(150–200)	≤DC	≤10	0.2(0.1–0.3)
		VP15TF	150(100–200)	≤DC	≤10	0.2(0.1–0.3)

■ VOX400 (Podziałka gęsta)

Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość na rozciąganie	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Ø50, Ø63			Ø80		
				Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
K Żeliwo szare	≤200MPa	MC5020	300(250–350)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)
		VP15TF	250(200–300)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)
	≤350MPa	MC5020	220(150–300)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	200(150–300)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤450MPa	MC5020	200(150–250)	≤0.8DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤0.6DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	170(150–200)	≤0.8DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	≤0.6DC	≤10	0.3(0.2–0.4)
	≤800MPa	MC5020	170(150–200)	≤0.8DC	≤10	0.2(0.1–0.3)	≤0.6DC	≤10	0.2(0.1–0.3)
		VP15TF	150(100–200)	≤0.8DC	≤10	0.2(0.1–0.3)	≤0.6DC	≤10	0.2(0.1–0.3)

Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość na rozciąganie	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Ø100			Ø125		
				Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
K Żeliwo szare	≤200MPa	MC5020	300(250–350)	<DC	<10	0.4(0.3–0.5)	<DC	<10	0.4(0.3–0.5)
		VP15TF	250(200–300)	<DC	<10	0.4(0.3–0.5)	<DC	<10	0.4(0.3–0.5)
	≤350MPa	MC5020	220(150–300)	<DC	<10	0.3(0.2–0.4)	<DC	<10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	200(150–300)	<DC	<10	0.3(0.2–0.4)	<DC	<10	0.3(0.2–0.4)
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤450MPa	MC5020	200(150–250)	<0.5DC	<10	0.3(0.2–0.4)	<0.4DC	<10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	170(150–200)	<0.5DC	<10	0.3(0.2–0.4)	<0.4DC	<10	0.3(0.2–0.4)
	≤800MPa	MC5020	170(150–200)	<0.5DC	<10	0.2(0.1–0.3)	<0.4DC	<10	0.2(0.1–0.3)
		VP15TF	150(100–200)	<0.5DC	<10	0.2(0.1–0.3)	<0.4DC	<10	0.2(0.1–0.3)

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
(Po 10 płytek w opakowaniu)

Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość na rozciąganie	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Ø160			Ø200–Ø250		
				Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
K	Żeliwo szare	MC5020	300(250–350)	<DC	<10	0.4(0.3–0.5)	<DC	<10	0.4(0.3–0.5)
		VP15TF	250(200–300)	<DC	<10	0.4(0.3–0.5)	<DC	<10	0.4(0.3–0.5)
		MC5020	220(150–300)	<DC	<10	0.3(0.2–0.4)	<DC	<10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	200(150–300)	<DC	<10	0.3(0.2–0.4)	<DC	<10	0.3(0.2–0.4)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	MC5020	200(150–250)	<0.3DC	<10	0.3(0.2–0.4)	<0.2DC	<10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	170(150–200)	<0.3DC	<10	0.3(0.2–0.4)	<0.2DC	<10	0.3(0.2–0.4)
		MC5020	170(150–200)	<0.3DC	<10	0.2(0.1–0.3)	<0.2DC	<10	0.2(0.1–0.3)
		VP15TF	150(100–200)	<0.3DC	<10	0.2(0.1–0.3)	<0.2DC	<10	0.2(0.1–0.3)

Uwaga 1) DC jest średnicą freza.

Uwaga 2) W przypadku stosowania płytki wygładzającej należy zmniejszyć posuw na ząb o połowę.

■ VOX400 (Podziałka bardzo gęsta)

Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość na rozciąganie	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Ø63			Ø80		
				Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
K	Żeliwo szare	MC5020	300(250–350)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)	<DC	<10	0.4(0.3–0.5)
		VP15TF	250(200–300)	≤DC	≤10	0.4(0.3–0.5)	<DC	<10	0.4(0.3–0.5)
		MC5020	220(150–300)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	<DC	<10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	200(150–300)	≤DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	<DC	<10	0.3(0.2–0.4)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	MC5020	200(150–250)	≤0.6DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	<0.5DC	<10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	170(150–200)	≤0.6DC	≤10	0.3(0.2–0.4)	<0.5DC	<10	0.3(0.2–0.4)
		MC5020	170(150–200)	≤0.6DC	≤10	0.2(0.1–0.3)	<0.5DC	<10	0.2(0.1–0.3)
		VP15TF	150(100–200)	≤0.6DC	≤10	0.2(0.1–0.3)	<0.5DC	<10	0.2(0.1–0.3)

Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość na rozciąganie	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Ø100			Ø125		
				Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
K	Żeliwo szare	MC5020	300(250–350)	<DC	<10	0.4(0.3–0.5)	<DC	<10	0.4(0.3–0.5)
		VP15TF	250(200–300)	<DC	<10	0.4(0.3–0.5)	<DC	<10	0.4(0.3–0.5)
		MC5020	220(150–300)	<DC	<10	0.3(0.2–0.4)	<DC	<10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	200(150–300)	<DC	<10	0.3(0.2–0.4)	<DC	<10	0.3(0.2–0.4)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	MC5020	200(150–250)	<0.4DC	<10	0.3(0.2–0.4)	<0.3DC	<10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	170(150–200)	<0.4DC	<10	0.3(0.2–0.4)	<0.3DC	<10	0.3(0.2–0.4)
		MC5020	170(150–200)	<0.4DC	<10	0.2(0.1–0.3)	<0.3DC	<10	0.2(0.1–0.3)
		VP15TF	150(100–200)	<0.4DC	<10	0.2(0.1–0.3)	<0.3DC	<10	0.2(0.1–0.3)

Materiał przedmiotu obrabianego	Wytrzymałość na rozciąganie	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Ø160			Ø200–Ø250		
				Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
K	Żeliwo szare	MC5020	300(250–350)	<DC	<10	0.4(0.3–0.5)	<DC	<10	0.4(0.3–0.5)
		VP15TF	250(200–300)	<DC	<10	0.4(0.3–0.5)	<DC	<10	0.4(0.3–0.5)
		MC5020	220(150–300)	<DC	<10	0.3(0.2–0.4)	<DC	<10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	200(150–300)	<DC	<10	0.3(0.2–0.4)	<DC	<10	0.3(0.2–0.4)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	MC5020	200(150–250)	<0.25DC	<10	0.3(0.2–0.4)	<0.15DC	<10	0.3(0.2–0.4)
		VP15TF	170(150–200)	<0.25DC	<10	0.3(0.2–0.4)	<0.15DC	<10	0.3(0.2–0.4)
		MC5020	170(150–200)	<0.25DC	<10	0.2(0.1–0.3)	<0.15DC	<10	0.2(0.1–0.3)
		VP15TF	150(100–200)	<0.25DC	<10	0.2(0.1–0.3)	<0.15DC	<10	0.2(0.1–0.3)

Uwaga 1) DC jest średnicą freza.

Uwaga 2) W przypadku stosowania płytki wygładzającej należy zmniejszyć posuw na ząb o połowę.

ASX400

P

M

K

N

S

H

K

NARZĘDZIA OBROTOWE



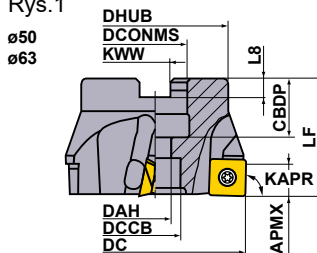
■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR :90°

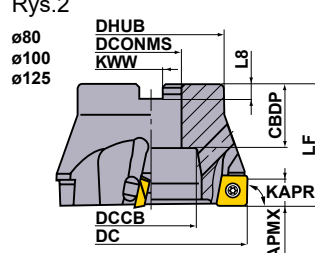
GAMP :+11°

GAMF : -9° — -11°

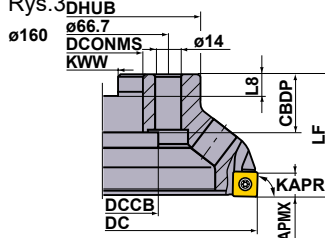
Rys.1



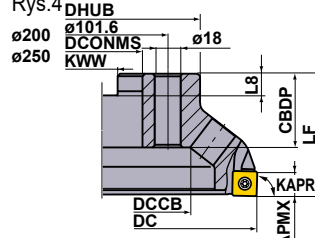
Rys.2



Rys.3



Rys.4

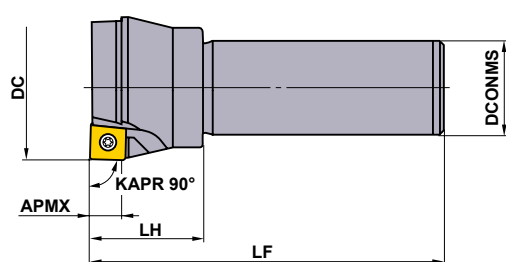
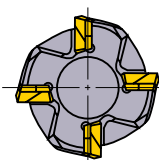


Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)									WT [*] (kg)	APMX (mm)	Rys.
		R			DC	LF	DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8			
Podziałka rzadka	ASX400-050A03R	●	—	3	50	40	22	20	11	17	41	10.4	6.3	0.3	10	1
	ASX400-063A04R	●	—	4	63	40	22	20	11	17	50	10.4	6.3	0.5	10	1
	ASX400-080B04R	●	—	4	80	50	27	29	—	38	60	12.4	7	0.9	10	2
	ASX400-100B05R	●	—	5	100	50	32	32	—	45	70	14.4	8	1.4	10	2
	ASX400-125B06R	●	—	6	125	63	40	32	—	60	80	16.4	9	2.3	10	2
	ASX400-160C08R	●	—	8	160	63	40	29	—	56	100	16.4	9	3.6	10	3
	ASX400-200C10R	●	—	10	200	63	60	32	—	135	160	25.7	14.22	6.3	10	4
	ASX400-250C12R	●	—	12	250	63	60	32	—	180	210	25.7	14.22	10.8	10	4
Podziałka gęsta	ASX400-050A04R	●	—	4	50	40	22	20	11	17	41	10.4	6.3	0.3	10	1
	ASX400-063A05R	●	—	5	63	40	22	20	11	17	50	10.4	6.3	0.5	10	1
	ASX400-080B06R	●	—	6	80	50	27	29	—	38	60	12.4	7	0.9	10	2
	ASX400-100B07R	●	—	7	100	50	32	32	—	45	70	14.4	8	1.4	10	2
	ASX400-125B08R	●	—	8	125	63	40	32	—	60	80	16.4	9	2.2	10	2
	ASX400-160C12R	●	—	12	160	63	40	29	—	56	100	16.4	9	3.5	10	3
	ASX400-200C16R	●	—	16	200	63	60	32	—	135	160	25.7	14.22	6.2	10	4
	ASX400-250C18R	●	—	18	250	63	60	32	—	180	210	25.7	14.22	10.7	10	4
Podziałka bardzo gęsta	ASX400-050A05R	●	—	5	50	40	22	20	11	17	41	10.4	6.3	0.3	10	1
	ASX400-063A06R	●	—	6	63	40	22	20	11	17	50	10.4	6.3	0.5	10	1
	ASX400-080B08R	●	—	8	80	50	27	29	—	38	60	12.4	7	0.9	10	2
	ASX400-100B10R	●	—	10	100	50	32	32	—	45	70	14.4	8	1.4	10	2
	ASX400-125B12R	●	—	12	125	63	40	32	—	60	80	16.4	9	2.1	10	2
	ASX400-160C15R	●	—	15	160	63	40	29	—	56	100	16.4	9	3.4	10	3
	ASX400-200C19R	★	—	19	200	63	60	32	—	135	160	25.7	14.22	6.2	10	4
	ASX400-250C22R	★	—	22	250	63	60	32	—	180	210	25.7	14.22	10.5	10	4

* WT : Masa

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



■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

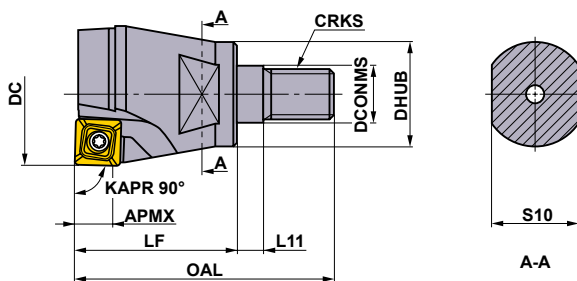
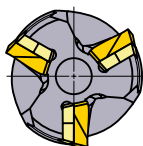
Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)				
		R		DC	LF	DCONMS	LH	APMX
Podziałka rzadka	ASX400R403S32	★	3	40	125	32	40	10
Podziałka gęsta	ASX400R504S32	★	4	50	125	32	40	10
	ASX400R635S32	★	5	63	125	32	40	10

CZĘŚCI ZAPASOWE

Numer oprawki narzędziowej		 *	 *		
	Podkładka	Śruba podkładki	Wkręt dociskowy	Klucz (płytki)	Klucz (podkładka)
ASX400	STASX400N	WCS503507H	TPS35	TIP15T	HKY35R

* Moment dokręcenia (N • m) : WCS503507H=5,0, TPS35=3,5



■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	Dostępność	Zęby	Wymiary (mm)									*2 WT (kg)		 *1	 *1		
			DC	DCONMS	DHUB	OAL	LF	L11	S10	CRKS	APMX		Podkładka	Śruba podkładki	Wkręt dociskowy	Klucz (płytki)	Klucz (podkładka)
ASX400R322M16	●	2	32	17	29	65	42	6	22	M16	10	0.3	—	WCS503507H	TPS35	TIP15T	HKY35R
ASX400R403M16	●	3	40	17	29	70	47	6	22	M16	10	0.3	STASX400N	WCS503507H	TPS35	TIP15T	HKY35R

*1 Moment dokręcenia (N • m) : WCS503507H=5,0, TPS35=3,5

*2 WT : Masa

Uwaga 1) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K260.

NARZĘDZIA OBROTOWE

K

● = NEW

K082

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

	Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Obróbka wykańczająca-lekka		Obróbka lekko-półciężka		Obróbka zgrubna-ciężka	
					Posuw na ząb (mm/ząb)	Łamacz wióra	Posuw na ząb (mm/ząb)	Łamacz wióra	Posuw na ząb (mm/ząb)	Łamacz wióra
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	MV1020	300 (200–400)	0.18 (0.08–0.28)	JL	0.20 (0.10–0.30)	JM	0.25 (0.10–0.35)	JH
			MV1030	275 (200–350)	0.18 (0.08–0.28)	JL	0.20 (0.10–0.30)	JM	0.25 (0.10–0.35)	JH
			F7030	280 (210–350)	0.18 (0.08–0.28)	JL	0.20 (0.10–0.30)	JM	0.25 (0.10–0.35)	JH
			MP6120 VP15TF	250 (200–300)	0.18 (0.08–0.28)	JL	0.20 (0.10–0.30)	JM	0.25 (0.10–0.35)	JH FT
			MP6130	240 (190–290)	0.18 (0.08–0.28)	JL	0.20 (0.10–0.30)	JM	0.25 (0.10–0.35)	JH
			VP30RT	230 (180–280)	0.18 (0.08–0.28)	JL	0.20 (0.10–0.30)	JM	0.25 (0.10–0.35)	JH
			MX3030	180 (130–250)	0.15 (0.07–0.23)	JL	0.18 (0.10–0.28)	JM	—	—
			NX4545	180 (130–230)	0.15 (0.07–0.23)	JL	0.18 (0.10–0.28)	JM	—	—
	Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	MV1020	260 (170–350)	0.15 (0.07–0.23)	JL	0.18 (0.10–0.28)	JM	0.20 (0.10–0.30)	JH
			MV1030	235 (170–300)	0.15 (0.07–0.23)	JL	0.18 (0.10–0.28)	JM	0.20 (0.10–0.30)	JH
			F7030	250 (200–300)	0.15 (0.07–0.23)	JL	0.18 (0.10–0.28)	JM	0.20 (0.10–0.30)	JH
			MP6120 VP15TF	220 (170–270)	0.15 (0.07–0.23)	JL	0.18 (0.10–0.28)	JM	0.20 (0.10–0.30)	JH FT
			MP6130	180 (150–230)	0.15 (0.07–0.23)	JL	0.18 (0.10–0.28)	JM	0.20 (0.10–0.30)	JH
			VP30RT	150 (120–180)	0.15 (0.07–0.23)	JL	0.18 (0.10–0.28)	JM	0.20 (0.10–0.30)	JH
			MX3030	150 (120–180)	0.13 (0.06–0.20)	JL	0.15 (0.10–0.25)	JM	—	—
			NX4545	150 (120–180)	0.13 (0.06–0.20)	JL	0.15 (0.10–0.25)	JM	—	—
		280–350HB	MV1020	180 (100–250)	0.13 (0.06–0.20)	JL	0.15 (0.10–0.25)	JM	0.18 (0.10–0.28)	JH
			MV1030	165 (100–230)	0.13 (0.06–0.20)	JL	0.15 (0.10–0.25)	JM	0.18 (0.10–0.28)	JH
			F7030	180 (130–230)	0.13 (0.06–0.20)	JL	0.15 (0.10–0.25)	JM	0.18 (0.10–0.28)	JH
			MP6120 VP15TF	140 (100–180)	0.13 (0.06–0.20)	JL	0.15 (0.10–0.25)	JM	0.18 (0.10–0.28)	JH FT
			MP6130	120 (90–150)	0.13 (0.06–0.20)	JL	0.15 (0.10–0.25)	JM	0.18 (0.10–0.28)	JH
			VP30RT	100 (80–160)	0.13 (0.06–0.20)	JL	0.15 (0.10–0.25)	JM	0.18 (0.10–0.28)	JH
			NX4545	100 (80–160)	0.10 (0.05–0.15)	JL	0.13 (0.10–0.20)	JM	—	—
	Stal nierdzewna	≤270HB	MV1030	220 (170–270)	0.15 (0.07–0.23)	JL	0.18 (0.10–0.28)	JM	0.20 (0.10–0.30)	JH FT
			MP7130 VP15TF	220 (170–270)	0.15 (0.07–0.23)	JL	0.18 (0.10–0.28)	JM	0.20 (0.10–0.30)	JH FT
			MP7140 VP30RT	200 (150–250)	0.15 (0.07–0.23)	JL	0.18 (0.10–0.28)	JM	0.20 (0.10–0.30)	JH
			MX3030	100 (80–160)	0.15 (0.07–0.23)	JL	0.18 (0.10–0.28)	JM	—	—
			NX4545	150 (120–180)	0.15 (0.07–0.23)	JL	0.18 (0.10–0.28)	JM	—	—
K	Żeliwo Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	MV1020	240 (130–350)	0.18 (0.10–0.28)	JL	0.20 (0.10–0.30)	JM	0.25 (0.10–0.35)	JH FT
			MV1030	190 (130–250)	0.18 (0.10–0.28)	JL	0.20 (0.10–0.30)	JM	0.25 (0.10–0.35)	JH FT
			MC5020	200 (150–250)	—	—	0.20 (0.10–0.30)	JM	0.25 (0.10–0.35)	JH FT
			VP15TF	180 (130–230)	0.18 (0.10–0.28)	JL	0.20 (0.10–0.30)	JM	0.25 (0.10–0.35)	JH FT
		Wytrzymałość na rozciąganie >450MPa	MV1020	220 (80–350)	0.18 (0.10–0.28)	JL	0.20 (0.10–0.30)	JM	0.25 (0.10–0.35)	JH FT
			MV1030	110 (80–150)	0.18 (0.10–0.28)	JL	0.20 (0.10–0.30)	JM	0.25 (0.10–0.35)	JH FT

●Obroty (min⁻¹)=(1000 x prędkość skrawania)÷(3.14 x DC)

●Posuw stołu (mm/min)=posuw na ostrze x liczba płytek x obroty freza

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

	Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Obróbka wykańczająca-lekka		Obróbka lekko-półciężka		Obróbka zgrubna-ciężka	
					Posuw na ząb (mm/ząb)	Łamacz wióra	Posuw na ząb (mm/ząb)	Łamacz wióra	Posuw na ząb (mm/ząb)	Łamacz wióra
N	Stopy aluminium	—	HTi10	650 (300–1000)	0.15 (0.10–0.20)	JP	0.20 (0.10–0.30)	JP	0.30 (0.20–0.40)	JP
S	Stop tytanu	—	MP9120 VP15TF	50 (40–60)	0.12 (0.05–0.20)	JL	0.15 (0.05–0.20)	JM	0.18 (0.10–0.28)	JH FT
			MP9130	45 (30–55)	0.10 (0.05–0.20)	JL	0.15 (0.05–0.20)	JM	0.18 (0.10–0.28)	JH FT
	Stop żaroodporny (Inconel, itd.)	—	MP9120 VP15TF	40 (20–50)	0.12 (0.05–0.20)	JL	0.15 (0.05–0.20)	JM	0.18 (0.10–0.28)	JH FT
			MP9130	35 (15–45)	0.10 (0.05–0.20)	JL	0.15 (0.05–0.20)	JM	0.18 (0.10–0.28)	JH FT
H	Stal Hartowana	40–55HRC	VP15TF	80 (60–100)	0.08 (0.04–0.13)	JL	0.10 (0.05–0.15)	JM	0.12 (0.07–0.17)	JH FT

● Obroty (min^{-1}) = $(1000 \times \text{prędkość skrawania}) \div (3.14 \times \text{DC})$

● Posuw stołu (mm/min) = posuw na ostrze x liczba płytek x obroty freza

NARZĘDZIA OBROTOWE

K

INSTRUKCJE UŻYCIA PŁYTEK

■ Instrukcje użycia łamacza typu JP

- Łamacz typu JP posiada ostre krawędzie skrawające. Podczas obchodzenia się z płytką z łamaczem JP nakładać rękawice.
- Podczas obróbki stopów aluminium występuje tendencja do tworzenia się narostu, często prowadząca do uszkodzenia płytki. Aby tego uniknąć zalecana jest obróbka na mokro.

■ Instrukcje użycia płytek wygładzających



- Płytki wygładzające do freza ASX400 mają jedno naroże.
- Płytkę wygładzającą montować w ten sposób, aby mała fazka znajdowała się od strony pokazanej na rysunku.
- Boczna krawędź skrawająca płytki wygładzającej nie wystaje tak daleko, jak w przypadku płytek standardowych. Może to powodować dodatkowe zużycie płytki bezpośrednio za płytką wygładzającą.
- Standardowe parametry skrawania dla płytki wygładzającej: głębokość skrawania (ap) $\leq 0.5\text{mm}$, posuw na ząb (fz) $\leq 0.2\text{mm/ząb}$.

FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

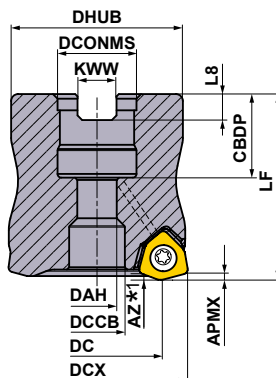


WJX09

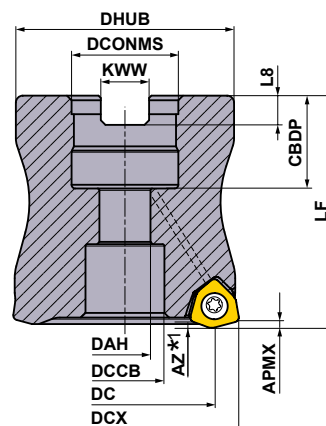
P M K N S H



Rys.1
ø40



Rys.2
ø50
ø52
ø63
ø66



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

DCONMS (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
Ø16	HFF08033H	①
Ø22	HSC10030H	②
Ø27	HSC12035H	②

■ GŁOWICA NASADZANA

GAMP: -6° GAMF: -11° - -10°

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)			WT*2 (kg)	APMX (mm)	RPMX (min ⁻¹)	Rys.	Typy płytek
		R			DC	LF	DCONMS					
40	WJX09-040A04AR	●	●	4	28.8	40	16	0.2	1.2	23200	1	JOMU0905
40	WJX09-040A05AR	●	●	5	28.8	40	16	0.2	1.2	23200	1	JOMU0905
50	WJX09-050A04AR	●	●	4	38.8	50	22	0.4	1.2	20000	2	JOMU0905
50	WJX09-050A06AR	●	●	6	38.8	50	22	0.4	1.2	20000	2	JOMU0905
52	WJX09-052A06AR	●	●	6	40.8	50	22	0.5	1.2	19500	2	JOMU0905
63	WJX09-063A05AR	●	●	5	51.8	50	22	0.8	1.2	17300	2	JOMU0905
63	WJX09-063A07AR	●	●	7	51.8	50	22	0.8	1.2	17300	2	JOMU0905
63	WJX09-063X07AR	●	●	7	51.8	50	27	0.7	1.2	17300	2	JOMU0905
66	WJX09-066X07AR	●	●	7	54.8	50	27	0.8	1.2	16800	2	JOMU0905

*1 Maksymalną głębokość wiercenia (AZ) podano na str. K090.

*2 WT : Masa

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty (RPMX) wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy głowica i trzpień są właściwie wyważone.

WYMIARY MONTAŻOWE

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							Rys.
		DCONMS	CBDF	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	
40	WJX09-040A04AR	16	18	8.5	12	37	8.4	5.6	1
40	WJX09-040A05AR	16	18	8.5	12	37	8.4	5.6	1
50	WJX09-050A04AR	22	20	11	17	47	10.4	6.3	2
50	WJX09-050A06AR	22	20	11	17	47	10.4	6.3	2
52	WJX09-052A06AR	22	20	11	17	47	10.4	6.3	2
63	WJX09-063A05AR	22	20	11	17	60	10.4	6.3	2
63	WJX09-063A07AR	22	20	11	17	60	10.4	6.3	2
63	WJX09-063X07AR	27	23	13	20	60	12.4	7	2
66	WJX09-066X07AR	27	23	13	20	60	12.4	7	2

● : Standard magazynowy.

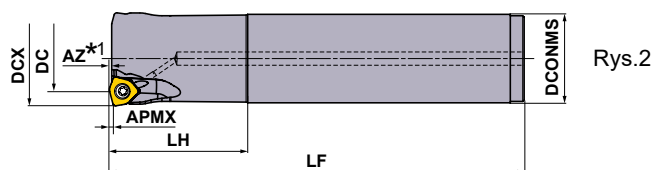
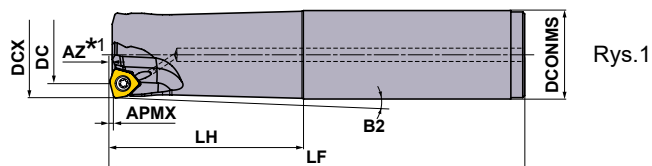
CZĘŚCI ZAPASOWE > N001
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K085

NARZĘDZIA OBROTOWE

NARZĘDZIA OBROTOWE

K

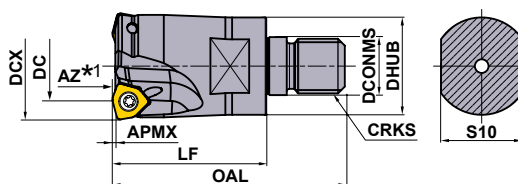


Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm)					APMX (mm)	RPMX (min ⁻¹)	Rys.	Typy płytek
					DC	LF	LH	DCONMS	B2				
25	WJX09R2502SA25S	●	●	2	14	140	60	25	1.09°	1.2	33500	1	JOMU0905
25	WJX09R2503SA25S	●	●	3	14	140	60	25	1.09°	1.2	33500	1	JOMU0905
25	WJX09R2502SA25L	●	●	2	14	200	120	25	0.54°	1.2	33500	1	JOMU0905
25	WJX09R2503SA25L	★	●	3	14	200	120	25	0.54°	1.2	33500	1	JOMU0905
25	WJX09R2502SA25EL	★	●	2	14	300	180	25	0.35°	1.2	33500	1	JOMU0905
28	WJX09R2802SA25S	★	●	2	16.9	140	40	25	—	1.2	30300	2	JOMU0905
28	WJX09R2803SA25S	●	●	3	16.9	140	40	25	—	1.2	30300	2	JOMU0905
28	WJX09R2802SA25L	●	●	2	16.9	200	40	25	—	1.2	30300	2	JOMU0905
28	WJX09R2803SA25L	★	●	3	16.9	200	40	25	—	1.2	30300	2	JOMU0905
28	WJX09R2802SA25EL	★	●	2	16.9	300	40	25	—	1.2	30300	2	JOMU0905
32	WJX09R3202SA32S	★	●	2	20.9	150	70	32	0.93°	1.2	27300	1	JOMU0905
32	WJX09R3203SA32S	●	●	3	20.9	150	70	32	0.93°	1.2	27300	1	JOMU0905
32	WJX09R3202SA32L	★	●	2	20.9	200	120	32	0.54°	1.2	27300	1	JOMU0905
32	WJX09R3203SA32L	●	●	3	20.9	200	120	32	0.54°	1.2	27300	1	JOMU0905
32	WJX09R3202SA32EL	★	●	2	20.9	300	180	32	0.35°	1.2	27300	1	JOMU0905
35	WJX09R3503SA32S	★	●	3	23.8	150	50	32	—	1.2	25500	2	JOMU0905
35	WJX09R3504SA32S	★	●	4	23.8	150	50	32	—	1.2	25500	2	JOMU0905
35	WJX09R3503SA32L	★	●	3	23.8	200	50	32	—	1.2	25500	2	JOMU0905
35	WJX09R3504SA32L	★	●	4	23.8	200	50	32	—	1.2	25500	2	JOMU0905
35	WJX09R3502SA32EL	★	●	2	23.8	300	50	32	—	1.2	25500	2	JOMU0905
40	WJX09R4003SA32S	★	●	3	28.8	150	50	32	—	1.2	23200	2	JOMU0905
40	WJX09R4004SA32S	●	●	4	28.8	150	50	32	—	1.2	23200	2	JOMU0905
40	WJX09R4003SA32L	★	●	3	28.8	250	50	32	—	1.2	23200	2	JOMU0905
40	WJX09R4004SA32L	★	●	4	28.8	250	50	32	—	1.2	23200	2	JOMU0905
40	WJX09R4003SA32EL	★	●	3	28.8	300	50	32	—	1.2	23200	2	JOMU0905

*1 Maksymalną głębokość wiercenia (AZ) podano na str. K090.



■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm)							WT (kg)	APMX (mm)	RPMX (min ⁻¹)	Typy płytek
					DC	LF	OAL	DCONMS	DHUB	S10	CRKS				
25	WJX09R2502AM1235	●	●	2	14	35	57	12.5	23.5	19	M12	0.1	1.2	33500	JOMU0905
25	WJX09R2503AM1235	●	●	3	14	35	57	12.5	23.5	19	M12	0.1	1.2	33500	JOMU0905
28	WJX09R2802AM1235	●	●	2	16.9	35	57	12.5	23.5	19	M12	0.1	1.2	30300	JOMU0905
28	WJX09R2803AM1235	●	●	3	16.9	35	57	12.5	23.5	19	M12	0.1	1.2	30300	JOMU0905
32	WJX09R3202AM1645	●	●	2	20.9	45	68	17.0	28.5	24	M16	0.2	1.2	27300	JOMU0905
32	WJX09R3203AM1645	●	●	3	20.9	45	68	17.0	28.5	24	M16	0.2	1.2	27300	JOMU0905
35	WJX09R3502AM1645	●	●	2	23.8	45	68	17.0	28.5	24	M16	0.3	1.2	25500	JOMU0905
35	WJX09R3503AM1645	●	●	3	23.8	45	68	17.0	28.5	24	M16	0.2	1.2	25500	JOMU0905
35	WJX09R3504AM1645	●	●	4	23.8	35	68	17.0	28.5	24	M16	0.2	1.2	25500	JOMU0905
40	WJX09R4003AM1645	●	●	3	28.8	45	68	17.0	28.5	24	M16	0.3	1.2	23200	JOMU0905
40	WJX09R4004AM1645	●	●	4	28.8	45	68	17.0	28.5	24	M16	0.3	1.2	23200	JOMU0905
40	WJX09R4005AM1645	●	●	5	28.8	45	68	17.0	28.5	24	M16	0.3	1.2	23200	JOMU0905

*1 Maksymalną głębokość wiercenia (AZ) podano na str. K090.

*2 WT : Masa

Uwaga 1) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K260.

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia			
	Wkręt dociskowy	Klucz (płytki)	Smar zapobiegający zatarciu
WJX09	TPS3R	TIP10D	MK1KS

* Moment dokręcenia (N • m) : TPS3R = 2,0

PŁYTKI

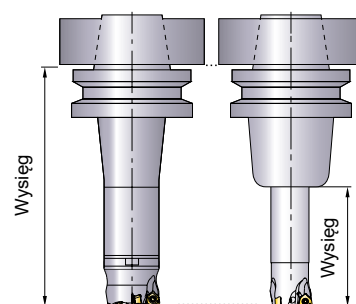
Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														</
---------------------------------	---	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Korekcja Zależnie od Długości Wyścięgu

Zalecane parametry skrawania należy pomnożyć przez współczynnik korekcyjny zależny od wyścięgu freza.

Typ	Maks. średnica skrawania DCX	Wyścięg	Wartość skorygowana		
			Prędkość skrawania Vc (m/min)	Głębokość skrawania ap	Posuw fz(mm/ząb)
Frez Trzpieniowy Głowica Mocowana na Gwint	25—40	< 2.5 × DCONMS	100%	100%	100%
		3.0 × DCONMS	90%	100%	90%
		4.0 × DCONMS	85%	90%	85%
		5.0 × DCONMS	80%	85%	80%
		7.5 × DCONMS	70%	75%	75%
Frez Nasadzany	40—66	< 2.5 × DCX	100%	100%	100%
		3.0 × DCX	85%	100%	90%
		4.0 × DCX	80%	80%	80%
		5.0 × DCX	75%	75%	60%
		6.0 × DCX	70%	70%	40%



DCONMS=Średnica otworu pod trzpień

■ PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA (Obróbka Bez Chłodzenia (Na Sucho))

Materiał przedmiotu obrabianego		Własności		Prędkość skrawania Vc (m/min)				
				MV1020	MV1030	MP6130	MP6120	VP15TF
P								
Stal konstrukcyjna	≤ 180HB	230 (180—280)	160 (100—220)	160 (110—200)	170 (120—220)	170 (120—220)	230 (180—280)	140 (100—180)
Stal węglowa Stal stopowa	180—280HB	220 (170—270)	150 (80—220)	140 (90—200)	160 (100—220)	160 (100—220)	220 (170—270)	120 (80—170)
Stal węglowa Stal stopowa	280—350HB	220 (170—270)	150 (80—220)	140 (90—200)	160 (100—220)	160 (100—220)	220 (170—270)	120 (80—170)
Stal narzędziowa stopowa	≤ 350HB (Wyżarzane)	220 (170—270)	150 (80—220)	140 (90—200)	160 (100—220)	160 (100—220)	220 (170—270)	120 (80—170)
Stal hartowana	35—45HRC	150 (120—190)	110 (60—150)	100 (60—140)	120 (80—160)	120 (80—160)	—	90 (50—130)
M								
Austenityczna stal nierdzewna	≤ 200HB	160 (130—200)	160 (130—200)	150 (120—180)	220 (170—270)	150 (120—180)		
Austenityczna stal nierdzewna	> 200HB	140 (80—200)	140 (100—200)	130 (80—180)	190 (140—240)	130 (80—180)		
Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤ 200HB	150 (80—200)	150 (100—200)	130 (80—180)	220 (170—270)	130 (80—180)		
Stal nierdzewna typu duplex	≤ 280HB	130 (80—180)	130 (80—180)	110 (60—160)	180 (130—230)	110 (60—160)		
Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	< 450HB	110 (60—160)	110 (60—160)	90 (50—130)	170 (120—220)	90 (50—130)		
K								
Żeliwo szare	≤ 350MPa	230 (180—280)	180 (140—220)	180 (140—220)				
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤ 450MPa	210 (160—260)	160 (120—210)	160 (120—210)				
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤ 800MPa	190 (140—240)	130 (90—170)	130 (90—170)				
S								
Stop tytanu	—	40 (30—60)	50 (30—65)	50 (30—65)				
Stop żaroodporny	—	30 (20—40)	40 (20—50)	40 (20—50)				
H								
Stal hartowana	40—55HRC	70 (40—100)						

Uwaga 1) Aby odprowadzanie wióra było skuteczne, należy stosować nadmuch powietrza. Gdy skuteczność usuwania wióra za pomocą nadmuchu powietrza jest niska, zalecamy obróbkę na mokro.

Uwaga 2) Podczas obróbki na mokro, trwałość narzędzia może być krótsza niż podczas obróbki na sucho. Podczas obróbki na mokro w aplikacjach, w których zalecana jest obróbka na sucho, należy zmniejszyć prędkość skrawania o 25%.

Uwaga 3) Gdy wystąpią silne drgania, należy zmniejszyć parametry skrawania.

Uwaga 4) Podczas obróbki przerywanej należy zmniejszyć prędkość skrawania i posuw o 20%.

■ Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

(mm)

	Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Głębokość skrawania a_p	Typ łamacza	Maks. średnica skrawania DCX=25,28(Z=2)	Maks. średnica skrawania DCX=25,28(Z=3)	Maks. średnica skrawania DCX=32-	Metoda skrawania
					Posuw f_z (mm/ząb)	Posuw f_z (mm/ząb)	Posuw f_z (mm/ząb)	
P	Stal konstrukcyjna	Twardość $\leq 180\text{HB}$	≤ 0.5	M,R	1.3(0.4–2.0)	1.3(0.4–2.0)	1.5(0.5–2.0)	Na sucho
				L	1.2(0.4–1.6)	1.2(0.4–1.6)	1.2(0.4–1.6)	
			≤ 1.0	M,R	1.0(0.3–1.3)	0.8(0.3–1.0)	1.2(0.4–1.5)	
				L	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.2)	
			≤ 1.5	M,R	0.6(0.3–1.0)	—	0.8(0.4–1.2)	
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180–280HB	≤ 0.5	M,R	1.3(0.4–1.7)	1.3(0.4–1.7)	1.5(0.4–2.0)	Na sucho
				L	1.2(0.3–1.5)	1.2(0.3–1.5)	1.2(0.3–1.5)	
			≤ 1.0	M,R	0.8(0.3–1.0)	0.7(0.3–0.9)	1.0(0.3–1.3)	
				L	0.7(0.2–1.0)	0.7(0.2–0.9)	0.7(0.2–1.0)	
			≤ 1.5	M,R	0.5(0.3–0.7)	—	0.7(0.3–1.0)	
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 280–350HB $\leq 350\text{HB}$ (Wyżarzane)	≤ 0.5	M,R	1.3(0.4–1.7)	1.3(0.4–1.7)	1.5(0.4–2.0)	Na sucho
				L	1.2(0.3–1.5)	1.2(0.3–1.5)	1.2(0.3–1.5)	
			≤ 1.0	M,R	0.8(0.3–1.0)	0.7(0.3–0.9)	1.0(0.3–1.3)	
				L	0.7(0.2–1.0)	0.7(0.2–0.9)	0.7(0.2–1.0)	
			≤ 1.5	M,R	0.5(0.3–0.7)	—	0.7(0.3–1.0)	
	Stal hartowana	Twardość 35–45HRC	≤ 0.5	M,R	1.0(0.3–1.3)	1.0(0.3–1.3)	1.2(0.3–1.5)	Na sucho
				L	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)	
			≤ 1.0	M,R	0.6(0.2–0.8)	0.6(0.2–0.8)	0.8(0.2–1.0)	
				L	0.5(0.2–0.8)	0.5(0.2–0.8)	0.5(0.2–0.8)	
M	Austenityczna stal nierdzewna	—	≤ 0.5	L	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)	Na sucho
				M	1.0(0.4–1.2)	1.0(0.4–1.2)	1.0(0.4–1.2)	
			≤ 1.0	L	0.6(0.2–0.8)	0.6(0.2–0.8)	0.6(0.2–0.8)	
				M	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)	
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	Twardość $\leq 200\text{HB}$	≤ 0.5	L	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)	Na sucho
				M	1.0(0.4–1.2)	1.0(0.4–1.2)	1.0(0.4–1.2)	
			≤ 1.0	L	0.6(0.2–0.8)	0.6(0.2–0.8)	0.6(0.2–0.8)	
				M	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)	0.8(0.3–1.0)	
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość $\leq 280\text{HB}$	≤ 0.5	L	0.6(0.3–0.8)	0.6(0.3–0.8)	0.6(0.3–0.8)	Na sucho
				M	0.7(0.3–1.0)	0.7(0.3–1.0)	0.7(0.3–1.0)	
			≤ 1.0	L	0.5(0.2–0.7)	0.5(0.2–0.7)	0.5(0.2–0.7)	
				M	0.6(0.3–0.7)	0.6(0.3–0.7)	0.6(0.3–0.7)	
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość $< 450\text{HB}$	≤ 0.5	L	0.6(0.3–0.8)	0.6(0.3–0.8)	0.6(0.3–0.8)	Na sucho
				M	0.7(0.3–1.0)	0.7(0.3–1.0)	0.7(0.3–1.0)	
			≤ 1.0	L	0.5(0.2–0.7)	0.5(0.2–0.7)	0.5(0.2–0.7)	
				M	0.6(0.3–0.7)	0.6(0.3–0.7)	0.6(0.3–0.7)	
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie $\leq 350\text{MPa}$	≤ 0.5	M,R	1.3(0.4–2.0)	1.3(0.4–2.0)	1.5(0.5–2.0)	Na sucho
				L	1.2(0.4–1.6)	1.2(0.4–1.6)	1.2(0.4–1.6)	
			≤ 1.0	M,R	1.0(0.3–1.3)	0.8(0.3–1.0)	1.2(0.4–1.5)	
				L	1.0(0.3–1.3)	0.8(0.3–1.0)	1.0(0.3–1.3)	
			≤ 1.5	M,R	0.6(0.3–1.0)	—	0.8(0.4–1.2)	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie $\leq 450\text{MPa}$	≤ 0.5	M,R	1.3(0.4–1.7)	1.3(0.4–1.7)	1.5(0.4–2.0)	Na sucho
				L	1.0(0.3–1.3)	1.0(0.3–1.3)	1.0(0.3–1.3)	
			≤ 1.0	M,R	0.8(0.3–1.0)	0.7(0.3–0.9)	1.0(0.3–1.3)	
				L	0.8(0.2–1.0)	0.7(0.2–0.9)	0.8(0.2–1.2)	
			≤ 1.5	M,R	0.5(0.3–0.7)	—	0.7(0.3–1.0)	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie $\leq 800\text{MPa}$	≤ 0.5	M,R	1.0(0.2–1.5)	1.0(0.2–1.5)	1.3(0.3–1.7)	Na sucho
				L	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)	
			≤ 1.0	M,R	0.8(0.2–1.0)	0.6(0.2–0.8)	1.0(0.3–1.2)	
				L	0.5(0.2–0.8)	0.5(0.2–0.8)	0.5(0.2–0.8)	
S	Stop tytanu	—	≤ 0.5	L	0.3(0.2–0.6)	0.3(0.2–0.6)	0.3(0.2–0.6)	Na mokro
			≤ 1.0	L	0.3(0.2–0.4)	0.3(0.2–0.4)	0.3(0.2–0.4)	
	Stop żaroodporny	—	≤ 0.5	L,M,R	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)	Na mokro
			≤ 1.0	L,M,R	0.7(0.3–1.0)	0.7(0.3–1.0)	0.7(0.3–1.0)	
H	Stal hartowana	Twardość 40–55HRC	≤ 0.5	R,M	0.6(0.3–1.0)	0.6(0.3–1.0)	0.6(0.3–1.0)	Na sucho
			≤ 1.0	R,M	0.5(0.3–0.8)	0.4(0.3–0.6)	0.5(0.3–0.8)	

Uwaga 1) Aby odprowadzanie wióra było skuteczne, należy stosować nadmuch powietrza. Gdy skuteczność usuwania wióra za pomocą nadmuchu powietrza jest niska, zalecamy obróbkę na mokro.

Uwaga 2) Gdy wystąpią silne drgania, należy zmniejszyć parametry skrawania.

Uwaga 3) Podczas obróbki przerywanej należy zmniejszyć prędkość skrawania i posuw o 20%.

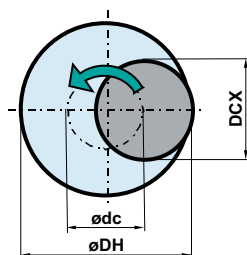
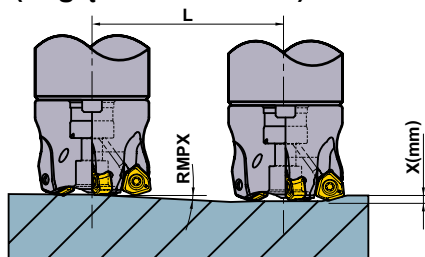
Uwaga 4) Podczas obróbki ścianek i zagłębiania skośnego nie należy stosować posuwu $a_p \geq 2\text{mm}$.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

MAKSYMALNA WYDAJNOŚĆ W ZALEŻNOŚCI OD TRYBU PRACY

■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym ■ Interpolacja Śrubowa (Zagłębianie Skośne)



● Jak określić geometryczne położenie środka freza.

$$\varnothing_{dc} = \varnothing_{DH} - DCX$$

Geometryczne
położenie
środka freza

Średnia
gotowego
otworu

Maks. średnica
skrawania

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

Typ oprawki narzędzia	DCX (mm)	DC (mm)	APMX (mm)	Frezowanie z posuwem wgłębnym (zagłębianie skośne)		Interpolacja śrubowa (otwór nieprzelotowy z płaskim dnem)		Interpolacja śrubowa (otwór przelotowy)		AZ (mm)
				RMPX	L (mm) Wymagana odległość przy głębokości X mm	DH (mm)		DH (mm)	P Maks. (mm)	
					x = 1 (mm)	Min.	Maks.	Min.		
WJX09R25	25	14.0	1.2	4.7°	12.2	38	47	34	1.2	0.8
WJX09R28	28	16.9	1.2	5.6°	10.2	44	53	38	1.2	1.2
WJX09R32	32	20.9	1.2	4.2°	13.7	52	61	46	1.2	1.2
WJX09R35	35	23.8	1.2	3.6°	15.9	58	67	52	1.2	1.2
WJX09R40	40	28.8	1.2	2.9°	19.8	68	77	61	1.2	1.2
WJX09-040	40	28.8	1.2	2.9°	19.8	68	77	61	1.2	1.2
WJX09-050	50	38.8	1.2	2.0°	28.7	88	97	81	1.2	1.2
WJX09-052	52	40.8	1.2	1.9°	30.2	92	101	85	1.2	1.2
WJX09-063	63	51.8	1.2	1.4°	41.0	114	123	107	1.2	1.2
WJX09-066	66	54.8	1.2	1.4°	41.0	120	129	113	1.2	1.2

DCX = Maks. średnica skrawania

DC = Średnica skrawania

DH = Średnia gotowego otworu

APMX = Maksymalna głębokość skrawania RMPX = Maksymalna kąt zagłębiania skośnego

AZ = Maksymalna głębokość zagłębiania osiowego

Uwaga 1) Podczas zagłębiania skośnego i interpolacji śrubowej zalecamy zmniejszenie wartości posuwu na ząb.

Uwaga 2) Podczas zagłębiania skośnego, interpolacji śrubowej i wiercenia może występować rozrzut długiego wióra. Należy zachować ostrożność.

<Interpolacja śrubowa>

Aby uzyskać płaską powierzchnię dna podczas frezowania z interpolacją śrubową, resztkę materiału w środku (czopik) należy usunąć w ostatnim przejściu.

Podczas interpolacji śrubowej wielkość skoku na obrót nie może przekraczać maksymalnej głębokości skrawania (APMX).

<Wiercenie>

Podczas wiercenia należy ustawić posuw osiowy na maks. 0.2 mm/obrót.

WSKAZÓWKI EKSPLOATACYJNE

■ Głębokość skrawania

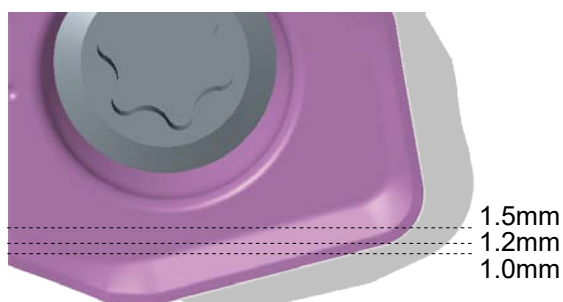
W tabeli poniżej podano maksymalną głębokość głowicy WJX.

Prosta krawędź skrawająca do maksymalnej głębokości skrawania (APMX) umożliwia stabilną obróbkę, nawet przy dużych głębokościach skrawania.

Podczas frezowania czołowego zmniejszenie posuwu umożliwi zwiększenie APMX do wartości podanej w tabeli poniżej (z uwzględnieniem promienia naroża R).

Dokładne wartości posuwu, patrz zalecane parametry skrawania na str. K089.

	WJX09
Frezowanie z dużym posuwem i frezowanie wielofunkcyjne (APMX)	$a_p = 1.2 \text{ mm}$
Frezowanie z małym posuwem i frezowanie czołowe	$a_p = 1.5 \text{ mm}$



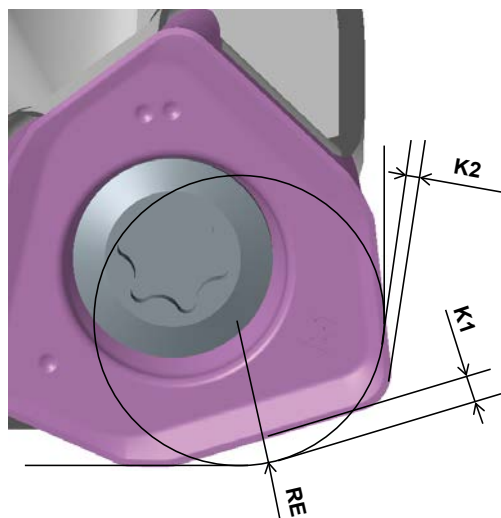
WJX09

Głowica konwencjonalna
o wielkości 09

■ Nieobrobiony naddatek

W programie CAM należy użyć danych CAD (z katalogu internetowego) lub programować jako frez z promieniem naroża, podając dane z tabeli poniżej.

Przybliżone wartości RE, naddatek nieobrobiony K1 i nadwymiar K2 podano w tabeli poniżej.



WJX09

RE (mm)	Nieobrobiony naddatek K1	Nadwymiar K2
R2.0 (Wartości zalecane)	0.93	0.00
R2.3	0.86	0.00
R3.0	0.70	0.13

Głębokość skrawania a_p (mm)	Nieobrobiony naddatek H
0.5	0.02
1.0	0.07
1.5	–



WJX14

P

M

K

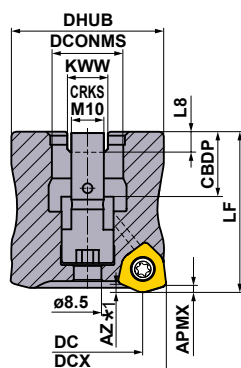
N

S

H

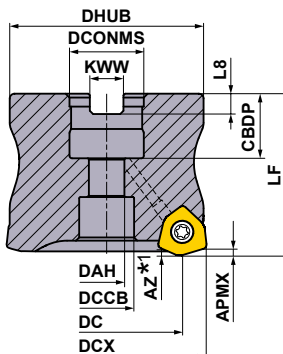
Rys.1

ø50
ø52



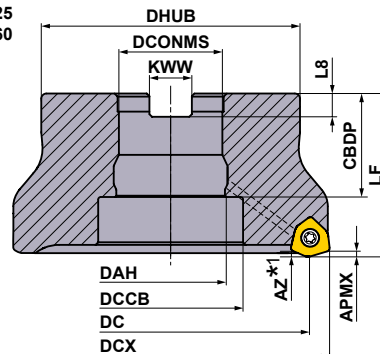
Rys.2

ø63
ø66
ø80
ø100



Rys.3

ø125
ø160



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DCONMS (mm)	Śruba ustalająca	Geometria	
Ø22	HSC10030H	①	
Ø27	HSC12035H		
Ø32	HSC16040H		
Ø40	MBA20040H	②	
	MBA24045H		

■ GŁOWICA NASADZANA

GAMP: -7°, -10° GAMP: -10°

Uwaga 1) Głowice o maksymalnej średnicy skrawania DCX = 50 i 52 mm posiadają wbudowaną śrubę ustalającą.
Do dokręcenia/odkręcenia śruby ustalającej użyć klucza imbusowego 7 mm.

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)			WT*2 (kg)	APMX (mm)	RPMX (min ⁻¹)	Rys.	Typy płytek
					DC	LF	DCONMS					
50	WJX14-050A03AR	★	●	3	34.5	50	22	0.4	2	5000	1	JOMU1407
50	WJX14-050A04AR	●	●	4	34.5	50	22	0.4	2	5000	1	JOMU1407
52	WJX14-052A04AR	●	●	4	36.5	50	22	0.4	2	5000	1	JOMU1407
63	WJX14-063A04AR	●	●	4	47.5	50	22	0.7	2	18200	2	JOMU1407
63	WJX14-063A05AR	★	●	5	47.5	50	22	0.7	2	18200	2	JOMU1407
63	WJX14-063X05AR	●	●	5	47.5	50	27	0.6	2	18200	2	JOMU1407
66	WJX14-066X05AR	●	●	5	50.4	50	27	0.7	2	17700	2	JOMU1407
80	WJX14-080A05AR	●	●	5	64.4	50	27	1.2	2	15600	2	JOMU1407
80	WJX14-080A06AR	●	●	6	64.4	50	27	1.2	2	15600	2	JOMU1407
100	WJX14-100A06AR	★	●	6	84.4	63	32	2.5	2	13500	2	JOMU1407
100	WJX14-100A07AR	★	●	7	84.4	63	32	2.5	2	13500	2	JOMU1407
125	WJX14-125B07AR	★	●	7	109.4	63	40	3.2	2	11600	3	JOMU1407
125	WJX14-125B09AR	★	●	9	109.4	63	40	3.1	2	11600	3	JOMU1407
160	WJX14-160B09AR	★	●	9	144.4	63	40	4.9	2	9900	3	JOMU1407

*1 Maksymalną głębokość wiercenia (AZ) podano na str. K097.

*2 WT : Masa freza

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty wrzeciona (RPMX) podaje się celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 2) Głowice o maksymalnej średnicy skrawania DCX = 50 i 52 mm posiadają wbudowaną śrubę ustalającą, która nie podlega wymianie
Dlatego demontaż frezu jest niedopuszczalny.

Uwaga 3) Stosując obróbkę z dużymi obrotami wrzeciona upewnić się, czy głowica i uchwyt są właściwie wyważone.

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawy narzędzia			
	Wkręt dociskowy	Klucz (płytki)	Smar zapobiegający zatarciu
WJX14	TS5R	TKY20T	MK1KS

* Moment dokręcenia (N • m) : TS5R = 5,0

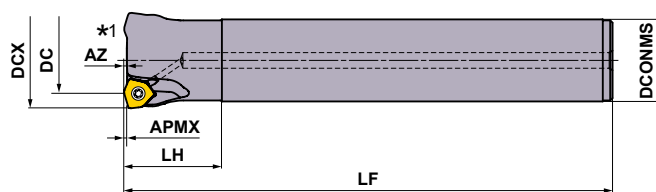
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

WYMIARY MONTAŻOWE

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							Rys.
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	
50	WJX14-050A03AR	22	20	—	—	47	10.4	6.3	1
50	WJX14-050A04AR	22	20	—	—	47	10.4	6.3	1
52	WJX14-052A04AR	22	20	—	—	47	10.4	6.3	1
63	WJX14-063A04AR	22	20	11	17	60	10.4	6.3	2
63	WJX14-063A05AR	22	20	11	17	60	10.4	6.3	2
63	WJX14-063X05AR	27	23	13	20	60	12.4	7	2
66	WJX14-066X05AR	27	23	13	20	60	12.4	7	2
80	WJX14-080A05AR	27	23	13	20	76	12.4	7	2
80	WJX14-080A06AR	27	23	13	20	76	12.4	7	2
100	WJX14-100A06AR	32	26	17	26	96	14.4	8	2
100	WJX14-100A07AR	32	26	17	26	96	14.4	8	2
125	WJX14-125B07AR	40	40	42	56	100	16.4	9	3
125	WJX14-125B09AR	40	40	42	56	100	16.4	9	3
160	WJX14-160B09AR	40	40	42	56	100	16.4	9	3

K

NARZĘDZIA OBROTOWE



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm)				APMX (mm)	RPMX (min ⁻¹)	Typy płytek
					DC	LF	LH	DCONMS			
50	WJX14R5003SA42S	★	●	3	34.5	150	50	42	2	21200	JOMU1407
50	WJX14R5003SA42L	★	●	3	34.5	250	50	42	2	21200	JOMU1407

*1 Maksymalną głębokość wiercenia (AZ) podano na str. K097.

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty (RPMX) wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy głowica i trzpień są właściwie wyważone.

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia		*		
	Wkręt dociskowy		Klucz (płytki)	Smar zapobiegający zatarciu
WJX14	TS5R		TKY20D	MK1KS

* Moment dokręcenia (N • m) : TS5R = 5,0

NARZĘDZIA OBROTOWE

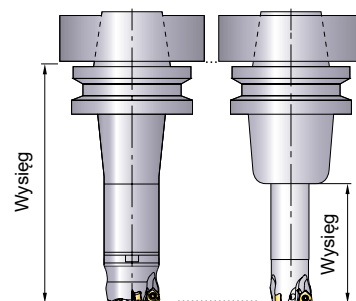
K094

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Korekcja zależnie od długości wysięgu

Zalecane parametry skrawania należy pomnożyć przez współczynnik korekcyjny zależny od wysięgu freza.

Typ	Maks. średnica skrawania DCX	Wysięg	Wartość skorygowana		
			Prędkość skrawania Vc (m/min)	Głębokość skrawania ap	Posuw fz(mm/zab)
Frez Trzpieniowy	50	< 2.5 × DCONMS	100%	100%	100%
		3.0 × DCONMS	90%	100%	90%
		4.0 × DCONMS	80%	80%	90%
Frez Nasadzany	50–80	< 2.5 × DCX	100%	100%	100%
		3.0 × DCX	85%	100%	90%
		4.0 × DCX	80%	80%	80%
		5.0 × DCX	75%	75%	60%
		6.0 × DCX	70%	70%	40%
	≥ 100	200	100%	100%	100%
		300	85%	100%	90%
		400	80%	80%	80%



DCONMS=Średnica otworu pod trzpień

■ PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA (Obróbka Bez Chłodzenia (Na Sucho))

Materiał obrabiany		Własności		Prędkość skrawania Vc (m/min)				
				MV1020	MV1030	MP6130	MP6120	MC7020
P								
Stal konstrukcyjna	≤ 180HB	220 (170–270)	130 (80–180)	140 (90–180)	150 (100–200)	220 (170–270)	150 (100–200)	120 (80–160)
Stal węglowa	180–280HB	200 (150–250)	120 (60–180)	120 (70–180)	140 (80–200)	200 (150–250)	140 (80–200)	100 (60–150)
Stal stopowa	280–350HB	200 (150–250)	120 (60–180)	120 (70–180)	140 (80–200)	200 (150–250)	140 (80–200)	100 (60–150)
Stal narzędziowa stopowa	≤ 350HB (Wyżarzane)	200 (150–250)	120 (60–180)	120 (70–180)	140 (80–200)	200 (150–250)	140 (80–200)	100 (60–150)
Stal hartowana	35–45HRC	140 (100–180)	90 (50–130)	90 (50–130)	110 (70–150)	–	110 (70–150)	80 (40–120)
M								
Austenityczna stal nierdzewna	≤ 200HB	160 (130–200)	160 (130–200)	150 (120–180)	220 (170–270)	150 (120–180)		
Austenityczna stal nierdzewna	> 200HB	140 (100–200)	140 (100–200)	130 (80–180)	190 (140–240)	130 (80–180)		
Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤ 200HB	150 (100–200)	150 (100–200)	130 (80–180)	220 (170–270)	130 (80–180)		
Stal nierdzewna typu duplex	≤ 280HB	130 (80–180)	130 (80–180)	110 (60–160)	180 (130–230)	110 (60–160)		
Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	< 450HB	110 (60–160)	110 (60–160)	90 (50–130)	170 (120–220)	90 (50–130)		
K								
Żeliwo szare	≤ 350MPa	210 (160–260)	160 (120–200)	160 (120–200)				
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤ 450MPa	200 (150–250)	150 (100–200)	150 (100–200)				
Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤ 800MPa	180 (130–230)	120 (80–160)	120 (80–160)				
S								
Stop tytanu	–	40 (30–60)	50 (30–65)	50 (30–65)				
Stop żaroodporny	–	30 (20–40)	40 (20–50)	40 (20–50)				
H								
Stal hartowana	40–55HRC	70 (40–100)						

Uwaga 1) Aby odprowadzanie wióra było skuteczne, należy stosować nadmuch powietrza. Gdy skuteczność usuwania wióra za pomocą nadmuchu powietrza jest niska, zalecamy obróbkę na mokro.

Uwaga 2) Podczas obróbki na mokro, trwałość narzędzia może być krótsza niż podczas obróbki na sucho. Podczas obróbki na mokro w aplikacjach, w których zalecana jest obróbka na sucho, należy zmniejszyć prędkość skrawania o 25%.

Uwaga 3) Gdy wystąpią silne drgania, należy zmniejszyć parametry skrawania.

Uwaga 4) Podczas obróbki przerywanej należy zmniejszyć prędkość skrawania i posuw o 20%.

CZĘŚCI ZAPASOWE > N001
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K095

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

NARZĘDZIA OBROTOWE

■ Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

(mm)

	Materiał obrabiany	Własności	Głębokość skrawania ap	Typ łamacza	Maks. średnica skrawania DCX=50, 52	Maks. średnica skrawania DCX≥63	Metoda skrawania
					Posuw fz(mm/ząb)	Posuw fz(mm/ząb)	
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	≤1.0	M,R	1.5(0.6–2.5)	1.7(0.6–2.8)	Na sucho
				L	1.2(0.4–2.0)	1.2(0.4–2.0)	
			≤1.5	M,R	1.3(0.6–2.0)	1.5(0.6–2.5)	
				L	1.0(0.4–1.8)	1.0(0.4–1.8)	
			≤2.0	M,R	1.2(0.6–2.0)	1.3(0.6–2.5)	
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180–280HB	≤1.0	M,R	1.5(0.5–2.0)	1.7(0.5–2.5)	Na sucho
				L	1.0(0.3–1.7)	1.0(0.3–1.7)	
			≤1.5	M,R	1.2(0.5–1.7)	1.3(0.5–2.5)	
				L	0.8(0.3–1.5)	0.8(0.3–1.5)	
			≤2.0	M,R	1.0(0.5–1.5)	1.2(0.5–2.0)	
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 280–350HB ≤350HB (Wyżarzane)	≤1.0	M,R	1.5(0.5–2.0)	1.7(0.5–2.5)	Na sucho
				L	1.0(0.3–1.7)	1.0(0.3–1.7)	
			≤1.5	M,R	1.2(0.5–1.7)	1.3(0.5–2.2)	
				L	0.8(0.3–1.5)	0.8(0.3–1.5)	
			≤2.0	M,R	1.0(0.5–1.5)	1.2(0.5–2.0)	
	Stal hartowana	Twardość 35–45HRC	≤1.0	M,R	1.3(0.4–1.7)	1.5(0.4–2.0)	Na sucho
				L	0.7(0.3–1.2)	0.7(0.3–1.2)	
			≤1.5	M,R	1.0(0.4–1.5)	1.2(0.4–1.5)	
				L	0.6(0.3–1.0)	0.6(0.3–1.0)	
			≤2.0	M,R	0.8(0.4–1.2)	1.0(0.4–1.3)	
M	Austenityczna stal nierdzewna	–	≤1.0	L	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)	Na sucho
			≤1.5	M	1.0(0.5–1.2)	1.0(0.5–1.2)	
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	Twardość ≤200HB	≤1.0	L	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)	Na sucho
			≤1.5	M	1.0(0.5–1.0)	1.0(0.5–1.0)	
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	≤1.0	L	0.6(0.3–1.0)	0.6(0.3–1.0)	Na sucho
			≤1.5	M	0.8(0.4–1.0)	0.8(0.4–1.0)	
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	≤1	L	0.6(0.3–1.0)	0.6(0.3–1.0)	Na sucho
			≤1.5	M	0.8(0.4–1.0)	0.8(0.4–1.0)	
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	≤1	M,R	1.7(0.6–2.5)	1.8(0.6–2.8)	Na sucho
				L	1.3(0.4–2.0)	1.3(0.4–2.0)	
			≤1.5	M,R	1.5(0.6–2.0)	1.7(0.6–2.5)	
				L	1.2(0.4–1.8)	1.2(0.4–1.8)	
			≤2	M,R	1.3(0.6–2.0)	1.5(0.6–2.5)	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	≤1	M,R	1.5(0.5–2.0)	1.7(0.5–2.5)	Na sucho
				L	1.2(0.3–2.0)	1.2(0.3–2.0)	
			≤1.5	M,R	1.3(0.5–1.8)	1.5(0.5–2.0)	
				L	1.0(0.3–1.7)	1.0(0.3–1.7)	
			≤2	M,R	1.2(0.5–1.8)	1.3(0.5–2.0)	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	≤1	M,R	1.3(0.4–1.8)	1.5(0.4–2.0)	Na sucho
				L	1.0(0.3–1.7)	1.0(0.3–1.7)	
			≤1.5	M,R	1.2(0.4–1.5)	1.3(0.4–1.8)	
				L	0.8(0.3–1.5)	0.8(0.3–1.5)	
			≤2	M,R	1.0(0.4–1.5)	1.2(0.4–1.8)	
S	Stop tytanu	–	≤1	L	0.3(0.2–0.6)	0.3(0.2–0.6)	Na mokro
			≤1.5	L	0.3(0.2–0.5)	0.3(0.2–0.5)	
			≤2	L	0.3(0.2–0.4)	0.3(0.2–0.4)	
	Stop żaroodporny	–	≤1	L,M,R	1.0(0.3–1.3)	1.0(0.3–1.3)	Na mokro
			≤1.5	L,M,R	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)	
H	Stal hartowana	Twardość 40–55HRC	≤1	R,M	0.8(0.3–1.2)	0.8(0.3–1.2)	Na sucho
			≤1.5	R,M	0.6(0.3–1.0)	0.6(0.3–1.0)	
			≤2	R,M	0.5(0.3–0.8)	0.5(0.3–0.8)	

Uwaga 1) Aby odprowadzanie wióra było skuteczne, należy stosować nadmuch powietrza. Gdy skuteczność usuwania wióra za pomocą nadmuchu powietrza jest niska, zalecamy obróbkę na mokro.

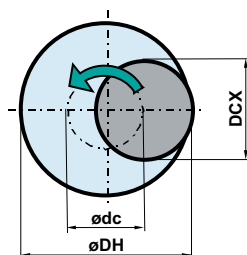
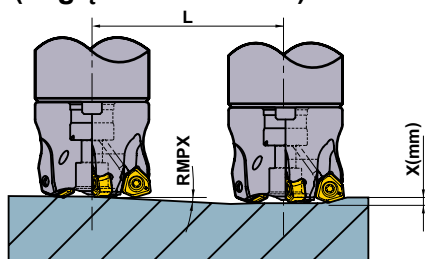
Uwaga 2) Gdy wystąpią silne drgania, należy zmniejszyć parametry skrawania.

Uwaga 3) Podczas obróbki przerywanej należy zmniejszyć prędkość skrawania i posuw o 20%.

Uwaga 4) Podczas obróbki ścianek i zagłębiania skośnego nie należy stosować posuwu ap ≥ 2mm.

MAKSYMALNA WYDAJNOŚĆ W ZALEŻNOŚCI OD TRYBU PRACY

■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym ■ Interpolacja Śrubowa (Zagłębianie Skośne)



● Jak określić geometryczne położenie środka freza.

$$\varnothing_{DC} = \varnothing_{DH} - DCX$$

Geometryczne
położenie
środku freza

Średnia
gotowego
otworu

Maks. średnica
skrawania

(mm)

Typ oprawki narzędzia	DCX	DC	APMX	Frezowanie z posuwem wgłębnym (zagłębianie skośne)			Interpolacja śrubowa (otwór nieprzelotowy z płaskim dnem)		Interpolacja śrubowa (otwór przelotowy)	AZ
				RMPX	L (mm) Wymagana odległość przy głębokości X mm		DH		DH	
					x = 1	x = 2	Min.	Maks.	Min.	
WJX14R50	50	34.5	2	4.4°	13.0	26.0	82	97	73	2.1
WJX14-050	50	34.5	2	4.4°	13.0	26.0	82	97	73	2.1
WJX14-052	52	36.5	2	4.1°	14.0	28.0	86	101	77	2.1
WJX14-063	63	47.5	2	3.0°	19.1	38.2	108	123	99	2.1
WJX14-066	66	50.4	2	2.8°	20.5	40.9	114	129	105	2.1
WJX14-080	80	64.4	2	2.1°	27.3	54.6	142	157	133	2.1
WJX14-100	100	84.4	2	1.5°	38.2	76.4	182	197	173	2.1
WJX14-125	125	109.4	2	1.2°	47.8	95.5	232	247	223	2.1
WJX14-160	160	144.4	2	0.8°	71.7	143.3	302	317	293	2.1

DCX = Maks. średnica skrawania

DC = Średnica skrawania

DH = Średnia gotowego otworu

APMX = Maksymalna głębokość skrawania RMPX = Maksymalna kąt zagłębiania skośnego AZ = Maksymalna głębokość zagłębiania osiowego

Uwaga 1) Podczas zagłębiania skośnego i interpolacji śrubowej zalecamy zmniejszenie wartości posuwu na ząb.

Uwaga 2) Podczas zagłębiania skośnego, interpolacji śrubowej i wiercenia może występować rozrzut długiego wióra. Należy zachować ostrożność.

<Interpolacja śrubowa>

Aby uzyskać płaską powierzchnię dna podczas frezowania z interpolacją śrubową, resztkę materiału w środku (czopik) należy usunąć w ostatnim przejściu.

Podczas interpolacji śrubowej wielkość skoku na obrót nie może przekraczać maksymalnej głębokości skrawania (APMX).

<Wiercenie>

Podczas wiercenia należy ustawić posuw osiowy na maks. 0.2 mm/obrót.

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

WSKAZÓWKI EKSPLOATACYJNE

■ Głębokość skrawania

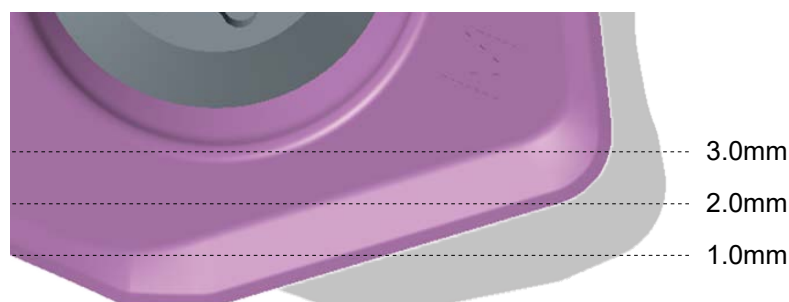
W tabeli poniżej podano maksymalną głębokość głowicy WJX.

Prosta krawędź skrawająca do maksymalnej głębokości skrawania (APMX) umożliwia stabilną obróbkę, nawet przy dużych głębokościach skrawania.

Podczas frezowania czołowego zmniejszenie posuwu umożliwi zwiększenie APMX do wartości podanej w tabeli poniżej (z uwzględnieniem promienia naroża R).

Dokładne wartości posuwu, patrz zalecane parametry skrawania na str. K096.

	WJX14
Frezowanie z dużym posuwem i frezowanie wielofunkcyjne (APMX)	$a_p=2.0\text{ mm}$
Frezowanie z małym posuwem i frezowanie czołowe	$a_p=3.0\text{ mm}$

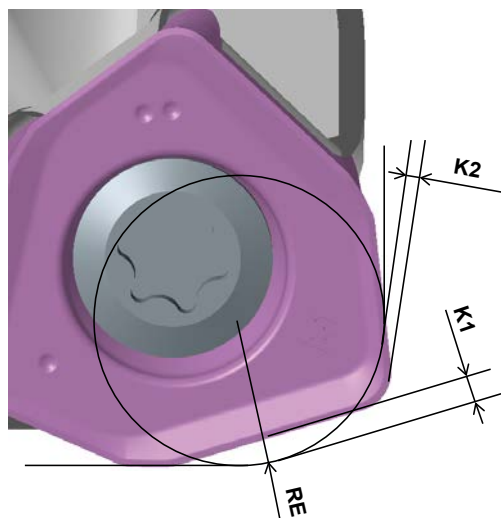


WJX14

Głowica konwencjonalna o wielkości 14

■ Nieobrobiony naddatek

W programie CAM należy użyć danych CAD (z katalogu internetowego) lub użyć definicji frezu promieniowego i danych z tabeli poniżej. Przybliżone wartości RE, naddatek nieobrobiony K1 i nadwymiar K2 podano w tabeli poniżej.



WJX14

RE (mm)	Nieobrobiony naddatek K1 (mm)	Nadwymiar K2 (mm)
R3.0 (Wartości zalecane)	1.41	0.00
R3.2	1.37	0.00
R4.0	1.17	0.10
R5.0	0.92	0.39

Głębokość skrawania a_p (mm)	Nieobrobiony naddatek H (mm)
1.0	0.05
1.5	0.08
2.0	0.12

FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

90°
KAPR



VPX200

P

M

K

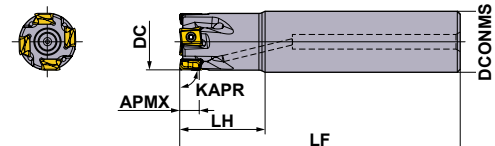
N

S

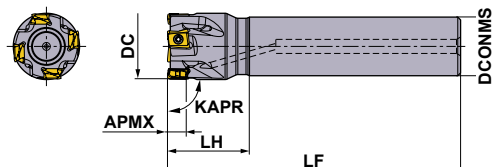
H



Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

■ GŁOWICE Z CHWYTEM WALCOWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)			APMX (mm)	RMPX	RPMX (min ⁻¹)	WT* (kg)	Rys.	Typy płytek
					DCONMS	LF	LH						
16	VPX200R1602SA16S	●	●	2	16	85	25	8	1.85°	37900	0.11	1	LOGU09
18	VPX200R1802SA16S	★	●	2	16	85	25	8	1.56°	35300	0.12	2	LOGU09
18	VPX200R1802SA16L	●	●	2	16	120	25	8	1.56°	35300	0.17	2	LOGU09
20	VPX200R2002SA16S	★	●	2	16	100	25	8	1.35°	33200	0.14	2	LOGU09
20	VPX200R2003SA16S	●	●	3	16	100	25	8	1.35°	33200	0.14	2	LOGU09
20	VPX200R2002SA20S	●	●	2	20	100	30	8	1.35°	33200	0.21	1	LOGU09
20	VPX200R2003SA20S	●	●	3	20	100	30	8	1.35°	33200	0.21	1	LOGU09
20	VPX200R2002SA20L	●	●	2	20	150	60	8	1.35°	33200	0.32	1	LOGU09
22	VPX200R2202SA20S	★	●	2	20	115	30	8	1.16°	31400	0.26	2	LOGU09
22	VPX200R2203SA20S	●	●	3	20	115	30	8	1.16°	31400	0.25	2	LOGU09
22	VPX200R2202SA20L	★	●	2	20	150	30	8	1.16°	31400	0.34	2	LOGU09
25	VPX200R2503SA20S	●	●	3	20	115	30	8	0.97°	29000	0.26	2	LOGU09
25	VPX200R2504SA20S	●	●	4	20	115	30	8	0.97°	29000	0.26	2	LOGU09
25	VPX200R2503SA25S	●	●	3	25	115	35	8	0.97°	29000	0.39	1	LOGU09
25	VPX200R2504SA25S	●	●	4	25	115	35	8	0.97°	29000	0.39	1	LOGU09
25	VPX200R2503SA25L	●	●	3	25	170	70	8	0.97°	29000	0.57	1	LOGU09
28	VPX200R2803SA25S	★	●	3	25	115	35	8	0.84°	27200	0.41	2	LOGU09
28	VPX200R2804SA25S	★	●	4	25	115	35	8	0.84°	27200	0.41	2	LOGU09
28	VPX200R2803SA25L	★	●	3	25	170	35	8	0.84°	27200	0.61	2	LOGU09
30	VPX200R3003SA25S	★	●	3	25	125	35	8	0.77°	26000	0.46	2	LOGU09
30	VPX200R3004SA25S	★	●	4	25	125	35	8	0.77°	26000	0.46	2	LOGU09
32	VPX200R3203SA32S	★	●	3	32	125	45	8	0.71°	25100	0.70	1	LOGU09
32	VPX200R3204SA32S	●	●	4	32	125	45	8	0.71°	25100	0.70	1	LOGU09
32	VPX200R3205SA32S	●	●	5	32	125	45	8	0.71°	25100	0.70	1	LOGU09
32	VPX200R3203SA32L	●	●	3	32	190	90	8	0.71°	25100	1.06	1	LOGU09
35	VPX200R3503SA32L	★	●	3	32	190	45	8	0.63°	23800	1.14	2	LOGU09
40	VPX200R4004SA32S	★	●	4	32	125	45	8	0.54°	22000	0.81	2	LOGU09
40	VPX200R4006SA32S	★	●	6	32	125	45	8	0.54°	22000	0.80	2	LOGU09
50	VPX200R5005SA32S	★	●	5	32	125	45	8	0.42°	19200	0.91	2	LOGU09
50	VPX200R5007SA32S	★	●	7	32	125	45	8	0.42°	19200	0.91	2	LOGU09

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

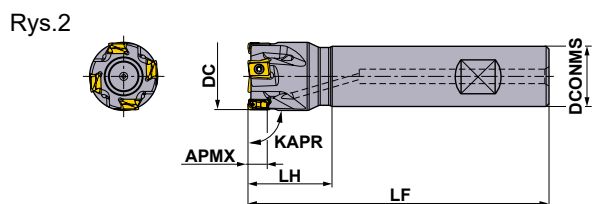
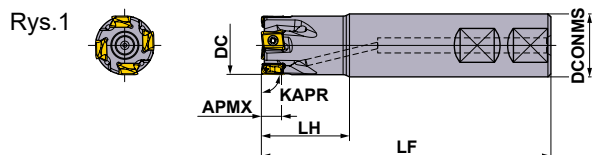
Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona należy upewnić się, czy płytki i głowica są właściwie wyważone.

* WT : Masa

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

CZĘŚCI ZAPASOWE > N001
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K099



■ GŁOWICE Z CHWYTEM WELDON

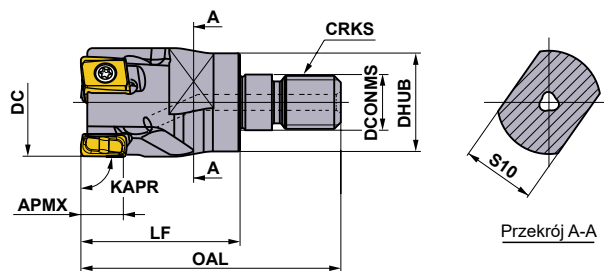
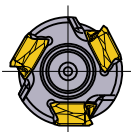
Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm)			APMX (mm)	RMPX	RPMX (min ⁻¹)	WT* (kg)	Rys.	Typy płytek
					DCONMS	LF	LH						
16	VPX200R1602WA16S	●	●	2	16	73	25	8	1.85°	37900	0.09	2	LOGU09
16	VPX200R1602WA16M	●	●	2	16	85	37	8	1.85°	37900	0.11	1	LOGU09
20	VPX200R2002WA20S	●	●	2	20	80	30	8	1.35°	33200	0.17	2	LOGU09
20	VPX200R2003WA20S	●	●	3	20	80	30	8	1.35°	33200	0.16	2	LOGU09
20	VPX200R2002WA20M	●	●	2	20	100	50	8	1.35°	33200	0.2	1	LOGU09
20	VPX200R2003WA20M	●	●	3	20	100	50	8	1.35°	33200	0.2	1	LOGU09
25	VPX200R2503WA25S	●	●	3	25	91	35	8	0.97°	29000	0.29	1	LOGU09
25	VPX200R2504WA25S	●	●	4	25	91	35	8	0.97°	29000	0.29	1	LOGU09
25	VPX200R2503WA25M	●	●	3	25	115	59	8	0.97°	29000	0.37	1	LOGU09
25	VPX200R2504WA25M	●	●	4	25	115	59	8	0.97°	29000	0.37	1	LOGU09
32	VPX200R3203WA32S	●	●	3	32	105	45	8	0.71°	25100	0.58	1	LOGU09
32	VPX200R3204WA32S	●	●	4	32	105	45	8	0.71°	25100	0.57	1	LOGU09
32	VPX200R3205WA32S	●	●	5	32	105	45	8	0.71°	25100	0.57	1	LOGU09
32	VPX200R3203WA32M	●	●	3	32	125	65	8	0.71°	25100	0.68	1	LOGU09
32	VPX200R3204WA32M	●	●	4	32	125	65	8	0.71°	25100	0.68	1	LOGU09
32	VPX200R3205WA32M	●	●	5	32	125	65	8	0.71°	25100	0.68	1	LOGU09

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona należy upewnić się, czy płytki i głowica są właściwie wyważone.

* WT : Masa



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)						WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	Typy płytek
					DCONMS	DHUB	OAL	LF	S10	CRKS				
16	VPX200R1602AM0830	●	●	2	8.5	14.5	48	30	10	M08	0.03	8	1.85°	LOGU09
18	VPX200R1802AM0830	★	●	2	8.5	14.5	48	30	10	M08	0.04	8	1.56°	LOGU09
20	VPX200R2002AM1030	●	●	2	10.5	18.5	49	30	14	M10	0.06	8	1.35°	LOGU09
20	VPX200R2003AM1030	●	●	3	10.5	18.5	49	30	14	M10	0.06	8	1.35°	LOGU09
22	VPX200R2202AM1030	★	●	2	10.5	18.5	49	30	14	M10	0.06	8	1.16°	LOGU09
22	VPX200R2203AM1030	★	●	3	10.5	18.5	49	30	14	M10	0.06	8	1.16°	LOGU09
25	VPX200R2503AM1235	●	●	3	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.11	8	0.97°	LOGU09
25	VPX200R2504AM1235	●	●	4	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.11	8	0.97°	LOGU09
32	VPX200R3203AM1640	●	●	3	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.21	8	0.71°	LOGU09
32	VPX200R3204AM1640	●	●	4	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.21	8	0.71°	LOGU09
32	VPX200R3205AM1640	●	●	5	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.21	8	0.71°	LOGU09
35	VPX200R3503AM1640	★	●	3	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.24	8	0.63°	LOGU09
35	VPX200R3505AM1640	★	●	5	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.23	8	0.63°	LOGU09
40	VPX200R4004AM1640	●	●	4	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.26	8	0.54°	LOGU09
40	VPX200R4006AM1640	●	●	6	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.26	8	0.54°	LOGU09

Uwaga 1) Montaż głowic wkręcanych, patrz K260.

★ WT : Masa

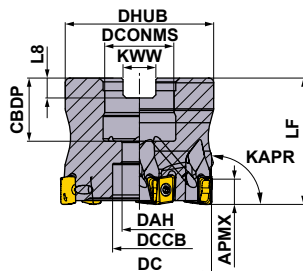
CZĘŚCI ZAPASOWE

DC (mm)	Typ oprawki narzędzia	*		
		Wkręt dociskowy	Klucz	Smar zapobiegający zatarciu
16	VPX200R16	TPS27F1	TIP07F	MK1KS
18	VPX200R18	TPS27F1	TIP07F	MK1KS
20	VPX200R20	TPS27F1	TIP07F	MK1KS
22	VPX200R22	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
25	VPX200R25	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
28	VPX200R28	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
30	VPX200R30	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
32	VPX200R32	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
35	VPX200R35	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
40	VPX200R40	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
50	VPX200R50	TPS27F2	TIP07F	MK1KS

* Moment dokręcenia (N • m) : TPS27F1=1,0,TPS27F2=1,0

OPRAWKI > K260
CZĘŚCI ZAPASOWE > N001
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K101



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC	Śruba ustalająca	Geometria
Ø32, Ø40	HSC08025H	
Ø50, Ø63	HSC10030H	

■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR: 90°

GAMP: -6° GAMF: -25°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min ⁻¹)	Typy płytek
					LF	DCONMS					
32	VPX200-032A03AR	●	●	3	35	16	0.11	8	0.71°	25100	LOGU09
32	VPX200-032A05AR	●	●	5	35	16	0.11	8	0.71°	25100	LOGU09
40	VPX200-040A04AR	●	●	4	40	16	0.23	8	0.54°	22000	LOGU09
40	VPX200-040A06AR	●	●	6	40	16	0.22	8	0.54°	22000	LOGU09
50	VPX200-050A05AR	●	●	5	40	22	0.36	8	0.42°	19200	LOGU09
50	VPX200-050A07AR	●	●	7	40	22	0.36	8	0.42°	19200	LOGU09
63	VPX200-063A06AR	●	●	6	40	22	0.66	8	0.32°	16700	LOGU09
63	VPX200-063A09AR	●	●	9	40	22	0.66	8	0.32°	16700	LOGU09

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona należy upewnić się, czy płytki i głowica są właściwie wyważone.

* WT : Masa

WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8
32	VPX200-032A03AR	16	18	9	14	30	8.4	5.6
32	VPX200-032A05AR	16	18	9	14	30	8.4	5.6
40	VPX200-040A04AR	16	18	9	14	37	8.4	5.6
40	VPX200-040A06AR	16	18	9	14	37	8.4	5.6
50	VPX200-050A05AR	22	20	11	17	47	10.4	6.3
50	VPX200-050A07AR	22	20	11	17	47	10.4	6.3
63	VPX200-063A06AR	22	20	11	17	60	10.4	6.3
63	VPX200-063A09AR	22	20	11	17	60	10.4	6.3

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia			
	Wkręt dociskowy	Klucz	Smar zapobiegający zatarciu
VPX200	TPS27F2	TIP07F	MK1KS

* Moment dokręcenia (N · m) : TPS27F2=1,0

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

(Po 10 płytek w opakowaniu)

PŁYTKI

[illegible]

● = NEW

NARZĘDZIA OBROTOWE

ZALECENIA DOTYCZĄCE DOBORU ŁAMACZA WIÓRA

■ Tabela doboru łamacza wióra

	Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Łamacze Wióra		Gatunek	
				Pierwszy wybór	Drugi wybór	Pierwszy wybór	Drugi wybór
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	● ●	L	M	MV1020	—
			● ●	L	M	MV1030	—
			● ●	L	M	MP6120	VP15TF
			✱	M	L	MP6130	—
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180-350HB ≤350HB (wyżarzane)	● ●	L	M	MV1020	—
			● ●	L	M	MV1030	—
			●	L	M	MP6120	VP15TF
			●	M	L	MP6120	VP15TF
	Stal hartowana	Twardość 35—45HRC	✱	M	L	MP6130	—
			● ●	M	L	MP6120	VP15TF
			✱	M	L	MP6130	—
			✱	M	L	MP6130	—
M	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤280HB	● ●	L	M	MV1030	—
			● ●	L	M	MP7130	VP15TF
		Twardość >200HB	✱	M	L	MP7130	—
			● ●	L	M	MV1030	—
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✱	M	L	MP7130	—
		—	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✱	M	L	MP7130	—
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✱	M	L	MP7130	—
		—	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✱	M	L	MP7130	—
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	● ●	M	L	MC5020	VP15TF
			✱	M	L	VP15TF	—
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● ●	M	L	MV1020	—
			● ●	M	L	MV1030	—
			● ●	M	L	MC5020	VP15TF
			✱	M	L	VP15TF	—
N	Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	● ●	L	M	TF15	—
			✱	M	L	TF15	—
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V, etc.)	—	● ●	L	M	MP9120	VP15TF
			✱	M	L	MP9130	—
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr, etc.)	—	● ●	L	M	MP9120	VP15TF
			✱	M	L	MP9130	—
H	Stal hartowana	Twardość 40—55HRC	● ●	M	—	VP15TF	—
			✱	M	—	VP15TF	—

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✱ : Obróbka niestabilna

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

Prędkość skrawania

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Gatunek	ae (mm)			
				≤0.25DC	0.25–0.5DC	0.5–0.75DC	DC(Rowek)
				Vc (m/min)			
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	MV1020	280 (220–330)	270 (210–320)	220 (170–260)	220 (170–260)
			MV1030	230 (180–270)	220 (170–260)	180 (140–210)	180 (140–210)
			MP6120,VP15TF	230 (180–270)	220 (170–260)	180 (140–210)	180 (140–210)
			MP6130	200 (150–240)	190 (140–230)	150 (110–180)	150 (110–180)
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180–350HB (wyżarzane)	MV1020	220 (170–260)	210 (160–240)	170 (130–200)	170 (130–200)
			MV1030	180 (140–210)	170 (130–200)	140 (110–160)	140 (110–160)
			MP6120,VP15TF	180 (140–210)	170 (130–200)	140 (110–160)	140 (110–160)
			MP6130	150 (110–180)	140 (100–170)	110 (80–130)	110 (80–130)
M	Stal hartowana	Twardość 35–45HRC	MP6120,VP15TF	120 (90–140)	110 (80–130)	100 (70–120)	100 (70–120)
			MP6130	100 (80–120)	90 (70–110)	80 (60–100)	80 (60–100)
	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤200HB Twardość >200HB	MV1030	180 (140–210)	170 (130–200)	140 (110–160)	140 (110–160)
			MP7130,VP15TF	180 (140–210)	170 (130–200)	140 (110–160)	140 (110–160)
			MV1030	150 (110–180)	140 (100–160)	110 (80–130)	110 (80–130)
			MP7130,VP15TF	150 (110–180)	140 (100–160)	110 (80–130)	110 (80–130)
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	MP7130,VP15TF	140 (110–170)	130 (90–150)	100 (70–120)	100 (70–120)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	—	MP7130,VP15TF	180 (140–210)	170 (130–200)	140 (110–160)	140 (110–160)
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	MC5020	250 (200–300)	240 (190–290)	210 (160–260)	210 (160–260)
			VP15TF	200 (150–250)	190 (140–240)	160 (110–210)	160 (110–210)
			MV1020	180 (140–250)	170 (130–240)	150 (120–210)	150 (120–210)
			MV1030	150 (100–200)	140 (90–190)	125 (80–170)	125 (80–170)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	MC5020	180 (150–200)	170 (140–190)	150 (120–170)	150 (120–170)
			VP15TF	130 (100–150)	120 (90–140)	100 (80–120)	100 (80–120)
	Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	TF15	600 (400–1000)	600 (400–1000)	600 (400–1000)	600 (400–1000)
			TF15	600 (400–1000)	600 (400–1000)	600 (400–1000)	600 (400–1000)
H	Stal hartowana	Twardość 40–55HRC	VP15TF	90 (70–100)	85 (60–100)	70 (50–80)	70 (50–80)

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych głowic z chwytem walcowym (ostatnia litera w oznaczeniu: S) i głowic nasadzanych. W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niższych podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae	Parametry skrawania	DC (mm)						
				ø16—ø18		ø20—ø25		ø28—ø63		
				ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)	
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	≤0.25DC	● ● ✱	≤6	0.10—0.15	≤8	0.10—0.20	≤8	0.10—0.25
			0.25—0.5DC	● ● ✱	≤5	0.08—0.12	≤8	0.10—0.15	≤8	0.10—0.20
			0.5—0.75DC	● ● ✱	≤4	0.08—0.12	≤6	0.08—0.12	≤6	0.10—0.15
			DC(Rowek)	● ● ✱	≤2	0.06—0.10	≤4	0.06—0.10	≤4	0.08—0.12
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180—280HB	≤0.25DC	● ● ✱	≤6	0.10—0.15	≤8	0.10—0.20	≤8	0.10—0.25
			0.25—0.5DC	● ● ✱	≤5	0.08—0.12	≤8	0.10—0.15	≤8	0.10—0.20
			0.5—0.75DC	● ● ✱	≤4	0.08—0.12	≤6	0.08—0.12	≤6	0.10—0.15
			DC(Rowek)	● ● ✱	≤2	0.06—0.10	≤4	0.06—0.10	≤4	0.08—0.12
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 280—350HB ≤350HB (wyżarzane)	≤0.25DC	● ● ✱	≤6	0.10—0.15	≤8	0.10—0.15	≤8	0.10—0.20
			0.25—0.5DC	● ● ✱	≤5	0.08—0.12	≤8	0.08—0.12	≤8	0.10—0.15
			0.5—0.75DC	● ● ✱	≤4	0.08—0.12	≤6	0.06—0.10	≤6	0.08—0.12
			DC(Rowek)	● ● ✱	≤2	0.06—0.10	≤4	0.06—0.10	≤4	0.05—0.10
	Stal hartowana	Twardość 35—45HRC	≤0.25DC	● ● ✱	≤6	0.10—0.15	≤8	0.10—0.15	≤8	0.10—0.20
			0.25—0.5DC	● ● ✱	≤5	0.08—0.12	≤8	0.08—0.12	≤8	0.10—0.15
			0.5—0.75DC	● ● ✱	≤4	0.08—0.12	≤6	0.06—0.10	≤6	0.08—0.12
			DC(Rowek)	● ● ✱	≤2	0.06—0.10	≤4	0.06—0.10	≤4	0.06—0.10

K
NARZĘDZIA OBROTOWE

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae	Parametry skrawania	DC (mm)					
				ø16-ø18		ø20-ø25		ø28-ø63	
				ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)
M	Austenityczna stal nierdzewna	≤0.25DC	☉ ☉	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			☉ ☉	≤6	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15
		0.25-0.5DC	☉ ☉	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15
			☉ ☉	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
		0.5-0.75DC	☉ ☉	≤4	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12
	Stal nierdzewna typu duplex	≤0.25DC	☉ ☉	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			☉ ☉	≤6	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15
		0.25-0.5DC	☉ ☉	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15
			☉ ☉	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
		0.5-0.75DC	☉ ☉	≤4	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤0.25DC	☉ ☉	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			☉ ☉	≤6	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15
		0.25-0.5DC	☉ ☉	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15
			☉ ☉	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
		0.5-0.75DC	☉ ☉	≤4	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	≤0.25DC	☉ ☉	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15
			☉ ☉	≤6	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
		0.25-0.5DC	☉ ☉	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
			☉ ☉	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
		0.5-0.75DC	☉ ☉	≤4	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10
K	Żeliwo szare	≤0.25DC	☉ ☉	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.25
			☉ ☉	≤6	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.10-0.20
		0.25-0.5DC	☉ ☉	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.10-0.20
			☉ ☉	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15
		0.5-0.75DC	☉ ☉	≤4	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12	≤6	0.10-0.15
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤0.25DC	☉ ☉	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			☉ ☉	≤6	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15
		0.25-0.5DC	☉ ☉	≤5	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15
			☉ ☉	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
		0.5-0.75DC	☉ ☉	≤4	0.08-0.12	≤6	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10
N	Stopy aluminium	≤0.25DC	☉ ☉	≤6	0.10-0.20	≤8	0.10-0.25	≤8	0.10-0.25
			☉ ☉	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
		0.25-0.5DC	☉ ☉	≤5	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			☉ ☉	≤5	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15
		0.5-0.75DC	☉ ☉	≤4	0.08-0.12	≤6	0.06-0.15	≤6	0.08-0.15
	Stal hartowana	≤0.25DC	☉ ☉	≤4	0.08-0.15	≤4	0.08-0.15	≤4	0.08-0.15
			☉ ☉	≤4	0.08-0.12	≤4	0.08-0.12	≤4	0.08-0.12
		0.25-0.5DC	☉ ☉	≤3	0.08-0.12	≤3	0.08-0.12	≤3	0.08-0.12
			☉ ☉	≤3	0.06-0.10	≤3	0.08-0.10	≤3	0.06-0.10
		0.5-0.75DC	☉ ☉	≤2	0.06-0.10	≤2	0.08-0.10	≤2	0.06-0.10
H	Stal hartowana	≤0.25DC	☉ ☉	≤2	0.06-0.08	≤2	0.06-0.08	≤2	0.06-0.08
			☉ ☉	≤1	0.06-0.10	≤1	0.06-0.10	≤1	0.06-0.10
		0.25-0.5DC	☉ ☉	≤1	0.06-0.08	≤1	0.06-0.08	≤1	0.06-0.08
			☉ ☉	≤1	0.06-0.08	≤1	0.06-0.08	≤1	0.06-0.08
		DC(Rowek)	☉ ☉	≤1	0.06-0.08	≤1	0.06-0.08	≤1	0.06-0.08

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych głowic z chwytem walcowym (ostatnia litera w oznaczeniu: S) i głowic nasadzanych. W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✱ : Obróbka niestabilna

Obróbka z chłodzeniem (na mokro)
Prędkość skrawania

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Gatunek	ae (mm)			
				≤0.25DC	0.25—0.5DC	0.5—0.75DC	DC(Rowek)
				Vc (m/min)			
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	● ●	MV1020	210 (150—290)	200 (140—270)	150 (110—180)
			● ●	MV1030	140 (100—190)	130 (90—180)	100 (70—120)
			● ● ✱	MP6120 MP6130 VP15TF	140 (100—190)	130 (90—180)	100 (70—120)
			● ●	MV1020	180 (140—210)	170 (120—200)	150 (110—180)
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180—350HB ≤350HB (wyżarzane)	● ●	MV1030	120 (90—140)	110 (80—130)	100 (70—120)
			● ● ✱	MP6120 MP6130 VP15TF	120 (90—140)	110 (80—130)	100 (70—120)
			● ● ✱	MP6120 MP6130 VP15TF	100 (80—120)	90 (70—110)	80 (60—100)
	Stal hartowana	Twardość 35—45HRC	● ● ✱	MP6120 MP6130 VP15TF	100 (80—120)	90 (70—110)	80 (60—100)
M	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤200HB	● ● ✱	MP7130 VP15TF	120 (100—150)	110 (90—140)	90 (70—120)
		Twardość >200HB	● ● ✱	MP7130 VP15TF	100 (80—130)	90 (70—110)	70 (50—100)
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	● ● ✱	MP7130 VP15TF	100 (80—130)	90 (70—120)	70 (50—100)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	—	● ● ✱	MP7130 VP15TF	120 (100—150)	110 (90—140)	90 (70—120)
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	● ● ✱	MP7130 VP15TF	90 (70—120)	80 (60—110)	60 (40—90)
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	● ●	MC5020	180 (160—220)	170 (150—210)	150 (130—190)
			● ● ✱	VP15TF	130 (100—150)	120 (90—140)	100 (80—120)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● ●	MV1020	160 (130—210)	150 (120—200)	130 (110—170)
			● ●	MV1030	130 (80—180)	120 (70—170)	105 (60—150)
			● ●	MC5020	160 (140—180)	150 (130—170)	130 (110—150)
			● ● ✱	VP15TF	110 (80—140)	100 (70—130)	80 (60—120)
N	Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	● ● ✱	TF15	600 (400—1000)	600 (400—1000)	600 (400—1000)
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V, etc.)	—	● ●	MP9120, VP15TF	50 (40—70)	50 (40—70)	50 (40—70)
			● ● ✱	MP9130	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr, etc.)	—	● ● ✱	MP9120 MP9130 VP15TF	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)
			● ● ✱	MP9120, VP15TF	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)
H	Stal hartowana	Twardość 40—55HRC	● ● ✱	VP15TF	90 (70—100)	85 (60—100)	70 (50—80)
			● ● ✱	VP15TF	90 (70—100)	85 (60—100)	70 (50—80)

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych głowic z chwytem walcowym (ostatnia litera w oznaczeniu: S) i głowic nasadzanych. W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

K
NARZĘDZIA OBROTOWE

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka z chłodzeniem (na mokro)

Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał przedmiotu obrabianego		Własności	ae	Parametry skrawania	DC (mm)					
					ø16–ø18		ø20–ø25		ø28–ø63	
					ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	≤0.25DC	● ● ● *	≤6	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20	≤8	0.10–0.25
			0.25–0.5DC	● ● ● *	≤5	0.08–0.12	≤8	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤4	0.08–0.12	≤6	0.08–0.12	≤6	0.10–0.15
			DC(Rowek)	● ● ● *	≤2	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10	≤4	0.08–0.12
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180–280HB	≤0.25DC	● ● ● *	≤6	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20	≤8	0.10–0.25
			0.25–0.5DC	● ● ● *	≤5	0.08–0.12	≤8	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤4	0.08–0.12	≤6	0.08–0.12	≤6	0.10–0.15
			DC(Rowek)	● ● ● *	≤2	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10	≤4	0.08–0.12
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 280–350HB ≤350HB (wyżarzane)	≤0.25DC	● ● ● *	≤6	0.10–0.15	≤8	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20
			0.25–0.5DC	● ● ● *	≤5	0.08–0.12	≤8	0.08–0.12	≤8	0.10–0.15
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤4	0.08–0.12	≤6	0.06–0.10	≤6	0.08–0.12
			DC(Rowek)	● ● ● *	≤2	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10
	Stal hartowana	Twardość 35–45HRC	≤0.25DC	● ● ● *	≤6	0.10–0.15	≤8	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20
			0.25–0.5DC	● ● ● *	≤5	0.08–0.12	≤8	0.08–0.12	≤8	0.10–0.15
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤4	0.08–0.12	≤6	0.06–0.10	≤6	0.08–0.12
			DC(Rowek)	● ● ● *	≤2	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10
M	Austenityczna stal nierdzewna	–	≤0.25DC	● ● ● *	≤6	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20	≤8	0.10–0.20
			0.25–0.5DC	● ● ● *	≤6	0.08–0.12	≤8	0.08–0.15	≤8	0.08–0.15
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤5	0.08–0.12	≤8	0.08–0.15	≤8	0.08–0.15
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤4	0.06–0.10	≤6	0.08–0.12	≤6	0.08–0.12
			DC(Rowek)	● ● ● *	≤2	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	≤0.25DC	● ● ● *	≤6	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20	≤8	0.10–0.20
			0.25–0.5DC	● ● ● *	≤6	0.08–0.12	≤8	0.08–0.15	≤8	0.08–0.15
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤5	0.08–0.12	≤8	0.08–0.15	≤8	0.08–0.12
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤4	0.06–0.10	≤6	0.08–0.12	≤6	0.08–0.12
			DC(Rowek)	● ● ● *	≤2	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	–	≤0.25DC	● ● ● *	≤6	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20	≤8	0.10–0.20
			0.25–0.5DC	● ● ● *	≤6	0.08–0.12	≤8	0.08–0.15	≤8	0.08–0.15
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤5	0.08–0.12	≤8	0.08–0.15	≤8	0.08–0.15
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤4	0.06–0.10	≤6	0.08–0.12	≤6	0.08–0.12
			DC(Rowek)	● ● ● *	≤2	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10	≤4	0.05–0.10
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	≤0.25DC	● ● ● *	≤6	0.10–0.15	≤8	0.10–0.15	≤8	0.10–0.15
			0.25–0.5DC	● ● ● *	≤6	0.08–0.12	≤8	0.08–0.12	≤8	0.08–0.12
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤5	0.08–0.12	≤8	0.08–0.12	≤8	0.08–0.12
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤4	0.06–0.10	≤6	0.06–0.10	≤6	0.05–0.10
			DC(Rowek)	● ● ● *	≤2	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10	≤4	0.05–0.10
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	≤0.25DC	● ● ● *	≤6	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20	≤8	0.10–0.25
			0.25–0.5DC	● ● ● *	≤6	0.08–0.12	≤8	0.08–0.15	≤8	0.10–0.20
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤5	0.08–0.12	≤8	0.08–0.15	≤8	0.10–0.20
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤4	0.08–0.12	≤6	0.08–0.12	≤6	0.10–0.15
			DC(Rowek)	● ● ● *	≤2	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10	≤4	0.08–0.12
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	≤0.25DC	● ● ● *	≤6	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20	≤8	0.10–0.20
			0.25–0.5DC	● ● ● *	≤6	0.08–0.12	≤8	0.10–0.15	≤8	0.10–0.15
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤5	0.08–0.12	≤8	0.08–0.12	≤8	0.10–0.15
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤4	0.08–0.12	≤6	0.08–0.12	≤6	0.08–0.12
			DC(Rowek)	● ● ● *	≤2	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych głowic z chwytem walcowym (ostatnia litera w oznaczeniu: S) i głowic nasadzanych. W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✱ : Obróbka niestabilna

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae	Parametry skrawania	DC (mm)					
				ø16–ø18		ø20–ø25		ø28–ø63	
				ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)
N	Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	≤0.25DC	● ● ✱	≤6 0.10–0.20	≤8 0.10–0.25	≤8 0.10–0.25	≤8 0.10–0.25	≤8 0.10–0.25
			0.25–0.5DC	● ● ✱	≤5 0.10–0.15	≤8 0.10–0.20	≤8 0.10–0.20	≤8 0.10–0.20	≤8 0.10–0.20
			0.5–0.75DC	● ● ✱	≤4 0.08–0.12	≤8 0.10–0.15	≤8 0.10–0.15	≤8 0.10–0.15	≤8 0.10–0.15
			DC(Rowek)	● ● ✱	≤4 0.06–0.10	≤6 0.06–0.15	≤6 0.06–0.15	≤6 0.08–0.15	≤6 0.08–0.15
			DC(Rowek)	● ● ✱	≤2 0.06–0.10	≤4 0.06–0.15	≤4 0.06–0.15	≤4 0.08–0.15	≤4 0.08–0.15
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V, etc.)	–	≤0.25DC	● ● ✱	≤6 0.08–0.15	≤8 0.08–0.15	≤8 0.08–0.15	≤8 0.08–0.15	≤8 0.08–0.15
			0.25–0.5DC	● ● ✱	≤5 0.08–0.12	≤8 0.08–0.12	≤8 0.08–0.12	≤8 0.08–0.12	≤8 0.08–0.12
			0.5–0.75DC	● ● ✱	≤4 0.06–0.10	≤6 0.06–0.10	≤6 0.06–0.10	≤6 0.06–0.10	≤6 0.06–0.10
			DC(Rowek)	● ● ✱	≤2 0.06–0.10	≤4 0.06–0.10	≤4 0.06–0.10	≤4 0.06–0.10	≤4 0.06–0.10
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr, etc.)	–	≤0.25DC	● ● ✱	≤6 0.08–0.12	≤8 0.08–0.12	≤8 0.08–0.12	≤8 0.08–0.12	≤8 0.08–0.12
			0.25–0.5DC	● ● ✱	≤5 0.08–0.12	≤8 0.08–0.12	≤8 0.08–0.12	≤8 0.08–0.12	≤8 0.08–0.12
			0.5–0.75DC	● ● ✱	≤4 0.06–0.10	≤6 0.06–0.10	≤6 0.06–0.10	≤6 0.06–0.10	≤6 0.06–0.10
			DC(Rowek)	● ● ✱	≤2 0.06–0.10	≤4 0.06–0.10	≤4 0.06–0.10	≤4 0.06–0.10	≤4 0.06–0.10
	Stop żaroodporny	–	≤0.25DC	● ● ✱	≤6 0.08–0.12	≤8 0.08–0.12	≤8 0.08–0.12	≤8 0.08–0.12	≤8 0.08–0.12
			0.25–0.5DC	● ● ✱	≤5 0.08–0.12	≤8 0.08–0.12	≤8 0.08–0.12	≤8 0.08–0.12	≤8 0.08–0.12
			0.5–0.75DC	● ● ✱	≤4 0.06–0.10	≤6 0.06–0.10	≤6 0.06–0.10	≤6 0.06–0.10	≤6 0.06–0.10
			DC(Rowek)	● ● ✱	≤2 0.06–0.10	≤4 0.06–0.10	≤4 0.06–0.10	≤4 0.06–0.10	≤4 0.06–0.10
H	Stal hartowana	Twardość 40–55HRC	≤0.25DC	● ● ✱	≤4 0.08–0.15	≤4 0.08–0.15	≤4 0.08–0.15	≤4 0.08–0.15	≤4 0.08–0.15
			0.25–0.5DC	● ● ✱	≤3 0.08–0.12	≤4 0.08–0.12	≤4 0.08–0.12	≤4 0.08–0.12	≤4 0.08–0.12
			0.5–0.75DC	● ● ✱	≤3 0.06–0.10	≤3 0.06–0.10	≤3 0.06–0.10	≤3 0.06–0.10	≤3 0.06–0.10
			DC(Rowek)	● ● ✱	≤2 0.06–0.10	≤2 0.06–0.10	≤2 0.06–0.10	≤2 0.06–0.10	≤2 0.06–0.10
			DC(Rowek)	● ● ✱	≤1 0.06–0.10	≤1 0.06–0.10	≤1 0.06–0.10	≤1 0.06–0.10	≤1 0.06–0.10
			DC(Rowek)	● ● ✱	≤1 0.06–0.10	≤1 0.06–0.10	≤1 0.06–0.10	≤1 0.06–0.10	≤1 0.06–0.10
			DC(Rowek)	● ● ✱	≤1 0.06–0.10	≤1 0.06–0.10	≤1 0.06–0.10	≤1 0.06–0.10	≤1 0.06–0.10
			DC(Rowek)	● ● ✱	≤1 0.06–0.10	≤1 0.06–0.10	≤1 0.06–0.10	≤1 0.06–0.10	≤1 0.06–0.10

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych głowic z chwytem walcowym (ostatnia litera w oznaczeniu: S) i głowic nasadzanych. W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

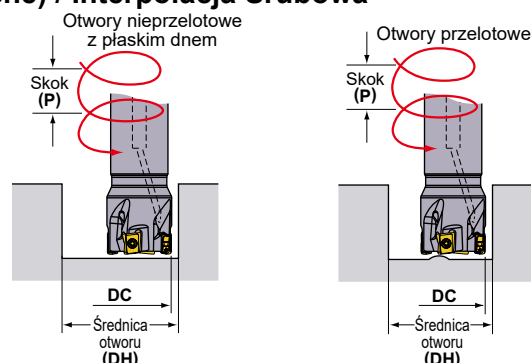
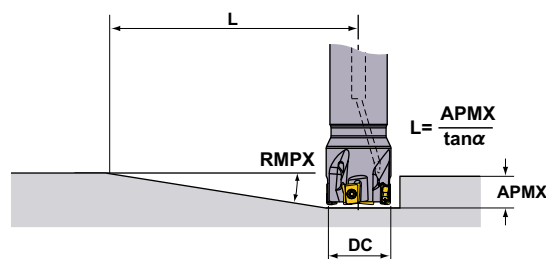
Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

K
NARZĘDZIA OBROTOWE

■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) / Interpolacja Śrubowa

- Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) ● Interpolacja Śrubowa



Parametry skrawania podano w poniższej tabeli. Posuw na ostrze oraz prędkość skrawania, patrz tabela "Parametry skrawania podczas frezowania rowków".

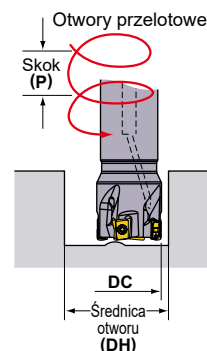
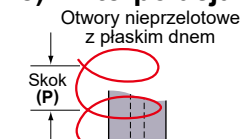
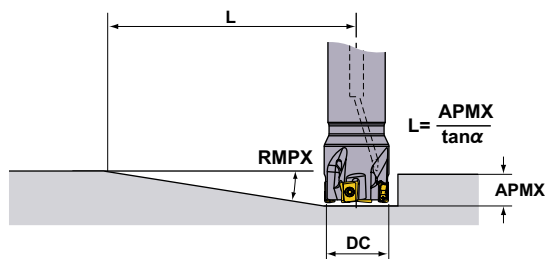
DC (mm)	RE (mm)	Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne)		Interpolacja Śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja Śrubowa (Otwory przelotowe)	
		RMPX	L (mm) *	DH maks. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)
16	0.2	1.85°	248	31.0	1.5	27.5	1.2	24.2	0.8
	0.4	1.85°	248	30.6	1.5	27.5	1.2	24.2	0.8
	0.8	1.85°	248	29.8	1.4	27.5	1.2	24.2	0.8
	1.0	1.85°	248	29.4	1.4	27.5	1.2	24.2	0.8
	1.2	1.85°	248	29.0	1.3	27.5	1.2	24.2	0.8
	1.6	1.85°	248	28.2	1.2	27.5	1.2	24.2	0.8
18	0.2	1.56°	294	35.0	1.5	31.5	1.2	28.1	0.9
	0.4	1.56°	294	34.6	1.4	31.5	1.2	28.1	0.9
	0.8	1.56°	294	33.8	1.4	31.5	1.2	28.1	0.9
	1.0	1.56°	294	33.4	1.3	31.5	1.2	28.1	0.9
	1.2	1.56°	294	33.0	1.3	31.5	1.2	28.1	0.9
	1.6	1.56°	294	32.2	1.2	31.5	1.2	28.1	0.9
20	0.2	1.35°	340	39.0	1.4	35.5	1.1	32.0	0.9
	0.4	1.35°	340	38.6	1.4	35.5	1.1	32.0	0.9
	0.8	1.35°	340	37.8	1.3	35.5	1.1	32.0	0.9
	1.0	1.35°	340	37.4	1.3	35.5	1.1	32.0	0.9
	1.2	1.35°	340	37.0	1.3	35.5	1.1	32.0	0.9
	1.6	1.35°	340	36.2	1.2	35.5	1.1	32.0	0.9
22	0.2	1.16°	396	43.0	1.3	39.5	1.1	36.0	0.9
	0.4	1.16°	396	42.6	1.3	39.5	1.1	36.0	0.9
	0.8	1.16°	396	41.8	1.3	39.5	1.1	36.0	0.9
	1.0	1.16°	396	41.4	1.2	39.5	1.1	36.0	0.9
	1.2	1.16°	396	41.0	1.2	39.5	1.1	36.0	0.9
	1.6	1.16°	396	40.2	1.2	39.5	1.1	36.0	0.9
25	0.2	0.97°	473	49.0	1.3	45.5	1.1	42.0	0.9
	0.4	0.97°	473	48.6	1.3	45.5	1.1	42.0	0.9
	0.8	0.97°	473	47.8	1.2	45.5	1.1	42.0	0.9
	1.0	0.97°	473	47.4	1.2	45.5	1.1	42.0	0.9
	1.2	0.97°	473	47.0	1.2	45.5	1.1	42.0	0.9
	1.6	0.97°	473	46.2	1.1	45.5	1.1	42.0	0.9
28	0.2	0.84°	546	55.0	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9
	0.4	0.84°	546	54.6	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9
	0.8	0.84°	546	53.8	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9
	1.0	0.84°	546	53.4	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9
	1.2	0.84°	546	53.0	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9
	1.6	0.84°	546	52.2	1.1	51.5	1.1	48.0	0.9
30	0.2	0.77°	596	59.0	1.2	55.5	1.1	52.0	0.9
	0.4	0.77°	596	58.6	1.2	55.5	1.1	52.0	0.9
	0.8	0.77°	596	57.8	1.2	55.5	1.1	52.0	0.9
	1.0	0.77°	596	57.4	1.2	55.5	1.1	52.0	0.9
	1.2	0.77°	596	57.0	1.1	55.5	1.1	52.0	0.9
	1.6	0.77°	596	56.2	1.1	55.5	1.1	52.0	0.9
32	0.2	0.71°	646	62.8	1.2	59.4	1.1	56.0	0.9
	0.4	0.71°	646	62.4	1.2	59.4	1.1	56.0	0.9
	0.8	0.71°	646	61.6	1.2	59.4	1.1	56.0	0.9
	1.0	0.71°	646	61.2	1.1	59.4	1.1	56.0	0.9
	1.2	0.71°	646	60.8	1.1	59.4	1.1	56.0	0.9
	1.6	0.71°	646	60.0	1.1	59.4	1.1	56.0	0.9

Uwaga 1) Podczas obróbki materiałów ciągliwych, dla kąta zagłębiania skośnego podanego w tabeli powyżej, występuje tendencja do powstawania długiego wióra.

* Przesuw frezu do momentu, gdy główca zagłębi się na głębokość 8 mm, przy maksymalnym kącie zagłębiania skośnego $L (= 8/\tan \alpha)$.

■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) / Interpolacja Śrubowa

- Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) ● Interpolacja Śrubowa



Parametry skrawania podano w poniższej tabeli. Posuw na ostrze oraz prędkość skrawania, patrz tabela "Parametry skrawania podczas frezowania rowków".

DC (mm)	RE (mm)	Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne)		Interpolacja Śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja Śrubowa (Otwory przelotowe)	
		RMPX	L (mm) *	DH maks. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)
35	0.2	0.63°	728	69.0	1.2	65.5	1.1	62.0	0.9
	0.4	0.63°	728	68.6	1.2	65.5	1.1	62.0	0.9
	0.8	0.63°	728	67.8	1.1	65.5	1.1	62.0	0.9
	1.0	0.63°	728	67.4	1.1	65.5	1.1	62.0	0.9
	1.2	0.63°	728	67.0	1.1	65.5	1.1	62.0	0.9
	1.6	0.63°	728	66.2	1.1	65.5	1.1	62.0	0.9
40	0.2	0.54°	849	78.8	1.2	75.4	1.0	72.0	0.9
	0.4	0.54°	849	78.4	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9
	0.8	0.54°	849	77.6	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9
	1.0	0.54°	849	77.2	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9
	1.2	0.54°	849	76.8	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9
	1.6	0.54°	849	76.0	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9
50	0.2	0.42°	1092	98.8	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
	0.4	0.42°	1092	98.4	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
	0.8	0.42°	1092	97.6	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
	1.0	0.42°	1092	97.2	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
	1.2	0.42°	1092	96.8	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
	1.6	0.42°	1092	96.0	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
63	0.2	0.32°	1433	124.8	1.1	121.4	1.0	118.0	1.0
	0.4	0.32°	1433	124.4	1.1	121.4	1.0	118.0	1.0
	0.8	0.32°	1433	123.6	1.1	121.4	1.0	118.0	1.0
	1.0	0.32°	1433	123.2	1.1	121.4	1.0	118.0	1.0
	1.2	0.32°	1433	122.8	1.1	121.4	1.0	118.0	1.0
	1.6	0.32°	1433	122.0	1.0	121.4	1.0	118.0	1.0

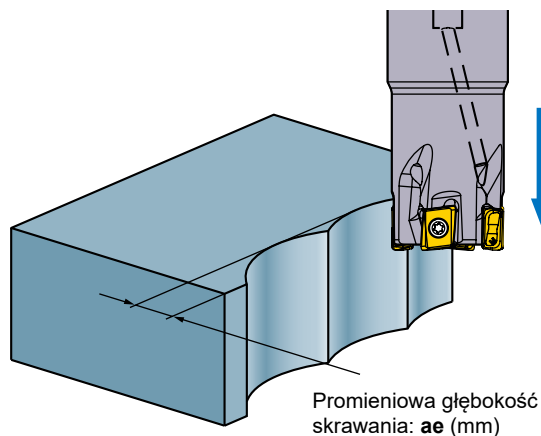
Uwaga 1) Podczas obróbki materiałów ciągliwych, dla kąta zagłębiania skośnego podanego w tabeli powyżej, występuje tendencja do powstawania długiego wióra.

* Przesuw frezu do momentu, gdy głowica zagłębi się na głębokość 8 mm, przy maksymalnym kącie zagłębiania skośnego $L (= 8/\tan \alpha)$.

■ Frezowanie wglębne i wiercenie

Parametry skrawania podano w tabelach z prawej strony. Posuw na ząb i prędkość skrawania należy dobrać zgodnie z parametrami skrawania dla frezowania rowków.

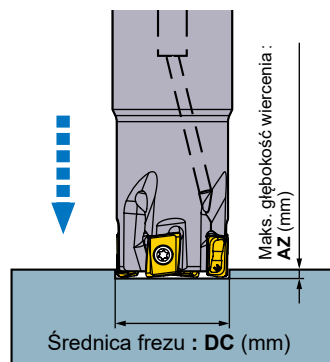
● Frezowanie osiowo-wglębne



DC (mm)	ae maks. (mm)
16	3.9
18	3.9
20	3.9
22	4.0
25	4.0
28	4.0
30	4.0
32	4.0
35	4.0
40	4.0
50	4.0
63	4.0

Uwaga 1) Posuw stopniowy nie konieczny.

● Wiercenie



DC (mm)	AZ maks. (mm)
16	0.3
18	0.3
20	0.3
22	0.3
25	0.3
28	0.3
30	0.3
32	0.3
35	0.3
40	0.3
50	0.3
63	0.3

Uwaga 1) Zachować ostrożność, za względu na rozrzut wiórów.

Uwaga 2) Do odprowadzania wióra użyć sprężonego powietrza (lub chłodziwa w przypadku obróbki stopów aluminium).

FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

90°
KAPR



VPX300

P

M

K

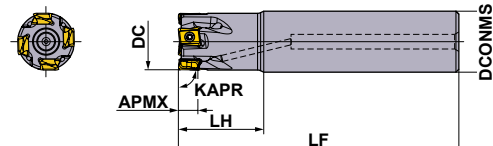
N

S

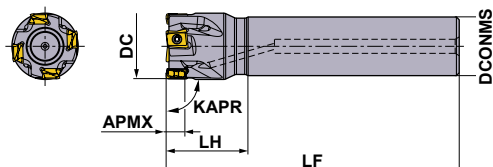
H



Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

■ GŁOWICE Z CHWYTEM WALCOWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm)			APMX (mm)	RMPX	RPMX (min ⁻¹)	WT* (kg)	Rys.	Typy płytek
					DCONMS	LF	LH						
25	VPX300R2502SA25S	●	●	2	25	115	35	11	2.13°	24100	0.38	1	LOGU12
25	VPX300R2502SA25L	●	●	2	25	170	70	11	2.13°	24100	0.56	1	LOGU12
28	VPX300R2802SA25S	★	●	2	25	115	35	11	1.77°	22500	0.40	2	LOGU12
28	VPX300R2802SA25L	★	●	2	25	170	35	11	1.77°	22500	0.60	2	LOGU12
30	VPX300R3002SA25S	★	●	2	25	125	35	11	1.61°	21500	0.45	2	LOGU12
30	VPX300R3003SA25S	★	●	3	25	125	35	11	1.61°	21500	0.44	2	LOGU12
32	VPX300R3202SA32S	●	●	2	32	125	45	11	1.47°	20600	0.69	1	LOGU12
32	VPX300R3203SA32S	●	●	3	32	125	45	11	1.47°	20600	0.68	1	LOGU12
32	VPX300R3203SA32L	●	●	3	32	190	90	11	1.47°	20600	1.04	1	LOGU12
35	VPX300R3503SA32L	★	●	3	32	190	45	11	1.28°	19500	1.10	2	LOGU12
40	VPX300R4003SA32S	●	●	3	32	125	45	11	1.06°	17900	0.76	2	LOGU12
40	VPX300R4004SA32S	●	●	4	32	125	45	11	1.06°	17900	0.76	2	LOGU12
50	VPX300R5004SA32S	★	●	4	32	125	45	11	0.79°	15500	0.89	2	LOGU12
50	VPX300R5006SA32S	★	●	6	32	125	45	11	0.79°	15500	0.88	2	LOGU12

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona należy upewnić się, czy płytki i głowica są właściwie wyważone.

* WT : Masa

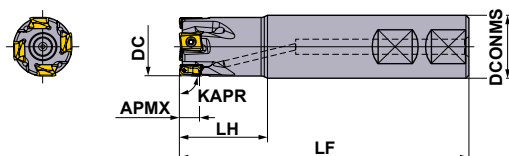
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

CZĘŚCI ZAPASOWE > N001
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K113



Rys.1



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

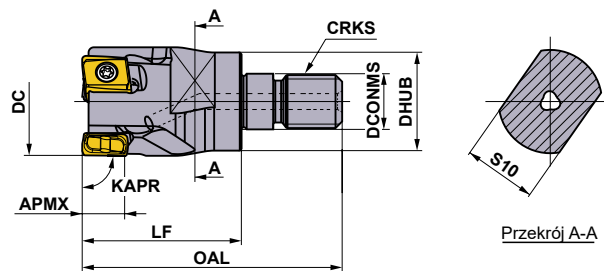
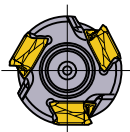
■ GŁOWICE Z CHWYTEM WELDON

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)			APMX (mm)	RMPX	RPMX (min ⁻¹)	WT* (kg)	Rys.	Typy płytek
					DCONMS	LF	LH						
25	VPX300R2502WA25S	●	●	2	25	91	35	11	2.13°	24100	0.29	1	LOGU12
32	VPX300R3202WA32S	●	●	2	32	105	45	11	1.47°	20600	0.56	1	LOGU12
32	VPX300R3203WA32S	●	●	3	32	105	45	11	1.47°	20600	0.55	1	LOGU12

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona należy upewnić się, czy płytki i głowica są właściwie wyważone.

* WT : Masa



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)							WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	Typy płytek
				R	DCONMS	DHUB	OAL	LF	S10	CRKS				
25	VPX300R2502AM1235	●	2	●	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.10	11	2.13°	LOGU12
28	VPX300R2802AM1235	★	2	●	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.12	11	1.77°	LOGU12
32	VPX300R3202AM1640	●	2	●	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.20	11	1.47°	LOGU12
32	VPX300R3203AM1640	●	3	●	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.19	11	1.47°	LOGU12
35	VPX300R3502AM1640	★	2	●	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.22	11	1.28°	LOGU12
35	VPX300R3503AM1640	★	3	●	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.22	11	1.28°	LOGU12
40	VPX300R4003AM1640	●	3	●	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.26	11	1.06°	LOGU12
40	VPX300R4004AM1640	●	4	●	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.26	11	1.06°	LOGU12

Uwaga 1) Montaż głowic wkręcanych, patrz K260.

★ WT : Masa

CZĘŚCI ZAPASOWE

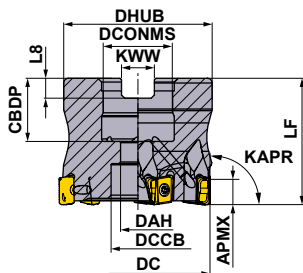
DC (mm)	Typ oprawki narzędzia	*		
		Wkręt dociskowy	Klucz	Smar zapobiegający zatarciu
25	VPX300R25	TPS40F1	TIP15W	MK1KS
28	VPX300R28	TPS40F1	TIP15W	MK1KS
30	VPX300R30	TPS40F1	TIP15W	MK1KS
32	VPX300R32	TPS40F1	TIP15W	MK1KS
35	VPX300R35	TPS40F1	TIP15W	MK1KS
40	VPX300R40	TPS40F1	TIP15W	MK1KS
50	VPX300R50	TPS40F1	TIP15W	MK1KS

* Moment dokręcenia (N • m) : TPS40F1=3,0

OPRAWKI > K260
CZĘŚCI ZAPASOWE > N001
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K115

NARZĘDZIA OBROTOWE



DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
Ø40	HSC08025H	
Ø50, Ø63	HSC10030H	
Ø80	HSC12035H	

■ GŁOWICA NASADZANA

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

KAPR: 90°

GAMP: -6° GAMF: -22.5°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min ⁻¹)	Typy płytek
					LF	DCONMS					
40	VPX300-040A03AR	●	●	3	40	16	0.21	11	1.06°	17900	LOGU12
40	VPX300-040A04AR	●	●	4	40	16	0.21	11	1.06°	17900	LOGU12
50	VPX300-050A04AR	●	●	4	40	22	0.34	11	0.79°	15500	LOGU12
50	VPX300-050A06AR	●	●	6	40	22	0.33	11	0.79°	15500	LOGU12
63	VPX300-063A06AR	●	●	6	40	22	0.61	11	0.60°	13400	LOGU12
63	VPX300-063A08AR	●	●	8	40	22	0.62	11	0.60°	13400	LOGU12
80	VPX300-080A07AR	●	●	7	50	27	0.99	11	0.45°	11500	LOGU12
80	VPX300-080A10AR	●	●	10	50	27	0.99	11	0.45°	11500	LOGU12

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona należy upewnić się, czy płytki i głowica są właściwie wyważone.

* WT : Masa

WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8
40	VPX300-040A03AR	16	18	9	14	37	8.4	5.6
40	VPX300-040A04AR	16	18	9	14	37	8.4	5.6
50	VPX300-050A04AR	22	20	11	17	47	10.4	6.3
50	VPX300-050A06AR	22	20	11	17	47	10.4	6.3
63	VPX300-063A06AR	22	20	11	17	60	10.4	6.3
63	VPX300-063A08AR	22	20	11	17	60	10.4	6.3
80	VPX300-080A07AR	27	23	13	20	56	12.4	7.0
80	VPX300-080A10AR	27	23	13	20	56	12.4	7.0

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia			
	Wkręt dociskowy	Klucz	Smar zapobiegający zatarciu
VPX300	TPS40F1	TIP15W	MK1KS

* Moment dokręcenia (N • m) : TPS40F1=3,0

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

(Po 10 płytek w opakowaniu)

[illegible]

● = NEW

ZALECENIA DOTYCZĄCE DOBORU ŁAMACZA WIÓRA

■ Tabela doboru łamacza wióra

	Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Łamacze Wióra		Gatunek	
				Pierwszy wybór	Drugi wybór	Pierwszy wybór	Drugi wybór
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	● ●	L	M	MV1020	—
			● ●	L	M	MV1030	—
			● ●	L	M	MP6120	VP15TF
			✱	M	L	MP6130	—
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180-350HB ≤350HB (wyżarzane)	● ●	L	M	MV1020	—
			● ●	L	M	MV1030	—
			●	L	M	MP6120	VP15TF
			●	M	L	MP6120	VP15TF
	Stal hartowana	Twardość 35–45HRC	✱	M	L	MP6130	—
			● ●	M	L	MP6120	VP15TF
			✱	M	L	MP6130	—
			✱	M	L	MP6130	—
M	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤280HB	● ●	L	M	MV1030	—
			● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✱	M	L	MP7130	—
		Twardość >200HB	● ●	L	M	MV1030	—
			● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✱	M	L	MP7130	—
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✱	M	L	MP7130	—
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	—	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✱	M	L	MP7130	—
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✱	M	L	MP7130	—
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	● ●	M	L	MC5020	VP15TF
			✱	M	L	VP15TF	—
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● ●	M	L	MV1020	—
			● ●	M	L	MV1030	—
			● ●	M	L	MC5020	VP15TF
			✱	M	L	VP15TF	—
N	Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	● ●	L	M	TF15	—
			✱	M	L	TF15	—
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V, etc.)	—	● ●	L	M	MP9120	VP15TF
			✱	M	L	MP9130	—
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr, etc.)	—	● ●	L	M	MP9120	VP15TF
			✱	M	L	MP9130	—
	Stop żaroodporny	—	● ●	M	L	MP9120	VP15TF
			✱	M	L	MP9130	—
H	Stal hartowana	Twardość 40–55HRC	● ●	M	—	VP15TF	—

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna

■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

Prędkość skrawania

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Płytki Gatunek	ae (mm)			
				≤0.25DC	0.25—0.5DC	0.5—0.75DC	DC(Rowek)
				Vc (m/min)			
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	MV1020	280 (220—330)	270 (210—320)	220 (170—260)	220 (170—260)
			MV1030	230 (180—270)	220 (170—260)	180 (140—210)	180 (140—210)
			MP6120, VP15TF	230 (180—270)	220 (170—260)	180 (140—210)	180 (140—210)
			MP6130	200 (150—240)	190 (170—260)	150 (110—180)	150 (110—180)
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180—350HB ≤350HB (wyżarzane)	MV1020	220 (170—260)	210 (160—240)	170 (130—200)	170 (130—200)
			MV1030	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—160)
			MP6120, VP15TF	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—180)
			MP6130	150 (110—180)	140 (100—170)	110 (80—130)	110 (80—130)
	Stal hartowana	Twardość 35—45HRC	MP6120, VP15TF	120 (90—140)	110 (80—130)	100 (70—120)	100 (70—120)
			MP6130	100 (80—120)	90 (70—110)	80 (60—100)	80 (60—100)
M	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤200HB	MV1030	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—160)
			MP7130, VP15TF	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—160)
		Twardość >200HB	MV1030	150 (110—180)	140 (100—160)	110 (80—130)	110 (80—130)
			MP7130, VP15TF	150 (110—180)	140 (100—160)	110 (80—130)	110 (80—130)
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	MP7130, VP15TF	140 (110—170)	130 (90—150)	100 (70—120)	100 (70—120)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	—	MP7130, VP15TF	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—160)
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	MC5020	250 (200—300)	240 (190—290)	210 (160—260)	210 (160—260)
			VP15TF	200 (150—250)	190 (140—240)	160 (110—210)	160 (110—210)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	MV1020	180 (140—250)	170 (130—240)	150 (120—210)	150 (120—210)
			MV1030	150 (100—200)	140 (90—190)	125 (80—170)	150 (120—210)
			MC5020	180 (150—200)	170 (140—190)	150 (120—170)	150 (120—170)
			VP15TF	130 (100—150)	120 (90—140)	100 (80—120)	100 (80—120)
N	Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	TF15	600 (400—1000)	600 (400—1000)	600 (400—1000)	600 (400—1000)
H	Stal hartowana	Twardość 40—55HRC	VP15TF	90 (70—100)	85 (60—100)	70 (50—80)	70 (50—80)

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych głowic z chwytem walcowym (ostatnia litera w oznaczeniu: S) i głowic nasadzanych. W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkret dociskowy.

Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae (mm)	Parametry skrawania	DC (mm)			
				ø25		ø28—ø80	
				ap (mm)	fz (mm/ząb)	ap (mm)	fz (mm/ząb)
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	≤0.25DC	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.30
			0.25—0.5DC	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.25
			0.5—0.75DC	≤8	0.08—0.12	≤8	0.10—0.20
			DC(Rowek)	≤5	0.06—0.10	≤5	0.08—0.15
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180—280HB	≤0.25DC	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.30
			0.25—0.5DC	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.25
			0.5—0.75DC	≤8	0.08—0.12	≤8	0.10—0.20
			DC(Rowek)	≤5	0.06—0.10	≤5	0.08—0.15
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 280—350HB ≤350HB (wyżarzane)	≤0.25DC	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.25
			0.25—0.5DC	≤11	0.08—0.12	≤11	0.10—0.20
			0.5—0.75DC	≤8	0.06—0.10	≤8	0.10—0.15
			DC(Rowek)	≤5	0.06—0.10	≤5	0.08—0.12
	Stal hartowana	Twardość 35—45HRC	≤0.25DC	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.25
			0.25—0.5DC	≤11	0.08—0.12	≤11	0.10—0.20
			0.5—0.75DC	≤8	0.06—0.10	≤8	0.10—0.15
			DC(Rowek)	≤5	0.06—0.10	≤5	0.08—0.12

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae (mm)	Parametry skrawania	DC (mm)			
				ø25		ø28–ø80	
				ap (mm)	fz (mm/ząb)	ap (mm)	fz (mm/ząb)
M	Austenityczna stal nierdzewna	≤0.25DC	● ●	≤11	0.10–0.20	≤11	0.10–0.20
			● ●	≤11	0.08–0.15	≤11	0.08–0.15
		0.25–0.5DC	● ●	≤11	0.08–0.15	≤11	0.08–0.15
			● ●	≤11	0.08–0.12	≤11	0.08–0.12
		0.5–0.75DC	● ●	≤8	0.08–0.12	≤8	0.08–0.12
	Stal nierdzewna typu duplex	≤0.25DC	● ●	≤11	0.10–0.20	≤11	0.10–0.20
			● ●	≤11	0.08–0.15	≤11	0.08–0.15
		0.25–0.5DC	● ●	≤11	0.08–0.15	≤11	0.08–0.15
			● ●	≤11	0.08–0.12	≤11	0.08–0.12
		0.5–0.75DC	● ●	≤8	0.08–0.12	≤8	0.08–0.12
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤0.25DC	● ●	≤11	0.10–0.20	≤11	0.10–0.20
			● ●	≤11	0.08–0.15	≤11	0.08–0.15
		0.25–0.5DC	● ●	≤11	0.08–0.15	≤11	0.08–0.15
			● ●	≤11	0.08–0.12	≤11	0.08–0.12
		0.5–0.75DC	● ●	≤8	0.08–0.12	≤8	0.08–0.12
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	≤0.25DC	● ●	≤11	0.10–0.15	≤11	0.10–0.15
			● ●	≤11	0.08–0.12	≤11	0.08–0.12
		0.25–0.5DC	● ●	≤11	0.08–0.12	≤11	0.08–0.12
			● ●	≤11	0.08–0.12	≤11	0.06–0.10
		0.5–0.75DC	● ●	≤8	0.06–0.10	≤8	0.06–0.10
K	Żeliwo szare	≤0.25DC	● ●	≤11	0.10–0.20	≤11	0.10–0.30
			● ●	≤11	0.08–0.15	≤11	0.10–0.25
		0.25–0.5DC	● ●	≤11	0.08–0.15	≤11	0.10–0.25
			● ●	≤11	0.08–0.12	≤11	0.10–0.20
		0.5–0.75DC	● ●	≤8	0.08–0.12	≤8	0.10–0.20
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤0.25DC	● ●	≤11	0.10–0.20	≤11	0.10–0.25
			● ●	≤11	0.10–0.15	≤11	0.10–0.20
		0.25–0.5DC	● ●	≤11	0.10–0.15	≤11	0.10–0.20
			● ●	≤11	0.08–0.12	≤11	0.10–0.15
		0.5–0.75DC	● ●	≤8	0.08–0.12	≤8	0.10–0.15
N	Stopy aluminium	≤0.25DC	● ●	≤11	0.10–0.25	≤11	0.10–0.25
			● ●	≤11	0.10–0.20	≤11	0.10–0.20
		0.25–0.5DC	● ●	≤11	0.10–0.20	≤11	0.10–0.20
			● ●	≤11	0.10–0.15	≤11	0.10–0.15
		0.5–0.75DC	● ●	≤8	0.06–0.15	≤8	0.08–0.15
	Stal hartowana	≤0.25DC	● ●	≤5	0.08–0.15	≤5	0.08–0.15
			● ●	≤5	0.08–0.12	≤5	0.08–0.12
		0.25–0.5DC	● ●	≤4	0.08–0.12	≤4	0.08–0.12
			● ●	≤4	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10
		0.5–0.75DC	● ●	≤3	0.06–0.10	≤3	0.06–0.10

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych głowic z chwytem walcowym (ostatnia litera w oznaczeniu: S) i głowic nasadzanych. W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna

Obróbka z chłodzeniem (na mokro)
Prędkość skrawania

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Płytki Gatunek	ae (mm)			
				≤0.25DC	0.25—0.5DC	0.5—0.75DC	DC(Rowek)
				Vc (m/min)			
P	Stal konstrukcyjna	● ●	MV1020	210 (150—290)	200 (140—270)	150 (110—180)	150 (110—180)
		● ●	MV1030	140 (100—190)	130 (90—180)	100 (70—120)	100 (70—120)
		● ● ✖	MP6120 MP6130 VP15TF	140 (100—190)	130 (90—180)	100 (70—120)	100 (70—120)
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	● ●	MV1020	180 (140—210)	170 (120—200)	150 (110—180)	150 (110—180)
		● ●	MV1030	120 (90—140)	110 (80—130)	100 (70—120)	100 (70—120)
		● ● ✖	MP6120 MP6130 VP15TF	120 (90—140)	110 (80—130)	100 (70—120)	100 (70—120)
	Stal hartowana	● ● ✖	MP6120 MP6130 VP15TF	100 (80—120)	90 (70—110)	80 (60—100)	80 (60—100)
M	Austenityczna stal nierdzewna	● ● ✖	MP7130, VP15TF	120 (100—150)	110 (90—140)	90 (70—120)	90 (70—120)
		● ● ✖	MP7130, VP15TF	100 (80—130)	90 (70—120)	70 (50—100)	70 (50—100)
	Stal nierdzewna typu duplex	● ● ✖	MP7130, VP15TF	100 (80—130)	90 (70—120)	70 (50—100)	70 (50—100)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	—	MP7130, VP15TF	120 (100—150)	110 (90—140)	90 (70—120)	90 (70—120)
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	● ● ✖	MP7130, VP15TF	90 (70—120)	80 (60—110)	60 (40—90)	60 (40—90)
K	Żeliwo szare	● ●	MC5020	180 (160—220)	170 (150—210)	150 (130—190)	150 (130—190)
		● ● ✖	VP15TF	130 (100—150)	120 (90—140)	100 (80—120)	100 (80—120)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	● ●	MV1020	160 (130—210)	150 (120—200)	130 (110—170)	130 (110—170)
		● ●	MV1030	130 (80—180)	120 (70—170)	105 (60—150)	105 (60—150)
		● ●	MC5020	160 (140—180)	150 (130—170)	130 (110—150)	130 (110—150)
		● ● ✖	VP15TF	110 (80—140)	100 (70—130)	80 (60—120)	80 (60—120)
N	Stopy aluminium	● ● ✖	TF15	600 (400—1000)	600 (400—1000)	600 (400—1000)	600 (400—1000)
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V, etc.)	● ●	MP9120, VP15TF	50 (40—70)	50 (40—70)	50 (40—70)	50 (40—70)
		✖	MP9130	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr, etc.)	● ●	MP9120, VP15TF	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)
		✖	MP9130	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)
	Stop żaroodporny	● ●	MP9120, VP15TF	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)
		✖	MP9130	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)
H	Stal hartowana	● ● ✖	VP15TF	90 (70—100)	85 (60—100)	70 (50—80)	70 (50—80)

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych głowic z chwytem walcowym (ostatnia litera w oznaczeniu: S) i głowic nasadzanych. W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkret dociskowy.

K
NARZĘDZIA OBRÓTKOWE

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka z chłodzeniem (na mokro)

Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae (mm)	Parametry skrawania	DC (mm)				
				ø25		ø28—ø80		
				ap (mm)	fz (mm/ząb)	ap (mm)	fz (mm/ząb)	
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	≤0.25DC	● ● ● ●	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.30
			0.25—0.5DC	● ● ● ●	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.25
			0.5—0.75DC	● ● ● ●	≤8	0.08—0.12	≤8	0.10—0.20
			DC(Rowek)	● ● ● ●	≤5	0.06—0.10	≤5	0.08—0.15
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180—280HB	≤0.25DC	● ● ● ●	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.30
			0.25—0.5DC	● ● ● ●	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.25
			0.5—0.75DC	● ● ● ●	≤8	0.08—0.12	≤8	0.10—0.20
			DC(Rowek)	● ● ● ●	≤5	0.06—0.10	≤5	0.08—0.15
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 280—350HB ≤350HB (wyżarzane)	≤0.25DC	● ● ● ●	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.25
			0.25—0.5DC	● ● ● ●	≤11	0.08—0.12	≤11	0.10—0.20
			0.5—0.75DC	● ● ● ●	≤8	0.06—0.10	≤8	0.10—0.15
			DC(Rowek)	● ● ● ●	≤5	0.06—0.10	≤5	0.08—0.12
	Stal hartowana	Twardość 35—45HRC	≤0.25DC	● ● ● ●	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.25
			0.25—0.5DC	● ● ● ●	≤11	0.08—0.12	≤11	0.10—0.20
			0.5—0.75DC	● ● ● ●	≤8	0.06—0.10	≤8	0.10—0.15
			DC(Rowek)	● ● ● ●	≤5	0.06—0.10	≤5	0.08—0.12
M	Austenityczna stal nierdzewna	—	≤0.25DC	● ● ● ●	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.20
				● ● ● ●	≤11	0.08—0.15	≤11	0.08—0.15
			0.25—0.5DC	● ● ● ●	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.15
				● ● ● ●	≤11	0.06—0.10	≤11	0.08—0.12
			0.5—0.75DC	● ● ● ●	≤8	0.06—0.10	≤8	0.08—0.12
				● ● ● ●	≤8	0.06—0.10	≤8	0.06—0.10
			DC(Rowek)	● ● ● ●	≤5	0.06—0.10	≤5	0.06—0.10
				● ● ● ●	≤5	0.06—0.08	≤5	0.06—0.08
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	≤0.25DC	● ● ● ●	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.20
				● ● ● ●	≤11	0.08—0.15	≤11	0.08—0.15
			0.25—0.5DC	● ● ● ●	≤11	0.08—0.15	≤11	0.08—0.15
				● ● ● ●	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.12
			0.5—0.75DC	● ● ● ●	≤8	0.08—0.12	≤8	0.08—0.12
				● ● ● ●	≤8	0.06—0.10	≤8	0.06—0.10
			DC(Rowek)	● ● ● ●	≤5	0.06—0.10	≤5	0.06—0.10
				● ● ● ●	≤5	0.06—0.08	≤5	0.06—0.08
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	—	≤0.25DC	● ● ● ●	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.20
				● ● ● ●	≤11	0.08—0.15	≤11	0.08—0.15
			0.25—0.5DC	● ● ● ●	≤11	0.08—0.15	≤11	0.08—0.15
				● ● ● ●	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.12
			0.5—0.75DC	● ● ● ●	≤8	0.08—0.12	≤8	0.08—0.12
				● ● ● ●	≤8	0.06—0.10	≤8	0.06—0.10
			DC(Rowek)	● ● ● ●	≤5	0.06—0.10	≤5	0.06—0.10
				● ● ● ●	≤5	0.06—0.08	≤5	0.06—0.08
Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	≤0.25DC	● ● ● ●	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.15	
			● ● ● ●	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.12	
		0.25—0.5DC	● ● ● ●	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.12	
			● ● ● ●	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.12	
		0.5—0.75DC	● ● ● ●	≤8	0.06—0.10	≤8	0.06—0.10	
			● ● ● ●	≤8	0.06—0.08	≤8	0.06—0.08	
		DC(Rowek)	● ● ● ●	≤5	0.06—0.10	≤5	0.06—0.10	
			● ● ● ●	≤5	0.06—0.08	≤5	0.06—0.08	

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych głowic z chwytem walcowym (ostatnia litera w oznaczeniu: S) i głowic nasadzanych. W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae (mm)	Parametry skrawania	DC (mm)			
				ø25		ø28—ø80	
				ap (mm)	fz (mm/ząb)	ap (mm)	fz (mm/ząb)
K	Żeliwo szare	≤0.25DC	● ●	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.30
			✖	≤11	0.08—0.15	≤11	0.10—0.25
		0.25—0.5DC	● ●	≤11	0.08—0.15	≤11	0.10—0.25
			✖	≤11	0.08—0.12	≤11	0.10—0.20
		0.5—0.75DC	● ●	≤8	0.08—0.12	≤8	0.10—0.20
			✖	≤8	0.06—0.10	≤8	0.08—0.15
		DC(Rowek)	● ●	≤5	0.06—0.10	≤5	0.08—0.15
			✖	≤5	0.06—0.08	≤5	0.08—0.12
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤0.25DC	● ●	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.25
			✖	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.20
		0.25—0.5DC	● ●	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.20
			✖	≤11	0.08—0.12	≤11	0.10—0.15
		0.5—0.75DC	● ●	≤8	0.08—0.12	≤8	0.10—0.15
			✖	≤8	0.06—0.10	≤8	0.08—0.12
		DC(Rowek)	● ●	≤5	0.06—0.10	≤5	0.08—0.12
			✖	≤5	0.06—0.08	≤5	0.06—0.10
N	Stopy aluminium	≤0.25DC	● ●	≤11	0.10—0.25	≤11	0.10—0.25
			✖	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.20
		0.25—0.5DC	● ●	≤11	0.10—0.20	≤11	0.10—0.20
			✖	≤11	0.10—0.15	≤11	0.10—0.15
		0.5—0.75DC	● ●	≤8	0.06—0.15	≤8	0.08—0.15
			✖	≤8	0.06—0.15	≤8	0.08—0.15
		DC(Rowek)	● ●	≤5	0.06—0.15	≤5	0.08—0.15
			✖	≤5	0.06—0.15	≤5	0.08—0.12
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V, etc.)	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.08—0.15	≤11	0.08—0.15
		0.25—0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.12
		0.5—0.75DC	● ● ✖	≤8	0.06—0.10	≤8	0.06—0.10
		DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.06—0.10	≤5	0.06—0.10
	Stop tytanu (Ti-6Al-4V, etc.)	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.12
		0.25—0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.12
		0.5—0.75DC	● ● ✖	≤8	0.06—0.10	≤8	0.06—0.10
		DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.06—0.10	≤5	0.06—0.10
	Stop żaroodporny	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.12
		0.25—0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08—0.12	≤11	0.08—0.12
		0.5—0.75DC	● ● ✖	≤8	0.06—0.10	≤8	0.06—0.10
		DC(Rowek)	● ● ✖	≤5	0.06—0.10	≤5	0.06—0.10
H	Stal hartowana	≤0.25DC	● ●	≤5	0.08—0.15	≤5	0.08—0.15
			✖	≤5	0.08—0.12	≤5	0.08—0.12
		0.25—0.5DC	● ●	≤4	0.08—0.12	≤4	0.08—0.12
			✖	≤4	0.06—0.10	≤4	0.06—0.10
		0.5—0.75DC	● ●	≤3	0.06—0.10	≤3	0.06—0.10
			✖	≤3	0.06—0.10	≤3	0.06—0.08
		DC(Rowek)	● ●	≤2	0.06—0.10	≤2	0.06—0.10
			✖	≤2	0.06—0.10	≤2	0.06—0.08

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych głowic z chwytem walcowym (ostatnia litera w oznaczeniu: S) i głowic nasadzanych. W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

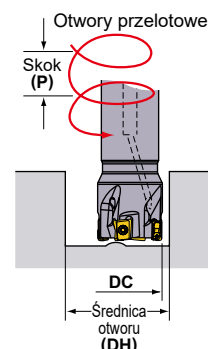
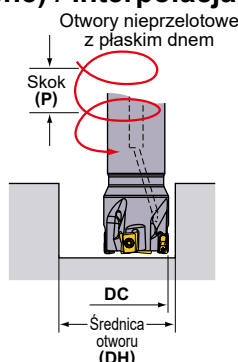
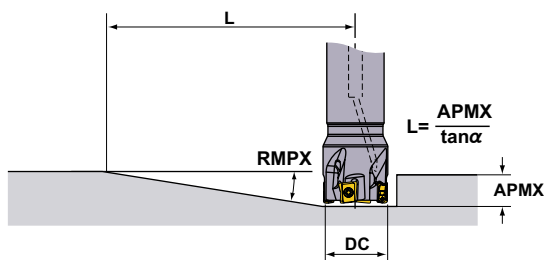
Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkret dociskowy.

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) / Interpolacja Śrubowa

- Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) ● Interpolacja Śrubowa



Parametry skrawania podano w poniższej tabeli. Posuw na ostrze oraz prędkość skrawania, patrz tabela "Parametry skrawania podczas frezowania rowków".

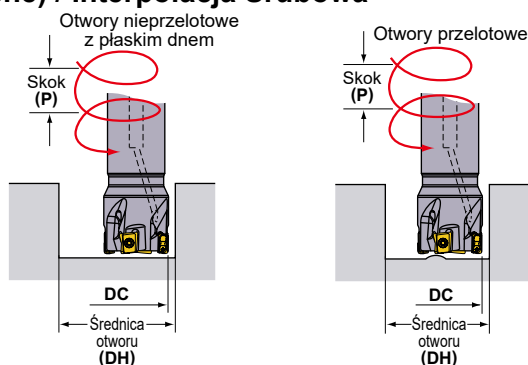
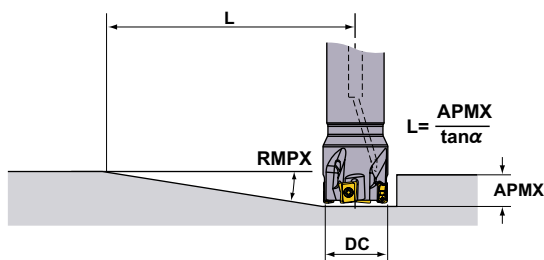
DC (mm)	RE (mm)	Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne)		Interpolacja Śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja Śrubowa (Otwory przelotowe)	
		RMPX	L (mm) *	DH maks. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)
25	0.2	2.13°	296	49.0	2.8	42.7	2.1	36.9	1.4
	0.4	2.13°	296	48.6	2.8	42.7	2.1	36.9	1.4
	0.8	2.13°	296	47.8	2.7	42.7	2.1	36.9	1.4
	1.0	2.13°	296	47.4	2.6	42.7	2.1	36.9	1.4
	1.2	2.13°	296	47.0	2.6	42.7	2.1	36.9	1.4
	1.6	2.13°	296	46.2	2.5	42.7	2.1	36.9	1.4
	2.0	2.13°	296	45.4	2.4	42.7	2.1	36.9	1.4
	2.4	2.13°	296	44.6	2.3	42.7	2.1	36.9	1.4
	3.0	2.13°	296	43.4	2.2	42.7	2.1	36.9	1.4
28	0.2	1.77°	356	55.0	2.6	48.7	2.0	42.7	1.4
	0.4	1.77°	356	54.6	2.6	48.7	2.0	42.7	1.4
	0.8	1.77°	356	53.8	2.5	48.7	2.0	42.7	1.4
	1.0	1.77°	356	53.4	2.5	48.7	2.0	42.7	1.4
	1.2	1.77°	356	53.0	2.4	48.7	2.0	42.7	1.4
	1.6	1.77°	356	52.2	2.4	48.7	2.0	42.7	1.4
	2.0	1.77°	356	51.4	2.3	48.7	2.0	42.7	1.4
	2.4	1.77°	356	50.6	2.2	48.7	2.0	42.7	1.4
	3.0	1.77°	356	49.4	2.1	48.7	2.0	42.7	1.4
30	0.2	1.61°	392	59.0	2.6	52.7	2.0	46.6	1.5
	0.4	1.61°	392	58.6	2.5	52.7	2.0	46.6	1.5
	0.8	1.61°	392	57.8	2.5	52.7	2.0	46.6	1.5
	1.0	1.61°	392	57.4	2.4	52.7	2.0	46.6	1.5
	1.2	1.61°	392	57.0	2.4	52.7	2.0	46.6	1.5
	1.6	1.61°	392	56.2	2.3	52.7	2.0	46.6	1.5
	2.0	1.61°	392	55.4	2.2	52.7	2.0	46.6	1.5
	2.4	1.61°	392	54.6	2.2	52.7	2.0	46.6	1.5
	3.0	1.61°	392	53.4	2.1	52.7	2.0	46.6	1.5
32	0.2	1.47°	429	63.0	2.5	56.7	2.0	50.6	1.5
	0.4	1.47°	429	62.6	2.5	56.7	2.0	50.6	1.5
	0.8	1.47°	429	61.8	2.4	56.7	2.0	50.6	1.5
	1.0	1.47°	429	61.4	2.4	56.7	2.0	50.6	1.5
	1.2	1.47°	429	61.0	2.3	56.7	2.0	50.6	1.5
	1.6	1.47°	429	60.2	2.3	56.7	2.0	50.6	1.5
	2.0	1.47°	429	59.4	2.2	56.7	2.0	50.6	1.5
	2.4	1.47°	429	58.6	2.1	56.7	2.0	50.6	1.5
	3.0	1.47°	429	57.4	2.1	56.7	2.0	50.6	1.5
35	0.2	1.28°	493	69.0	2.4	62.8	1.9	56.6	1.5
	0.4	1.28°	493	68.6	2.4	62.8	1.9	56.6	1.5
	0.8	1.28°	493	67.8	2.3	62.8	1.9	56.6	1.5
	1.0	1.28°	493	67.4	2.3	62.8	1.9	56.6	1.5
	1.2	1.28°	493	67.0	2.2	62.8	1.9	56.6	1.5
	1.6	1.28°	493	66.2	2.2	62.8	1.9	56.6	1.5
	2.0	1.28°	493	65.4	2.1	62.8	1.9	56.6	1.5
	2.4	1.28°	493	64.6	2.1	62.8	1.9	56.6	1.5
	3.0	1.28°	493	63.4	2.0	62.8	1.9	56.6	1.5

Uwaga 1) Podczas obróbki materiałów ciągliwych, dla kąta zagłębiania skośnego podanego w tabeli powyżej, występuje tendencja do powstawania długiego wióra.

* Przesuw frezu do momentu, gdy głowica zagłębi się na głębokość 11 mm, przy maksymalnym kącie zagłębiania skośnego L (= 11/tan α).

■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) / Interpolacja Śrubowa

- Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) ● Interpolacja Śrubowa



Parametry skrawania podano w poniższej tabeli. Posuw na ostrze oraz prędkość skrawania, patrz tabela "Parametry skrawania podczas frezowania rowków".

DC (mm)	RE (mm)	Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne)		Interpolacja Śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja Śrubowa (Otwory przelotowe)	
		RMPX	L (mm) *	DH maks. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)
40	0.2	1.06°	595	78.8	2.3	72.7	1.9	66.5	1.5
	0.4	1.06°	595	78.4	2.2	72.7	1.9	66.5	1.5
	0.8	1.06°	595	77.6	2.2	72.7	1.9	66.5	1.5
	1.0	1.06°	595	77.2	2.2	72.7	1.9	66.5	1.5
	1.2	1.06°	595	76.8	2.1	72.7	1.9	66.5	1.5
	1.6	1.06°	595	76.0	2.1	72.7	1.9	66.5	1.5
	2.0	1.06°	595	75.2	2.0	72.7	1.9	66.5	1.5
	2.4	1.06°	595	74.4	2.0	72.7	1.9	66.5	1.5
	3.0	1.06°	595	73.2	1.9	72.7	1.9	66.5	1.5
	3.2	1.06°	595	72.8	1.9	72.7	1.9	66.5	1.5
50	0.2	0.79°	798	98.8	2.1	92.7	1.8	86.5	1.6
	0.4	0.79°	798	98.4	2.1	92.7	1.8	86.5	1.6
	0.8	0.79°	798	97.6	2.1	92.7	1.8	86.5	1.6
	1.0	0.79°	798	97.2	2.0	92.7	1.8	86.5	1.6
	1.2	0.79°	798	96.8	2.0	92.7	1.8	86.5	1.6
	1.6	0.79°	798	96.0	2.0	92.7	1.8	86.5	1.6
	2.0	0.79°	798	95.2	2.0	92.7	1.8	86.5	1.6
	2.4	0.79°	798	94.4	1.9	92.7	1.8	86.5	1.6
	3.0	0.79°	798	93.2	1.9	92.7	1.8	86.5	1.6
	3.2	0.79°	798	92.8	1.9	92.7	1.8	86.5	1.6
63	0.2	0.6°	1051	124.8	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	0.4	0.6°	1051	124.4	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	0.8	0.6°	1051	123.6	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	1.0	0.6°	1051	123.2	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	1.2	0.6°	1051	122.8	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	1.6	0.6°	1051	122.0	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
	2.0	0.6°	1051	121.2	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
	2.4	0.6°	1051	120.4	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
	3.0	0.6°	1051	119.2	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
	3.2	0.6°	1051	118.8	1.8	118.7	1.8	112.5	1.6
80	0.2	0.45°	1401	158.8	1.9	152.6	1.8	146.5	1.6
	0.4	0.45°	1401	158.4	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	0.8	0.45°	1401	157.6	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	1.0	0.45°	1401	157.2	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	1.2	0.45°	1401	156.8	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	1.6	0.45°	1401	156.0	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	2.0	0.45°	1401	155.2	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	2.4	0.45°	1401	154.4	1.8	152.7	1.8	146.5	1.6
	3.0	0.45°	1401	153.2	1.8	152.7	1.8	146.5	1.6
	3.2	0.45°	1401	152.8	1.8	152.7	1.8	146.5	1.6

Uwaga 1) Podczas obróbki materiałów ciągliwych, dla kąta zagłębiania skośnego podanego w tabeli powyżej, występuje tendencja do powstawania długiego wióra.

* Przesuw frezu do momentu, gdy głowica zagłębi się na głębokość 11 mm, przy maksymalnym kącie zagłębiania skośnego $L (= 11/\tan \alpha)$.

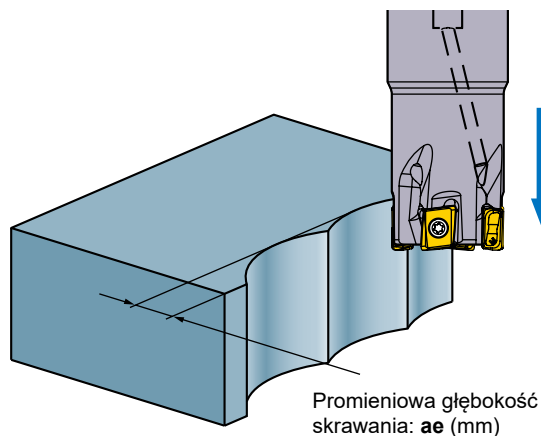
K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

■ Frezowanie wgłębne i wiercenie

Parametry skrawania podano w tabelach z prawej strony. Posuw na ząb i prędkość skrawania należy dobrać zgodnie z parametrami skrawania dla frezowania rowków.

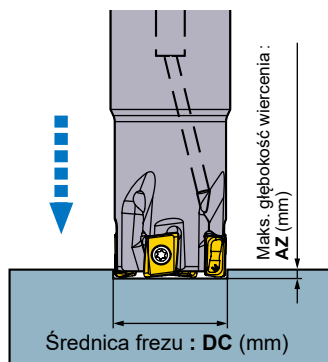
● Frezowanie osiowo-wgłębne



DC (mm)	ae maks. (mm)
25	6.5
28	6.6
30	6.6
32	6.6
35	6.7
40	6.7
50	6.7
63	6.7
80	6.7

Uwaga 1) Posuw stopniowy nie konieczny.

● Wiercenie



DC (mm)	AZ maks. (mm)
25	0.55
28	0.55
30	0.55
32	0.55
35	0.55
40	0.55
50	0.55
63	0.55
80	0.55

Uwaga 1) Zachować ostrożność, za względu na rozrzut wiórów.

Uwaga 2) Do odprowadzania wióra użyć sprężonego powietrza (lub chłodziwa w przypadku obróbki stopów aluminium).

FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEN



VPX200

DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA

P

M

K

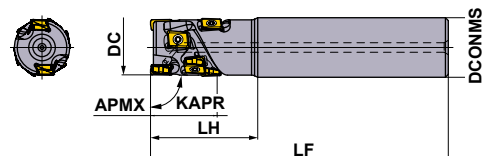
N

S

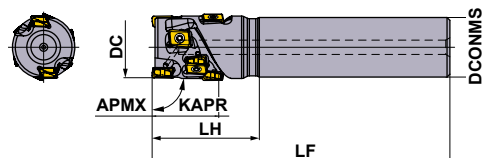
H



Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

■ GŁOWICE Z CHWYTEM WALCOWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba rowków włokowych	Razem	Wymiary (mm)			APMX (mm)	RMPX	WT ^{*2} (kg)	Rys.	Typy płytek ^{*1}
						DCONMS	LF	LH					
20	VPX200R202SA20S01404	●	●	2	4	20	100	30	14	1.35°	0.21	1	LOGU09
22	VPX200R222SA20S01404	●	●	2	4	20	115	30	14	1.16°	0.26	2	LOGU09
25	VPX200R252SA25S02106	●	●	2	6	25	115	35	21	0.97°	0.39	1	LOGU09
25	VPX200R252SA25S02808	●	●	2	8	25	125	45	28	0.97°	0.41	1	LOGU09
28	VPX200R282SA25S02106	★	●	2	6	25	115	35	21	0.84°	0.40	2	LOGU09
28	VPX200R282SA25S02808	★	●	2	8	25	125	45	28	0.84°	0.43	2	LOGU09
32	VPX200R322SA32S02808	★	●	2	8	32	125	45	28	0.71°	0.68	1	LOGU09
32	VPX200R323SA32S02812	●	●	3	12	32	125	45	28	0.71°	0.67	1	LOGU09
32	VPX200R322SA32S03510	★	●	2	10	32	130	50	35	0.71°	0.70	1	LOGU09
32	VPX200R323SA32S03515	●	●	3	15	32	130	50	35	0.71°	0.68	1	LOGU09
35	VPX200R352SA32S02808	★	●	2	8	32	125	45	28	0.63°	0.72	2	LOGU09
35	VPX200R353SA32S02812	★	●	3	12	32	125	45	28	0.63°	0.71	2	LOGU09
35	VPX200R352SA32S03510	★	●	2	10	32	130	50	35	0.63°	0.74	2	LOGU09
35	VPX200R353SA32S03515	★	●	3	15	32	130	50	35	0.63°	0.73	2	LOGU09
40	VPX200R403SA32S03515	★	●	3	15	32	130	50	35	0.54°	0.81	2	LOGU09
40	VPX200R404SA32S03520	●	●	4	20	32	130	50	35	0.54°	0.80	2	LOGU09
40	VPX200R403SA32S04218	★	●	3	18	32	140	60	42	0.54°	0.88	2	LOGU09
40	VPX200R404SA32S04224	★	●	4	24	32	140	60	42	0.54°	0.86	2	LOGU09

*1 Dla płytek obwodowych (z wyjątkiem płytek czołowych) zalecany promień naroża wynosi RE 0.8 mm.

Można stosować także płytki z promieniem naroża RE 0.2 mm i 0.4 mm

*2 WT : Masa

CZĘŚCI ZAPASOWE

DC (mm)	Typ oprawki narzędzia			
		Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu
20	VPX200R20	TPS27F1	TIP07F	MK1KS
22	VPX200R22	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
25	VPX200R25	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
28	VPX200R28	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
32	VPX200R32	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
35	VPX200R35	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
40	VPX200R40	TPS27F2	TIP07F	MK1KS

* Moment dokręcenia (N • m) : TPS27F1 = 1,0, TPS27F2 = 1,0

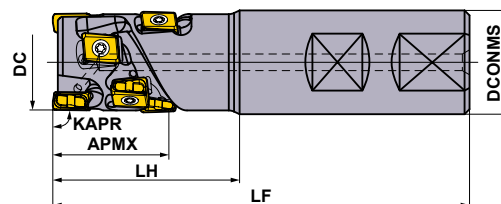
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

CZĘŚCI ZAPASOWE > N001
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K127



Rys.1



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICE Z CHWYTEM WELDON

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)			APMX (mm)	RMPX	WT ^{*2} (kg)	Rys.	Typy płytek ^{*1}
						DCONMS	LF	LH					
20	VPX200R202WA20S01404	●	●	2	4	20	80	30	14	1.35°	0.16	1	LOGU09
25	VPX200R252WA25S02106	●	●	2	6	25	91	35	21	0.97°	0.29	1	LOGU09
25	VPX200R252WA25S02808	●	●	2	8	25	101	45	28	0.97°	0.32	1	LOGU09
32	VPX200R322WA32S02808	●	●	2	8	32	105	45	28	0.71°	0.55	1	LOGU09
32	VPX200R323WA32S02812	●	●	3	12	32	105	45	28	0.71°	0.54	1	LOGU09
32	VPX200R322WA32S03510	●	●	2	10	32	110	50	35	0.71°	0.57	1	LOGU09
32	VPX200R323WA32S03515	●	●	3	15	32	110	50	35	0.71°	0.55	1	LOGU09

*1 Dla płytek obwodowych (z wyjątkiem płytek czołowych) zalecany promień naroża wynosi RE 0.8 mm.

Można stosować także płytki z promieniem naroża RE 0.2 mm i 0.4 mm

*2 WT : Masa

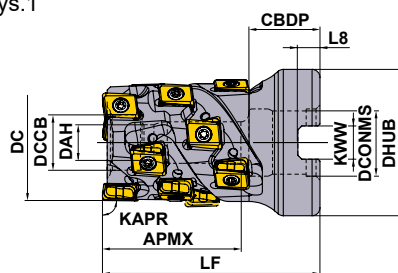
CZĘŚCI ZAPASOWE

DC (mm)	Typ oprawki narzędzia			
		Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu
20	VPX200R20	TPS27F1	TIP07F	MK1KS
25	VPX200R25	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
32	VPX200R32	TPS27F2	TIP07F	MK1KS

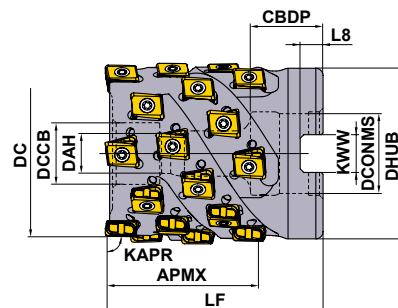
* Moment dokręcenia (N • m) : TPS27F1 = 1,0, TPS27F2 = 1,0



Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR: 90°

GAMP: -6° GAMF: -25°

DC (mm)	APMX	Śruba ustalająca	Geometria
Ø32	35	HSC08045	
Ø40	42	HSC08050	
Ø50	42	HSC10045	

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba rowków wiertrowych	Razem	Wymiary (mm)		WT*2 (kg)	APMX (mm)	RMPX	Rys.	Typy płytek*1
						LF	DCONMS					
32	VPX200-032A02A035R10	★	●	2	10	55	16	0.22	35	0.71°	1	LOGU09
32	VPX200-032A03A035R15	●	●	3	15	55	16	0.20	35	0.71°	1	LOGU09
40	VPX200-040A03A042R18	★	●	3	18	60	16	0.34	42	0.54°	2	LOGU09
40	VPX200-040A04A042R24	●	●	4	24	60	16	0.33	42	0.54°	2	LOGU09
50	VPX200-050A04A042R24	★	●	4	24	60	22	0.55	42	0.42°	2	LOGU09
50	VPX200-050A05A042R30	★	●	5	30	60	22	0.54	42	0.42°	2	LOGU09

*1 Dla płytek obwodowych (z wyjątkiem płytek czołowych) zalecany promień naroża wynosi RE 0.8 mm.

Można stosować także płytki z promieniem naroża RE 0.2 mm i 0.4 mm

*2 WT : Masa

WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8
32	VPX200-032A02A035R10	16	18	9	14	37	8.4	5.6
32	VPX200-032A03A035R15	16	18	9	14	37	8.4	5.6
40	VPX200-040A03A042R18	16	18	9	14	37	8.4	5.6
40	VPX200-040A04A042R24	16	18	9	14	37	8.4	5.6
50	VPX200-050A04A042R24	22	20	11	17	47	10.4	6.3
50	VPX200-050A05A042R30	22	20	11	17	47	10.4	6.3

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia			
VPX200	TPS27F2	TIP07F	MK1KS

* Moment dokręcenia (N • m) : TPS27F2 = 1,0

WARTOŚĆ OBROTOWA

WARTOŚĆ OBROTOWA

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
(Po 10 płytek w opakowaniu)

ZALECENIA DOTYCZĄCE DOBORU ŁAMACZA WIÓRA

■ Tabela doboru łamacza wióra

	Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Łamacze Wióra		Gatunek	
				Pierwszy wybór	Drugi wybór	Pierwszy wybór	Drugi wybór
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	● ●	L	M	MV1020	—
			● ●	L	M	MV1030	—
			● ●	L	M	MP6120	VP15TF
			✱	M	L	MP6130	—
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180-350HB ≤350HB (wyżarzane)	● ●	L	M	MV1020	—
			● ●	L	M	MV1030	—
			●	L	M	MP6120	VP15TF
			●	M	L	MP6120	VP15TF
	Stal hartowana	Twardość 35–45HRC	✱	M	L	MP6130	—
			✱	M	L	MP6130	—
M	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤280HB	● ●	L	M	MV1030	—
			● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✱	M	L	MP7130	—
		Twardość >200HB	● ●	L	M	MV1030	—
			● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✱	M	L	MP7130	—
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	—	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✱	M	L	MP7130	—
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	● ●	M	L	MC5020	VP15TF
			✱	M	L	VP15TF	—
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● ●	M	L	MV1020	—
			● ●	M	L	MV1030	—
			● ●	M	L	MC5020	VP15TF
			✱	M	L	VP15TF	—
N	Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	● ●	L	M	TF15	—
			✱	M	L	TF15	—
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V, etc.)	—	● ●	L	M	MP9120	VP15TF
			✱	M	L	MP9130	—
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr, etc.)	—	● ●	L	M	MP9120	VP15TF
			✱	M	L	MP9130	—
H	Stop żaroodporny	—	● ●	M	L	MP9120	VP15TF
			✱	M	L	MP9130	—
H	Stal hartowana	Twardość 40–55HRC	● ● ✱	M	—	VP15TF	—

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Prędkość skrawania

(mm)

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Gatunek	ae				Metoda skrawania		
				≤0.25DC	0.25—0.5DC	0.5—0.75DC	DC(Rowek)			
				Vc (m/min)						
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	 	MV1020	280 (220—330)	270 (210—320)	220 (170—260)	220 (170—260)	Na sucho, Na mokro	
			 	MV1030	230 (180—270)	220 (170—260)	180 (140—210)	180 (140—210)	Na sucho, Na mokro	
			 	MP6120,VP15TF	140 (100—190)	130 (90—180)	100 (70—120)	100 (70—120)	Na sucho, Na mokro	
				MP6130	140 (100—190)	130 (90—180)	100 (70—120)	100 (70—120)	Na sucho, Na mokro	
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180—350HB	 	MV1020	220 (170—260)	210 (160—240)	170 (130—200)	170 (130—200)	Na sucho, Na mokro	
			 	MV1030	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—160)	Na sucho, Na mokro	
			 	MP6120,VP15TF	120 (90—140)	110 (80—130)	100 (70—120)	100 (70—120)	Na sucho, Na mokro	
				MP6130	120 (90—140)	110 (80—130)	100 (70—120)	100 (70—120)	Na sucho, Na mokro	
	Stal hartowana	Twardość 180—350HB	 	MP6120,VP15TF	100 (80—120)	90 (70—110)	80 (60—100)	80 (60—100)	Na sucho, Na mokro	
				MP6130	100 (80—120)	90 (70—110)	80 (60—100)	80 (60—100)	Na sucho, Na mokro	
	M	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤200HB	 	MV1030	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—160)	Na sucho
				 	MP7130,VP15TF	120 (100—150)	110 (90—140)	90 (70—120)	90 (70—120)	Na sucho, Na mokro
				MP7130	120 (100—150)	110 (90—140)	90 (70—120)	90 (70—120)	Na sucho, Na mokro	
Twardość >200HB			 	MV1030	150 (110—180)	140 (100—160)	110 (80—130)	110 (80—130)	Na sucho	
			 	MP7130,VP15TF	100 (80—130)	90 (70—120)	70 (50—100)	70 (50—100)	Na sucho, Na mokro	
				MP7130	100 (80—130)	90 (70—120)	70 (50—100)	70 (50—100)	Na sucho, Na mokro	
Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne		—	 	MP7130,VP15TF	120 (100—150)	110 (90—140)	90 (70—120)	90 (70—120)	Na sucho, Na mokro	
				MP7130	120 (100—150)	110 (90—140)	90 (70—120)	90 (70—120)	Na sucho, Na mokro	
Stal nierdzewna typu duplex		Twardość ≤280HB	 	MP7130,VP15TF	100 (80—130)	90 (70—120)	70 (50—100)	70 (50—100)	Na sucho, Na mokro	
				MP7130	100 (80—130)	90 (70—120)	70 (50—100)	70 (50—100)	Na sucho, Na mokro	
Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo		Twardość <450HB	 	MP7130,VP15TF	90 (70—120)	80 (60—110)	60 (40—90)	60 (40—90)	Na sucho, Na mokro	
				MP7130	90 (70—120)	80 (60—110)	60 (40—90)	60 (40—90)	Na sucho, Na mokro	
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	 	MC5020	180 (160—220)	170 (150—210)	150 (130—190)	150 (130—190)	Na sucho, Na mokro	
			 	VP15TF	130 (100—150)	120 (90—140)	100 (80—120)	100 (80—120)	Na sucho, Na mokro	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	 	MV1020	180 (140—250)	170 (130—240)	150 (120—210)	150 (120—210)	Na sucho, Na mokro	
			 	MV1030	150 (100—200)	140 (90—190)	125 (80—170)	150 (120—210)	Na sucho, Na mokro	
			 	MC5020	160 (140—180)	150 (130—170)	130 (110—150)	130 (110—150)	Na sucho, Na mokro	
			 	VP15TF	110 (80—140)	100 (70—130)	80 (60—120)	80 (60—120)	Na sucho, Na mokro	
N	Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	  	TF15	600 (400—1000)	600 (400—1000)	600 (400—1000)	600 (400—1000)	Na sucho, Na mokro	
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V etc.)	—	 	MP9120	50 (40—70)	50 (40—70)	50 (40—70)	50 (40—70)	Na mokro	
				VP15TF	50 (40—70)	50 (40—70)	50 (40—70)	50 (40—70)	Na mokro	
			 	MP9130	50 (40—70)	50 (40—70)	50 (40—70)	50 (40—70)	Na mokro	
	Stop tytanu (Ti-6Al-5V-5Mo-3Cr etc.)	—	 	MP9120	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	Na mokro	
				VP15TF	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	Na mokro	
			 	MP9130	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	Na mokro	
	Stop żaroodporny	—	 	MP9120	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)	Na mokro	
				VP15TF	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)	Na mokro	
			 	MP9130	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)	Na mokro	

Uwaga 1) W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna

■ Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

(mm)

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae	Parametry skrawania	DC			
				ø20—ø28		ø32—ø50	
				ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	≤0.25DC ● ● ✖	≤14	0.13 (0.10—0.15)	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)
			0.25—0.5DC ● ● ✖	≤8	0.10 (0.08—0.12)	≤28	0.13 (0.10—0.15)
			0.5—0.75DC ● ● ✖	≤6	0.10 (0.08—0.12)	≤14	0.10 (0.08—0.12)
			DC(Rowek) ● ● ✖	≤4	0.08 (0.06—0.10)	≤4	0.08 (0.06—0.10)
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180—280HB	≤0.25DC ● ● ✖	≤14	0.13 (0.10—0.15)	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)
			0.25—0.5DC ● ● ✖	≤8	0.10 (0.08—0.12)	≤28	0.13 (0.10—0.15)
			0.5—0.75DC ● ● ✖	≤6	0.10 (0.08—0.12)	≤14	0.10 (0.08—0.12)
			DC(Rowek) ● ● ✖	≤4	0.08 (0.06—0.10)	≤4	0.08 (0.06—0.10)
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 280—350HB	≤0.25DC ● ● ✖	≤14	0.13 (0.10—0.15)	≤APMX	0.13 (0.10—0.15)
			0.25—0.5DC ● ● ✖	≤8	0.10 (0.08—0.12)	≤28	0.10 (0.08—0.12)
			0.5—0.75DC ● ● ✖	≤6	0.10 (0.08—0.12)	≤14	0.08 (0.06—0.10)
			DC(Rowek) ● ● ✖	≤4	0.08 (0.06—0.10)	≤4	0.08 (0.06—0.10)
	Stal hartowana	Twardość 35—45HRC	≤0.25DC ● ● ✖	≤14	0.13 (0.10—0.15)	≤APMX	0.13 (0.10—0.15)
			0.25—0.5DC ● ● ✖	≤8	0.10 (0.08—0.12)	≤28	0.10 (0.08—0.12)
			0.5—0.75DC ● ● ✖	≤6	0.10 (0.08—0.12)	≤14	0.08 (0.06—0.10)
			DC(Rowek) ● ● ✖	≤4	0.08 (0.06—0.10)	≤4	0.08 (0.06—0.10)
M	Austenityczna stal nierdzewna	—	≤0.25DC ● ● ✖	≤14	0.13 (0.10—0.15)	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)
			● ✖	≤14	0.10 (0.08—0.12)	≤APMX	0.12 (0.08—0.15)
			0.25—0.5DC ● ● ✖	≤8	0.10 (0.08—0.12)	≤28	0.12 (0.08—0.15)
			● ✖	≤8	0.08 (0.06—0.10)	≤28	0.10 (0.08—0.12)
			0.5—0.75DC ● ● ✖	≤6	0.08 (0.06—0.10)	≤14	0.10 (0.08—0.12)
			● ✖	≤6	0.07 (0.06—0.08)	≤14	0.08 (0.06—0.10)
			DC(Rowek) ● ● ✖	≤4	0.08 (0.06—0.10)	≤4	0.08 (0.06—0.10)
			● ✖	≤4	0.07 (0.06—0.08)	≤4	0.07 (0.06—0.08)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	Twardość ≤200HB	≤0.25DC ● ● ✖	≤14	0.13 (0.10—0.15)	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)
			● ✖	≤14	0.10 (0.08—0.12)	≤APMX	0.12 (0.08—0.15)
			0.25—0.5DC ● ● ✖	≤8	0.10 (0.08—0.12)	≤28	0.12 (0.08—0.15)
			● ✖	≤8	0.08 (0.06—0.10)	≤28	0.10 (0.08—0.12)
			0.5—0.75DC ● ● ✖	≤6	0.08 (0.06—0.10)	≤14	0.10 (0.08—0.12)
			● ✖	≤6	0.07 (0.06—0.08)	≤14	0.08 (0.06—0.10)
			DC(Rowek) ● ● ✖	≤4	0.08 (0.06—0.10)	≤4	0.08 (0.06—0.10)
			● ✖	≤4	0.07 (0.06—0.08)	≤4	0.07 (0.06—0.08)
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	≤0.25DC ● ● ✖	≤14	0.13 (0.10—0.15)	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)
			● ✖	≤14	0.10 (0.08—0.12)	≤APMX	0.12 (0.08—0.15)
			0.25—0.5DC ● ● ✖	≤8	0.10 (0.08—0.12)	≤28	0.12 (0.08—0.15)
			● ✖	≤8	0.08 (0.06—0.10)	≤28	0.10 (0.08—0.12)
			0.5—0.75DC ● ● ✖	≤6	0.08 (0.06—0.10)	≤14	0.10 (0.08—0.12)
			● ✖	≤6	0.07 (0.06—0.08)	≤14	0.08 (0.06—0.10)
			DC(Rowek) ● ● ✖	≤4	0.08 (0.06—0.10)	≤4	0.08 (0.06—0.10)
			● ✖	≤4	0.07 (0.06—0.08)	≤4	0.07 (0.06—0.08)
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	≤0.25DC ● ● ✖	≤14	0.13 (0.10—0.15)	≤APMX	0.13 (0.10—0.15)
			● ✖	≤14	0.10 (0.08—0.12)	≤APMX	0.10 (0.08—0.12)
			0.25—0.5DC ● ● ✖	≤8	0.10 (0.08—0.12)	≤28	0.10 (0.08—0.12)
			● ✖	≤8	0.08 (0.06—0.10)	≤28	0.10 (0.08—0.12)
			0.5—0.75DC ● ● ✖	≤6	0.08 (0.06—0.10)	≤14	0.08 (0.06—0.10)
			● ✖	≤6	0.07 (0.06—0.08)	≤14	0.07 (0.06—0.08)
			DC(Rowek) ● ● ✖	≤4	0.08 (0.06—0.10)	≤4	0.08 (0.06—0.10)
			● ✖	≤4	0.07 (0.06—0.08)	≤4	0.07 (0.06—0.08)

K

NARZĘDZIA OBRÓTKOWE

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

(mm)

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae	Parametry skrawania	DC			
				ø20—ø28		ø32—ø50	
				ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)
K	Żeliwo szare	≤0.25DC	● ●	≤14	0.13 (0.10—0.15)	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)
			✖	≤14	0.10 (0.08—0.12)	≤APMX	0.12 (0.08—0.15)
		0.25—0.5DC	● ●	≤8	0.10 (0.08—0.12)	≤28	0.12 (0.08—0.15)
			✖	≤8	0.08 (0.06—0.10)	≤28	0.10 (0.08—0.12)
		0.5—0.75DC	● ●	≤6	0.10 (0.08—0.12)	≤14	0.10 (0.08—0.12)
			✖	≤6	0.08 (0.06—0.10)	≤14	0.08 (0.06—0.10)
		DC(Rowek)	● ●	≤4	0.08 (0.06—0.10)	≤4	0.08 (0.06—0.10)
			✖	≤4	0.07 (0.06—0.08)	≤4	0.07 (0.06—0.08)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤0.25DC	● ●	≤14	0.13 (0.10—0.15)	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)
			✖	≤14	0.10 (0.08—0.12)	≤APMX	0.13 (0.10—0.15)
		0.25—0.5DC	● ●	≤8	0.10 (0.08—0.12)	≤28	0.13 (0.10—0.15)
			✖	≤8	0.08 (0.06—0.10)	≤28	0.10 (0.08—0.12)
		0.5—0.75DC	● ●	≤6	0.10 (0.08—0.12)	≤14	0.10 (0.08—0.12)
			✖	≤6	0.08 (0.06—0.10)	≤14	0.08 (0.06—0.10)
		DC(Rowek)	● ●	≤4	0.08 (0.06—0.10)	≤4	0.08 (0.06—0.10)
			✖	≤4	0.07 (0.06—0.08)	≤4	0.07 (0.06—0.08)
N	Stopy aluminium	≤0.25DC	● ●	≤14	0.15 (0.10—0.20)	≤APMX	0.18 (0.10—0.25)
			✖	≤14	0.13 (0.10—0.15)	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)
		0.25—0.5DC	● ●	≤8	0.13 (0.10—0.15)	≤28	0.15 (0.10—0.20)
			✖	≤8	0.10 (0.08—0.12)	≤28	0.13 (0.10—0.15)
		0.5—0.75DC	● ●	≤6	0.10 (0.08—0.12)	≤14	0.11 (0.06—0.15)
			✖	≤6	0.08 (0.06—0.10)	≤14	0.11 (0.06—0.15)
		DC(Rowek)	● ●	≤4	0.08 (0.06—0.10)	≤4	0.11 (0.06—0.15)
			✖	≤4	0.07 (0.06—0.08)	≤4	0.09 (0.06—0.12)
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V etc.)	≤0.25DC	● ● ✖	≤14	0.12 (0.08—0.15)	≤APMX	0.12 (0.08—0.15)
		0.25—0.5DC	● ● ✖	≤8	0.10 (0.08—0.12)	≤28	0.10 (0.08—0.12)
		0.5—0.75DC	● ● ✖	≤6	0.08 (0.06—0.10)	≤14	0.08 (0.06—0.10)
		DC(Rowek)	● ● ✖	≤4	0.08 (0.06—0.10)	≤4	0.08 (0.06—0.10)
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr etc.)	≤0.25DC	● ● ✖	≤14	0.10 (0.08—0.12)	≤APMX	0.10 (0.08—0.12)
		0.25—0.5DC	● ● ✖	≤8	0.10 (0.08—0.12)	≤28	0.10 (0.08—0.12)
		0.5—0.75DC	● ● ✖	≤6	0.08 (0.06—0.10)	≤14	0.08 (0.06—0.10)
		DC(Rowek)	● ● ✖	≤4	0.08 (0.06—0.10)	≤4	0.08 (0.06—0.10)
	Stop żaroodporny	≤0.25DC	● ● ✖	≤14	0.10 (0.08—0.12)	≤APMX	0.10 (0.08—0.12)
		0.25—0.5DC	● ● ✖	≤8	0.10 (0.08—0.12)	≤28	0.10 (0.08—0.12)
		0.5—0.75DC	● ● ✖	≤6	0.08 (0.06—0.10)	≤14	0.08 (0.06—0.10)
		DC(Rowek)	● ● ✖	≤4	0.08 (0.06—0.10)	≤4	0.08 (0.06—0.10)

Uwaga 1) W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

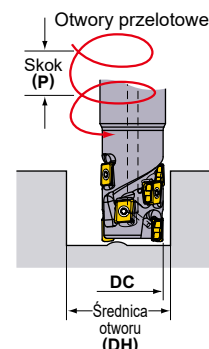
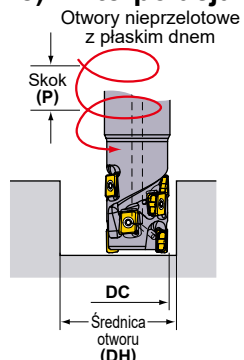
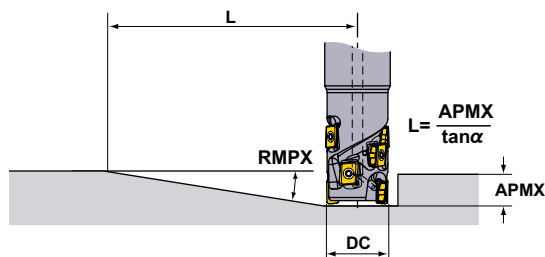
Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) / Interpolacja Śrubowa

● Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) ● Interpolacja Śrubowa



Parametry skrawania podano w poniższej tabeli. Posuw na ostrze oraz prędkość skrawania, patrz tabela "Parametry skrawania podczas frezowania rowków".

DC (mm)	RE (mm)	Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne)			Interpolacja Śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja Śrubowa (Otwory przelotowe)	
		RMPX	L (mm)	*	DH maks. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)
20	0.2	1.35°	340		39.0	1.4	35.5	1.1	32.0	0.9
	0.4	1.35°	340		38.6	1.4	35.5	1.1	32.0	0.9
	0.8	1.35°	340		37.8	1.3	35.5	1.1	32.0	0.9
	1.0	1.35°	340		37.4	1.3	35.5	1.1	32.0	0.9
	1.2	1.35°	340		37.0	1.3	35.5	1.1	32.0	0.9
	1.6	1.35°	340		36.2	1.2	35.5	1.1	32.0	0.9
22	0.2	1.16°	396		43.0	1.3	39.5	1.1	36.0	0.9
	0.4	1.16°	396		42.6	1.3	39.5	1.1	36.0	0.9
	0.8	1.16°	396		41.8	1.3	39.5	1.1	36.0	0.9
	1.0	1.16°	396		41.4	1.2	39.5	1.1	36.0	0.9
	1.2	1.16°	396		41.0	1.2	39.5	1.1	36.0	0.9
	1.6	1.16°	396		40.2	1.2	39.5	1.1	36.0	0.9
25	0.2	0.97°	473		49.0	1.3	45.5	1.1	42.0	0.9
	0.4	0.97°	473		48.6	1.3	45.5	1.1	42.0	0.9
	0.8	0.97°	473		47.8	1.2	45.5	1.1	42.0	0.9
	1.0	0.97°	473		47.4	1.2	45.5	1.1	42.0	0.9
	1.2	0.97°	473		47.0	1.2	45.5	1.1	42.0	0.9
	1.6	0.97°	473		46.2	1.1	45.5	1.1	42.0	0.9
28	0.2	0.84°	546		55.0	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9
	0.4	0.84°	546		54.6	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9
	0.8	0.84°	546		53.8	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9
	1.0	0.84°	546		53.4	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9
	1.2	0.84°	546		53.0	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9
	1.6	0.84°	546		52.2	1.1	51.5	1.1	48.0	0.9
32	0.2	0.71°	646		62.8	1.2	59.4	1.1	56.0	0.9
	0.4	0.71°	646		62.4	1.2	59.4	1.1	56.0	0.9
	0.8	0.71°	646		61.6	1.2	59.4	1.1	56.0	0.9
	1.0	0.71°	646		61.2	1.1	59.4	1.1	56.0	0.9
	1.2	0.71°	646		60.8	1.1	59.4	1.1	56.0	0.9
	1.6	0.71°	646		60.0	1.1	59.4	1.1	56.0	0.9
35	0.2	0.63°	728		69.0	1.2	65.5	1.1	62.0	0.9
	0.4	0.63°	728		68.6	1.2	65.5	1.1	62.0	0.9
	0.8	0.63°	728		67.8	1.1	65.5	1.1	62.0	0.9
	1.0	0.63°	728		67.4	1.1	65.5	1.1	62.0	0.9
	1.2	0.63°	728		67.0	1.1	65.5	1.1	62.0	0.9
	1.6	0.63°	728		66.2	1.1	65.5	1.1	62.0	0.9
40	0.2	0.54°	849		78.8	1.2	75.4	1.0	72.0	0.9
	0.4	0.54°	849		78.4	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9
	0.8	0.54°	849		77.6	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9
	1.0	0.54°	849		77.2	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9
	1.2	0.54°	849		76.8	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9
	1.6	0.54°	849		76.0	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9
50	0.2	0.42°	1092		98.8	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
	0.4	0.42°	1092		98.4	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
	0.8	0.42°	1092		97.6	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
	1.0	0.42°	1092		97.2	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
	1.2	0.42°	1092		96.8	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
	1.6	0.42°	1092		96.0	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0

Uwaga 1) Podczas obróbki materiałów ciągliwych, dla kąta zagłębiania skośnego podanego w tabeli powyżej, występuje tendencja do powstawania długiego wióra.

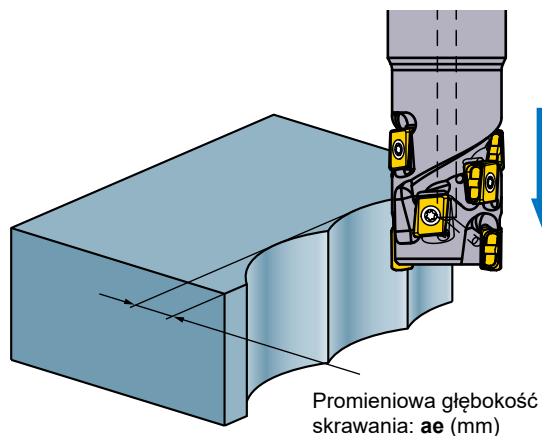
* Przesuw frezu do momentu, gdy główca zagłębi się na głębokość 8 mm, przy maksymalnym kącie zagłębiania skośnego $L (= 8/\tan \alpha)$.

Frezowanie wgłębne i wiercenie

Parametry skrawania podano w tabelach z prawej strony. Posuw na ząb i prędkość skrawania należy dobrać zgodnie z parametrami skrawania dla frezowania rowków.

● Frezowanie osiowo-wgłębne

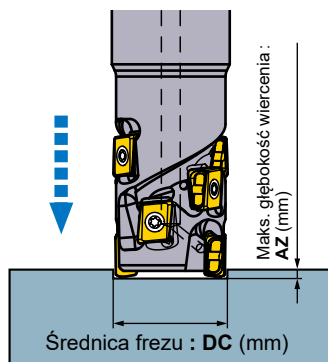
K
NARZĘDZIA OBROTOWE



DC (mm)	ae maks. (mm)
20	3.9
22	4.0
25	4.0
28	4.0
32	4.0
35	4.0
40	4.0
50	4.0

Uwaga 1) Posuw stopniowy nie konieczny.

● Wiercenie



DC (mm)	AZ maks. (mm)
20	0.3
22	0.3
25	0.3
28	0.3
32	0.3
35	0.3
40	0.3
50	0.3

Uwaga 1) Zachować ostrożność, za względu na rozrzut wiórów.

Uwaga 2) Do odprowadzania wióra użyć sprężonego powietrza (lub chłodziwa w przypadku obróbki stopów aluminium).

FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEN

90°
KAPR



VPX300

DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA

P

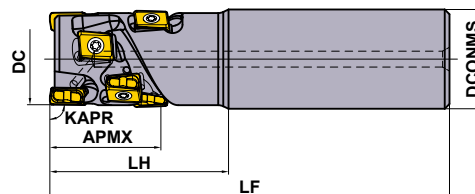
M

K

N

S

H



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

■ GŁOWICE Z CHWYTEM WALCOWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba rowków włókowych	Razem	Wymiary (mm)			APMX (mm)	RMPX	WT ^{*2} (kg)	Typy płytek ^{*1}
						DCONMS	LF	LH				
40	VPX300R402SA32S02104	●	●	2	4	32	125	45	21	1.06°	0.78	LOGU12
40	VPX300R402SA32S03106	●	●	2	6	32	130	50	31	1.06°	0.79	LOGU12
40	VPX300R402SA32S04208	●	●	2	8	32	140	60	42	1.06°	0.84	LOGU12

*1 Dla płytek obwodowych (z wyjątkiem płytek czołowych) zalecany promień naroża wynosi RE 0.8 mm.

Można stosować także płytki z promieniem naroża RE 0.2 mm i 0.4 mm

*2 WT : Masa

CZĘŚCI ZAPASOWE

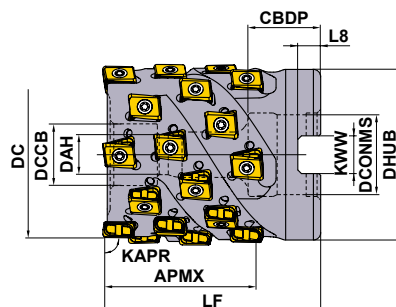
DC (mm)	Typ oprawki narzędzia		Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu
40	VPX300R40		TPS40F1	TIP15W	MK1KS

* Moment dokręcenia (N • m) : TPS40F1 = 3,5

● : Standard magazynowy.

CZĘŚCI ZAPASOWE > N001
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K137



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR: 90°

GAMP: -6° GAMPF: -22.5°

DCONMS = płytka w rozmiarze mm

Numer zamówieniowy	APMX	Śruba ustalająca	Geometria
VPX300-040A02A031	31	HSC08040	
VPX300-040A02A042	42	HSC08050	
VPX300-050A03A031	31	HSC10040	
VPX300-050A03A042	42	HSC10050	
VPX300-050A03A052	52	HSC10060	
VPX300-063A04A042	42	HSC12050	
VPX300-063A04A052	52	HSC12060	
VPX300-080A05A052	52	HSC12060	
VPX300-080A05A063	63	HSC12070	
VPX300R08005CA052	52	HSC16055	
VPX300R08005CA063	63	HSC16065	

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)		WT (kg)	APMX (mm)	RMPX	Typy płytek
						LF	DCONMS				
40	VPX300-040A02A031R06	●	●	2	6	50	16	0.26	31	1.06°	LOGU12
40	VPX300-040A02A042R08	●	●	2	8	60	16	0.31	42	1.06°	LOGU12
50	VPX300-050A03A031R09	●	●	3	9	55	22	0.47	31	0.79°	LOGU12
50	VPX300-050A03A042R12	●	●	3	12	65	22	0.55	42	0.79°	LOGU12
50	VPX300-050A03A052R15	●	●	3	15	75	22	0.63	52	0.79°	LOGU12
63	VPX300-063A04A042R16	★	●	4	16	65	27	0.92	42	0.6°	LOGU12
63	VPX300-063A04A052R20	★	●	4	20	75	27	1.06	52	0.6°	LOGU12
80	VPX300-080A05A052R25	★	●	5	25	75	27	1.94	52	0.45°	LOGU12
80	VPX300-080A05A063R30	★	●	5	30	85	27	2.20	63	0.45°	LOGU12

DCONMS = wymiary w calach

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)		WT (kg)	APMX (mm)	RMPX	Typy płytek
					LF	DCONMS				
80	VPX300R08005CA05225	★	5	25	75	31.75	1.81	52	0.45°	LOGU12
80	VPX300R08005CA06330	★	5	30	85	31.75	2.06	63	0.45°	LOGU12

*1 Dla płytek obwodowych (z wyjątkiem płytek czołowych) zalecany promień naroża wynosi RE 0.8 mm.

Można stosować także płytki z promieniem naroża RE 0.2 mm i 0.4 mm

*2 WT : Masa

WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8
40	VPX300-040A02A031R06	16	18	9	14	37	8.4	5.6
40	VPX300-040A02A042R08	16	18	9	14	37	8.4	5.6
50	VPX300-050A03A031R09	22	20	11	17	47	10.4	6.3
50	VPX300-050A03A042R12	22	20	11	17	47	10.4	6.3
50	VPX300-050A03A052R15	22	20	11	17	47	10.4	6.3
63	VPX300-063A04A042R16	27	23	13	20	76	12.4	7.0
63	VPX300-063A04A052R20	27	23	13	20	76	12.4	7.0
80	VPX300-080A05A052R25	27	23	13	20	76	12.4	7.0
80	VPX300-080A05A063R30	27	23	13	20	76	12.4	7.0
80	VPX300R08005CA05225	31.75	32	17	26	76	12.7	8.0
80	VPX300R08005CA06330	31.75	32	17	26	76	12.7	8.0

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

(Po 10 płytek w opakowaniu)

PŁYTKI

[illegible]

● = NEW

ZALECENIA DOTYCZĄCE DOBORU ŁAMACZA WIÓRA

■ Tabela doboru łamacza wióra

	Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Łamacze Wióra		Gatunek	
				Pierwszy wybór	Drugi wybór	Pierwszy wybór	Drugi wybór
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	● ●	L	M	MV1020	—
			● ●	L	M	MV1030	—
			● ●	L	M	MP6120	VP15TF
			✱	M	L	MP6130	—
	Stal węglowa Stal stopowa Stal narzędziowa stopowa	Twardość 180-350HB ≤350HB (wyżarzane)	● ●	L	M	MV1020	—
			● ●	L	M	MV1030	—
			●	L	M	MP6120	VP15TF
			●	M	L	MP6120	VP15TF
	Stal hartowana	Twardość 35–45HRC	✱	M	L	MP6130	—
			● ●	M	L	MP6120	VP15TF
			✱	M	L	MP6130	—
			✱	M	L	MP6130	—
M	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤200HB	● ●	L	M	MV1030	—
			● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✱	M	L	MP7130	—
		Twardość >200HB	● ●	L	M	MV1030	—
			● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✱	M	L	MP7130	—
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✱	M	L	MP7130	—
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	—	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✱	M	L	MP7130	—
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			✱	M	L	MP7130	—
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	● ●	M	L	MC5020	VP15TF
			✱	M	L	VP15TF	—
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● ●	M	L	MV1020	—
			● ●	M	L	MV1030	—
			● ●	M	L	MC5020	VP15TF
			✱	M	L	VP15TF	—
N	Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	● ●	L	M	TF15	—
			✱	M	L	TF15	—
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V, etc.)	—	● ●	L	M	MP9120	VP15TF
			✱	M	L	MP9130	—
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr, etc.)	—	● ●	L	M	MP9120	VP15TF
			✱	M	L	MP9130	—
	Stop żaroodporny	—	● ●	M	L	MP9120	VP15TF
			✱	M	L	MP9130	—
H	Stal hartowana	Twardość 40–55HRC	● ●	M	—	VP15TF	—

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Prędkość skrawania

(mm)

Material przedmiotu obrabianego	Własności	Parametry skrawania	Gatunek	ae				Metoda skrawania		
				≤0.25DC	0.25—0.5DC	0.5—0.75DC	DC(Rowek)			
				Vc (m/min)						
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	● ●	MV1020	280 (220—330)	270 (210—320)	220 (170—260)	220 (170—260)	Na sucho, Na mokro	
			● ●	MV1030	230 (180—270)	220 (170—260)	180 (140—210)	180 (140—210)	Na sucho, Na mokro	
			● ●	MP6120,VP15TF	140 (100—190)	130 (90—180)	100 (70—120)	100 (70—120)	Na sucho, Na mokro	
			✱	MP6130	140 (100—190)	130 (90—180)	100 (70—120)	100 (70—120)	Na sucho, Na mokro	
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180—350HB	● ●	MV1020	220 (170—260)	210 (160—240)	170 (130—200)	170 (130—200)	Na sucho, Na mokro	
			● ●	MV1030	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—160)	Na sucho, Na mokro	
			● ●	MP6120,VP15TF	120 (90—140)	110 (80—130)	100 (70—120)	100 (70—120)	Na sucho, Na mokro	
			✱	MP6130	120 (90—140)	110 (80—130)	100 (70—120)	100 (70—120)	Na sucho, Na mokro	
	Stal hartowana	Twardość 35—45HRC	● ●	MP6120,VP15TF	100 (80—120)	90 (70—110)	80 (60—100)	80 (60—100)	Na sucho, Na mokro	
			✱	MP6130	100 (80—120)	90 (70—110)	80 (60—100)	80 (60—100)	Na sucho, Na mokro	
	M	Austenityczna stal nierdzewna	Twardość ≤200HB	● ●	MV1030	180 (140—210)	170 (130—200)	140 (110—160)	140 (110—160)	Na sucho
				● ●	MP7130,VP15TF	120 (100—150)	110 (90—140)	90 (70—120)	90 (70—120)	Na sucho, Na mokro
✱				MP7130	120 (100—150)	110 (90—140)	90 (70—120)	90 (70—120)	Na sucho, Na mokro	
Twardość >200HB			● ●	MV1030	150 (110—180)	140 (100—160)	110 (80—130)	110 (80—130)	Na sucho	
			● ●	MP7130,VP15TF	100 (80—130)	90 (70—120)	70 (50—100)	70 (50—100)	Na sucho, Na mokro	
			✱	MP7130	100 (80—130)	90 (70—120)	70 (50—100)	70 (50—100)	Na sucho, Na mokro	
Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne		—	● ●	MP7130,VP15TF	120 (100—150)	110 (90—140)	90 (70—120)	90 (70—120)	Na sucho, Na mokro	
			✱	MP7130	120 (100—150)	110 (90—140)	90 (70—120)	90 (70—120)	Na sucho, Na mokro	
Stal nierdzewna typu duplex		Twardość ≤280HB	● ●	MP7130,VP15TF	100 (80—130)	90 (70—120)	70 (50—100)	70 (50—100)	Na sucho, Na mokro	
			✱	MP7130	100 (80—130)	90 (70—120)	70 (50—100)	70 (50—100)	Na sucho, Na mokro	
Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo		Twardość <450HB	● ●	MP7130,VP15TF	90 (70—120)	80 (60—110)	60 (40—90)	60 (40—90)	Na sucho, Na mokro	
			✱	MP7130	90 (70—120)	80 (60—110)	60 (40—90)	60 (40—90)	Na sucho, Na mokro	
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	● ●	MC5020	180 (160—220)	170 (150—210)	150 (130—190)	150 (130—190)	Na sucho, Na mokro	
			● ✱	VP15TF	130 (100—150)	120 (90—140)	100 (80—120)	100 (80—120)	Na sucho, Na mokro	
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	● ●	MV1020	200 (150—280)	170 (130—240)	150 (120—210)	150 (120—210)	Na sucho, Na mokro	
			● ●	MV1030	150 (100—200)	140 (90—190)	125 (80—170)	125 (80—170)	Na sucho, Na mokro	
			● ●	MC5020	160 (140—180)	150 (130—170)	130 (110—150)	130 (110—150)	Na sucho, Na mokro	
			● ✱	VP15TF	110 (80—140)	100 (70—130)	80 (60—120)	80 (60—120)	Na sucho, Na mokro	
N	Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	● ● ✱	TF15	600 (400—1000)	600 (400—1000)	600 (400—1000)	600 (400—1000)	Na sucho, Na mokro	
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V etc.)	—	● ●	MP9120	50 (40—70)	50 (40—70)	50 (40—70)	50 (40—70)	Na mokro	
			●	VP15TF	50 (40—70)	50 (40—70)	50 (40—70)	50 (40—70)	Na mokro	
			● ✱	MP9130	50 (40—70)	50 (40—70)	50 (40—70)	50 (40—70)	Na mokro	
	Stop tytanu (Ti-6Al-5V-5Mo-3Cr etc.)	—	● ●	MP9120	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	Na mokro	
			●	VP15TF	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	Na mokro	
			● ✱	MP9130	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	Na mokro	
	Stop żaroodporny	—	● ●	MP9120	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)	Na mokro	
			●	VP15TF	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)	Na mokro	
			● ✱	MP9130	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)	Na mokro	

Uwaga 1) W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkret dociskowy.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

(mm)

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae	Parametry skrawania	DC				
				ø40		ø50–ø80		
				ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)	
P	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB	≤0.25DC	● ● ● *	≤APMX	0.15(0.10–0.20)	≤APMX	0.18(0.10–0.25)
			0.25–0.5DC	● ● ● *	≤APMX	0.13(0.10–0.15)	≤31	0.15(0.10–0.20)
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤21	0.10(0.08–0.12)	≤21	0.13(0.10–0.15)
			DC(Rowek)	● ● ● *	≤5	0.08(0.06–0.10)	≤5	0.10(0.08–0.12)
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180–280HB	≤0.25DC	● ● ● *	≤APMX	0.15(0.10–0.20)	≤APMX	0.18(0.10–0.25)
			0.25–0.5DC	● ● ● *	≤APMX	0.13(0.10–0.15)	≤31	0.15(0.10–0.20)
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤21	0.10(0.08–0.12)	≤21	0.13(0.10–0.15)
			DC(Rowek)	● ● ● *	≤5	0.08(0.06–0.10)	≤5	0.10(0.08–0.12)
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 280–350HB	≤0.25DC	● ● ● *	≤APMX	0.13(0.10–0.15)	≤APMX	0.15(0.10–0.20)
			0.25–0.5DC	● ● ● *	≤APMX	0.10(0.08–0.12)	≤31	0.13(0.10–0.15)
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤21	0.08(0.06–0.10)	≤21	0.10(0.08–0.12)
			DC(Rowek)	● ● ● *	≤5	0.08(0.06–0.10)	≤5	0.08(0.06–0.10)
	Stal hartowana	Twardość 35–45HRC	≤0.25DC	● ● ● *	≤APMX	0.13(0.10–0.15)	≤APMX	0.15(0.10–0.20)
			0.25–0.5DC	● ● ● *	≤APMX	0.10(0.08–0.12)	≤31	0.13(0.10–0.15)
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤21	0.08(0.06–0.10)	≤21	0.10(0.08–0.12)
			DC(Rowek)	● ● ● *	≤5	0.08(0.06–0.10)	≤5	0.08(0.06–0.10)
M	Austenityczna stal nierdzewna	–	≤0.25DC	● ● ● *	≤APMX	0.15(0.10–0.20)	≤APMX	0.15(0.10–0.20)
				● ● ● *	≤APMX	0.12(0.08–0.15)	≤APMX	0.12(0.08–0.15)
			0.25–0.5DC	● ● ● *	≤APMX	0.12(0.08–0.15)	≤31	0.12(0.08–0.15)
				● ● ● *	≤APMX	0.10(0.08–0.12)	≤31	0.10(0.08–0.12)
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤21	0.10(0.08–0.12)	≤21	0.10(0.08–0.12)
				● ● ● *	≤21	0.08(0.06–0.10)	≤21	0.08(0.06–0.10)
			DC(Rowek)	● ● ● *	≤5	0.08(0.06–0.10)	≤5	0.08(0.06–0.10)
				● ● ● *	≤5	0.07(0.06–0.08)	≤5	0.07(0.06–0.08)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	Twardość ≤200HB	≤0.25DC	● ● ● *	≤APMX	0.15(0.10–0.20)	≤APMX	0.15(0.10–0.20)
				● ● ● *	≤APMX	0.12(0.08–0.15)	≤APMX	0.12(0.08–0.15)
			0.25–0.5DC	● ● ● *	≤APMX	0.12(0.08–0.15)	≤31	0.12(0.08–0.15)
				● ● ● *	≤APMX	0.10(0.08–0.12)	≤31	0.10(0.08–0.12)
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤21	0.10(0.08–0.12)	≤21	0.10(0.08–0.12)
				● ● ● *	≤21	0.08(0.06–0.10)	≤21	0.08(0.05–0.10)
			DC(Rowek)	● ● ● *	≤5	0.08(0.06–0.10)	≤5	0.08(0.05–0.10)
				● ● ● *	≤5	0.07(0.06–0.08)	≤5	0.07(0.05–0.08)
	Stal nierdzewna typu duplex	Twardość ≤280HB	≤0.25DC	● ● ● *	≤APMX	0.15(0.10–0.20)	≤APMX	0.15(0.10–0.20)
				● ● ● *	≤APMX	0.12(0.08–0.15)	≤APMX	0.12(0.08–0.15)
			0.25–0.5DC	● ● ● *	≤APMX	0.12(0.08–0.15)	≤31	0.12(0.08–0.15)
				● ● ● *	≤APMX	0.10(0.08–0.12)	≤31	0.10(0.08–0.12)
			0.5–0.75DC	● ● ● *	≤21	0.10(0.08–0.12)	≤21	0.10(0.08–0.12)
				● ● ● *	≤21	0.08(0.06–0.10)	≤21	0.08(0.06–0.10)
			DC(Rowek)	● ● ● *	≤5	0.08(0.06–0.10)	≤5	0.08(0.06–0.10)
				● ● ● *	≤5	0.07(0.06–0.08)	≤5	0.07(0.06–0.08)
Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	Twardość <450HB	≤0.25DC	● ● ● *	≤APMX	0.13(0.10–0.15)	≤APMX	0.13(0.10–0.15)	
			● ● ● *	≤APMX	0.10(0.08–0.12)	≤APMX	0.10(0.08–0.12)	
		0.25–0.5DC	● ● ● *	≤APMX	0.10(0.08–0.12)	≤31	0.10(0.08–0.12)	
			● ● ● *	≤APMX	0.10(0.08–0.12)	≤31	0.10(0.08–0.12)	
		0.5–0.75DC	● ● ● *	≤21	0.08(0.06–0.10)	≤21	0.08(0.05–0.10)	
			● ● ● *	≤21	0.07(0.06–0.08)	≤21	0.07(0.05–0.08)	
		DC(Rowek)	● ● ● *	≤5	0.08(0.06–0.10)	≤5	0.08(0.05–0.10)	
			● ● ● *	≤5	0.07(0.06–0.08)	≤5	0.07(0.06–0.08)	

Warunki obróbki (orientacyjnie) :

● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna

(mm)

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	ae	Parametry skrawania	DC			
				ø40		ø50—ø80	
				ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	● ● ✖	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)	≤APMX	0.18 (0.10—0.25)
				≤APMX	0.12 (0.08—0.15)	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)
			● ● ✖	≤APMX	0.12 (0.08—0.15)	≤31	0.15 (0.10—0.20)
				≤APMX	0.10 (0.08—0.12)	≤31	0.13 (0.10—0.15)
			● ● ✖	≤21	0.10 (0.08—0.12)	≤21	0.13 (0.10—0.15)
				≤21	0.08 (0.06—0.10)	≤21	0.10 (0.08—0.12)
			● ● ✖	≤5	0.08 (0.06—0.10)	≤5	0.12 (0.08—0.15)
				≤5	0.07 (0.06—0.08)	≤5	0.08 (0.06—0.10)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	—	● ● ✖	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)
				≤APMX	0.13 (0.10—0.15)	≤APMX	0.13 (0.10—0.15)
			● ● ✖	≤APMX	0.13 (0.10—0.15)	≤31	0.13 (0.10—0.15)
				≤APMX	0.10 (0.08—0.12)	≤31	0.10 (0.08—0.12)
			● ● ✖	≤21	0.10 (0.08—0.12)	≤21	0.10 (0.08—0.12)
				≤21	0.08 (0.06—0.10)	≤21	0.08 (0.06—0.10)
			● ● ✖	≤5	0.08 (0.06—0.10)	≤5	0.08 (0.06—0.10)
				≤5	0.07 (0.06—0.08)	≤5	0.07 (0.06—0.08)
N	Stopy aluminium	Zawartość Si<5%	● ● ✖	≤APMX	0.18 (0.10—0.25)	≤APMX	0.18 (0.10—0.25)
				≤APMX	0.15 (0.10—0.20)	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)
			● ● ✖	≤APMX	0.15 (0.10—0.20)	≤31	0.15 (0.10—0.20)
				≤APMX	0.13 (0.10—0.15)	≤31	0.13 (0.10—0.15)
			● ● ✖	≤21	0.11 (0.06—0.15)	≤21	0.12 (0.08—0.15)
				≤21	0.11 (0.06—0.15)	≤21	0.12 (0.08—0.15)
			● ● ✖	≤5	0.11 (0.06—0.15)	≤5	0.12 (0.08—0.15)
				≤5	0.09 (0.06—0.12)	≤5	0.10 (0.08—0.12)
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V etc.)	—	● ● ✖	≤APMX	0.12 (0.08—0.15)	≤APMX	0.12 (0.08—0.15)
				≤APMX	0.10 (0.08—0.12)	≤31	0.10 (0.08—0.12)
			● ● ✖	≤21	0.08 (0.06—0.10)	≤21	0.08 (0.06—0.10)
				≤5	0.08 (0.06—0.10)	≤5	0.08 (0.06—0.10)
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr etc.)	—	● ● ✖	≤APMX	0.10 (0.08—0.12)	≤APMX	0.10 (0.08—0.12)
				≤APMX	0.10 (0.08—0.12)	≤31	0.10 (0.08—0.12)
			● ● ✖	≤21	0.08 (0.06—0.10)	≤21	0.08 (0.06—0.10)
				≤5	0.08 (0.06—0.10)	≤5	0.08 (0.06—0.10)
	Stop żaroodporny	—	● ● ✖	≤APMX	0.10 (0.08—0.12)	≤APMX	0.10 (0.08—0.12)
				≤APMX	0.10 (0.08—0.12)	≤31	0.10 (0.08—0.12)
			● ● ✖	≤21	0.08 (0.06—0.10)	≤21	0.08 (0.06—0.10)
				≤5	0.08 (0.06—0.10)	≤5	0.08 (0.06—0.10)

Uwaga 1) W przypadku karbowania powierzchni i wykruszeń krawędzi skrawającej płytki podczas obróbki, należy odpowiednio zmienić parametry skrawania.

Uwaga 2) Karbowanie i drgania występują częściej w niżej podanych warunkach. Należy wtedy zastosować zalecane minimalne parametry skrawania lub niższe.

- w przypadku dużego wysięgu (głowica z długim chwytem, głowica wkręcana itd.),
- niskiej sztywności obrabiarki, przedmiotu obrabianego lub jego zamocowania
- na promieniu naroża podczas frezowania gniazd

Uwaga 3) Gdy promieniowa głębokość skrawania (ae) wynosi 0.5 DC lub więcej, zalecane jest użycie głowicy z mniejszą liczbą płytek.

Uwaga 4) W celu uzyskania wysokiej gładkości powierzchni, zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro). (przy obróbce na sucho trwałość narzędzia jest niższa).

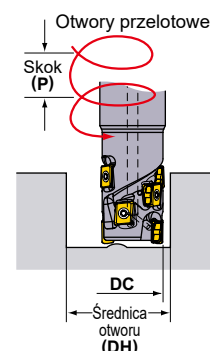
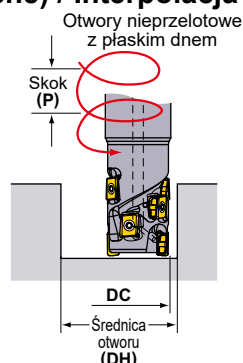
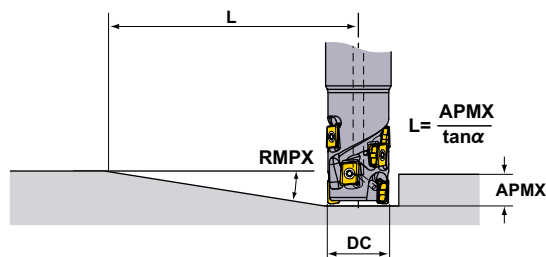
Uwaga 5) Użycie parametrów skrawania wyższych od zalecanych lub obróbka przez dłuższy okres czasu może spowodować pęknięcia zmęczeniowe lub złamanie płytek. Należy okresowo wymieniać wkręt dociskowy.

K

NARZĘDZIA OBRÓTKOWE

■ Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) / Interpolacja Śrubowa

- Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne) ● Interpolacja Śrubowa



Parametry skrawania podano w poniższej tabeli. Posuw na ostrze oraz prędkość skrawania, patrz tabela "Parametry skrawania podczas frezowania rowków".

DC (mm)	RE (mm)	Frezowanie z Posuwem Wgłębnym (Zagłębianie Skośne)		Interpolacja Śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja Śrubowa (Otwory przelotowe)	
		RMPX	L (mm) *	DH maks. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)	DH min. (mm)	P maks. (mm)
40	0.2	1.06°	595	78.8	2.3	72.7	1.9	66.5	1.5
	0.4	1.06°	595	78.4	2.2	72.7	1.9	66.5	1.5
	0.8	1.06°	595	77.6	2.2	72.7	1.9	66.5	1.5
	1.0	1.06°	595	77.2	2.2	72.7	1.9	66.5	1.5
	1.2	1.06°	595	76.8	2.1	72.7	1.9	66.5	1.5
	1.6	1.06°	595	76.0	2.1	72.7	1.9	66.5	1.5
	2.0	1.06°	595	75.2	2.0	72.7	1.9	66.5	1.5
	2.4	1.06°	595	74.4	2.0	72.7	1.9	66.5	1.5
	3.0	1.06°	595	73.2	1.9	72.7	1.9	66.5	1.5
	3.2	1.06°	595	72.8	1.9	72.7	1.9	66.5	1.5
50	0.2	0.79°	798	98.8	2.1	92.7	1.8	86.5	1.6
	0.4	0.79°	798	98.4	2.1	92.7	1.8	86.5	1.6
	0.8	0.79°	798	97.6	2.1	92.7	1.8	86.5	1.6
	1.0	0.79°	798	97.2	2.0	92.7	1.8	86.5	1.6
	1.2	0.79°	798	96.8	2.0	92.7	1.8	86.5	1.6
	1.6	0.79°	798	96.0	2.0	92.7	1.8	86.5	1.6
	2.0	0.79°	798	95.2	2.0	92.7	1.8	86.5	1.6
	2.4	0.79°	798	94.4	1.9	92.7	1.8	86.5	1.6
	3.0	0.79°	798	93.2	1.9	92.7	1.8	86.5	1.6
	3.2	0.79°	798	92.8	1.9	92.7	1.8	86.5	1.6
63	0.2	0.6°	1051	124.8	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	0.4	0.6°	1051	124.4	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	0.8	0.6°	1051	123.6	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	1.0	0.6°	1051	123.2	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	1.2	0.6°	1051	122.8	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	1.6	0.6°	1051	122.0	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
	2.0	0.6°	1051	121.2	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
	2.4	0.6°	1051	120.4	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
	3.0	0.6°	1051	119.2	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
	3.2	0.6°	1051	118.8	1.8	118.7	1.8	112.5	1.6
80	0.2	0.45°	1401	158.8	1.9	152.6	1.8	146.5	1.6
	0.4	0.45°	1401	158.4	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	0.8	0.45°	1401	157.6	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	1.0	0.45°	1401	157.2	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	1.2	0.45°	1401	156.8	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	1.6	0.45°	1401	156.0	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	2.0	0.45°	1401	155.2	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	2.4	0.45°	1401	154.4	1.8	152.7	1.8	146.5	1.6
	3.0	0.45°	1401	153.2	1.8	152.7	1.8	146.5	1.6
	3.2	0.45°	1401	152.8	1.8	152.7	1.8	146.5	1.6

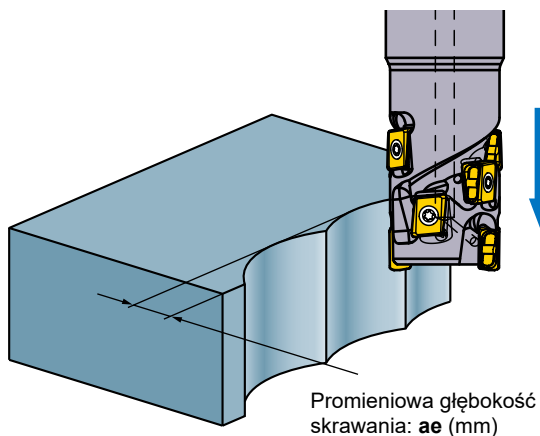
Uwaga 1) Podczas obróbki materiałów ciągłych, dla kąta zagłębiania skośnego podanego w tabeli powyżej, występuje tendencja do powstawania długiego wióra.

* Przesuw frezu do momentu, gdy głowica zagłębi się na głębokość 11 mm, przy maksymalnym kącie zagłębiania skośnego $L (= 11/\tan \alpha)$.

Frezowanie wgłębne i wiercenie

Parametry skrawania podano w tabelach z prawej strony. Posuw na ząb i prędkość skrawania należy dobrać zgodnie z parametrami skrawania dla frezowania rowków.

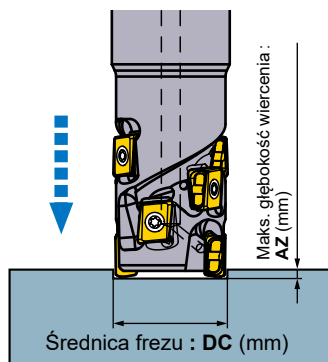
● Frezowanie osiowo-wgłębne



DC (mm)	ae maks. (mm)
40	6.7
50	6.7
63	6.7
80	6.7

Uwaga 1) Posuw stopniowy nie konieczny.

● Wiercenie



DC (mm)	AZ maks. (mm)
40	0.55
50	0.55
63	0.55
80	0.55

Uwaga 1) Zachować ostrożność, za względu na rozrzut wiórów.

Uwaga 2) Do odprowadzania wióra użyć sprężonego powietrza (lub chłodziwa w przypadku obróbki stopów aluminium).

APX3000

P

M

K

N

S

H



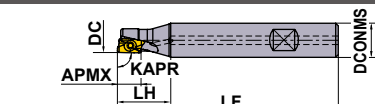
K

NARZĘDZIA OBROTOWE

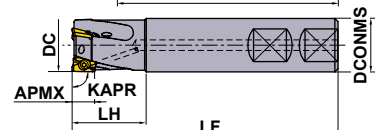
■ GŁOWICE Z CHWYTEM WELDON

KAPR : 90°

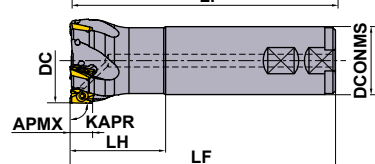
Rys.1



Rys.2



Rys.3



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)			WT [*] (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min ⁻¹)	Rys.	
					DCONMS	LF	LH						Typy płytek
12	APX3000R121WA16SA	●	●	1	16	85	25	0.10	10	6.0°	10500	1	AO  T12
14	APX3000R141WA16SA	●	●	1	16	85	25	0.11	10	6.0°	9000	1	AO  T12
16	APX3000R162WA16SA	●	●	2	16	85	25	0.11	10	11.3°	20900	2	AO  T12
18	APX3000R182WA16SA	●	●	2	16	85	25	0.11	10	8.6°	19600	3	AO  T12
18	APX3000R182WA16LA	●	●	2	16	120	25	0.16	10	8.6°	19600	3	AO  T12
20	APX3000R202WA20SA	●	●	2	20	100	30	0.21	10	6.9°	18500	2	AO  T12
20	APX3000R203WA20SA	●	●	3	20	100	30	0.21	10	6.9°	18500	2	AO  T12
20	APX3000R202WA20LA	●	●	2	20	150	60	0.32	10	6.9°	18500	2	AO  T12
22	APX3000R223WA20SA	●	●	3	20	115	30	0.25	10	5.7°	17600	3	AO  T12
22	APX3000R222WA20LA	●	●	2	20	150	30	0.34	10	5.7°	17600	3	AO  T12
25	APX3000R252WA25SA	●	●	2	25	115	35	0.38	10	4.6°	16400	2	AO  T12
25	APX3000R253WA25SA	●	●	3	25	115	35	0.38	10	4.6°	16400	2	AO  T12
25	APX3000R254WA25SA	●	●	4	25	115	35	0.38	10	4.6°	16400	2	AO  T12
25	APX3000R253WA25LA	●	●	3	25	170	70	0.51	10	4.6°	16400	2	AO  T12
28	APX3000R284WA25SA	●	●	4	25	115	35	0.40	10	3.8°	15500	3	AO  T12
28	APX3000R283WA25LA	●	●	3	25	170	35	0.61	10	3.8°	15500	3	AO  T12
30	APX3000R304WA32SA	●	●	4	32	125	45	0.64	10	3.4°	14900	1	AO  T12
32	APX3000R323WA32SA	●	●	3	32	125	45	0.68	10	3.1°	14400	2	AO  T12
32	APX3000R324WA32SA	●	●	4	32	125	45	0.67	10	3.1°	14400	2	AO  T12
32	APX3000R325WA32SA	●	●	5	32	125	45	0.68	10	3.1°	14400	2	AO  T12
35	APX3000R353WA32LA	●	●	3	32	190	45	1.11	10	2.7°	13700	3	AO  T12
40	APX3000R403WA32SA	□	●	3	32	125	45	0.75	10	2.2°	12800	3	AO  T12
40	APX3000R405WA32SA	●	●	5	32	125	45	0.75	10	2.2°	12800	3	AO  T12
40	APX3000R406WA32SA	●	●	6	32	125	45	0.76	10	2.2°	12800	3	AO  T12

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża $RE \geq 2.4\text{mm}$, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K150.

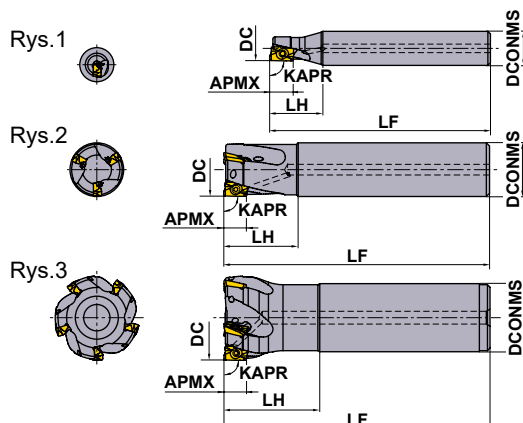
Uwaga 2) Maksymalne dopuszczalne obroty (RPMX) wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 3) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy głowica i trzpień są właściwie wyważone.

* WT : Masa

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

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie.



■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

KAPR : 90°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

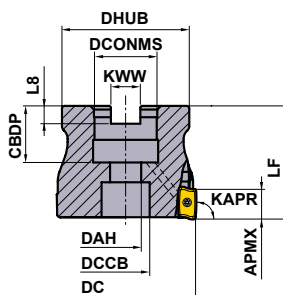
DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)			WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min ⁻¹)	Rys.	
					DCONMS	LF	LH						Typy płytek
12	APX3000R121SA16SA	★	●	1	16	85	25	0.10	10	6.0°	10500	1	AO-T12
14	APX3000R141SA16SA	★	●	1	16	85	25	0.11	10	6.0°	9000	1	AO-T12
16	APX3000R162SA16SA	●	●	2	16	85	25	0.11	10	11.3°	20900	2	AO-T12
18	APX3000R182SA16SA	★	●	2	16	85	25	0.11	10	8.6°	19600	3	AO-T12
18	APX3000R182SA16LA	●	●	2	16	120	25	0.16	10	8.6°	19600	3	AO-T12
18	APX3000R182SA16ELA	●	●	2	16	180	25	0.25	10	8.6°	19600	3	AO-T12
20	APX3000R202SA20SA	★	●	2	20	100	30	0.21	10	6.9°	18500	2	AO-T12
20	APX3000R203SA20SA	●	●	3	20	100	30	0.21	10	6.9°	18500	2	AO-T12
20	APX3000R202SA20LA	●	●	2	20	150	60	0.32	10	6.9°	18500	2	AO-T12
20	APX3000R202SA20ELA	★	●	2	20	200	70	0.42	10	6.9°	18500	2	AO-T12
22	APX3000R223SA20SA	●	●	3	20	115	30	0.25	10	5.7°	17600	3	AO-T12
22	APX3000R222SA20LA	●	●	2	20	150	30	0.34	10	5.7°	17600	3	AO-T12
22	APX3000R222SA20ELA	★	●	2	20	200	30	0.45	10	5.7°	17600	3	AO-T12
25	APX3000R252SA25SA	★	●	2	25	115	35	0.38	10	4.6°	16400	2	AO-T12
25	APX3000R253SA25SA	★	●	3	25	115	35	0.38	10	4.6°	16400	2	AO-T12
25	APX3000R254SA25SA	●	●	4	25	115	35	0.38	10	4.6°	16400	2	AO-T12
25	APX3000R252SA25LA	★	●	2	25	170	70	0.51	10	4.6°	16400	2	AO-T12
25	APX3000R253SA25LA	★	●	3	25	170	70	0.51	10	4.6°	16400	2	AO-T12
25	APX3000R252SA25ELA	★	●	2	25	220	80	0.75	10	4.6°	16400	2	AO-T12
25	APX3000R253SA25ELA	★	●	3	25	220	80	0.75	10	4.6°	16400	2	AO-T12
28	APX3000R284SA25SA	★	●	4	25	115	35	0.40	10	3.8°	15500	3	AO-T12
28	APX3000R282SA25LA	★	●	2	25	170	35	0.61	10	3.8°	15500	3	AO-T12
28	APX3000R283SA25LA	★	●	3	25	170	35	0.61	10	3.8°	15500	3	AO-T12
28	APX3000R282SA25ELA	★	●	2	25	220	35	0.80	10	3.8°	15500	3	AO-T12
28	APX3000R283SA25ELA	★	●	3	25	220	35	0.79	10	3.8°	15500	3	AO-T12
30	APX3000R304SA32SA	★	●	4	32	125	45	0.64	10	3.4°	14900	2	AO-T12
32	APX3000R323SA32SA	★	●	3	32	125	45	0.68	10	3.1°	14400	2	AO-T12
32	APX3000R324SA32SA	★	●	4	32	125	45	0.67	10	3.1°	14400	2	AO-T12
32	APX3000R325SA32SA	★	●	5	32	125	45	0.68	10	3.1°	14400	2	AO-T12
32	APX3000R322SA32LA	★	●	2	32	190	90	1.07	10	3.1°	14400	2	AO-T12
32	APX3000R323SA32LA	★	●	3	32	190	90	1.05	10	3.1°	14400	2	AO-T12
32	APX3000R322SA32ELA	★	●	2	32	260	100	1.47	10	3.1°	14400	2	AO-T12
32	APX3000R323SA32ELA	★	●	3	32	260	100	1.45	10	3.1°	14400	2	AO-T12
35	APX3000R352SA32LA	★	●	2	32	190	45	1.12	10	2.7°	13700	3	AO-T12
35	APX3000R353SA32LA	★	●	3	32	190	45	1.11	10	2.7°	13700	3	AO-T12
35	APX3000R352SA32ELA	★	●	2	32	260	45	1.53	10	2.7°	13700	3	AO-T12
35	APX3000R353SA32ELA	★	●	3	32	260	45	1.52	10	2.7°	13700	3	AO-T12
40	APX3000R403SA32SA	★	●	3	32	125	45	0.75	10	2.2°	12800	3	AO-T12
40	APX3000R405SA32SA	★	●	5	32	125	45	0.75	10	2.2°	12800	3	AO-T12
40	APX3000R406SA32SA	★	●	6	32	125	45	0.76	10	2.2°	12800	3	AO-T12
50	APX3000R507SA32SA	★	●	7	32	125	45	0.90	10	1.7°	11300	3	AO-T12
63	APX3000R638SA32SA	★	●	8	32	125	45	1.04	10	1.3°	10000	3	AO-T12

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża $RE \geq 2.4\text{mm}$, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K150.

Uwaga 2) Maksymalne dopuszczalne obroty (RPMX) wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 3) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy głowica i trzpień są właściwie wyważone.

* WT : Masa



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR :90°

GAMP: +7°—+21° GAMF: +15°—+27°

DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
32, 40	HSC08030H	
50, 63	HSC10030H	
80	HSC12035H	
100	HSC16040H	

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min ⁻¹)		Typy płytek
					LF	DCONMS						
32	APX3000-032A05RA	●	●	5	40	16	0.2	10	3.1°	14400	AO	T12
40	APX3000-040A06RA	●	●	6	40	16	0.3	10	2.2°	12800	AO	T12
50	APX3000-050A07RA	●	●	7	40	22	0.4	10	1.7°	11300	AO	T12
63	APX3000-063A08RA	●	●	8	40	22	0.7	10	1.3°	10000	AO	T12
80	APX3000-080A09RA	●	●	9	50	27	1.3	10	1.0°	8800	AO	T12
100	APX3000-100A11RA	●	●	11	63	32	2.2	10	0.8°	7800	AO	T12

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża $RE \geq 2.4\text{mm}$, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K150.

Uwaga 2) Maksymalne dopuszczalne obroty (RPMX) wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

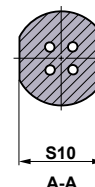
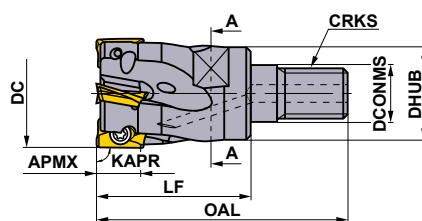
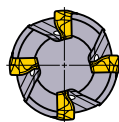
Uwaga 3) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy głowica i trzpień są właściwie wyważone.

* WT : Masa

WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8
32	APX3000-032A05RA	16	18	9	14	30	8.4	5.6
40	APX3000-040A06RA	16	18	9	14	34	8.4	5.6
50	APX3000-050A07RA	22	20	11	17	45	10.4	6.3
63	APX3000-063A08RA	22	20	11	17	55	10.4	6.3
80	APX3000-080A09RA	27	23	13	20	70	12.4	7
100	APX3000-100A11RA	32	26	17	26	80	14.4	8

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



K

NARZĘDZIA OBROTOWE

■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

KAPR : 90°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)						WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	
					DCONMS	DHUB	OAL	LF	S10	CRKS				
16	APX3000R162M08A	●	●	2	8.5	13	48	30	10	M8	0.1	10	11.3°	AO T12
18	APX3000R182M08A30	★	●	2	8.5	13	48	30	10	M8	0.1	10	8.6°	AO T12
20	APX3000R203M10A	●	●	3	10.5	18	49	30	14	M10	0.1	10	6.9°	AO T12
22	APX3000R223M10A30	★	●	3	10.5	18	49	30	14	M10	0.1	10	5.7°	AO T12
25	APX3000R254M12A	●	●	4	12.5	21	57	35	19	M12	0.2	10	4.6°	AO T12
28	APX3000R284M12A35	★	●	4	12.5	21	57	35	19	M12	0.2	10	3.8°	AO T12
30	APX3000R304M16A40	★	●	4	17	29	63	40	24	M16	0.3	10	3.4°	AO T12
32	APX3000R325M16A	●	●	5	17	29	63	40	24	M16	0.3	10	3.1°	AO T12
35	APX3000R355M16A40	★	●	5	17	29	63	40	24	M16	0.3	10	2.7°	AO T12
40	APX3000R406M16A	●	●	6	17	29	63	40	24	M16	0.3	10	2.2°	AO T12

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża $RE \geq 2.4\text{mm}$, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K150.

Uwaga 2) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K260.

* WT : Masa

CZĘŚCI ZAPASOWE

DC (mm)	Typ oprawki narzędzia	DC (mm)	Typ oprawki narzędzia			
				Wkręt dociskowy	Klucz	Smear zapobiegający zatarciu
12	APX3000R12	14	APX3000R14	TPS25	TIP07F	MK1KS
16	APX3000R16	18	APX3000R18	TPS25	TIP07F	MK1KS
20	APX3000R20			TPS25	TIP07F	MK1KS
22	APX3000R22	25	APX3000R25	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
28	APX3000R28	30	APX3000R30	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
32	APX3000R32	32	APX3000-032	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
35	APX3000R35			TPS25-1	TIP07F	MK1KS
40	APX3000R40	40	APX3000-040	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
50	APX3000R50	50	APX3000-050	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
63	APX3000R63	63	APX3000-063	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
80	APX3000-080			TPS25-1	TIP07F	MK1KS
100	APX3000-100			TPS25-1	TIP07F	MK1KS

* Moment dokręcenia (N • m) : TPS25 = 1,0, TPS25-1 = 1,0

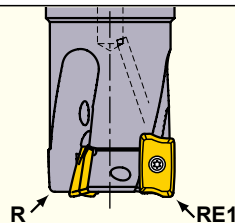
OPRAWKI > K260
CZĘŚCI ZAPASOWE > N001
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

NARZĘDZIA OBROTOWE

NARZĘDZIA OBROTOWE

* Promień naroża RE1 jest inny od promienia naroża R w detalu i zależy od osiowego kąta natarcia głowicy.

Używając płytki o promieniu naroża $RE1 \geq R2.4\text{mm}$, przygotować głowicę wykonując promień R, jak pokazano na rysunku.



R : Promień naroża głowicy
RE1 : Promień naroża płytki

K150

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		Twardość	Płytki				ae (mm)			
			Zalecane gatunki		Typ łamacza	≤0.25DC	0.25—0.5DC	0.5—0.75DC	DC (Rowek)	
			1st	2nd						Vc (m/min)
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	MP6120	VP15TF	M	H	230(180—270)	220(170—260)	180(140—210)	180(140—210)
			MP6130	VP20RT	M	H	200(150—240)	190(140—230)	150(110—180)	150(110—180)
	Stal węglowa Stal stopowa	180—350HB	MP6120	VP15TF	M	H	180(140—210)	170(130—200)	140(110—160)	140(110—160)
			MP6130	VP20RT	M	H	150(110—180)	140(100—170)	110(80—130)	110(80—130)
M	Stal nierdzewna	≤270HB	MP7130	VP20RT	M	H	180(140—210)	170(130—200)	140(110—160)	140(110—160)
K	Żeliwo szare	≤350MPa	MC5020	VP15TF	H	—	250(200—300)	240(190—290)	210(160—260)	140(110—160)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤800MPa	MC5020	VP15TF	H	—	130(100—150)	120(90—140)	100(80—120)	100(80—120)
N	Stopy aluminium	—	TF15	—	GM	—	500(200—1000)	500(200—1000)	500(200—1000)	500(200—1000)
S	Stop tytanu	≤350HB	MP9120	VP15TF	M	H	50(40—70)	—	—	50(40—70)
			MP9130	VP20RT	M	H	40(30—60)	—	—	40(30—60)
	Stop żaroodporny	—	MP9120	VP15TF	M	H	40(30—60)	—	—	40(30—60)
			MP9130	VP20RT	M	H	30(20—40)	—	—	30(20—40)
H	Stal Hartowana	40—55HRC	VP15TF	—	H	—	90(70—100)	85(60—100)	70(50—80)	70(50—80)

GLĘBOKOŚĆ SKRAWANIA I POSUW NA ZĄB

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	ae (mm)	DC (mm)						
			ø12–ø16		ø18–ø25		ø28–ø100		
			Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	
P	Stal konstrukcyjna Stal węglowa Stal stopowa	≤180HB 180–350HB	≤0.25DC	≤4	0.15	≤5	0.25	≤5	0.20
				4–7	0.10	5–7	0.20	5–7	0.15
				–	–	7–8.5	0.15	7–8.5	0.10
				–	–	8.5–10	0.10	8.5–10	0.07
			0.25–0.5DC	≤2	0.15	≤3	0.25	≤3	0.20
				2–5	0.10	3–5.5	0.20	3–5.5	0.15
				–	–	5.5–8	0.15	5.5–8	0.10
				–	–	8–10	0.10	8–10	0.07
			0.5–0.75DC	≤4	0.10	≤4	0.15	≤3	0.10
				–	–	4–10	0.10	3–7	0.07
			DC (Rowek)	≤3	0.10	≤4	0.10	≤3	0.10
				–	–	4–7	0.07	3–5	0.07
M	Stal nierdzewna	≤270HB	≤0.25DC	≤4	0.15	≤5	0.20	≤5	0.20
				4–7	0.10	5–7	0.15	5–7	0.15
				–	–	7–8.5	0.10	7–8.5	0.10
				–	–	8.5–10	0.07	8.5–10	0.07
			0.25–0.5DC	≤2	0.15	≤3	0.20	≤3	0.20
				2–5	0.10	3–5.5	0.15	3–5.5	0.15
				–	–	5.5–8	0.10	5.5–8	0.10
				–	–	8–10	0.07	8–10	0.07
			0.5–0.75DC	≤4	0.10	≤4	0.10	≤3	0.10
				–	–	4–10	0.07	3–7	0.07
			DC (Rowek)	≤3	0.10	≤4	0.10	≤3	0.10
				–	–	4–7	0.07	3–5	0.07
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	≤0.25DC	≤4	0.15	≤5	0.25	≤5	0.20
				4–7	0.10	5–7	0.20	5–7	0.15
				–	–	7–8.5	0.15	7–8.5	0.10
				–	–	8.5–10	0.10	8.5–10	0.07
			0.25–0.5DC	≤2	0.15	≤3	0.25	≤3	0.20
				2–5	0.10	3–5.5	0.20	3–5.5	0.15
				–	–	5.5–8	0.15	5.5–8	0.10
				–	–	8–10	0.10	8–10	0.07
			0.5–0.75DC	≤4	0.10	≤4	0.15	≤3	0.10
				–	–	4–10	0.10	3–7	0.07
			DC (Rowek)	≤3	0.10	≤4	0.10	≤3	0.10
				–	–	4–7	0.07	3–5	0.07
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	≤0.25DC	≤4	0.10	≤5	0.20	≤5	0.20
				4–7	0.07	5–7	0.15	5–7	0.15
				–	–	7–8.5	0.10	7–8.5	0.10
				–	–	8.5–10	0.07	8.5–10	0.07
			0.25–0.5DC	≤2	0.10	≤3	0.20	≤3	0.20
				2–5	0.07	3–5.5	0.15	3–5.5	0.15
				–	–	5.5–8	0.10	5.5–8	0.10
				–	–	8–10	0.07	8–10	0.07
			0.5–0.75DC	≤4	0.07	≤4	0.10	≤3	0.10
				–	–	4–10	0.07	3–7	0.07
			DC (Rowek)	≤3	0.07	≤4	0.10	≤3	0.10
				–	–	4–7	0.07	3–5	0.07

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	ae (mm)	DC (mm)					
			ø12–ø16		ø18–ø25		ø28–ø100	
			Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
N Stopy aluminium	—	≤ 0.25DC	≤ 4	0.15	≤ 4	0.25	≤ 4	0.20
			4–7	0.10	4–7	0.15	4–7	0.10
		0.25–0.5DC	≤ 4	0.15	≤ 4	0.20	≤ 4	0.20
			4–7	0.10	4–7	0.10	4–7	0.10
		0.5–0.75DC	≤ 5	0.10	≤ 5	0.15	≤ 5	0.10
S Stop tytanu	≤ 350HB	≤ 0.25DC	≤ 4	0.15	≤ 4	0.15	≤ 4	0.10
			4–7	0.10	4–7	0.10	4–7	0.07
		0.25–0.5DC	≤ 3	0.05	≤ 3	0.05	≤ 3	0.05
			≤ 2	0.10	≤ 2	0.05	≤ 2	0.05
		DC (Rowek)	≤ 1	0.05	≤ 1	0.05	≤ 1	0.05
H Stal hartowana	40–55HRC	≤ 0.25DC	≤ 4	0.10	≤ 5	0.15	≤ 5	0.15
			4–7	0.07	5–7	0.10	5–7	0.10
		0.25–0.5DC	—	—	7–8.5	0.07	—	—
			≤ 2	0.10	≤ 3	0.15	≤ 3	0.15
		0.5–0.75DC	2–5	0.07	3–5.5	0.10	—	—
			≤ 4	0.07	≤ 4	0.07	≤ 3	0.07
		DC (Rowek)	≤ 3	0.07	≤ 4	0.07	≤ 3	0.07

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych frezów z chwytem trzpieniowym i frezów nasadzanych.

Korekty wprowadzać zależnie od warunków obróbki.

Uwaga 2) W pewnych przypadkach występuje tendencja do drgań. W następujących sytuacjach należy zmniejszyć głębokość skrawania i/ lub parametry skrawania.

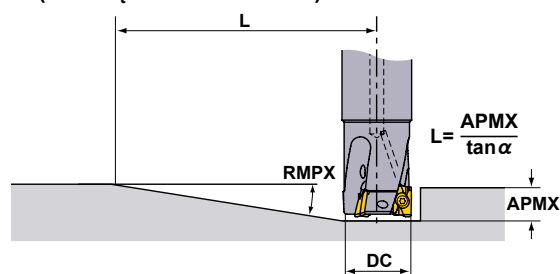
- Przy długich chwytach trzpieniowych
- W przypadku długiego wysięgu narzędzia (dla frezów trzpieniowych i nasadzanych)
- Przy niskiej sztywności zamocowania przedmiotu obrabianego lub małej sztywności obrabiarki.

Uwaga 3) Celem uniknięcia drgań zaleca się stosowanie frezów z rzadką podziałką zamiast gęstą.

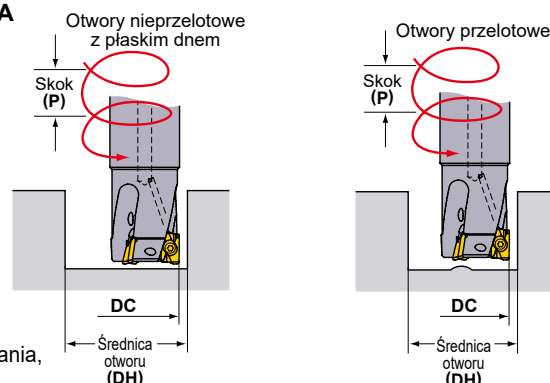
Uwaga 4) Łamacz typu H jest pierwszym wyborem w niestabilnych warunkach skrawania, np. podczas obróbki ciężkiej, przerywanej.

■ FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE) / INTERPOLACJA ŚRUBOWA

● FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)



● INTERPOLACJA ŚRUBOWA



Parametry skrawania podano w poniższej tabeli. Posuw na ostrze oraz prędkość skrawania, patrz tabela "Parametry skrawania podczas frezowania rowków".

Średnica freza DC(mm)	Frezowanie z Posuwem Wglębnym (Zagłębianie Skośne)		Interpolacja Śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja Śrubowa (Otwory przelotowe)	
	Maks. kąt zagłębiania skośnego RMPX	Minimalna odlegość *1 L(mm)	Maks. średnica otworu *2 DH maks.(mm)	Maksymalny skok P maks.(mm)	Min. średnica otworu DH min.(mm)	Maksymalny skok P maks.(mm)	Min. średnica otworu DH min.(mm)	Maksymalny skok P maks.(mm)
12	6.0°	95	22	2.5	20.5	2	14	0.5
14	6.0°	95	26	2.5	24.5	2	18	1
16	11.3°	50	30	9	28	7	21	2
18	8.6°	66	34	5	32	4.5	25	2
20	6.9°	83	38	5	36	4.5	29	2
22	5.7°	100	42	5	40	4.5	33	2
25	4.6°	124	48	6	46	5	39	3
28	3.8°	151	54	4.5	52	4	45	2
30	3.4°	168	58	4.5	56	4	49	2
32	3.1°	185	62	4.5	60	4	53	2
35	2.7°	212	68	4	66	3.5	59	2
40	2.2°	260	78	4	76	3.5	69	2
50	1.7°	337	98	2	96	2	89	2
63	1.3°	441	124	2	122	2	115	2
80	1.0°	573	158	2	156	2	149	2
100	0.8°	716	198	1	196	1	189	1

Uwaga 1) Przy obróbce materiałów plastycznych, z kątami zagłębiania skośnego podanymi wyżej, wiór może być ciągły.

W tych przypadkach należy zmniejszyć posuw na ząb lub kąt zagłębiania się narzędzia

*1 $L = 10 / \tan \alpha$. Odległość ruchu freza do momentu uzyskania głębokości skrawania 10 mm przy maksymalnym kącie zagłębiania skośnego.

*2 W przypadku promienia naroża 0,8 mm. W innych przypadkach należy skorzystać z poniższego wzoru.

$\{(\text{średnica krawędzi skrawającej DC}) - (\text{promień naroża}) - 0,2\} \times 2$

FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

90°
KAPR



APX4000

P

M

K

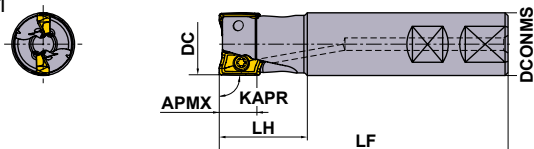
N

S

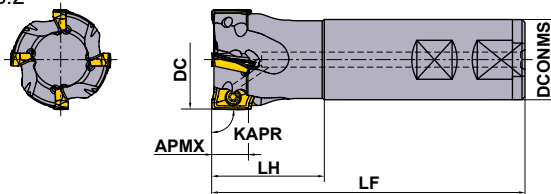
H



Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICE Z CHWYTEM WELDON

KAPR : 90°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm)			WT* (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min ⁻¹)	Rys.	
					DCONMS	LF	LH						
25	APX4000R252WA25SA	●	●	2	25	115	35	0.40	15	11°	18900	1	AO-T18
25	APX4000R252WA25LA	●	●	2	25	170	35	0.61	15	11°	18900	1	AO-T18
25	APX4000R252WA25ELA	●	●	2	25	220	80	0.76	15	11°	18900	1	AO-T18
28	APX4000R282WA25LA	●	●	2	25	170	35	0.63	15	9°	17700	2	AO-T18
28	APX4000R282WA25ELA	●	●	2	25	220	35	0.81	15	9°	17700	2	AO-T18
32	APX4000R323WA32SA	●	●	3	32	125	45	0.71	15	7°	16300	1	AO-T18
32	APX4000R323WA32LA	●	●	3	32	190	45	1.11	15	7°	16300	1	AO-T18
32	APX4000R323WA32ELA	●	●	3	32	260	100	1.49	15	7°	16300	1	AO-T18
35	APX4000R353WA32LA	●	●	3	32	190	45	1.14	15	6°	15400	2	AO-T18
40	APX4000R403WA32SA	●	●	3	32	125	45	0.80	15	6°	14200	2	AO-T18
40	APX4000R404WA32SA	●	●	4	32	125	45	0.80	15	6°	14200	2	AO-T18
40	APX4000R404WA32LA	●	●	4	32	190	45	1.19	15	6°	14200	2	AO-T18

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża $RE \geq 3.2\text{mm}$, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K157.

Uwaga 2) Maksymalne dopuszczalne obroty (**RPMX**) wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 3) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy głowica i trzpień są właściwie wyważone.

* WT : Masa

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

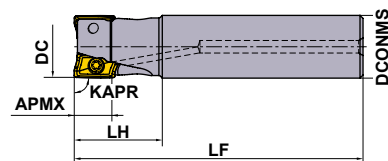
● : Standard magazynowy.

CZĘŚCI ZAPASOWE > N001
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

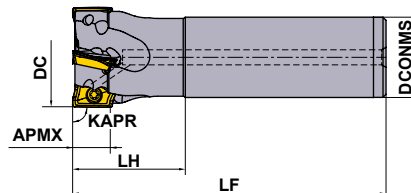
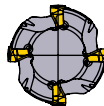
K153



Rys.1



Rys.2



■ GŁÓWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

KAPR : 90°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

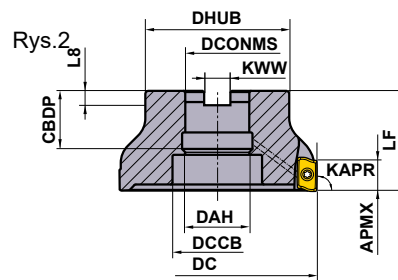
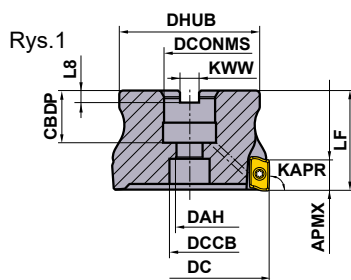
DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)			WT * (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min ⁻¹)	Rys.	
		R			DCONMS	LF	LH						Typy płytek
25	APX4000R252SA25SA	★	●	2	25	115	35	0.40	15	11.0°	18900	1	AO T18
25	APX4000R252SA25LA	★	●	2	25	170	35	0.61	15	11.0°	18900	1	AO T18
25	APX4000R252SA25ELA	★	●	2	25	220	80	0.76	15	11.0°	18900	1	AO T18
28	APX4000R282SA25LA	★	●	2	25	170	35	0.63	15	9.0°	17700	2	AO T18
28	APX4000R282SA25ELA	★	●	2	25	220	35	0.81	15	9.0°	17700	2	AO T18
32	APX4000R322SA32SA	★	●	2	32	125	45	0.71	15	7.0°	16300	1	AO T18
32	APX4000R323SA32SA	★	●	3	32	125	45	0.71	15	7.0°	16300	1	AO T18
32	APX4000R322SA32LA	★	●	2	32	190	45	1.11	15	7.0°	16300	1	AO T18
32	APX4000R323SA32LA	★	●	3	32	190	45	1.11	15	7.0°	16300	1	AO T18
32	APX4000R322SA32ELA	★	●	2	32	260	100	1.49	15	7.0°	16300	1	AO T18
32	APX4000R323SA32ELA	★	●	3	32	260	100	1.49	15	7.0°	16300	1	AO T18
35	APX4000R352SA32LA	★	●	2	32	190	45	1.14	15	6.0°	15400	2	AO T18
35	APX4000R353SA32LA	★	●	3	32	190	45	1.14	15	6.0°	15400	2	AO T18
35	APX4000R352SA32ELA	★	●	2	32	260	45	1.57	15	6.0°	15400	2	AO T18
35	APX4000R353SA32ELA	★	●	3	32	260	45	1.57	15	6.0°	15400	2	AO T18
40	APX4000R403SA32SA	★	●	3	32	125	45	0.80	15	6.0°	14200	2	AO T18
40	APX4000R404SA32SA	★	●	4	32	125	45	0.80	15	6.0°	14200	2	AO T18
40	APX4000R402SA32LA	★	●	2	32	190	45	1.19	15	6.0°	14200	2	AO T18
40	APX4000R403SA32LA	★	●	3	32	190	45	1.19	15	6.0°	14200	2	AO T18
40	APX4000R404SA32LA	★	●	4	32	190	45	1.19	15	6.0°	14200	2	AO T18
40	APX4000R402SA32ELA	★	●	2	32	260	45	1.62	15	6.0°	14200	2	AO T18
40	APX4000R403SA32ELA	★	●	3	32	260	45	1.62	15	6.0°	14200	2	AO T18
40	APX4000R404SA32ELA	★	●	4	32	260	45	1.62	15	6.0°	14200	2	AO T18
50	APX4000R504SA32SA	★	●	4	32	125	45	0.93	15	4.0°	12400	2	AO T18
50	APX4000R505SA32SA	★	●	5	32	125	45	0.93	15	4.0°	12400	2	AO T18
63	APX4000R634SA32SA	★	●	4	32	125	45	1.15	15	3.0°	10800	2	AO T18
63	APX4000R636SA32SA	★	●	6	32	125	45	1.15	15	3.0°	10800	2	AO T18

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża $RE \geq 3.2\text{mm}$, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K157.

Uwaga 2) Maksymalne dopuszczalne obroty (RPMX) wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 3) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy głowica i trzpień są właściwie wyważone.

★ WT : Masa



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR :90°

GAMP: +15°—+22° GAMF: +21°—+28°

DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria	
40	HSC08030H	①	
50, 63	HSC10030H		
80	HSC12035H		
100	HSC16040H		
125	MBA20040H	②	
160	MBA24045H		

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT [*] (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min ⁻¹)	Rys.	
		R			LF	DCONMS						Typy płytek
40	APX4000-040A04RA	●	●	4	40	16	0.2	15	6.0°	14200	1	AO-T18
50	APX4000-050A05RA	●	●	5	40	22	0.3	15	4.0°	12400	1	AO-T18
63	APX4000-063A06RA	●	●	6	40	22	0.5	15	3.0°	10800	1	AO-T18
80	APX4000-080A07RA	●	●	7	50	27	1.2	15	2.0°	9300	1	AO-T18
100	APX4000-100A08RA	●	●	8	50	32	2.1	15	1.5°	8100	1	AO-T18
125	APX4000-125A09RA	●	●	9	63	40	3.3	15	1.0°	7100	2	AO-T18
160	APX4000-160A10RA	●	●	10	63	40	4.8	15	1.0°	6100	2	AO-T18

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża $RE \geq 3.2\text{mm}$, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K157.

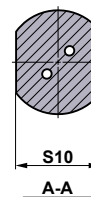
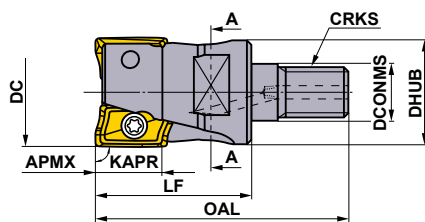
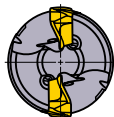
Uwaga 2) Maksymalne dopuszczalne obroty (**RPMX**) wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Uwaga 3) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy głowica i trzpień są właściwie wyważone.

* WT : Masa

WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8
40	APX4000-040A04RA	16	18	9	14	34	8.4	5.6
50	APX4000-050A05RA	22	20	11	17	45	10.4	6.3
63	APX4000-063A06RA	22	20	11	17	50	10.4	6.3
80	APX4000-080A07RA	27	23	13	20	60	12.4	7
100	APX4000-100A08RA	32	26	17	27	70	14.4	8
125	APX4000-125A09RA	40	40	42	56	90	16.4	9
160	APX4000-160A10RA	40	40	42	72	100	16.4	9



K

NARZĘDZIA OBROTOWE

■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm)						WT [*] (kg)	APMX (mm)	RMPX	
					DCONMS	DHUB	OAL	LF	S10	CRKS				
25	APX4000R252M12A35	●	●	2	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.2	15	11.0°	AO-T18
28	APX4000R282M12A35	●	●	2	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.2	15	9.0°	AO-T18
32	APX4000R322M16A40	★	●	2	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	7.0°	AO-T18
32	APX4000R323M16A40	●	●	3	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	7.0°	AO-T18
35	APX4000R352M16A40	★	●	2	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	6.0°	AO-T18
35	APX4000R353M16A40	★	●	3	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	6.0°	AO-T18
40	APX4000R403M16A40	★	●	3	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	6.0°	AO-T18
40	APX4000R404M16A40	●	●	4	17	28.5	63	40	24	M16	0.3	15	6.0°	AO-T18

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża $RE \geq 3.2\text{mm}$, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K157.

Uwaga 2) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K260.

★ WT : Masa

CZĘŚCI ZAPASOWE

DC (mm)	Typ oprawki narzędzia	DC (mm)	Typ oprawki narzędzia			
				Wkręt dociskowy	Klucz	Smar zapobiegający zatarciu
25	APX4000R25	28	APX4000R28	TPS4	TIP15W	MK1KS
32	APX4000R32	35	APX4000R35	TPS4	TIP15W	MK1KS
40	APX4000R40	40	APX4000-040	TPS43	TIP15W	MK1KS
50	APX4000R50	50	APX4000-050	TPS43	TIP15W	MK1KS
63	APX4000R63	63	APX4000-063	TPS43	TIP15W	MK1KS
		80	APX4000-080	TPS43	TIP15W	MK1KS
		100	APX4000-100	TPS43	TIP15W	MK1KS
		125	APX4000-125	TPS43	TIP15W	MK1KS
		160	APX4000-160	TPS43	TIP15W	MK1KS

★ Moment dokręcenia (N • m) : TPS4 = 4,0, TPS43 = 4,0

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

(Po 10 płytek w opakowaniu)

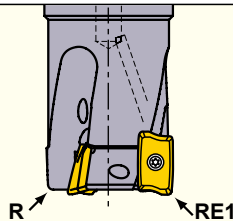
PŁYTKI

[illegible]

* Promień naroża RE1 jest inny od promienia naroża R w detalu i zależy od osiowego kąta natarcia głowicy.

UWAGA DOTYCZĄCA PŁYTEK O DUŻYCH PROMIENIACH NAROŻY

Używając płytki o promieniu naroża $RE1 \geq R3.2mm$, przygotować głowicę wykonując promień R, jak pokazano na rysunku.



RE1 (mm)	R (mm)
3.2	2.0
4.0	2.5
5.0	3.5
6.35	5.0

R : Promień naroża głowicy
RE1 : Promień naroża płytki

OPRAWKI	➤ K260
CZĘŚCI ZAPASOWE	➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE	➤ P001

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Płytki				ae (mm)			
		Zalecane gatunki		Typ łamacza		≤0.25DC	0.25–0.5DC	0.5–0.75DC	DC (Rowek)
		1st	2nd			Prędkość skrawania Vc (m/min)			
P Stal konstrukcyjna	≤180HB	MP6120	VP15TF	M	H	230(180–270)	220(170–260)	180(140–210)	180(140–210)
		MP6130	VP20RT	M	H	200(150–240)	190(140–230)	150(110–180)	150(110–180)
	180–350HB	MP6120	VP15TF	M	H	180(140–210)	170(130–200)	140(110–160)	140(110–160)
		MP6130	VP20RT	M	H	150(110–180)	140(100–170)	110(80–130)	110(80–130)
M Stal nierdzewna	≤270HB	MP7130	VP20RT	M	H	180(140–210)	170(130–200)	140(110–160)	140(110–160)
K Żeliwo szare	≤350MPa	MC5020	VP15TF	H	–	250(200–300)	240(190–290)	210(160–260)	140(110–160)
	≤800MPa	MC5020	VP15TF	H	–	130(100–150)	120(90–140)	100(80–120)	100(80–120)
S Stop tytanu	≤350HB	MP9120	VP15TF	H	M	50(40–70)	–	–	50(40–70)
		MP9130	VP20RT	H	M	40(30–60)	–	–	40(30–60)
	–	MP9120	VP15TF	H	M	40(30–60)	–	–	40(30–60)
		MP9130	VP20RT	H	M	30(20–40)	–	–	30(20–40)
H Stal Hartowana	40–55HRC	VP15TF	–	H	–	90(70–100)	85(60–100)	70(50–80)	70(50–80)

GŁĘBOKOŚĆ SKRAWANIA I POSUW NA ZĄB

Materiał przedmiotu obrabianego		Twardość	ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)		
					Średnica freza DC (mm)		
					ø25–ø40	ø50–ø80	ø100–ø160
P	Stal konstrukcyjna Stal węglowa Stal stopowa	≤180HB	≤0.5DC	≤5	0.30	0.30	0.25
				5–7.5	0.25	0.25	0.20
				7.5–10	0.20	0.20	0.15
				10–12.5	0.15	0.15	0.10
				12.5–15	0.10	0.10	0.07
			0.5–0.75DC	≤5	0.20	0.20	0.15
		5–10		0.15	0.15	0.10	
		10–15		0.10	0.10	0.07	
		DC (Rowek)	≤5	0.15	0.15	0.15	
			5–7.5	0.10	0.10	0.10	
			7.5–10	0.07	0.07	0.07	
		M	Stal nierdzewna	≤270HB	≤0.5DC	≤5	0.30
5–7.5	0.25					0.20	0.20
7.5–10	0.20					0.15	0.15
10–12.5	0.15					0.10	0.10
12.5–15	0.10					0.07	0.07
0.5–0.75DC	≤5				0.20	0.15	0.15
	5–10				0.15	0.10	0.10
	10–15				0.10	0.07	0.07
DC (Rowek)	≤5				0.15	0.15	0.15
	5–7.5				0.10	0.10	0.10
	7.5–10				0.07	0.07	0.07
	K				Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	≤0.5DC
5–7.5		0.25	0.25	0.20			
7.5–10		0.20	0.20	0.15			
10–12.5		0.15	0.15	0.10			
12.5–15		0.10	0.10	0.07			
0.5–0.75DC		≤5	0.20	0.20			0.15
		5–10	0.15	0.15			0.10
		10–15	0.10	0.10			0.07
DC (Rowek)		≤5	0.15	0.15			0.15
		5–7.5	0.10	0.10			0.10
		7.5–10	0.07	0.07			0.07
		Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	≤0.5DC			≤5
5–7.5	0.20				0.20	0.20	
7.5–10	0.15				0.15	0.15	
10–12.5	0.10				0.10	0.10	
12.5–15	0.07				0.07	0.07	
0.5–0.75DC	≤5			0.20	0.20	0.15	
	5–10			0.15	0.15	0.10	
	10–15			0.10	0.10	0.07	
DC (Rowek)	≤5			0.15	0.15	0.15	
	5–7.5			0.10	0.10	0.10	
	7.5–10			0.07	0.07	0.07	

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)		
				Średnica freza DC (mm)		
				ø25—ø40	ø50—ø80	ø100—ø160
S	Stop tytanu	≤350HB	≤5	0.15	0.10	0.10
			5—7.5	0.10	0.05	0.05
			7.5—10	0.05	—	—
			DC (Rowek)	0.05	0.05	0.05
			≤0.25DC	0.10	0.05	0.05
H	Stal hartowana	40—55HRC	≤5	0.15	0.15	0.15
			5—7.5	0.10	0.10	0.10
			7.5—10	0.07	0.07	0.07
			≤5	0.10	0.10	0.10
			5—7.5	0.07	0.07	0.07
			0.25—0.5DC	0.07	0.07	0.07
			0.5—0.75DC	0.07	0.07	0.07
			DC (Rowek)	0.07	0.07	0.07
			≤5	0.07	0.07	0.07
			≤5	0.07	0.07	0.07

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą standardowych frezów z chwytem trzpieniowym i frezów nasadzanych.

Korekty wprowadzać zależnie od warunków obróbki.

Uwaga 2) W pewnych przypadkach występuje tendencja do drgań. W następujących sytuacjach należy zmniejszyć głębokość skrawania i/lub parametry skrawania.

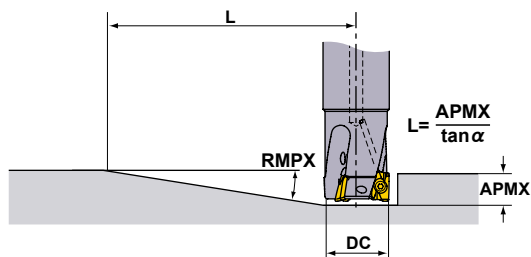
- Przy długich chwytach trzpieniowych
- W przypadku długiego wysięgu narzędzia (dla frezów trzpieniowych i nasadzanych)
- Przy niskiej sztywności zamocowania przedmiotu obrabianego lub małej sztywności obrabiarki.

Uwaga 3) Celem uniknięcia drgań zaleca się stosowanie frezów z rzadką podziałką zamiast gęstą.

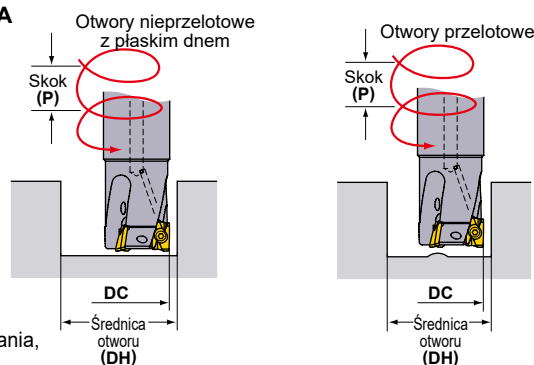
Uwaga 4) Łamacz typu H jest pierwszym wyborem w niestabilnych warunkach skrawania, np. podczas obróbki ciężkiej, przerywanej.

■ FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE) / INTERPOLACJA ŚRUBOWA

● FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)



● INTERPOLACJA ŚRUBOWA



Parametry skrawania podano w poniższej tabeli. Posuw na ostrze oraz prędkość skrawania, patrz tabela "Parametry skrawania podczas frezowania rowków".

Średnica freza DC (mm)	Frezowanie z Posuwem Wglębnym (Zagłębianie Skośne)		Interpolacja Śrubowa (Otwory nieprzelotowe z płaskim dnem)				Interpolacja Śrubowa (Otwory przelotowe)	
	Maks. kąt zagłębiania skośnego RMPX	Minimalna odległość *1 L (mm)	Maks. średnica otworu *2 DH maks. (mm)	Maksymalny skok P maks. (mm)	Min. średnica otworu DH min. (mm)	Maksymalny skok P maks. (mm)	Min. średnica otworu DH min. (mm)	Maksymalny skok P maks. (mm)
25	11°	85	48	14	45	12	32	4
28	9°	105	54	12	51	11	38	4
32	7°	135	62	11	59	10	46	5
35	6°	158	68	10	65	9	52	5
40	6°	158	78	12	75	11	62	7
50	4°	238	98	10	95	9	82	7
63	3°	318	124	10	121	9	108	7
80	2°	477	158	8	155	8	142	6
100	1.5°	636	198	8	195	7	182	6
125	1°	954	248	6	245	6	232	5
160	1°	954	318	8	315	8	302	7

Uwaga 1) Przy obróbce materiałów plastycznych, z kątami zagłębiania skośnego podanymi wyżej, wiór może być ciągły.

W tych przypadkach należy zmniejszyć posuw na ząb lub kąt zagłębiania się narzędzia

*1 $L = 15 / \tan \alpha$. Odległość ruchu freza do momentu uzyskania głębokości skrawania 15 mm przy maksymalnym kącie zagłębiania skośnego.

*2 W przypadku promienia naroża 0,8 mm. W innych przypadkach należy skorzystać z poniższego wzoru.

$$\{(\text{średnica krawędzi skrawającej DC}) - (\text{promień naroża}) - 0,2\} \times 2$$

APX3000

DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA

P

M

K

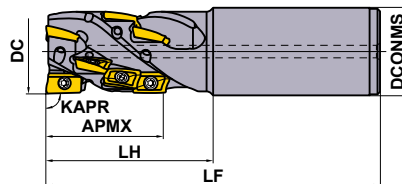
N

S

H

K

NARZĘDZIA OBROTOWE



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)			WT* (kg)	APMX (mm)	
						DCONMS	LF	LH			
20	APX3KR2004SN20S028A	★	—	1	4	20	125	45	0.27	28	AO-T12
25	APX3KR2506SA25S028A	●	●	2	6	25	125	45	0.40	28	AO-T12
25	APX3KR2508SA25M037A	●	●	2	8	25	130	50	0.41	37	AO-T12
32	APX3KR3208SA32S037A	★	●	2	8	32	130	50	0.70	37	AO-T12
32	APX3KR3210SA32M046A	★	●	2	10	32	140	60	0.74	46	AO-T12
32	APX3KR3212SA32S037A	★	●	3	12	32	130	50	0.67	37	AO-T12
32	APX3KR3215SA32M046A	★	●	3	15	32	140	60	0.71	46	AO-T12
40	APX3KR4015SA42S046A	★	●	3	15	42	140	60	1.24	46	AO-T12
40	APX3KR4018SA42M055A	★	●	3	18	42	150	70	1.31	55	AO-T12

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża $RE \geq 2.4$ mm, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K162.

Uwaga 2) Dla płytek obwodowych (z wyjątkiem płytek czołowych) zalecany promień naroża wynosi RE 0.8 mm.

Można stosować także płytki z promieniem naroża RE 0.2 mm i 0.4 mm.

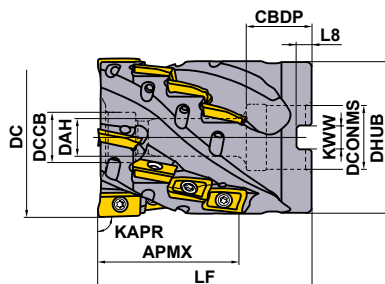
* WT : Masa

CZĘŚCI ZAPASOWE

DC (mm)	Typ oprawki narzędzia			
		Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu
20	APX3KR20	TPS25	TIP07F	MK1KS
25	APX3KR25	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
32	APX3KR32	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
40	APX3KR40	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
40	APX3K-040	TPS25-1	TIP07F	MK1KS
50	APX3K-050	TPS25-1	TIP07F	MK1KS

* Moment dokręcenia (N • m) : TPS25 = 1,0, TPS25-1 = 1,0

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



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR: 90°

GAMP: +12° GAMF: +6°

DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
40	HSC08040	
50	HSC10045	

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)		WT* (kg)	APMX (mm)	
						LF	DCONMS			
40	APX3K-040A16A037RA	★	●	4	16	50	16	0.25	37	AO T12
50	APX3K-050A20A046RA	★	●	4	20	60	22	0.54	46	AO T12

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża $RE \geq 2.4$ mm, konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K162.

Uwaga 2) Dla płytek obwodowych (z wyjątkiem płytek czołowych) zalecany promień naroża wynosi $RE 0.8$ mm.

Można stosować także płytki z promieniem naroża $RE 0.2$ mm i 0.4 mm.

Uwaga 3) Należy zastosować oprawkę do frezów czołowych, umożliwiającą podawanie chłodziwa od czoła. Nie jest możliwe zastosowanie trzpieni z kanałami bocznymi.

* WT : Masa

WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8
40	APX3K-040A16A037RA	16	18	9	14	38.5	8.4	5.6
50	APX3K-050A20A046RA	22	20	11	17	48.4	10.4	6.3

NARZĘDZIA OBROTOWE

NARZĘDZIA OBROTOWE

NARZĘDZIA OBROTOWE

NARZĘDZIA OBROTOWE

NARZĘDZIA OBROTOWE

NARZĘDZIA OBROTOWE



NARZĘDZIA OBROTOWE

NARZĘDZIA OBROTOWE

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

Materiał obrabiany	Płytki			ae (mm)		
	Zalecane gatunki		Typ łamacza	≤0.25DC	0.25–0.75DC	DC (Rowek)
	1st	2nd				
P	Stal konstrukcyjna	MP6120	VP15TF	M H	180(140–220)	150(110–180)
		MP6130	VP20RT	M H	160(120–200)	130(100–160)
	Stal węglowa Stal stopowa, Stal narzędziowa stopowa	MP6120	VP15TF	M H	150(100–200)	120(90–150)
		MP6130	VP20RT	M H	130(90–170)	90(70–110)
	Stal hartowana	MP6120	VP15TF	M H	120(80–160)	100(70–130)
		MP6130	VP20RT	M H	100(70–130)	90(60–120)
M	Stal nierdzewna	MP7130	—	M —	150(120–180)	120(100–140)
K	Żeliwo szare	MC5020	—	H —	200(150–250)	180(150–210)
		VP15TF	—	M H	180(120–240)	150(100–200)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	VP15TF	—	M H	160(120–200)	140(100–180)
N	Stopy aluminium	TF15	MP9120	GM M	400(200–800)	400(200–800)
S	Stop tytanu	MP9130	—	M —	40(30–60)	40(30–60)
		MP9120	—	M —	50(40–70)	50(40–70)
	Stop żaroodporny	MP9120	VP15TF	M H	40(30–60)	40(30–60)
		MP9130	VP20RT	M H	30(20–40)	30(20–40)

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

■ GŁĘBOKOŚĆ SKRAWANIA / POSUW NA ZĄB

Materiał przedmiotu obrabianego	Charakterystyka	ae	DC (mm)					
			ø20		ø25		ø32–ø50	
			ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)	ap	fz (mm/ząb)
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	≤0.25DC	≤28	0.15	≤37	0.17	≤55
			0.25-0.75DC	≤28	0.12	≤37	0.15	≤55
			DC (Rowek)	≤18	0.08	≤18	0.08	≤18
	Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	≤0.25DC	≤28	0.12	≤37	0.15	≤55
			0.25-0.75DC	≤28	0.1	≤37	0.12	≤55
			DC (Rowek)	≤18	0.08	≤18	0.08	≤18
	Stal narzędziowa stopowa	≤350HB (Wyżarzane)	≤0.25DC	≤28	0.12	≤37	0.15	≤55
			0.25-0.75DC	≤28	0.1	≤37	0.12	≤55
			DC (Rowek)	≤18	0.08	≤18	0.08	≤18
	Stal hartowana	35–45HRC	≤0.25DC	≤28	0.12	≤37	0.15	≤55
			0.25-0.75DC	≤28	0.1	≤37	0.12	≤55
			DC (Rowek)	≤18	0.08	≤18	0.08	≤18
M	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	—	≤0.25DC	≤28	0.12	≤37	0.15	≤55
			0.25-0.75DC	≤28	0.1	≤37	0.12	≤55
			DC (Rowek)	≤18	0.08	≤18	0.08	≤18
	Stal nierdzewna typu duplex	≤280HB	≤0.25DC	≤28	0.12	≤37	0.15	≤55
			0.25-0.75DC	≤28	0.1	≤37	0.12	≤55
			DC (Rowek)	≤18	0.08	≤18	0.08	≤18
	Stal nierdzewna umacniana wydzieleniowo	<450HB	≤0.25DC	≤28	0.12	≤37	0.15	≤55
			0.25-0.75DC	≤28	0.1	≤37	0.12	≤55
			DC (Rowek)	≤18	0.08	≤18	0.08	≤18
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	≤0.25DC	≤28	0.15	≤37	0.17	≤55
			0.25-0.75DC	≤28	0.12	≤37	0.15	≤55
			DC (Rowek)	≤18	0.1	≤18	0.1	≤18
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	≤0.25DC	≤28	0.12	≤37	0.15	≤55
			0.25-0.75DC	≤28	0.1	≤37	0.12	≤55
			DC (Rowek)	≤18	0.08	≤18	0.08	≤18
N	Stopy aluminium	—	≤0.25DC	≤28	0.15	≤37	0.17	≤55
			0.25-0.75DC	—	—	≤9	0.17	≤9
			DC (Rowek)	—	—	≤9	0.17	≤9
S	Stop tytanu	≤350HB	≤0.25DC	≤28	0.1	≤37	0.1	≤55
			0.25-0.75DC	—	—	—	—	—
			DC (Rowek)	≤18	0.06	≤18	0.06	≤18
	Stop żaroodporny	—	≤0.25DC	≤28	0.08	≤37	0.08	≤55
			0.25-0.75DC	—	—	—	—	—
			DC (Rowek)	≤18	0.05	≤18	0.05	≤18

Uwaga 1) Powyższe parametry skrawania określono dla dużej sztywności przedmiotu obrabianego i obrabiarki, gdy nie wystąpiły żadne drgania. W razie powstawania drgań prosimy o zmianę parametrów skrawania.

APX4000

DŁUGA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA

P

M

K

N

S

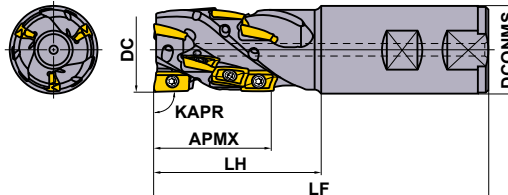
H

K

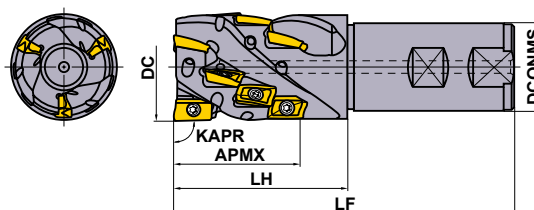
NARZĘDZIA OBROTOWE



Rys.1



Rys.2



■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

KAPR : 90°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)			WT* (kg)	APMX (mm)	Rys.	
						DCONMS	LF	LH				
40	APX4KR4008WA40S056A	●	●	2	8	40	150	80	1.54	56	1	AO-T18
40	APX4KR4012WA40S056A	●	●	3	12	40	150	80	1.54	56	1	AO-T18
50	APX4KR5012WA40S056A	●	●	3	12	40	150	80	1.76	56	2	AO-T18
50	APX4KR5018WA40M084A	●	●	3	18	40	180	110	2.18	84	2	AO-T18

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża $RE \geq 3.2$ mm konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K166.

Uwaga 2) Do obróbki powierzchni bocznych można używać wyłącznie płytek z promieniem naroża RE 0.4 mm i 0.8 mm.

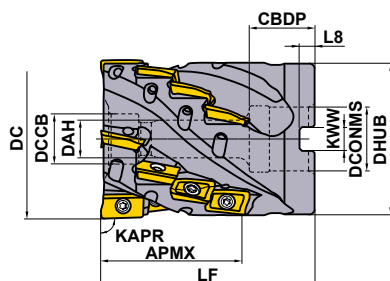
* WT : Masa

CZĘŚCI ZAPASOWE

	*		
Wkręt dociskowy		Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu
TPS43		TIP15W	MK1KS

* Moment dokręcenia (N • m) : TPS43 = 4,0

● : Standard magazynowy.



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
50	HSC10050	
63	HSC12070	

■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR :90°

GAMP :+12° GAMF :+6°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)		WT* (kg)	APMX (mm)	 Typy płytek
						LF	DCONMS			
50	APX4K-050A09A042RA	●	●	3	9	65	22	0.75	42	AO T18
63	APX4K-063A16A056RA	●	●	4	16	85	27	1.63	56	AO T18

Uwaga 1) Przed zastosowaniem płytek o promieniu naroża $RE \geq 3.2$ konieczne jest przygotowanie głowicy w sposób pokazany na stronie K166.

Uwaga 2) Do obróbki powierzchni bocznych można używać wyłącznie płytek z promieniem naroża RE 0.4 mm i 0.8 mm.

Uwaga 3) Należy zastosować oprawkę do frezów czołowych, umożliwiającą podawanie chłodziwa od czoła. Nie jest możliwe zastosowanie trzpieni z kanałami bocznymi.

* WT : Masa

WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8
50	APX4K-050A09A042RA	22	22	11	17	48	10.4	6.3
63	APX4K-063A16A056RA	27	28	13	20	60.7	12.4	7

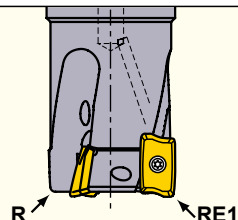
PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
---------------------------------	---	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

* Promień naroża RE1 jest inny od promienia naroża R w detalu i zależy od osiowego kąta natarcia głowicy.

UWAGA DOTYCZĄCA PŁYTEK O DUŻYCH PROMIENIACH NAROŻY

Używając płytki o promieniu naroża $RE1 \geq R3.2\text{mm}$, przygotować głowicę wykonując promień R, jak pokazano na rysunku.



RE1 (mm)	R (mm)
3.2	2.0
4.0	2.5
5.0	3.5
6.35	5.0

R : Promień naroża głowicy
RE1 : Promień naroża płytki

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Płytki		Szerokość skrawania ae (mm)			
		Gatunek		Typ łamacza	Prędkość skrawania Vc (m/min)		
		pierwszy wybór	drugi wybór		≤0.15DC	0.15–0.3DC	DC (Rowek)
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	MP6120	VP15TF	M H	200(160–250)	160(120–200)
			MP6130	VP20RT	M H	170(130–220)	130(90–170)
	Stal węglowa Stal stopowa	180–350HB	MP6120	VP15TF	M H	160(120–200)	120(100–140)
			MP6130	VP20RT	M H	130(90–170)	90(70–110)
M	Stal nierdzewna	≤270HB	MP7130	VP15TF	M H	160(120–200)	120(100–140)
K	Żeliwo szare	≤350MPa	MC5020	VP15TF	H –	230(180–280)	190(140–240)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤800MPa	MC5020	VP15TF	H –	190(140–220)	170(120–220)
S	Stop tytanu	≤350HB	MP9120	VP15TF	H M	50(40–70)	–
			MP9130	VP20RT	H M	40(30–60)	–
	Stop żaroodporny	–	MP9120	VP15TF	H M	40(30–60)	–
			MP9130	VP20RT	H M	30(20–40)	–

■ GŁĘBOKOŚĆ SKRAWANIA I POSUW NA ZĄB

Materiał przedmiotu obrabianego	Charakterystyka	Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)			
				Średnica freza DC (mm)			
				ø40 Długość części roboczej 56mm ø50 Długość części roboczej 42mm	ø50 Długość części roboczej 56mm ø63 Długość części roboczej 56mm	ø50 Długość części roboczej 84mm	
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	≤0.3DC	≤20	0.25	0.25	0.20
				20–50	0.20	0.20	0.15
			DC (Rowek)	50–80	–	–	0.10
				≤20	0.20	0.20	0.15
	Stal węglowa Stal stopowa	180–350HB	≤0.3DC	20–50	0.15	0.15	–
				≤20	0.25	0.25	0.20
			DC (Rowek)	20–50	0.20	0.20	0.15
				50–80	–	–	0.10
M	Stal nierdzewna	≤270HB	≤0.3DC	≤20	0.25	0.25	0.20
				20–50	0.20	0.20	0.15
			DC (Rowek)	50–80	–	–	0.10
				≤10	0.10	0.10	0.07
	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	≤0.15DC	≤10	0.30	0.30	0.25
				10–50	0.25	0.25	0.20
			0.15–0.3DC	50–80	–	–	0.15
				≤10	0.25	0.25	0.20
K	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	≤0.15DC	10–50	0.20	0.20	0.15
				50–80	–	–	0.07
			0.15–0.3DC	≤10	0.15	0.15	0.10
				20–50	0.15	0.15	0.10
	Stop tytanu	≤350HB	≤0.15DC	50–80	–	–	0.07
				≤10	0.10	0.10	–
			DC (Rowek)	10–50	0.10	0.10	–
				≤50	0.08	0.08	–
S	Stop żaroodporny	–	≤0.15DC	≤10	0.07	0.07	–
			DC (Rowek)	≤20	0.05	0.05	–

Uwaga 1) Powyższe parametry skrawania określono dla dużej sztywności przedmiotu obrabianego i obrabiarki, gdy nie wystąpiły żadne drgania. W razie powstawania drgań prosimy o zmianę parametrów skrawania.

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

NARZĘDZIA OBROTOWE

FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

<OBROBKA STOPÓW ALUMINIUM I MATERIAŁÓW TRUDNOOBRABIALNYCH>

90°
KAPR

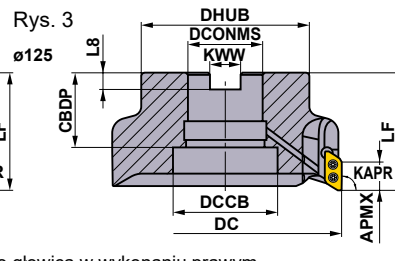
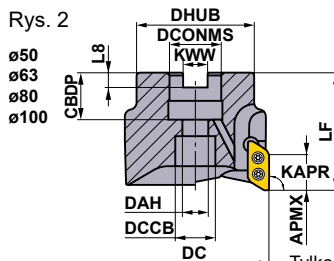
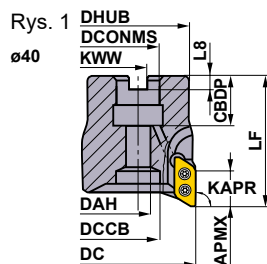


AXD4000

P M K **N** S H

K

NARZĘDZIA OBROTOWE



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR : 90°

GAMP : +14°—15° GAMF : +21°—+26°

Średnica freza DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria		
Ø40	HFF08043H	①	①	③
Ø50, Ø63	HSC10030H	②	②	③
Ø80	HSC12035H		②	③
Ø100	HSC16040H	③	③	③
Ø125	MBA20040H		③	③

Typ	Promień naroża płytki RE	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm)								WT *2 (kg)	APMX (mm)	Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	Rys.	 ^{*1}				
						DC	LF	DCONMS	CBDP	DAH	DHUB	KWW	L8									DCCB
Typ A	0.4 - 3.2	AXD4000-040A02RA	★	—	2	40	50	16	18	8.5	34	8.4	5.6	12	0.3	15.5	41000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS	XDGX1750○○○
		AXD4000-040A03RA	●	—	3	40	50	16	18	8.5	34	8.4	5.6	12	0.3	15.5	41000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-050A02RA	★	—	2	50	50	22	20	11	45	10.4	6.3	17	0.4	15.5	35000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-050A04RA	●	—	4	50	50	22	20	11	45	10.4	6.3	17	0.4	15.5	35000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-063A05RA	●	—	5	63	50	22	20	11	50	10.4	6.3	17	0.6	15.5	30000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-080A05RA	●	—	5	80	50	27	23	13	60	12.4	7	20	1	15.5	27000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-100A06RA	●	—	6	100	63	32	26	17	78	14.4	8	26	2	15.5	23000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
AXD4000-125B07RA	●	—	7	125	63	40	40	—	90	16.4	9	56	2.8	15.5	20000	3	TS3SB	TKY08D	MK1KS			
Typ B	4.0 - 5.0	AXD4000-040A02RB	★	—	2	40	50	16	18	8.5	34	8.4	5.6	12	0.3	14.8	41000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-040A03RB	●	—	3	40	50	16	18	8.5	34	8.4	5.6	12	0.3	14.8	41000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-050A02RB	★	—	2	50	50	22	20	11	45	10.4	6.3	17	0.4	14.8	35000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-050A04RB	●	—	4	50	50	22	20	11	45	10.4	6.3	17	0.4	14.8	35000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-063A05RB	●	—	5	63	50	22	20	11	50	10.4	6.3	17	0.6	14.8	30000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-080A05RB	●	—	5	80	50	27	23	13	60	12.4	7	20	1	14.8	27000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-100A06RB	●	—	6	100	63	32	26	17	78	14.4	8	26	2	14.8	23000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS	
		AXD4000-125B07RB	●	—	7	125	63	40	40	—	90	16.4	9	56	2.8	14.8	20000	3	TS3SB	TKY08D	MK1KS	

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Przed użyciem narzędzia przeczytać wskazówki eksploatacyjne na str. K182.

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, że narzędzie oraz oprawka są prawidłowo wyważone.

Uwaga 3) Zachować ostrożność w przypadku płytek z promieniem naroża 1.6 mm i większym, ponieważ zwiększenie promienia naroża powoduje zmniejszenie wymiaru LF i LH.

*1 Moment dokręcenia (N • m) : TS3SB=1,5

Użyć wkręta dociskowego dostarczonego w komplecie.

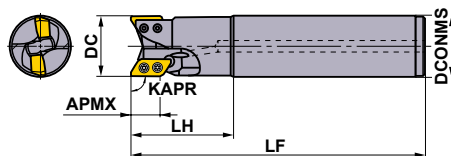
*2 WT : Masa

XDGX1750

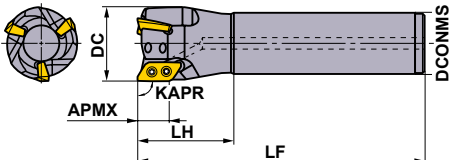
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.



Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

KAPR :90°

Typ	Promień naroża płytki RE	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)				APMX (mm)	Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	Rys.			
						DC	LF	LH	DCONMS						
Typ A	0.4 3.2	AXD4000R201SA20SA	●	—	1	20	110	35	20	15.5	15000	1	TS3SBS	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R252SA25SA	●	—	2	25	125	50	25	15.5	49000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R252SA25LA	●	—	2	25	170	80	25	15.5	49000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R282SA25SA	●	—	2	28	125	50	25	15.5	48500	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R282SA25ELA	●	—	2	28	220	50	25	15.5	48500	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R322SA32SA	●	—	2	32	150	50	32	15.5	48000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R322SA32LA	●	—	2	32	200	80	32	15.5	48000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R352SA32SA	●	—	2	35	150	50	32	15.5	45000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R352SA32ELA	★	—	2	35	250	50	32	15.5	45000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R403SA32SA	●	—	3	40	150	50	32	15.5	41000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R403SA42SA	★	—	3	40	170	80	42	15.5	41000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R403SA32ELA	★	—	3	40	250	50	32	15.5	41000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS
Typ B	4.0 5.0	AXD4000R201SA20SB	●	—	1	20	110	35	20	14.8	15000	1	TS3SBS	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R252SA25SB	●	—	2	25	125	50	25	14.8	49000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R252SA25LB	●	—	2	25	170	80	25	14.8	49000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R282SA25SB	★	—	2	28	125	50	25	14.8	48500	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R282SA25ELB	●	—	2	28	220	50	25	14.8	48500	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R322SA32SB	●	—	2	32	150	50	32	14.8	48000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R322SA32LB	●	—	2	32	200	80	32	14.8	48000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R352SA32SB	★	—	2	35	150	50	32	14.8	45000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R352SA32ELB	●	—	2	35	250	50	32	14.8	45000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R403SA32SB	●	—	3	40	150	50	32	14.8	41000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R403SA42SB	★	—	3	40	170	80	42	14.8	41000	1	TS3SB	TKY08D	MK1KS
		AXD4000R403SA32ELB	★	—	3	40	250	50	32	14.8	41000	2	TS3SB	TKY08D	MK1KS

XDGX1750

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Przed użyciem narzędzia przeczytać wskazówki eksploatacyjne na str. K182.

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, że narzędzie oraz oprawka są prawidłowo wyważone.

Uwaga 3) Zachować ostrożność w przypadku płytek z promieniem naroża 1.6 mm i większym, ponieważ zwiększenie promienia naroża powoduje zmniejszenie wymiaru LF i LH.

* Moment dokręcenia (N • m) : TS3SBS=1,5, TS3SB=1,5

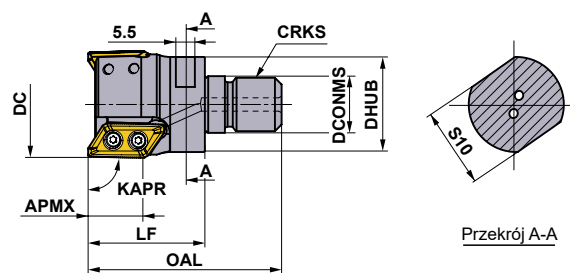
Użyć wkręta dociskowego dostarczonego w komplecie.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE



Rys.1



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

DC (mm)	Typ	Promień naroża płytki RE	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm)						WT* (kg)	APMX (mm)	Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	Typy płytek
							DCONMS	DHUB	OAL	LF	S10	CRKS				
25	Typ A	0.4-3.2	NEW AXD4000R252AM1228A	●	●	2	12.5	23.5	50	28	19	M12	0.06	15.0	49000	XDGX1750
25	Typ B	4.0-5.0	NEW AXD4000R252AM1228B	●	●	2	12.5	23.5	50	28	19	M12	0.06	14.8	49000	XDGX1750
28	Typ A	0.4-3.2	NEW AXD4000R282AM1228A	●	●	2	12.5	23.5	50	28	19	M12	0.07	15.0	48500	XDGX1750
28	Typ B	4.0-5.0	NEW AXD4000R282AM1228B	●	●	2	12.5	23.5	50	28	19	M12	0.07	14.8	48500	XDGX1750
32	Typ A	0.4-3.2	NEW AXD4000R322AM1635A	●	●	2	17.0	28.5	58	35	24	M16	0.15	15.0	48000	XDGX1750
32	Typ B	4.0-5.0	NEW AXD4000R322AM1635B	●	●	2	17.0	28.5	58	35	24	M16	0.15	14.8	48000	XDGX1750
35	Typ A	0.4-3.2	NEW AXD4000R353AM1635A	●	●	3	17.0	28.5	58	35	24	M16	0.15	15.0	41000	XDGX1750
35	Typ B	4.0-5.0	NEW AXD4000R353AM1635B	●	●	3	17.0	28.5	58	35	24	M16	0.15	14.8	41000	XDGX1750
40	Typ A	0.4-3.2	NEW AXD4000R403AM1635A	●	●	3	17.0	28.5	58	35	24	M16	0.18	15.0	38000	XDGX1750
40	Typ B	4.0-5.0	NEW AXD4000R403AM1635B	●	●	3	17.0	28.5	58	35	24	M16	0.18	14.8	38000	XDGX1750

Uwaga 1) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K260.

Uwaga 2) Maksymalne dopuszczalne obroty podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Przed użyciem narzędzia przeczytać wskazówki eksploatacyjne na str. K182.

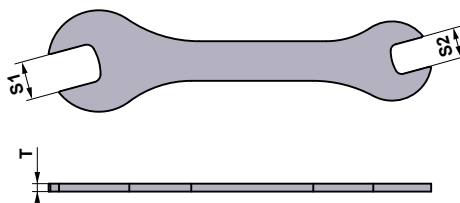
* WT : Masa freza

CZĘŚCI ZAPASOWE

Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu
TS3SB	TKY08D	MK1KS

* Moment dokręcenia (N • m) : TS3SB=1,5

Części sprzedawane oddzielnie Klucz montażowy do freza AXD4000



Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)		
	S1	S2	T
AKY1924050A	24	19	5

* Moment dokręcenia (N • m) : 19 = 80, 24 = 90

Note 1) Ze względu na budowę głowicy może nie być możliwe użycie dostępnego w standardzie klucza do zamocowania głowicy.

Zaleca się użycie dedykowanego klucza montażowego do freza AXD4000.

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

(Po 10 płytek w opakowaniu)

PLYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	N	Stopy aluminium				Warunki obróbki (orientacyjnie):								
	S	Stop tytanu				●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✱: Obróbka niestabilna								
	Zaszlifowanie: F: Ostre E: Z promieniem													
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Dostępność				Wymiary (mm)					Geometria	
				Pokrywany		Węglik spiekany		INSL	LE	S	BS	RE1*		
				LC15TF	MP9120	TF15	MT2010							
 Łamacz wióra GL	XDGX175004PDFR-GL	G	F	★			●		23	16.9	5	1.7	0.4	
	XDGX175008PDFR-GL	G	F	★			●		23	17	5	1.3	0.8	
	XDGX175012PDFR-GL	G	F	★			●		23	17	5	0.9	1.2	
	XDGX175016PDFR-GL	G	F	★			●		22	16.4	5	1.4	1.6	
	XDGX175020PDFR-GL	G	F	★			●		22	16.4	5	1.0	2.0	
	XDGX175024PDFR-GL	G	F	★			●		22	16.4	5	0.6	2.4	
	XDGX175030PDFR-GL	G	F	★			●		21.1	16.1	5	0.8	3.0	
	XDGX175032PDFR-GL	G	F	★			●		21.1	16.1	5	0.6	3.2	
	XDGX175040PDFR-GL	G	F	★			●		20	15.6	5	0.8	4.0	
XDGX175050PDFR-GL	G	F	★			●		19.4	15.3	5	0.4	5.0		
 Łamacz wióra GM	XDGX175004PDER-GM	G	E		●				23	17	5	1.7	0.4	
	XDGX175008PDER-GM	G	E		●				23	17	5	1.2	0.8	
	XDGX175012PDER-GM	G	E		●				23	17	5	0.9	1.2	
	XDGX175016PDER-GM	G	E		●				22	15.9	5	1.3	1.6	
	XDGX175020PDER-GM	G	E		●				22	15.9	5	0.8	2.0	
	XDGX175024PDER-GM	G	E		●				22	15.9	5	0.4	2.4	
	XDGX175030PDER-GM	G	E		●				21.1	16	5	0.6	3.0	
	XDGX175032PDER-GM	G	E		●				21.1	16	5	0.4	3.2	
	XDGX175040PDER-GM	G	E		●				20	14.8	5	0.5	4.0	
XDGX175050PDER-GM	G	E		●				19.4	15	5	0.3	5.0		
 Łamacz wióra GM	XDGX175004PDFR-GM	G	F				●	●	23	17	5	1.7	0.4	
	XDGX175008PDFR-GM	G	F				●	●	23	17	5	1.2	0.8	
	XDGX175012PDFR-GM	G	F				●	★	23	17	5	0.9	1.2	
	XDGX175016PDFR-GM	G	F				●	●	22	15.9	5	1.3	1.6	
	XDGX175020PDFR-GM	G	F				●	●	22	15.9	5	0.8	2.0	
	XDGX175024PDFR-GM	G	F				●	★	22	15.9	5	0.4	2.4	
	XDGX175030PDFR-GM	G	F				●	●	21.1	16	5	0.6	3.0	
	XDGX175032PDFR-GM	G	F				●	●	21.1	16	5	0.4	3.2	
	XDGX175040PDFR-GM	G	F				●	●	20	14.8	5	0.5	4.0	
XDGX175050PDFR-GM	G	F				●	★	19.4	15	5	0.3	5.0		

* Promień naroża (RE1) ma inny kształt od promienia R na obróbjonej powierzchni.
Jeśli priorytet ma dokładność kształtu detalu, zaleca się użycie płytek z łamaczem GM.

KOMBINACJE PROMIENI NAROŻA GŁOWICY I PŁYTKI

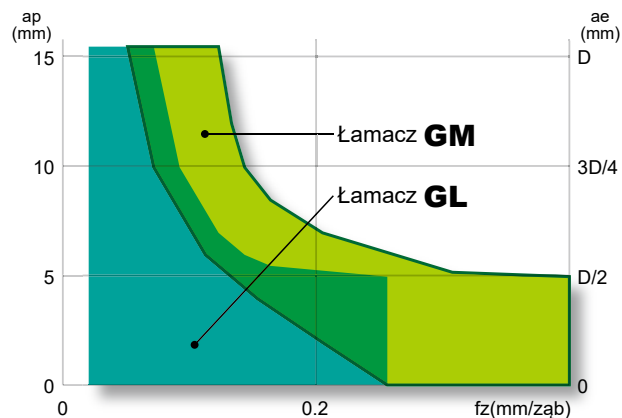
Głowica	Głowica typu A								Głowica typu B	
	AXD4000- AXD4000R								AXD4000- AXD4000R	
Promień naroża płytki R (RE1)	R0.4	R0.8	R1.2	R1.6	R2.0	R2.4	R3.0	R3.2	R4.0	R5.0
										
	XDGX 175004PD-R	XDGX 175008PD-R	XDGX 175012PD-R	XDGX 175016PD-R	XDGX 175020PD-R	XDGX 175024PD-R	XDGX 175030PD-R	XDGX 175032PD-R	XDGX 175040PD-R	XDGX 175050PD-R

Uwaga: Płytki do głowicy typu A nie pasują do głowicy typu B.

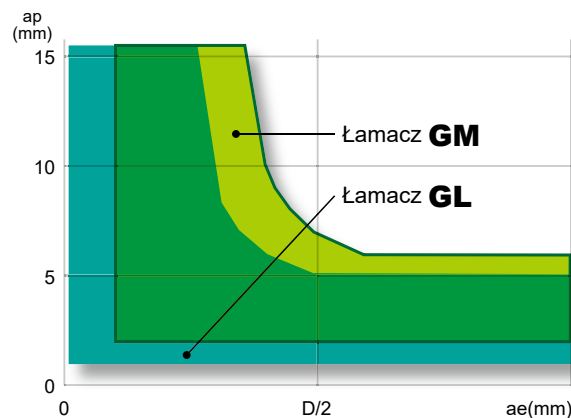
Dobór płytki dla głowicy AXD4000

Ważne jest wybranie najlepszej płytki dla stosowanych parametrów skrawania. Do doboru płytki służą poniższe wykresy. Pierwszy wybór do obróbki stabilnej to łamacz wióra GL z mocną krawędzią skrawającą.

Dobór płytki odpowiednio do wielkości posuwu na ząb i wymaganej głębokości skrawania



Dobór płytki odpowiednio do szerokości skrawania i wymaganej głębokości skrawania



Pierwszy wybór do obróbki stopów aluminium to łamacz wióra GL.

Przy dużym obciążeniu, na przykład podczas obróbki głębokiej lub z dużymi posuwami zaleca się stosowanie łamacza GM.

Wybór płytki na podstawie krawędzi skrawającej

Typy płytek

Ostra krawędź skrawająca

Ostra krawędź skrawająca

Powłoka PVD i zaszlifowanie na okrągło

GL
TF15/LC15TF

Niskie opory skrawania

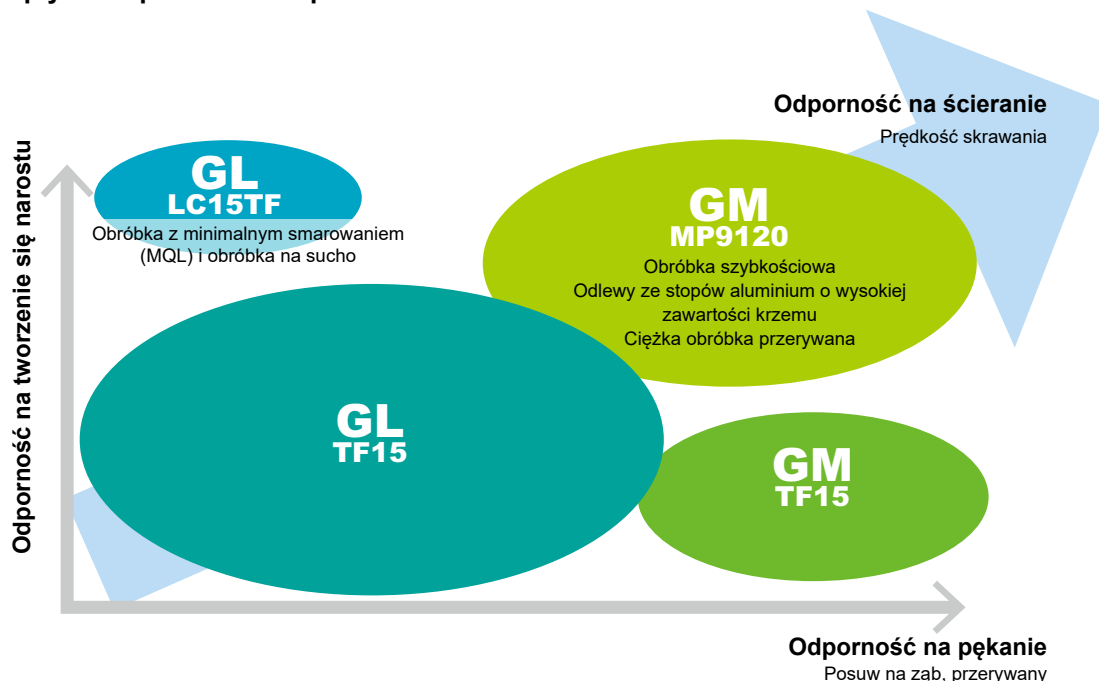
GM
TF15

Bardziej wytrzymała krawędź skrawająca

GM
MP9120

Bardziej wytrzymała krawędź skrawająca i wyższa odporność na ścieranie
Materiały trudnoobrabialne i aluminium

Wybór płytki na podstawie odporności na ścieranie



ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Prędkość skrawania

Materiał przedmiotu obrabianego		Gatunek	Typ łamacza	Prędkość skrawania Vc (mm/min)
N	Stopy aluminium (AlMg1SiCu, AlZn6MgCu itd)	TF15 LC15TF	GL	1000 (200–3000)
		TF15 MT2010 MP9120	GM	1000 (200–3000)
	Stopy aluminium (AlSi9Cu3, AlSi11Cu2, AlSi17Cu4Mg itd)	MP9120	GM	1000 (200–3000)
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V itd)	MP9120	GM	40 (30–60)

■ Głębokość Skrawania / Posuw na Ząb

Materiał przedmiotu obrabianego		Typ łamacza	Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb (mm/ząb)					
					Średnica freza DC (mm)					
					20	25, 28	32, 35	40	50, 63, 80	100, 125
N	Stopy aluminium (AlMg1SiCu, AlZn6MgCu itd)	GL	≤0.25 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25
				≤ 10	≤ 0.05	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2
				≤ 14.5	≤ 0.05	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15
			≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25
				≤ 10	—	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2
				≤ 14.5	—	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15
			≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25
				≤ 10	—	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2
				≤ 14.5	—	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.15
			DC (Rowek)	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25
	Stopy aluminium (AlMg1SiCu, AlZn6MgCu itd)	GM	≤0.25 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4	≤ 0.4
				≤ 10	≤ 0.05	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.35
				≤ 14.5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3
			≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4
				≤ 10	—	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35
				≤ 14.5	—	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3
			≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35
				≤ 10	—	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3
				≤ 14.5	—	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25
			DC (Rowek)	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35
	Stopy aluminium (AlSi9Cu3 itd) Stopy aluminium (AlSi11Cu2, AlSi17Cu4Mg itd)	GM	≤0.25 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4	≤ 0.4
				≤ 10	≤ 0.05	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.35
				≤ 14.5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3
			≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4
				≤ 10	—	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35
				≤ 14.5	—	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3
			≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35
				≤ 10	—	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3
				≤ 14.5	—	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25
			DC (Rowek)	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V itd)	GM	≤0.25 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
				≤ 10	≤ 0.05	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
				≤ 14.5	≤ 0.05	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
			≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.08	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
				≤ 10	—	≤ 0.08	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
				≤ 14.5	—	≤ 0.08	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
			≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.08	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
				≤ 10	—	≤ 0.05	≤ 0.08	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
				≤ 14.5	—	≤ 0.05	≤ 0.08	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1
			DC (Rowek)	≤ 5	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.05

Uwaga 1) Powyższe parametry skrawania określono dla dużej sztywności przedmiotu obrabianego i obrabiarki, gdy nie wystąpiły żadne drgania. W razie wystąpienia drgań, korekty wprowadzać zależnie od warunków obróbki.

Uwaga 2) Uwaga: drgania mogą wystąpić w następujących warunkach:

Przy dużym wysięgu narzędzia.

Przy obróbce kieszeni z promieniem.

Przy niskiej sztywności zamocowania przedmiotu obrabianego, sztywności obrabiarki lub samego przedmiotu obrabianego, mogą wystąpić drgania. Jeżeli tak, zredukować szerokość i głębokość skrawania oraz posuw na ząb.

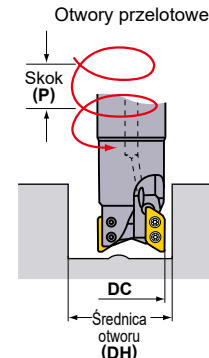
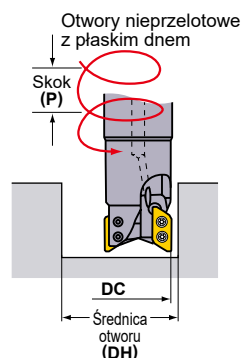
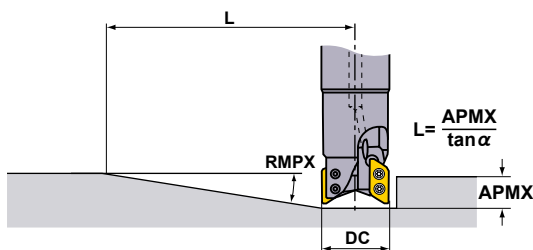
K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

■ FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)/INTERPOLACJA ŚRUBOWA

● FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)

● INTERPOLACJA ŚRUBOWA



FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)/INTERPOLACJA ŚRUBOWA (Stopy aluminium)

Typ oprawki	Średnica freza DC (mm)	Promień naroża płytki RE (mm)	Frezowanie z posuwem wglębnym (zagłębianie skośne)		Interpolacja śrubowa (otwór nieprzelotowy z płaskim dnem)			Interpolacja śrubowa		
			Maks. kąt zagłębiania skośnego RMPX	Minimalna odległość*1 L (mm)	Maks. średnica otworu DH Maks. (mm)	Maksymalny skok P Maks. (mm)	Min. średnica otworu DH min. (mm)	Maksymalny skok P Maks. (mm)	Min. średnica otworu DH min. (mm)	Maksymalny skok P Maks. (mm)
Typ A	20	0.4—1.2	20.7°	42	37.1 *2	14	36.1	14	22	2
		1.6—2.4	19.9°	43	34.7 *3	13	34.6	13	22	2
		3.0—3.2	18.9°	46	33.1 *4	12	33.3	12	22	1
	25	0.4—1.2	23.1°	37	47.1 *2	14	46	14	31.6	8
		1.6—2.4	22.0°	39	44.7 *3	13	44.4	13	31.6	8
		3.0—3.2	18.7°	46	43.1 *4	12	43	12	31.6	7
	28	0.4—1.2	19.2°	45	53.1 *2	14	52	14	36	8
		1.6—2.4	18.5°	47	50.7 *3	13	50.4	13	36	8
		3.0—3.2	16.7°	52	49.1 *4	12	48.9	12	36	7
	32	0.4—1.2	15.4°	57	61.1 *2	14	59.9	14	45.5	11
		1.6—2.4	14.7°	60	58.7 *3	13	58.3	13	45.5	11
		3.0—3.2	13.8°	64	57.1 *4	12	56.8	12	45.5	10
	35	0.4—1.2	13.4°	66	67.1 *2	14	65.8	14	50	11
		1.6—2.4	12.7°	69	64.7 *3	13	64.3	13	50	10
		3.0—3.2	11.8°	75	63.1 *4	12	62.8	12	50	9
	40	0.4—1.2	11.1°	80	76.7 *2	14	75.9	14	61.5	13
		1.6—2.4	10.4°	85	74.3 *3	13	74.2	13	61.5	12
		3.0—3.2	9.7°	91	72.7 *4	12	72.7	12	61.5	11
	50	0.4—1.2	8.2°	108	96.7 *2	14	95.6	14	81.4	14
		1.6—2.4	7.6°	117	94.3 *3	13	94	13	81.4	13
		3.0—3.2	6.9°	129	92.7 *4	12	92.4	12	81.4	11
	63	0.4—1.2	6.1°	146	122.7 *2	14	121.6	14	107.4	14
		1.6—2.4	5.6°	159	120.3 *3	13	119.9	13	107.4	13
		3.0—3.2	5.2°	171	118.7 *4	12	118.4	12	107.4	12
	80	0.4—1.2	4.6°	193	156.7 *2	14	155.6	14	141.4	14
		1.6—2.4	4.2°	212	154.3 *3	13	153.9	13	141.4	13
		3.0—3.2	3.8°	234	152.7 *4	12	152.4	12	141.4	12
	100	0.4—1.2	3.5°	254	196.7 *2	14	195.5	14	181.5	14
		1.6—2.4	3.2°	278	194.3 *3	13	193.9	13	181.5	13
		3.0—3.2	2.9°	306	192.7 *4	12	192.3	12	181.5	12
	125	0.4—1.2	2.7°	329	246.7 *2	14	245.5	14	231.5	14
		1.6—2.4	2.5°	356	244.3 *3	13	243.8	13	231.5	13
		3.0—3.2	2.3°	386	242.7 *4	12	242.3	12	231.5	12

Uwaga 1) Zagłębianie skośne, interpolacja śrubowa i wiercenie nie są zalecane dla obróbki stali i stopów tytanu.

*1 Przy maksymalnym kącie zagłębiania skośnego, odległość w osi X dla maksymalnej głębokości skrawania wynosi:

$L = (\text{maksymalna głębokość skrawania}) / \tan \alpha$. Maksymalna głębokość skrawania dla oprawki typu A wynosi 15.5mm a dla oprawki typu B 14.8mm.

*2 Promień naroża 1.2mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru : $\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża RE}) - 0.25\} \times 2$

*3 Promień naroża 2.4mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru : $\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża RE}) - 0.25\} \times 2$

*4 Promień naroża 3.2mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru : $\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża RE}) - 0.25\} \times 2$

Typ oprawki	Średnica freza DC (mm)	Promień naroża płytki RE (mm)	Frezowanie z posuwem wglębnym (zagłębianie skośne)		Interpolacja śrubowa (otwór nieprzelotowy z płaskim dnem)				Interpolacja śrubowa	
			Maks. kąt zagłębiania skośnego RMPX	Minimalna odległość ★1 L (mm)	Maks. średnica otworu DH Maks. (mm)	Maksymalny skok P Maks. (mm)	Min. średnica otworu DH min. (mm)	Maksymalny skok P Maks. (mm)	Min. średnica otworu DH min. (mm)	Maksymalny skok P Maks. (mm)
Typ B	20	4	17.5°	47	31.5	10	31.8	10	22	1
		5	16.6°	71	29.5	6	31.1	7	22	1
	25	4	15.1°	55	41.5	10	41.4	10	31.7	5
		5	13.7°	61	39.5	9	40.6	9	31.7	5
	28	4	14.1°	59	47.5	10	47.2	10	36	6
		5	13°	65	45.5	9	46.4	9	36	5
	32	4	12.7°	66	55.5	10	55.1	10	45.5	9
		5	12°	70	53.5	9	54.3	9	45.5	8
	35	4	10.8°	78	61.5	10	61	10	50	8
		5	10.2°	83	59.5	9	60.2	9	50	8
	40	4	8.8°	96	71.1	10	70.9	10	61.5	10
		5	8.2°	103	69.1	9	70.1	9	61.5	9
	50	4	6.3°	135	91.1	10	90.6	10	81.3	10
		5	5.8°	146	89.1	9	89.8	9	81.3	9
	63	4	4.6°	184	117.1	10	116.6	10	107.4	10
		5	4.2°	202	115.1	9	115.7	9	107.3	9
	80	4	3.4°	250	151.1	10	150.5	10	141.4	10
		5	3.1°	274	149.1	9	149.6	9	141.4	9
	100	4	2.6°	326	191.1	10	190.5	10	181.4	10
		5	2.4°	354	189.1	9	189.6	9	181.4	9
	125	4	2°	424	241.1	10	240.5	10	231.4	10
		5	1.8°	471	239.1	9	239.6	9	229.9	9

Uwaga 1) Zalecany posuw przy zagłębianiu skośnym wynosi 0.05 mm/ząb lub mniej.

★1 Przy maksymalnym kącie zagłębiania skośnego, odległość w osi X dla maksymalnej głębokości skrawania wynosi:

$L = (\text{maksymalna głębokość skrawania} \cdot \tan \alpha)$. Maksymalna głębokość skrawania dla oprawki typu A wynosi 15.5mm a dla oprawki typu B 14.8mm.

★2 Promień naroża 1.2mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru : $\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża RE}) - 0.25\} \times 2$

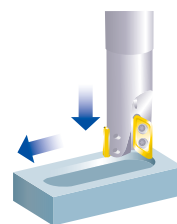
★3 Promień naroża 2.4mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru : $\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża RE}) - 0.25\} \times 2$

★4 Promień naroża 3.2mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru : $\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża RE}) - 0.25\} \times 2$

■ Maks. Głębokość Wiercenia (Stopy aluminium)

Typ	Promień naroża płytki RE (mm)	Maks. Głębokość Wiercenia (mm)					
		Średnica freza DC (mm)					
		Ø20	Ø25	Ø28	Ø32	Ø35	Ø40-Ø125
Typ A	0.4	5.3	5.2	5.2	5.2	5.3	5.3
	0.8	5.3	5.2	5.2	5.2	5.3	5.3
	1.2	5.3	5.2	5.2	5.2	5.3	5.3
	1.6	4.8	4.6	4.7	4.7	4.9	4.8
	2.0	4.8	4.6	4.7	4.7	4.9	4.8
	2.4	4.8	4.6	4.7	4.7	4.9	4.8
	3.0	4.3	3.7	4.2	4.2	4.4	4.4
	3.2	4.3	3.7	4.2	4.2	4.4	4.4
Typ B	4.0	3.7	2.7	3.7	3.6	3.8	3.8
	5.0	3.4	2.3	3.3	3.3	3.5	3.5

AXD4000 może być używany do obróbki kieszni bez otworu wstępnego.



NARZĘDZIA OBROTOWE

FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

<DO OBRÓBKI STOPÓW ALUMINIUM>

90°
KAPR



AXD4000A

P

M

K

N

S

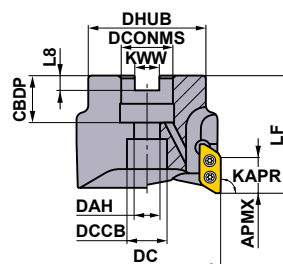
H



K

NARZĘDZIA OBROTOWE

Ø50



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Średnica freza DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
Ø50	HSC10030H	

■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR : 90°

GAMP : +10° GAMP : +21°

DC	Typ	Promień naroża płytki RE	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm)		WT (kg)	APMX (mm)	RPMX (min ⁻¹)	
							LF	DCONMS				
50	D	0.4—3.2	AXD4000A-050A04RD	●	●	4	50	22	0.4	15.5	34000	XDGX1750
50	E	4.0—5.0	AXD4000A-050A04RE	●	●	4	50	22	0.4	14.8	34000	XDGX1750

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Należy także uwzględnić RPMX (maks. obr/min) dla głowicy.

Uwaga 2) Jeśli obroty wrzeciona są wyższe od 6000 min⁻¹, narzędzie należy wyważyć w klasie G6.3 (wg ISO 1940) lub zgodnie z ISO 16084.

Uwaga 3) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, że narzędzie oraz oprawka są prawidłowo wyważone.

Uwaga 4) Zachować ostrożność w przypadku płytek z promieniem naroża 1.6 mm i większym, ponieważ zwiększenie promienia naroża powoduje zmniejszenie wymiaru LF.

WYMIARY MONTAŻOWE

DC	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8
50	AXD4000A-050A04RD	22	20	11	17	45	10.4	6.3
50	AXD4000A-050A04RE	22	20	11	17	45	10.4	6.3

CZĘŚCI ZAPASOWE

Wkręt dociskowy	Klucz	Smar zapobiegający zatarciu
TPS3SB	TIP10D	MK1KS

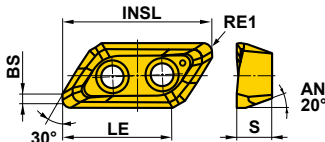
★ Moment dokręcenia (N • m) : TPS3SB = 3.0

Uwaga 1) Dla głowicy AXD4000A wkręt dociskowy i klucz są inne, jak dla głowicy AXD4000.

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

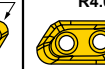
(Po 10 płytek w opakowaniu)

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	N	Stopy aluminium		●	✱			●	✱	Warunki obróbki (orientacyjne): ●:Obróbka stabilna ●:Obróbka ogólna ✱:Obróbka niestabilna Zaszlifowanie: F:Ostre E:Z promieniem					
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Dostępność				Wymiary (mm)					Geometria		
				Pokrywany		Węglik spiekany		INSL	LE	S	BS	RE1*			
				LC15TF	MP9120									MT2010	TF15
Typ z mocną krawędzią skrawającą Łamacz wióra GM 	XDGX175004PDFR-GM	G	F					●	●	23.0	17.0	5	1.7	0.4	
	XDGX175008PDFR-GM	G	F					●	●	23.0	17.0	5	1.2	0.8	
	XDGX175012PDFR-GM	G	F					★	●	23.0	17.0	5	0.9	1.2	
	XDGX175016PDFR-GM	G	F					●	●	22.0	15.9	5	1.3	1.6	
	XDGX175020PDFR-GM	G	F					●	●	22.0	15.9	5	0.8	2.0	
	XDGX175024PDFR-GM	G	F					★	●	22.0	15.9	5	0.4	2.4	
	XDGX175030PDFR-GM	G	F					●	●	21.1	16.0	5	0.6	3.0	
	XDGX175032PDFR-GM	G	F					●	●	21.1	16.0	5	0.4	3.2	
	XDGX175040PDFR-GM	G	F					●	●	20.0	14.8	5	0.5	4.0	
	XDGX175050PDFR-GM	G	F					★	●	19.4	15.0	5	0.3	5.0	
Typ ze wzmocnioną krawędzią skrawającą, odporną na wykruszenia Łamacz wióra GM 	XDGX175004PDER-GM	G	E	●						23.0	17.0	5	1.7	0.4	
	XDGX175008PDER-GM	G	E	●						23.0	17.0	5	1.2	0.8	
	XDGX175012PDER-GM	G	E	●						23.0	17.0	5	0.9	1.2	
	XDGX175016PDER-GM	G	E	●						22.0	15.9	5	1.3	1.6	
	XDGX175020PDER-GM	G	E	●						22.0	15.9	5	0.8	2.0	
	XDGX175024PDER-GM	G	E	●						22.0	15.9	5	0.4	2.4	
	XDGX175030PDER-GM	G	E	●						21.1	16.0	5	0.6	3.0	
	XDGX175032PDER-GM	G	E	●						21.1	16.0	5	0.4	3.2	
	XDGX175040PDER-GM	G	E	●						20.0	14.8	5	0.5	4.0	
	XDGX175050PDER-GM	G	E	●						19.4	15.0	5	0.3	5.0	
Niskie opory skrawania Łamacz wióra GL 	XDGX175004PDFR-GL	G	F	★				●		23.0	16.9	5	1.7	0.4	
	XDGX175008PDFR-GL	G	F	★				●		23.0	17.0	5	1.3	0.8	
	XDGX175012PDFR-GL	G	F	★				●		23.0	17.0	5	0.9	1.2	
	XDGX175016PDFR-GL	G	F	★				●		22.0	16.4	5	1.4	1.6	
	XDGX175020PDFR-GL	G	F	★				●		22.0	16.4	5	1.0	2.0	
	XDGX175024PDFR-GL	G	F	★				●		22.0	16.4	5	0.6	2.4	
	XDGX175030PDFR-GL	G	F	★				●		21.1	16.1	5	0.8	3.0	
	XDGX175032PDFR-GL	G	F	★				●		21.1	16.1	5	0.6	3.2	
	XDGX175040PDFR-GL	G	F	★				●		20.0	15.6	5	0.8	4.0	
	XDGX175050PDFR-GL	G	F	★				●		19.4	15.3	5	0.4	5.0	

* Promień naroża płytki R jest inny od promienia uzyskanego na obrobionym detalu ze względu na wpływ osiowego kąta natarcia. Jeśli priorytet ma dokładność wymiaru promienia naroża detalu, zaleca się użycie płytek z łamaczem GM.

KOMBINACJE PROMIENI NAROŻA GŁOWICY I PŁYTKI

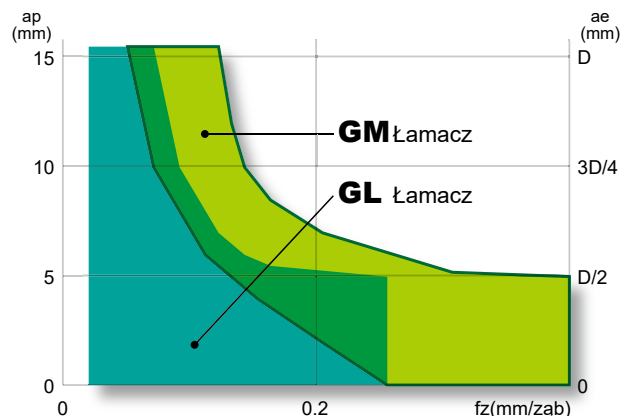
Głowica	Głowica typu D								Głowica typu E	
	AXD4000A-050A04RD								AXD4000A-050A04RE	
Promień naroża płytki R (RE1)	R0.4	R0.8	R1.2	R1.6	R2.0	R2.4	R3.0	R3.2	R4.0	R5.0
										
	XDGX175004PD-R	XDGX175008PD-R	XDGX175012PD-R	XDGX175016PD-R	XDGX175020PD-R	XDGX175024PD-R	XDGX175030PD-R	XDGX175032PD-R	XDGX175040PD-R	XDGX175050PD-R

Uwaga 1) Inne kombinacje promieni naroża głowicy i płytki są niedopuszczalne.

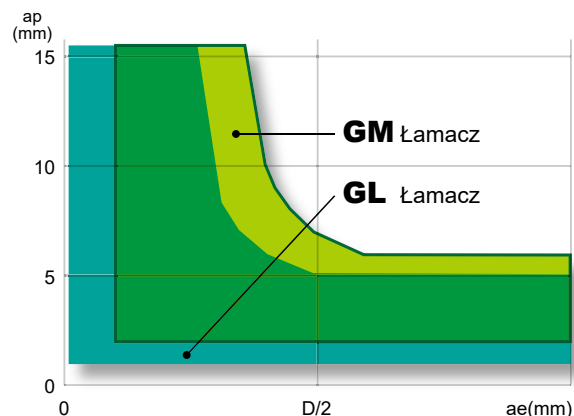
Dobór płytki dla głowicy AXD4000A

Ważne jest wybranie najlepszej płytki dla stosowanych parametrów skrawania. Do doboru płytki służą poniższe wykresy. Płytki z łamaczem GM o bardziej wytrzymałej krawędzi skrawającej jest pierwszym wyborem dla wydajnej obróbki przy dużym obciążeniu i wysokich obrotach wrzeciona

Dobór płytki odpowiednio do wielkości posuwu na ząb i wymaganej głębokości skrawania



Dobór płytki odpowiednio do szerokości skrawania i wymaganej głębokości skrawania



Pierwszy wybór do obróbki stopów aluminium to łamacz wióra GL.

Przy dużym obciążeniu, na przykład podczas obróbki głębokiej lub z dużymi posuwami zaleca się stosowanie łamacza GM.

Dobór płytki na podstawie krawędzi skrawającej

Typy płytek

Ostra krawędź skrawająca

Ostra krawędź skrawająca

Powłoka PVD i zaszlifowanie na okrągło

GL
TF15/LC15TF

Niskie opory skrawania
LC15TF : Doskonała odporność na tworzenie się narostu.

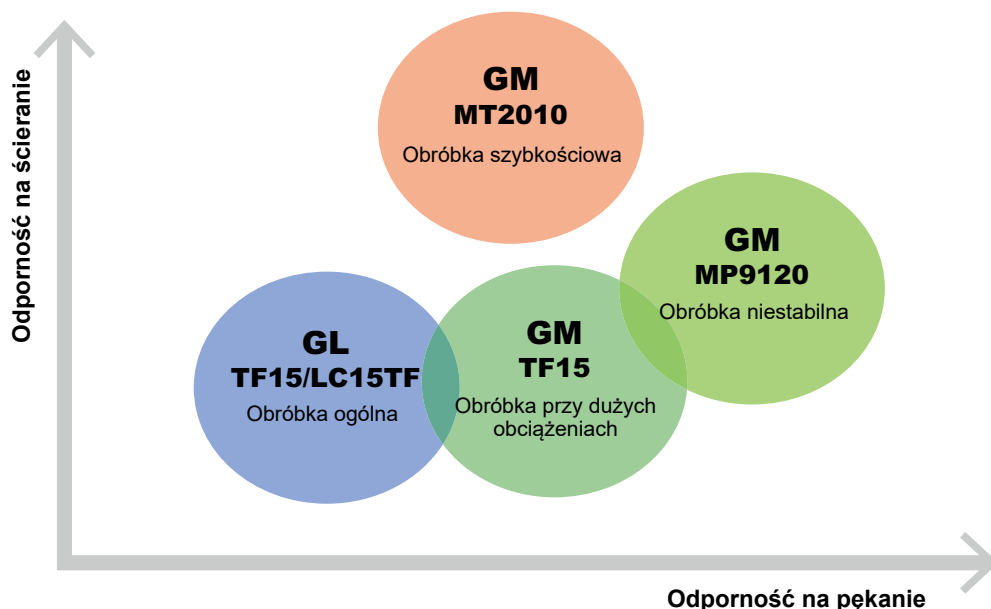
GM
MT2010/TF15

Bardziej wytrzymała krawędź skrawająca

GM
MP9120

Krawędź skrawająca odporna na wykruszenia

Dobór płytki na podstawie odporności na ścieranie



ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	Własności	Gatunek	Typ łamacza	Prędkość skrawania Vc (mm/min)	Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb (mm/ząb)
N	Stopy aluminium (AlZn6MgZr, AlZn6MgCu, AlCuMg1, AlMg1SiCu itd) Stop alumiiniowo-litowy	MT2010 TF15 MP9120	GM	4000(2000—5000)	≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.35
						≤ 10	≤ 0.30
						≤ 14.5	≤ 0.25
					≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.30
						≤ 10	≤ 0.25
						≤ 14.5	≤ 0.20
					DC (Slot)	≤ 5	≤ 0.30
		TF15 LC15TF	GL	4000(2000—5000)	≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.20
						≤ 10	≤ 0.15
						≤ 14.5	≤ 0.10
					DC (Slot)	≤ 5	≤ 0.20

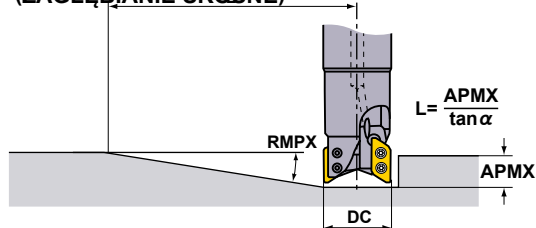
Uwaga 1) Powyższe parametry skrawania określono dla dużej sztywności przedmiotu obrabianego i obrabiarki, gdy nie wystąpiły żadne drgania. W razie wystąpienia drgań, korekty wprowadzać zależnie od warunków obróbki.

Uwaga 2) Uwaga: drgania mogą wystąpić w następujących warunkach:

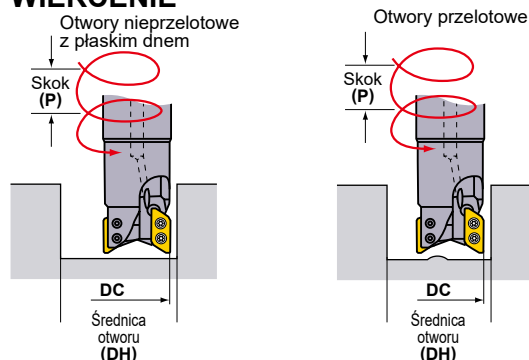
- Przy dużym wysięgu narzędzia.
- Przy obróbce kieszeni z promieniem.
- Przy niskiej sztywności zamocowania przedmiotu obrabianego, sztywności obrabiarki lub samego przedmiotu obrabianego, mogą wystąpić drgania. Jeżeli tak, zredukować szerokość i głębokość skrawania oraz posuw na ząb.

■ ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE / INTERPOLACJA ŚRUBOWA / WIERCENIE

● FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)



● INTERPOLACJA ŚRUBOWA



Parametry skrawania podano w poniższej tabeli.

Posuw na ostrze oraz prędkość skrawania, patrz tabela "Parametry skrawania podczas frezowania rowków".

DC (mm)	Typ	Promień naroża płytki RE (mm)	Frezowanie z posuwem wglębnym (zagłębianie skośne)		Interpolacja śrubowa (otwór nieprzelotowy z płaskim dnem)			Interpolacja śrubowa (Otwory przelotowe)		Wiercenie
			RMPX	L (mm) *1	DH Maks. (mm)	DH min. (mm)	P Maks. (mm)	DH min. (mm)	P Maks. (mm)	
50	D	0.4—1.2	8.2°	108	96.8 *2	95.4	14	81.2	14	5.5
		1.6—2.4	7.6°	117	94.4 *3	93.6	13	81.2	13	5.0
		3.0—3.2	6.9°	129	92.8 *4	92.0	12	81.2	12	4.5
	E	4.0	6.3°	135	91.2	90.0	10	81.2	10	3.9
		5.0	5.8°	146	89.2	88.8	9	81.2	9	3.6

*1 Przy maksymalnym kącie zagłębiania skośnego, odległość w osi X dla maksymalnej głębokości skrawania wynosi:

$L = (\text{maksymalna głębokość skrawania } APMX / \tan \alpha)$. Maksymalna głębokość skrawania dla oprawki typu D wynosi 15.5mm a dla oprawki typu E 14.8mm.

*2 Promień naroża 1.2mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru : $\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża RE}) - 0.3\} \times 2$

*3 Promień naroża 2.4mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru : $\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża RE}) - 0.3\} \times 2$

*4 Promień naroża 3.2mm. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru : $\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża RE}) - 0.3\} \times 2$

Uwaga 1) Zalecany posuw przy zagłębianiu skośnym wynosi 0.05 mm/ząb lub mniej.

NARZĘDZIA OBROTOWE

FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

<DO OBRÓBKI STOPÓW ALUMINIUM>

90°
KAPR



AXD7000

P

M

K

N

S

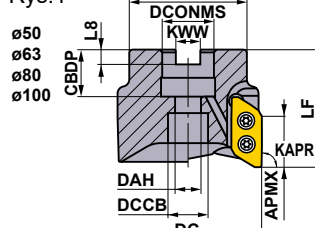
H



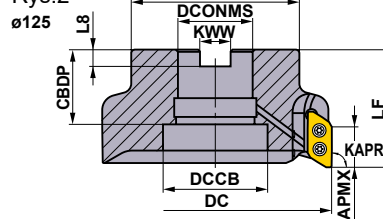
K

NARZĘDZIA OBROTOWE

Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA NASADZANA

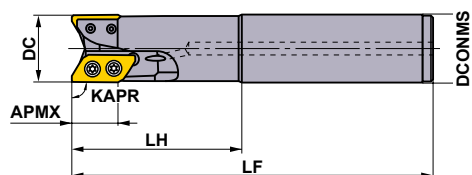
KAPR: 90°

GAMP: +11° GAMP: +26°—+29°

Średnica freza DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria	
Ø50, Ø63	HSC10030H	①	
Ø80	HSC12035H		
Ø100	HSC16040H		
Ø125	MBA20040H	②	

Typ	Promień naroża płytki RE	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)										*2 WT (kg)	APMX (mm)	Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	Rys.				
			R			DC	LF	DCONMS	CBDP	DAH	DHUB	KWW	L8	DCCB	Wkręt dociskowy	Typ klucza				Smar zapobiegający zatarciu	Płytki		
Typ A	0.8 — 3.2	AXD7000-050A03RA	●	—	3	50	50	22	20	11	45	10.4	6.3	17	0.4	21	30000	1	TS4SBL	TKY15D	MK1KS	XDGX2270	
		AXD7000-063A03RA	●	—	3	63	50	22	20	11	50	10.4	6.3	17	0.5	21	25000	1	TS4SBL	TKY15D	MK1KS		
		AXD7000-080A04RA	●	—	4	80	63	27	23	13	63	12.4	7	20	1.2	21	23000	1	TS4SBL	TKY15D	MK1KS		
		AXD7000-100A05RA	●	—	5	100	63	32	26	17	70	14.4	8	26	1.8	21	19000	1	TS4SBL	TKY15D	MK1KS		
		AXD7000-125B06RA	●	—	6	125	63	40	40	—	90	16.4	9	56	2.7	21	16000	2	TS4SBL	TKY15D	MK1KS		
Typ B	4.0 — 5.0	AXD7000-050A03RB	●	—	3	50	50	22	20	11	45	10.4	6.3	17	0.4	20.4	30000	1	TS4SBL	TKY15D	MK1KS		
		AXD7000-063A03RB	●	—	3	63	50	22	20	11	50	10.4	6.3	17	0.5	20.4	25000	1	TS4SBL	TKY15D	MK1KS		
		AXD7000-080A04RB	●	—	4	80	63	27	23	13	63	12.4	7	20	1.2	20.4	23000	1	TS4SBL	TKY15D	MK1KS		
		AXD7000-100A05RB	●	—	5	100	63	32	26	17	70	14.4	8	26	1.8	20.4	19000	1	TS4SBL	TKY15D	MK1KS		
		AXD7000-125B06RB	●	—	6	125	63	40	40	—	90	16.4	9	56	2.7	20.4	16000	2	TS4SBL	TKY15D	MK1KS		

XDGX2270



■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

KAPR: 90°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Typ	Promień naroża płytki RE	Numer zamówieniowy	Dostępność R	Liczba płytek	Wymiary (mm)				APMX (mm)	Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	Wkręt dociskowy	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu	Płytki
					DC	LF	LH	DCONMS						
Typ A	0.8 — 3.2	AXD7000R322SA32SA	●	—	2	32	170	80	32	21	41000	TS4SB	TKY15D	MK1KS
		AXD7000R402SA40SA	●	—	2	40	170	80	40	21	36000	TS4SBL	TKY15D	MK1KS
Typ B	4.0 — 5.0	AXD7000R322SA32SB	●	—	2	32	170	80	32	20.4	41000	TS4SB	TKY15D	MK1KS
		AXD7000R402SA40SB	●	—	2	40	170	80	40	20.4	36000	TS4SBL	TKY15D	MK1KS

XDGX2270

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Przed użyciem narzędzia przeczytać wskazówki eksploatacyjne na str. K182.

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, że narzędzie oraz oprawka są prawidłowo wyważone.

Uwaga 3) Zachować ostrożność w przypadku płytek z promieniem naroża 3.0 mm i większym, ponieważ zwiększenie promienia naroża powoduje zmniejszenie wymiaru LF i LH.

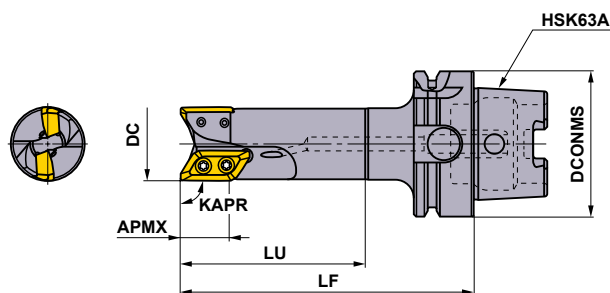
*1 Moment dokręcenia (N · m) : TS4SB=3.5, TS4SBL=3.5

Użyć wkręta dociskowego dostarczonego w komplecie.

*2 WT : Masa

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

(Po 10 płytek w opakowaniu)



■ HSK63A MONOLITYCZNY KAPR :90°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Typ	Promień naroża płytki	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)				APMX	RMPX *2	Maks. dopuszczalne obroty				
			R			DC	LF	LU	DCONMS				(mm)	(min ⁻¹)	Wkręt dociskowy	Typ klucza
Typ A	0.8	AXD7000R03202A-H63A	●	—	2	32	127	80	63	21	19°	41000	TS4SB	TKY15D	MK1KS	XDGX227000 PDFR-GL
	—	AXD7000R04002A-H63A	●	—	2	40	132	85	63	21	13°	36000	TS4SBL	TKY15D	MK1KS	
	3.2	AXD7000R05003A-H63A	●	—	3	50	137	90	63	21	9°	30000	TS4SBL	TKY15D	MK1KS	

Uwaga 1) Maksymalne dopuszczalne obroty wrzeciona podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

Przed użyciem narzędzia przeczytać wskazówki eksploatacyjne na str. K182.

Uwaga 2) Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, że narzędzie oraz oprawka są prawidłowo wyważone.

Uwaga 3) Zachować ostrożność w przypadku płytek z promieniem naroża 3.0 mm i większym, ponieważ zwiększenie promienia naroża powoduje zmniejszenie wymiaru LF i LU.

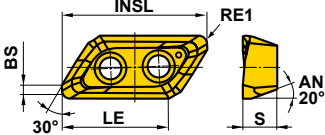
Uwaga 4) Nie posiada gniazda pod chip z informacjami.

Uwaga 5) Typ z chwytem HSK63A ma wbudowany centralny kanał doprowadzenia chłodziwa.

*1 Moment dokręcenia (N • m) : TS4SB=3.5, TS4SBL=3.5

*2 RMPX : Maks. kąt zagłębiania skośnego

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	N	Stopy aluminium					Warunki obróbki (orientacyjnie):					Zaszlifowanie:	
							●: Obróbka stabilna	●: Obróbka ogólna	✱: Obróbka niestabilna	F: Ostre			
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Dostępność		Wymiary (mm)					Geometria		
				Pokrywany	Węglik spiekany	INSL	LE	S	BS	RE1			
				LC15TF	TF15								
	XDGX227008PDFR-GL	G	F	★			●	30	21.6	7	2.0	0.8	
	XDGX227016PDFR-GL	G	F	★			●	30	21.7	7	1.2	1.6	
	XDGX227020PDFR-GL	G	F	★			●	30	21.7	7	0.8	2.0	
	XDGX227030PDFR-GL	G	F	★			●	28.8	21.2	7	0.8	3.0	
	XDGX227032PDFR-GL	G	F	★			●	28.8	21.2	7	0.6	3.2	
	XDGX227040PDFR-GL	G	F	★			●	27.5	20.6	7	0.9	4.0	
	XDGX227050PDFR-GL	G	F	★			●	27	20.3	7	0.4	5.0	

■ KOMBINACJE PROMIENI NAROŻA GŁOWICY I PŁYTKI

Głowica	Głowica typu A					Głowica typu B	
	AXD7000-○○○○○○○A AXD7000R○○○○○○○A AXD7000R○○○○○○○A-H63A					AXD7000-○○○○○○○B AXD7000R○○○○○○○B	
Promień naroża płytki R (RE1)							
	XDGX227008PDFR-GL	XDGX227016PDFR-GL	XDGX227020PDFR-GL	XDGX227030PDFR-GL	XDGX227032PDFR-GL	XDGX227040PDFR-GL	XDGX227050PDFR-GL

Uwaga: Płytki do głowicy typu A nie pasują do głowicy typu B.

■ WSKAZÓWKI EKSPLOATACYJNE

Procedura mocowania płytek

- 1) Przed montażem płytek należy oczyścić gniazdo płytki sprężonym powietrzem lub szczotką.
- 2) Docisnąć mocno płytki do gniazda i dokręcić wkręty dociskowe przy użyciu dołączonego klucza.
- 3) Dokręcić wkręty dociskowe w kolejności podanej na Rys. 1.
- 4) Pokryć gwinty wkrętów dociskowych smarem zapobiegającym zatarciu i dokręcić je zalecanym momentem.

Momenty dokręcenia:

AXD7000 3.5N•m(2.58ft•lb)

AXD4000 1.5N•m(1.11ft•lb)

- 5) Odpowiedni dobór wkrętów dociskowych jest bardzo ważny ze względów bezpieczeństwa.

Stosować wyłącznie oryginalne produkty Mitsubishi Materials.

Jeśli obroty wrzeciona są większe od podanych w Tabeli 2, zaleca się jednoczesną wymianę płytek i wkrętów dociskowych.



Rys. 1

Typ	AXD4000		AXD7000	
Średnica freza DC(mm)	ø20	ø25-ø125	ø32	ø40-ø125
Oznaczenie wkręta dociskowego	TS3SBS	TS3SB	TS4SB	TS4SBL
Długość całkowita L(mm)	6.5	8	9	10.5



- 6) Sprawdzić czy płytka jest odpowiednio osadzona w gnieździe.

Montaż głowicy nasadzanej

- 1) Przed zamocowaniem głowicy na wprawce dokładnie oczyścić gniazdo, końcówkę głowicy i końcówkę oprawki.
- 2) Zamontować głowicę na wprawce i dokręcić śrubę ustalającą. Odpowiednie momenty dokręcenia podano w tabeli poniżej.
- 3) Śruba ustalająca dołączone do freza AXD to specjalna śruba z kanałem doprowadzania chłodziwa. Należy uważać, by jej nie zgubić.

AXD4000

Geometria			Śruba ustalająca	Moment dokręcenia (N • m)	Średnica freza DC(mm)	Rys.
Rys.1	Rys.2	Rys.3	HFF08043H	11	ø40	1
			HSC10030H	40	ø50, ø63	2
			HSC12035H	80	ø80	2
			HSC16040H	150	ø100	2
			MBA20040H	320	ø120	3

AXD7000

Geometria		Śruba ustalająca	Moment dokręcenia (N • m)	Średnica freza DC(mm)	Rys.
Rys.1	Rys.2	HSC10030H	40	ø50, ø63	1
		HSC12035H	80	ø80	1
		HSC16040H	150	ø100	1
		MBA20040H	320	ø120	2

Tabela 1 Maks. dopuszczalne obroty

AXD4000

Średnica freza DC(mm)	ø25	ø32	ø40	ø50	ø63	ø80	ø100	ø125
Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	49000	48000	41000	35000	30000	27000	23000	20000

AXD7000

Średnica freza DC(mm)	ø32	ø40	ø50	ø63	ø80	ø100	ø125
Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	41000	36000	30000	25000	23000	19000	16000

- Nawet pracując przy maksymalnych dopuszczalnych prędkościach wrzeciona, jeżeli prędkość wrzeciona jest równa lub wyższa od wartości podanych w Tabeli 2, Dla frezów nasadzanych i trzpieniowych zalecane jest, aby dokładność wyważenia (wraz z oprawką lub uchwytem) odpowiadała klasie G6.3 lub wyższej wg ISO 1940. Przy wymianie płytek zalecana jest także wymiana wkrętów dociskowych. Ponadto ze względów bezpieczeństwa należy dopilnować, aby narzędzia były używane w pomieszczeniu zamkniętym.

Uwaga 1) Dokładność wyważenia oprawki (bez płytek i wkrętów dociskowych) dla obrotów 10.000min⁻¹ odpowiada klasie G6.3 lub wyższej.

Tabela 2 Podczas wyważania wraz z oprawką lub uchwytem nie uzyskano obrotów maksymalnych

AXD4000

Średnica freza DC(mm)	ø25	ø32	ø40	ø50	ø63	ø80	ø100	ø125
Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	12000	9500	7600	6000	4800	3800	3000	2400

AXD7000

Średnica freza DC(mm)	ø32	ø40	ø50	ø63	ø80	ø100	ø125
Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	9500	7600	6000	4800	3800	3000	2400

- Przy ustawianiu prędkości wrzeciona uwzględnić maksymalne dopuszczalne obroty dla oprawki lub uchwyty.
- Używając frezów nasadzanych z przelotowym kanałem doprowadzenia chłodziwa, używać specjalnej śruby ustalającej.
- Płytki mają ostre krawędzie skrawające i dotykanie ich gołymi rękami może spowodować uszkodzenia ciała. Podczas przenoszenia płytek wielostrzowych zawsze nakładać rękawice ochronne.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Prędkość skrawania

Materiał przedmiotu obrabianego		Gatunek	Typ łamacza	Prędkość skrawania V_c (mm/min)
N	Stopy aluminium	Si<5%	LC15TF	1000 (200–3000)
			TF15	1000 (200–3000)
		5%≤Si≤10% Si>10%	LC15TF	1000 (200–3000)

■ Głębokość skrawania / Posuw na ząb

Materiał przedmiotu obrabianego		Typ łamacza	Szerokość skrawania ae (mm)	Głębokość skrawania ap (mm)	Posuw na ząb (mm/ząb)			
					Średnica freza DC (mm)			
					32	40	50, 63, 80	100, 125
N	Stopy aluminium	Si<5%	GL	≤0.25 DC	≤ 5	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4
					≤ 10	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35
					≤ 15	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3
					≤ 20	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25
				≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.4
					≤ 10	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35
					≤ 15	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3
					≤ 20	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.25
				≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35
					≤ 10	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3
					≤ 15	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.25
					≤ 20	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.2
				DC (Rowek)	≤ 5	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.35
					≤ 10	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.3
					≤ 15	≤ 0.15	≤ 0.2	≤ 0.25
					≤ 20	≤ 0.1	≤ 0.15	≤ 0.2
		5%≤Si≤10% Si>10%	GL	≤0.25 DC	≤ 5	≤ 0.35	≤ 0.4	≤ 0.4
					≤ 10	≤ 0.3	≤ 0.35	≤ 0.35
					≤ 15	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.3
					≤ 20	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.25
				≤0.5 DC	≤ 5	≤ 0.35	≤ 0.35	≤ 0.4
					≤ 10	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35
					≤ 15	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3
					≤ 20	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.25
				≤0.75 DC	≤ 5	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.35
					≤ 10	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.3
					≤ 15	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.25
					≤ 20	≤ 0.15	≤ 0.15	≤ 0.2
				DC (Rowek)	≤ 5	≤ 0.25	≤ 0.3	≤ 0.35
					≤ 10	≤ 0.2	≤ 0.25	≤ 0.3
					≤ 15	≤ 0.15	≤ 0.2	≤ 0.25
					≤ 20	≤ 0.1	≤ 0.15	≤ 0.2

Uwaga 1) Powyższe parametry skrawania określono dla dużej sztywności przedmiotu obrabianego i obrabiarki, gdy nie wystąpiły żadne drgania. W razie wystąpienia drgań, korekty wprowadzać zależnie od warunków obróbki.

Uwaga 2) Uwaga: drgania mogą wystąpić w następujących warunkach:

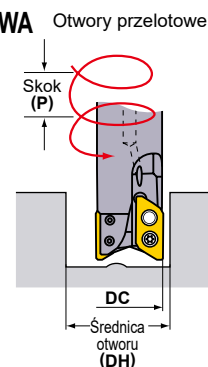
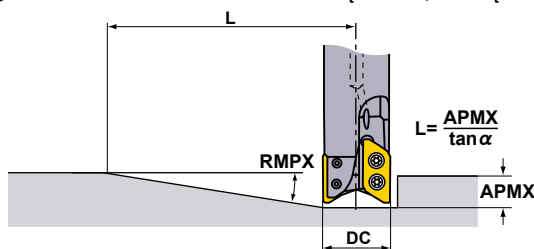
- Przy dużym wysięgu narzędzia.
- Przy obróbce kieszeni z promieniem.
- Przy niskiej sztywności zamocowania przedmiotu obrabianego, sztywności obrabiarki lub samego przedmiotu obrabianego, mogą wystąpić drgania. Jeżeli tak, zredukować szerokość i głębokość skrawania oraz posuw na ząb.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

■ FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)/INTERPOLACJA ŚRUBOWA

● FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE) ● INTERPOLACJA ŚRUBOWA



FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)/INTERPOLACJA ŚRUBOWA (STOPY ALUMINIUM)

Typ	DC (mm)	RE (mm)	Frezowanie z posuwem wglębnym (zagłębienie skośne)	
			RMPX	L (mm) *1
Typ A	32	0.8 - 2.4	19°	61
		3, 3.2	18°	65
	40	0.8 - 2.4	14°	85
		3, 3.2	13°	91
	50	0.8 - 2.4	10°	120
		3, 3.2	9°	133
	63	0.8 - 2.4	8°	150
		3, 3.2	7°	172
Typ B	80	0.8 - 2.4	6°	200
		3, 3.2	5°	241
	100	0.8 - 2.4	4°	301
		3, 3.2	4°	301
	125	0.8 - 2.4	3°	401
		3, 3.2	3°	401
	32	4, 5	18°	63
	40	4, 5	11°	105

Typ	DC (mm)	RE (mm)	Interpolacja śrubowa	
			DH min. (mm)	P Maks. (mm)
Typ A	32	0.8 - 2.4	41	8
		3, 3.2	41	7
	40	0.8 - 2.4	57	10
		3, 3.2	57	9
	50	0.8 - 2.4	77	12
		3, 3.2	77	11
	63	0.8 - 2.4	103	13
		3, 3.2	103	12
Typ B	80	0.8 - 2.4	137	14
		3, 3.2	137	12
	100	0.8 - 2.4	177	14
		3, 3.2	177	13
	125	0.8 - 2.4	227	15
		3, 3.2	227	13
	32	4	41	7
		5	41	6

Uwaga 1) Zalecany posuw przy zagłębieniu skośnym wynosi 0.05 mm/ząb lub mniej.

Zagłębienie skośne, frezowanie z interpolacją śrubową i wiercenie nie są zalecane dla obróbki stali i stopów tytanu.

*1 L (Maks. głębokość skrawania = $15 / \tan \alpha$). Odległość ruchu freza do momentu uzyskania głębokości skrawania APMX przy maksymalnym kącie zagłębienia skośnego.

Maksymalna głębokość skrawania dla oprawki typu A wynosi 21mm a dla oprawki typu B 20.4mm.

*2 Maksymalna średnica otworu nieprzelotowego z płaskim dnem w przypadku promienia naroża płytki 0.8mm dla oprawki typu A oraz 4mm dla oprawki typu B. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru:

$\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża}) - 0.3\} \times 2$

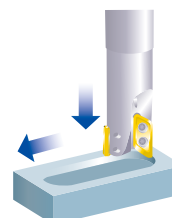
*3 Minimalna średnica otworu nieprzelotowego z płaskim dnem w przypadku promienia naroża płytki 0.8mm dla oprawki typu A oraz 4mm dla oprawki typu B. Gdy promień naroża jest inny, obliczyć korzystając z następującego wzoru:

$\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża}) - (\text{szerokość krawędzi skrawającej pomocniczej BS}) - 0.1\} \times 2$

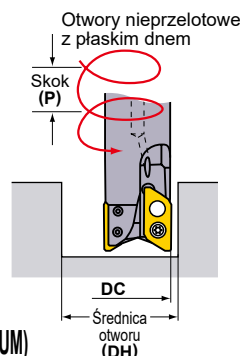
■ Maks. Głębokość Wiercenia (Stopy aluminium)

Typ	Promień naroża płytki RE (mm)	Maks. Głębokość Wiercenia (mm)
Typ A	0.8—2.4	5
	3, 3.2	4.5
Typ B	4	4
	5	3.5

AXD7000 może być używany do obróbki kieszeni bez otworu wstępnego.



● INTERPOLACJA ŚRUBOWA



FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)/INTERPOLACJA ŚRUBOWA (STOPY ALUMINIUM)

Typ	DC (mm)	RE (mm)	BS (mm)	Interpolacja śrubowa (otwór nieprzelotowy z płaskim dnem)			
				DH Maks. (mm) *2	P Maks. (mm)	DH min. (mm) *3	P Maks. (mm)
Typ A	32	0.8	2	61.9	20	58.3	20
		1.6	1.2	60.3	19	58.3	19
		2	0.8	59.5	18	58.3	18
		2.4	0.4	58.7	18	58.3	18
		3	0.8	57.5	17	56.2	17
		3.2	0.6	57.1	17	56.2	17
	40	0.8	2	77.9	20	74.3	20
		1.6	1.2	76.3	19	74.3	19
		2	0.8	75.5	18	74.3	18
		2.4	0.4	74.7	18	74.3	18
		3	0.8	73.5	17	72.2	17
		3.2	0.6	73.1	17	72.2	17
	50	0.8	2	97.5	20	94.1	20
		1.6	1.2	95.9	19	94.1	19
		2	0.8	95.1	18	94.1	18
		2.4	0.4	94.3	18	94.1	18
		3	0.8	93.1	17	92.1	17
		3.2	0.6	92.7	17	92.1	17
	63	0.8	2	123.5	20	120.1	19
		1.6	1.2	121.9	19	120.1	19
		2	0.8	121.1	18	120.1	18
		2.4	0.4	120.3	18	120.1	18
		3	0.8	119.1	17	118	16
		3.2	0.6	118.7	17	118	16
	80	0.8	2	157.5	19	154.1	18
		1.6	1.2	155.9	19	154.1	18
		2	0.8	155.1	18	154.1	18
		2.4	0.4	154.3	18	154.1	18
		3	0.8	153.1	16	152	16
		3.2	0.6	152.7	16	152	16
	100	0.8	2	197.5	18	194.1	18
		1.6	1.2	195.9	18	194.1	18
		2	0.8	195.1	18	194.1	18
		2.4	0.4	194.3	18	194.1	18
		3	0.8	193.1	15	192	15
		3.2	0.6	192.7	15	192	15
	125	0.8	2	247.5	18	244.1	17
		1.6	1.2	245.9	17	244.1	17
		2	0.8	245.1	17	244.1	17
		2.4	0.4	244.3	17	244.1	17
		3	0.8	243.1	15	242	15
		3.2	0.6	242.7	15	242	15
Typ B	32	4	0.9	55.5	16	54	16
		5	0.4	53.5	15	53.1	15
	40	4	0.9	71.5	16	70	16
		5	0.4	69.5	15	69	14
	50	4	0.9	91.1	15	89.8	15
		5	0.4	89.1	14	88.9	14
	63	4	0.9	117.1	14	115.8	14
		5	0.4	115.1	13	114.9	13
	80	4	0.9	151.1	14	149.8	13
		5	0.4	149.1	12	148.9	12
	100	4	0.9	191.1	13	189.8	13
		5	0.4	189.1	12	188.8	12
	125	4	0.9	241.1	13	239.8	13
		5	0.4	239.1	12	238.8	12

Uwaga 1) Zalecany posuw przy zagłębianiu skośnym wynosi 0.05 mm/ząb lub mniej.

*1 L (Maks. głębokość skrawania = $15 / \tan \alpha$). Odległość ruchu freza do momentu uzyskania głębokości skrawania APMX przy maksymalnym kącie zagłębiania skośnego.

Maksymalna głębokość skrawania dla oprawki typu A wynosi 21mm a dla oprawki typu B 20.4mm.

*2 Maksymalna średnica otworu nieprzelotowego z płaskim dnem w przypadku promienia naroża płytki 0.8mm dla oprawki typu A oraz 4mm dla oprawki typu B. W innych przypadkach należy skorzystać z poniższego wzoru.

$\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża}) - 0.3\} \times 2$

*3 Minimalna średnica otworu nieprzelotowego z płaskim dnem w przypadku promienia naroża płytki 0.8mm dla oprawki typu A oraz 4mm dla oprawki typu B. W innych przypadkach należy skorzystać z poniższego wzoru.

$\{(\text{średnica freza DC}) - (\text{promień naroża}) - (\text{szerokość krawędzi skrawającej pomocniczej BS}) - 0.1\} \times 2$

NARZĘDZIA OBROTOWE

FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE



AQX

P

M

K

N

S

H



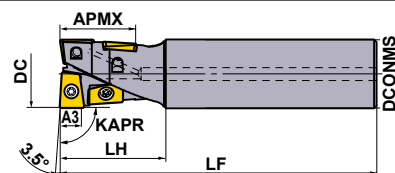
K

NARZĘDZIA OBROTOWE

Rys.1



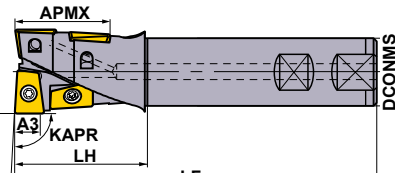
Liczba płytek : 4



Rys.2

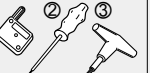


Liczba płytek : 4



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

TYP ZE STANDARDOWĄ KRAWĘDZIĄ SKRAWAJĄCĄ KAPR : 90°

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność		Wymiary (mm)						Typ (Rys.)	 *3		
				DC	LF	DCONMS	LH	A3*1	APMX*2		Wkręt dociskowy	Typ klucza	Płytki
Standard	AQXR164SA16S	●	●	16	120	16	30	4.5	17.6	1	TS2A	①TKY06F	QOG/MT0830R-G1/M2
	AQXR164SN16S	★	—	16	120	16	30	4.5	17.6	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR174SA16S	●	●	17	120	16	30	4.5	17.6	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR174SN16S	★	—	17	120	16	30	4.5	17.6	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR204SA20S	●	●	20	130	20	35	6	22	1	TS25	①TKY08F	QOG/MT1035R-G1/M2
	AQXR204SN20S	★	—	20	130	20	35	6	22	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR214SA20S	●	●	21	130	20	35	6	22	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR214SN20S	★	—	21	130	20	35	6	22	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR254SA25S	●	●	25	140	25	40	7.5	27.5	1	TS33	②TKY08D	QOG/MT1342R-G1/M2
	AQXR254SN25S	★	—	25	140	25	40	7.5	27.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR264SA25S	●	●	26	140	25	40	7.5	27.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR264SN25S	★	—	26	140	25	40	7.5	27.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR324SA32S	●	●	32	150	32	50	9.5	35.2	1	TS407	②TKY15D	QOG/MT1651R-G1/M2
	AQXR324SN32S	★	—	32	150	32	50	9.5	35.2	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR334SA32S	●	●	33	150	32	50	9.5	35.2	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR334SN32S	★	—	33	150	32	50	9.5	35.2	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR354SA32S	●	●	35	150	32	50	11	40	1	TS407	②TKY15D	QOG/MT1856R-G1/M2
	AQXR354SN32S	★	—	35	150	32	50	11	40	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR404SA32S	●	●	40	160	32	60	12	44	1	TS55	②TKY25D	QOG/MT2062R-G1/M2
	AQXR404SN32S	★	—	40	160	32	60	12	44	1	TS55	②TKY25D	
	AQXR504WA40S	●	●	50	170	40	70	15	55	2	TS6S	③TKY30T	QOG/MT2576R-G1/M2
	AQXR504SA42S	★	●	50	170	42	70	15	55	1	TS6S	③TKY30T	
	AQXR504SN42S	★	—	50	170	42	70	15	55	1	TS6S	③TKY30T	
	AQXR504SN42S	★	—	50	170	42	70	15	55	1	TS6S	③TKY30T	
Długi	AQXR164SA16L	●	●	16	175	16	50	4.5	17.6	1	TS2A	①TKY06F	QOG/MT0830R-G1/M2
	AQXR164SN16L	★	—	16	175	16	50	4.5	17.6	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR174SA16L	●	●	17	175	16	30	4.5	17.6	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR174SN16L	★	—	17	175	16	30	4.5	17.6	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR204SA20L	●	●	20	185	20	60	6	22	1	TS25	①TKY08F	QOG/MT1035R-G1/M2
	AQXR204SN20L	★	—	20	185	20	60	6	22	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR214SA20L	●	●	21	185	20	35	6	22	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR214SN20L	★	—	21	185	20	35	6	22	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR254SA25L	●	●	25	220	25	75	7.5	27.5	1	TS33	②TKY08D	QOG/MT1342R-G1/M2
	AQXR254SN25L	★	—	25	220	25	75	7.5	27.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR264SA25L	●	●	26	220	25	40	7.5	27.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR264SN25L	★	—	26	220	25	40	7.5	27.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR324SA32L	●	●	32	230	32	90	9.5	35.2	1	TS407	②TKY15D	QOG/MT1651R-G1/M2
	AQXR324SN32L	★	—	32	230	32	90	9.5	35.2	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR334SA32L	●	●	33	230	32	50	9.5	35.2	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR334SN32L	★	—	33	230	32	50	9.5	35.2	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR354SA32L	●	●	35	230	32	50	11	40	1	TS407	②TKY15D	QOG/MT1856R-G1/M2
	AQXR354SN32L	★	—	35	230	32	50	11	40	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR404SA32L	●	●	40	240	32	60	12	44	1	TS55	②TKY25D	QOG/MT2062R-G1/M2
	AQXR404SN32L	★	—	40	240	32	60	12	44	1	TS55	②TKY25D	
	AQXR504WA40L	●	●	50	250	40	70	15	55	2	TS6S	③TKY30T	QOG/MT2576R-G1/M2
	AQXR504SA42L	★	●	50	250	42	70	15	55	1	TS6S	③TKY30T	
	AQXR504SN42L	★	—	50	250	42	70	15	55	1	TS6S	③TKY30T	
	AQXR504SN42L	★	—	50	250	42	70	15	55	1	TS6S	③TKY30T	

*1 Wymiar A3 oznacza głębokość skrawania, gdy krawędź skrawająca składa się z 2 płytek.

*2 APMX: Maks. głębokość skrawania.

*3 Moment dokręcenia (N • m) : TS2A=0.6, TS25=1.0, TS33=1.0, TS407=3.5, TS55=7.5, TS6S=10.0

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



Rys.1

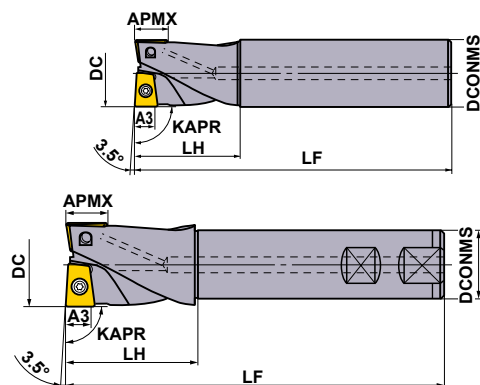


Liczba płytek : 2

Rys.2



Liczba płytek : 2



TYP Z KRÓTKĄ KRAWĘDZIĄ SKRAWAJĄCĄ KAPR :90°

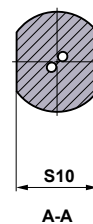
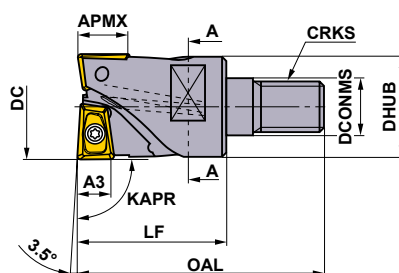
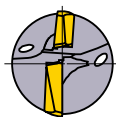
Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność		Wymiary (mm)						Typ (Rys.)			
				DC	LF	DCONMS	LH	A3 ^{*1}	APMX ^{*2}		Wkręt dociskowy	Typ klucza	Płytki
Standard	AQXR162SA16S	●	●	16	120	16	30	4.5	7.4	1	TS2A	①TKY06F	QOG/MT0830R-G1/M2
	AQXR162SN16S	★	—	16	120	16	30	4.5	7.4	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR172SA16S	●	●	17	120	16	30	4.5	7.4	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR172SN16S	★	—	17	120	16	30	4.5	7.4	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR202SA20S	●	●	20	130	20	35	6	9.2	1	TS25	①TKY08F	QOG/MT1035R-G1/M2
	AQXR202SN20S	★	—	20	130	20	35	6	9.2	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR212SA20S	●	●	21	130	20	35	6	9.2	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR212SN20S	★	—	21	130	20	35	6	9.2	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR252SA25S	●	●	25	140	25	40	7.5	11.5	1	TS33	②TKY08D	QOG/MT1342R-G1/M2
	AQXR252SN25S	★	—	25	140	25	40	7.5	11.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR262SA25S	●	●	26	140	25	40	7.5	11.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR262SN25S	★	—	26	140	25	40	7.5	11.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR322SA32S	●	●	32	150	32	50	9.5	14.5	1	TS407	②TKY15D	QOG/MT1651R-G1/M2
	AQXR322SN32S	★	—	32	150	32	50	9.5	14.5	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR332SA32S	●	●	33	150	32	50	9.5	14.5	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR332SN32S	★	—	33	150	32	50	9.5	14.5	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR352SA32S	●	●	35	150	32	50	11	16	1	TS407	②TKY15D	QOG/MT1856R-G1/M2
	AQXR352SN32S	★	—	35	150	32	50	11	16	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR402SA32S	●	●	40	160	32	60	12	18	1	TS55	②TKY25D	QOG/MT2062R-G1/M2
	AQXR402SN32S	★	—	40	160	32	60	12	18	1	TS55	②TKY25D	
AQXR502WA40S	●	●	50	170	40	70	15	23	2	TS6S	③TKY30T	QOG/MT2576R-G1/M2	
AQXR502SA42S	★	●	50	170	42	70	15	23	1	TS6S	③TKY30T		
AQXR502SN42S	★	—	50	170	42	70	15	23	1	TS6S	③TKY30T		
Długi	AQXR162SA16L	●	●	16	175	16	50	4.5	7.4	1	TS2A	①TKY06F	QOG/MT0830R-G1/M2
	AQXR162SN16L	★	—	16	175	16	50	4.5	7.4	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR172SA16L	●	●	17	175	16	30	4.5	7.4	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR172SN16L	★	—	17	175	16	30	4.5	7.4	1	TS2A	①TKY06F	
	AQXR202SA20L	●	●	20	185	20	60	6	9.2	1	TS25	①TKY08F	QOG/MT1035R-G1/M2
	AQXR202SN20L	★	—	20	185	20	60	6	9.2	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR212SA20L	●	●	21	185	20	35	6	9.2	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR212SN20L	★	—	21	185	20	35	6	9.2	1	TS25	①TKY08F	
	AQXR252SA25L	●	●	25	220	25	75	7.5	11.5	1	TS33	②TKY08D	QOG/MT1342R-G1/M2
	AQXR252SN25L	★	—	25	220	25	75	7.5	11.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR262SA25L	●	●	26	220	25	40	7.5	11.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR262SN25L	★	—	26	220	25	40	7.5	11.5	1	TS33	②TKY08D	
	AQXR322SA32L	●	●	32	230	32	90	9.5	14.5	1	TS407	②TKY15D	QOG/MT1651R-G1/M2
	AQXR322SN32L	★	—	32	230	32	90	9.5	14.5	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR332SA32L	●	●	33	230	32	50	9.5	14.5	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR332SN32L	★	—	33	230	32	50	9.5	14.5	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR352SA32L	●	●	35	230	32	50	11	16	1	TS407	②TKY15D	QOG/MT1856R-G1/M2
	AQXR352SN32L	★	—	35	230	32	50	11	16	1	TS407	②TKY15D	
	AQXR402SA32L	●	●	40	240	32	60	12	18	1	TS55	②TKY25D	QOG/MT2062R-G1/M2
	AQXR402SN32L	★	—	40	240	32	60	12	18	1	TS55	②TKY25D	
AQXR502WA40L	●	●	50	250	40	70	15	23	2	TS6S	③TKY30T	QOG/MT2576R-G1/M2	
AQXR502SA42L	★	●	50	250	42	70	15	23	1	TS6S	③TKY30T		
AQXR502SN42L	★	—	50	250	42	70	15	23	1	TS6S	③TKY30T		

*1 Wymiar A3 oznacza głębokość skrawania, gdy krawędź skrawająca składa się z 2 płytek.

*2 APMX: Maks. głębokość skrawania.

*3 Moment dokręcenia (N • m) : TS2A=0,6, TS25=1,0, TS33=1,0, TS407=3,5, TS55=7,5, TS6S=10,0



K

NARZĘDZIA OBROTOWE

■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT KAPR :90°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	Dostępność		Wymiary (mm)									*4 WT (kg)	 *3	 ① ②	
			DC	DCONMS	DHUB	OAL	LF	S10	CRKS	A3	*1		APMX	*2	Wkręt dociskowy
AQXR162M08A30	●	●	16	8.5	14.7	48	30	10	M8	4.5	7.4	0.1	TS2A	①TKY06F	QOOT0830R-000
AQXR172M08A30	●	●	17	8.5	14.5	48	30	10	M8	4.5	7.4	0.1	TS2A	①TKY06F	
AQXR202M10A30	●	●	20	10.5	18.6	49	30	14	M10	6	9.2	0.2	TS25	①TKY08F	QOOT1035R-000
AQXR212M10A30	●	●	21	10.5	18.5	49	30	14	M10	6	9.2	0.2	TS25	①TKY08F	
AQXR252M12A35	●	●	25	12.5	23.5	57	35	19	M12	7.5	11.5	0.2	TS33	②TKY08D	QOOT1342R-000
AQXR262M12A35	●	●	26	12.5	23.5	57	35	19	M12	7.5	11.5	0.2	TS33	②TKY08D	
AQXR322M16A40	●	●	32	17	28.5	63	40	24	M16	9.5	14.5	0.3	TS407	②TKY15D	QOOT1651R-000
AQXR332M16A40	●	●	33	17	28.5	63	40	24	M16	9.5	14.5	0.3	TS407	②TKY15D	
AQXR352M16A40	●	●	35	17	28.5	63	40	24	M16	11	16	0.3	TS407	②TKY15D	QOOT1856R-000
AQXR402M16A45	●	●	40	17	28.5	68	45	24	M16	12	18	0.3	TS55	②TKY25D	QOOT2062R-000

Uwaga 1) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K260.

*1 Wymiar A3 oznacza głębokość skrawania, gdy krawędź skrawająca składa się z 2 płytek.

*2 APMX: Maks. głębokość skrawania.

*3 Moment dokręcenia (N • m) : TS2A=0,6, TS25=1,0, TS33=1,0, TS407=3,5, TS55=7,5

*4 WT : Masa

PLYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
---------------------------------	---	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--

* Płytki z HTi10 posiadają zaszlifowanie typu "F".

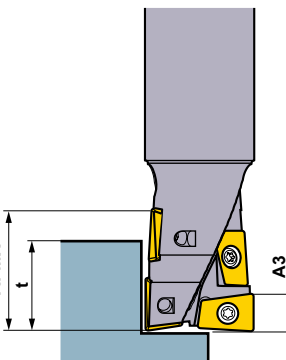
ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	No.	Twardość	Typ łamacza	Prędkości skrawania dla różnych gatunków Vc (m/min)		
P				MP6120	VP15TF	MP6130
Stal konstrukcyjna	1	≤180HB	M2/G1	200 (170–240)	180 (150–220)	160 (130–200)
Stale węglowe, Stale stopowe	2	180–350HB	M2	180 (140–220)	160 (120–200)	140 (100–180)
M				MP7130	MP7140	VP30RT(VP15TF)
Stale nierdzewne austenityczne	1	≤200HB	M2/G1	170 (120–200)	160 (100–180)	150 (120–180)
Stale nierdzewne austenityczne	2	>200HB	M2			
Ferrytyczne i martenzytyczne stale nierdzewne	3	≤200HB	M2			
Ferrytyczne i martenzytyczne stale nierdzewne	4	>200HB	M2			
K				VP15TF		
Żeliwo szare	1	≤350MPa	M2	180 (150–220)	—	—
Żeliwo sferoidalne (GGG)	2	≤450MPa	M2	180 (150–220)	—	—
N				HTi10		
Stopy aluminium	1	Si<5%	G1	500 (200–800)	—	—
Stopy aluminium	2	5%≤Si≤10%	G1	100 (50–300)	—	—
Stopy aluminium	3	Si>5%	G1	100 (50–300)	—	—
S				MP9120		
Stop tytanu *	1	—	M2	50 (30–70)	—	—
H				VP15TF		
Stal Hartowana	1	40–55HRC	M2	80 (50–120)	—	—

* Dla stopów tytanu zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro).

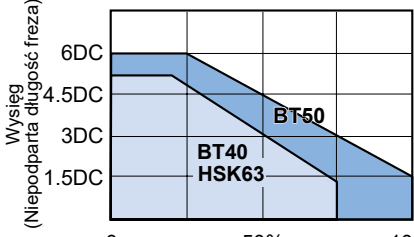
ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA



- A3 to maksymalna głębokość skrawania pierwszej płytki.
- Przy głębokości skrawania mniejszej niż A3 zachować ostrożność, ponieważ z przedmiotem obrabianym styka się tylko jedna płytka. W związku z tym zwracać szczególną uwagę na odpowiedni dobór głębokości skrawania i posuwu.
- Najczęściej uszkodzeniu ulega dolna krawędź skrawająca. Przy dużych głębokościach skrawania, celem uniknięcia uszkodzenia krawędzi skrawającej, zaleca się stosowanie następujących głębokości skrawania (t), aby wszystkie płytki stykały się z przedmiotem obrabianym. (mm)

Średnica freza	Zalecana głębokość skrawania t (mm)
Ø16,17	12 — 14
Ø20,21	14 — 17
Ø25,26	17 — 22
Ø32,33	22 — 28
Ø35	25 — 32
Ø40	28 — 35
Ø50	35 — 45

* Wartości A3 i APMX podano w tabeli z danymi opravek na poprzednich stronach.



* DC = Średnica freza

- Podczas operacji, gdy wysięg freza jest duży i/ lub niska jest sztywność obrabiarki, występuje tendencja do występowania drgań narzędzia, co powoduje niestabilność procesu obróbki.
- Należy wtedy odpowiednio dobrać posuw, korzystając z przedstawionego wykresu.

PARAMETRY SKRAWANIA DLA FREZOWANIA NAROŻY

Materiał przedmiotu obrabianego	No.	Twardość	Ø16, 17			Ø20, 21			Ø25, 26		
			ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/obr)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/obr)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/obr)
P	Stal konstrukcyjna	1	≤4.5	≤8	0.25	≤6	≤10	0.3	≤7.5	≤12.5	0.35
			4.5—12	≤5	0.16	6—14	≤7	0.25	7.5—17	≤8	0.28
			12—17	≤3	0.1	14—22	≤4	0.18	17—27	≤5	0.2
M	Stal węglowa Stal stopowa	2	≤4.5	≤8	0.2	≤6	≤10	0.25	≤7.5	≤12.5	0.3
			4.5—12	≤4	0.14	6—14	≤6	0.2	7.5—17	≤7	0.25
			12—17	≤2	0.08	14—22	≤3	0.16	17—27	≤4	0.18
K	Żeliwa	1,2,3,4	≤4.5	≤8	0.2	≤6	≤10	0.25	≤7.5	≤12.5	0.3
			4.5—12	≤4	0.14	6—14	≤6	0.2	7.5—17	≤7	0.25
			12—17	≤2	0.08	14—22	≤3	0.16	17—27	≤4	0.18
N	Stopy aluminium	1,2,3	≤4.5	≤8	0.25	≤6	≤10	0.3	≤7.5	≤12.5	0.35
			4.5—12	≤5	0.16	6—14	≤7	0.25	7.5—17	≤8	0.28
			12—17	≤3	0.1	14—22	≤4	0.18	17—27	≤5	0.2
S	Stopy tytanu	1	≤4.5	≤8	0.25	≤6	≤10	0.3	≤7.5	≤12.5	0.35
			4.5—12	≤5	0.16	6—14	≤7	0.25	7.5—17	≤8	0.28
			12—17	≤3	0.1	14—22	≤4	0.18	17—27	≤5	0.2
H	Stal hartowana	1	≤4.5	≤8	0.2	≤6	≤10	0.25	≤7.5	≤12.5	0.3
			4.5—12	≤4	0.14	6—14	≤6	0.2	7.5—17	≤7	0.25
			12—17	≤2	0.06	14—22	≤3	0.11	17—27	≤4	0.18

Materiał przedmiotu obrabianego	No.	Twardość	Ø32, 33			Ø35			Ø40			Ø50		
			ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/obr)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/obr)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/obr)	ap (mm)	ae (mm)	fr (mm/obr)
P	Stal konstrukcyjna	1	≤9.5	≤16	0.4	≤11	≤17.5	0.45	≤12	≤20	0.5	≤15	≤25	0.6
			9.5—22	≤11	0.32	11—25	≤12	0.35	12—28	≤13	0.4	15—35	≤16	0.5
			22—35	≤6	0.25	25—40	≤6.5	0.28	28—44	≤7	0.3	35—55	≤10	0.35
M	Stal węglowa Stal stopowa	2	≤9.5	≤16	0.35	≤11	≤17.5	0.37	≤12	≤20	0.4	≤15	≤25	0.5
			9.5—22	≤10	0.28	11—25	≤11	0.3	12—28	≤12	0.32	15—35	≤14	0.4
			22—35	≤5	0.2	25—40	≤5.5	0.22	28—44	≤6	0.25	35—55	≤8	0.3
K	Żeliwa	1,2,3,4	≤9.5	≤16	0.35	≤11	≤17.5	0.37	≤12	≤20	0.4	≤15	≤25	0.5
			9.5—22	≤10	0.28	11—25	≤12	0.3	12—28	≤12	0.32	15—35	≤14	0.4
			22—35	≤5	0.2	25—40	≤6.5	0.22	28—44	≤6	0.25	35—55	≤8	0.3
N	Stopy aluminium	1,2,3	≤9.5	≤16	0.4	≤11	≤17.5	0.45	≤12	≤20	0.5	≤15	≤25	0.6
			9.5—22	≤11	0.32	11—25	≤12	0.35	12—28	≤13	0.4	15—35	≤16	0.5
			22—35	≤6	0.25	25—40	≤6.5	0.28	28—44	≤7	0.3	35—55	≤10	0.35
S	Stopy tytanu	1	≤9.5	≤16	0.4	≤11	≤17.5	0.45	≤12	≤20	0.5	≤15	≤25	0.6
			9.5—22	≤11	0.32	11—25	≤12	0.35	12—28	≤13	0.4	15—35	≤16	0.5
			22—35	≤6	0.25	25—40	≤6.5	0.28	28—44	≤7	0.3	35—55	≤10	0.35
H	Stal hartowana	1	≤9.5	≤16	0.4	≤11	≤17.5	0.45	≤12	≤20	0.5	≤15	≤25	0.6
			9.5—22	≤11	0.32	11—25	≤12	0.35	12—28	≤13	0.4	15—35	≤16	0.5
			22—35	≤6	0.25	25—40	≤6.5	0.28	28—44	≤7	0.3	35—55	≤10	0.35

Uwaga 1) Używając freza z krótką krawędzią skrawającą zwracać szczególną uwagę na głębokość skrawania.

Uwaga 2) Stosując łamacz typu G1 (VP15TF) zmniejszyć posuw o 20%.

Uwaga 3) Zalecane prędkości skrawania podano w tabeli na str. K189 pod tym samym numerem wiersza.

PARAMETRY SKRAWANIA DLA FREZOWANIA ROWKÓW

Materiał przedmiotu obrabianego		No.	Twardość	Ø16, 17		Ø20, 21		Ø25, 26	
				ap (mm)	fr (mm/obr)	ap (mm)	fr (mm/obr)	ap (mm)	fr (mm/obr)
P	Stal konstrukcyjna	1	≤180HB	≤4.5	0.16	≤6	0.18	≤7.5	0.2
				4.5–12	0.1	6–14	0.14	7.5–17	0.16
				12–17	0.07	14–22	0.1	17–27	0.12
	Stal węglowa Stal stopowa	2	180–350HB	≤4.5	0.14	≤6	0.16	≤7.5	0.18
				4.5–12	0.09	6–14	0.12	7.5–17	0.14
				12–17	0.05	14–22	0.1	17–27	0.1
M	Stal nierdzewna	1,2,3,4	—	≤4.5	0.14	≤6	0.16	≤7.5	0.18
				4.5–12	0.09	6–14	0.12	7.5–17	0.14
				12–17	0.05	14–22	0.1	17–27	0.1
K	Żeliwa	1	≤350MPa	≤4.5	0.16	≤6	0.18	≤7.5	0.2
				4.5–12	0.1	6–14	0.14	7.5–17	0.16
				12–17	0.07	14–22	0.1	17–27	0.12
N	Stopy aluminium	1,2,3	—	≤4.5	0.18	≤6	0.2	≤7.5	0.22
				4.5–12	0.12	6–14	0.16	7.5–17	0.18
				12–17	0.09	14–22	0.12	17–27	0.14
S	Stopy tytanu	1	—	≤4.5	0.1	≤6	0.12	≤7.5	0.15
				4.5–12	0.05	6–14	0.08	7.5–17	0.1
				12–17	0.03	14–22	0.05	17–27	0.08
H	Stal hartowana	1	40–55HRC	≤4.5	0.1	≤6	0.12	≤7.5	0.14
				4.5–12	0.07	6–14	0.1	7.5–17	0.12
				—	—	—	—	—	—

Materiał przedmiotu obrabianego		No.	Twardość	Ø32, 33		Ø35		Ø40		Ø50	
				ap (mm)	fr (mm/obr)	ap (mm)	fr (mm/obr)	ap (mm)	fr (mm/obr)	ap (mm)	fr (mm/obr)
P	Stal konstrukcyjna	1	≤180HB	≤9.5	0.25	≤11	0.27	≤12	0.3	≤15	0.35
				9.5–22	0.2	11–25	0.22	12–28	0.25	15–35	0.3
				22–35	0.14	25–40	0.16	28–44	0.18	35–55	0.22
	Stal węglowa Stal stopowa	2	180–350HB	≤9.5	0.2	≤11	0.22	≤12	0.25	≤15	0.3
				9.5–22	0.16	11–25	0.18	12–28	0.2	15–35	0.25
				22–35	0.12	25–40	0.13	28–44	0.14	35–55	0.16
M	Stal nierdzewna	1,2,3,4	—	≤9.5	0.2	≤11	0.22	≤12	0.25	≤15	0.3
				9.5–22	0.16	11–25	0.18	12–28	0.2	15–35	0.25
				22–35	0.12	25–40	0.13	28–44	0.14	35–55	0.16
K	Żeliwa	1	≤350MPa	≤9.5	0.25	≤11	0.27	≤12	0.3	≤15	0.35
				9.5–22	0.2	11–25	0.22	12–28	0.25	15–35	0.3
				22–35	0.14	25–40	0.16	28–44	0.18	35–55	0.22
N	Stopy aluminium	1,2,3	—	≤9.5	0.27	≤11	0.3	≤12	0.32	≤15	0.37
				9.5–22	0.22	11–25	0.25	12–28	0.27	15–35	0.32
				22–35	0.16	25–40	0.18	28–44	0.2	35–55	0.25
S	Stopy tytanu	1	—	≤9.5	0.18	≤11	0.2	≤12	0.23	≤15	0.25
				9.5–22	0.12	11–25	0.15	12–28	0.2	15–35	0.23
				22–35	0.1	25–40	0.12	28–44	0.15	35–55	0.18
H	Stal hartowana	1	40–55HRC	≤9.5	0.16	≤11	0.17	≤12	0.18	≤15	0.22
				9.5–22	0.12	11–25	0.13	12–28	0.14	15–35	0.16
				—	—	—	—	—	—	—	—

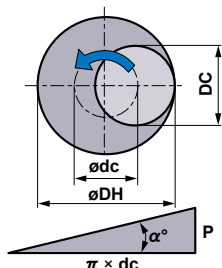
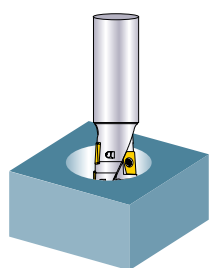
Uwaga 1) Używając freza z krótką krawędzią skrawającą zwracać szczególną uwagę na głębokość skrawania.

Uwaga 2) Stosując łamacz typu G1 (VP15TF) zmniejszyć posuw o 20%.

Uwaga 3) Zalecane prędkości skrawania podano w tabeli na str. K189 pod tym samym numerem wiersza.

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ INTERPOLACJA ŚRUBOWA



- Jak obliczyć geometryczne położenie środka freza.
- Głębokość skrawania na przejściu.
- Minimalna średnica otworu przy interpolacji śrubowej : 1.2DC
Maksymalna średnica otworu przy interpolacji śrubowej : 1.8DC
- Celem odprowadzenia wióra zawsze stosować nadmuchiwanie powietrza.
(Podczas obróbki aluminium użyć chłodziwa).
- Stosując łamacz typu G1 (VP15TF) zmniejszyć posuw o 20%.

$$\begin{aligned} \text{Geometryczne} & \quad \text{Srednia} & \quad \text{Srednica} \\ \text{położenie środka freza} & \quad \text{gotowego otworu} & \quad \text{freza} \\ \hline \text{Ø dc} & = & \text{Ø DH} - \text{DC} \\ \hline \text{P} & = & \pi \times \text{dc} \times \tan \alpha^\circ \\ & & (\text{Uwaga}) \alpha^\circ \leq 3^\circ \end{aligned}$$

Materiał przedmiotu obrabianego	No.	Twardość	Ø16, 17				Ø20, 21				Ø25, 26			
			DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/obr)	P (mm/przejście)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/obr)	P (mm/przejście)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/obr)	P (mm/przejście)
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	20	8	0.16	0.44	24	10	0.18	0.44	30	12.5	0.2	0.55
			25	12	0.14	0.99	30	15	0.16	1.1	38	19	0.18	1.43
			29	16	0.12	1.43	36	20	0.14	1.76	45	25	0.16	2.2
	Stal węglowa Stal stopowa	180–350HB	20	8	0.14	0.33	24	10	0.16	0.33	30	12.5	0.18	0.41
			25	12	0.12	0.74	30	15	0.14	0.82	38	19	0.16	1.07
			29	16	0.1	1.07	36	20	0.12	1.32	45	25	0.14	1.65
M	Stal nierdzewna	1,2,3,4	20	3	0.14	0.22	24	4	0.16	0.22	30	5	0.18	0.27
			25	5	0.12	0.49	30	7	0.14	0.55	38	9	0.16	0.71
			29	8	0.1	0.71	36	10	0.12	0.88	45	12.5	0.14	1.1
K	Żeliwa	≤350MPa	20	10	0.16	0.55	24	14	0.18	0.55	30	18	0.2	0.69
			25	13	0.14	1.23	30	17	0.16	1.37	38	21	0.18	1.78
			29	16	0.12	1.78	36	20	0.14	2.19	45	25	0.16	2.74
N	Stopy aluminium	1,2,3	20	10	0.18	0.44	24	14	0.2	0.44	30	18	0.22	0.55
			25	13	0.16	0.99	30	17	0.18	1.1	38	21	0.2	1.43
			29	16	0.14	1.43	36	20	0.16	1.76	45	25	0.18	2.2
S	Stopy tytanu	1	20	3	0.1	0.22	24	4	0.11	0.22	30	5	0.13	0.27
			25	5	0.08	0.49	30	7	0.1	0.55	38	9	0.11	0.71
			29	8	0.07	0.71	36	10	0.08	0.88	45	12.5	0.1	1.1
H	Stal hartowana	40–55HRC	20	3	0.1	0.22	24	4	0.12	0.22	30	5	0.14	0.27
			25	5	0.08	0.49	30	7	0.1	0.55	38	9	0.12	0.71
			29	8	0.06	0.71	36	10	0.08	0.88	45	12.5	0.1	1.1

Materiał przedmiotu obrabianego	No.	Twardość	Ø32, 33				Ø35				Ø40				Ø50			
			DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/obr)	P (mm/przejście)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/obr)	P (mm/przejście)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/obr)	P (mm/przejście)	DH (mm)	APMX (mm)	fr (mm/obr)	P (mm/przejście)
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	38	16	0.25	0.66	42	18	0.28	0.77	48	20	0.3	0.88	60	25	0.35	1.1
			48	24	0.22	1.76	53	27	0.24	1.97	60	30	0.26	2.19	75	38	0.3	2.74
			58	32	0.2	2.85	63	35	0.21	3.07	72	40	0.22	3.51	90	50	0.26	4.39
	Stal węglowa Stal stopowa	180–350HB	38	16	0.2	0.49	42	18	0.22	0.58	48	20	0.25	0.66	60	25	0.28	0.82
			48	24	0.18	1.32	53	27	0.2	1.48	60	30	0.22	1.65	75	38	0.26	2.06
			58	32	0.16	2.14	63	35	0.18	2.3	72	40	0.2	2.63	90	50	0.24	3.29
M	Stal nierdzewna	1,2,3,4	38	6	0.2	0.33	42	7	0.22	0.38	48	8	0.25	0.44	60	10	0.28	0.55
			48	11	0.18	0.88	53	13	0.2	0.99	60	14	0.22	1.1	75	18	0.26	1.37
			58	16	0.16	1.43	63	18	0.18	1.53	72	20	0.2	1.75	90	25	0.27	2.19
K	Żeliwa	≤350MPa	38	22	0.25	0.82	42	25	0.28	0.95	48	28	0.3	1.1	60	35	0.35	1.37
			48	27	0.22	2.19	53	30	0.24	2.47	60	34	0.26	2.74	75	43	0.3	3.43
			58	32	0.2	3.57	63	35	0.21	3.84	72	40	0.22	4.39	90	50	0.26	5.49
N	Stopy aluminium	1,2,3	38	22	0.27	0.66	42	25	0.3	0.77	48	28	0.32	0.88	60	35	0.37	1.1
			48	27	0.24	1.76	53	30	0.26	1.97	60	34	0.28	2.19	75	43	0.32	2.74
			58	32	0.22	2.85	63	35	0.21	3.07	72	40	0.24	3.51	90	50	0.27	4.39
S	Stopy tytanu	1	38	6	0.14	0.33	42	7	0.15	0.38	48	8	0.18	0.44	60	10	0.2	0.55
			48	11	0.13	0.88	53	13	0.14	0.99	60	14	0.15	1.1	75	18	0.18	1.37
			58	16	0.11	1.43	63	18	0.13	1.53	72	20	0.14	1.75	90	25	0.17	2.19
H	Stal hartowana	40–55HRC	38	6	0.16	0.33	42	7	0.17	0.38	48	8	0.18	0.44	60	10	0.2	0.55
			48	11	0.14	0.88	53	13	0.15	0.99	60	14	0.16	1.1	75	18	0.18	1.37
			58	16	0.12	1.43	63	18	0.13	1.53	72	20	0.14	1.75	90	25	0.16	2.19

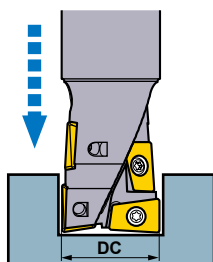
Uwaga 1) Używając freza z krótką krawędzią skrawającą zwracać szczególną uwagę na głębokość skrawania.

Uwaga 2) Stosując łamacz typu G1 (VP15TF) zmniejszyć posuw o 20%.

Uwaga 3) Zalecane prędkości skrawania podano w tabeli na str. K189 pod tym samym numerem wiersza.

■ WIERCENIE I FREZOWANIE OSIOWO-WGŁĘBNE

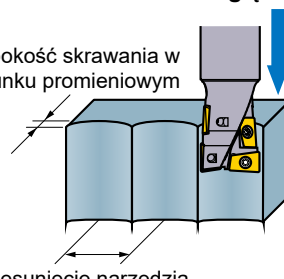
● Wiercenie



- Zalecana głębokość wiercenia jest mniejsza od 0,5 DC.
- Celem zapewnienia skutecznego łamania wióra, podczas wiercenia użyć posuwu stopniowego (0,25-0,5 mm).
- Dla zwiększenia skuteczności odprowadzania wióra zastosować chłodzenie zewnętrzne lub wewnętrzne.
- Powstający wiór może być rozrzucony w dowolnym kierunku, więc należy zapewnić odpowiednie środki ostrożności.

● Frezowanie osiowo-wgłębne

Głębokość skrawania w kierunku promieniowym



- Identyczny posuw podczas frezowania osiowo-wgłębnego, jak podczas wiercenia.
- Posuw stopniowy nie konieczny.
- Głębokości skrawania podczas operacji frezowania osiowo-wgłębnego podano w poniższych tabelach.

Głębokość skrawania w kierunku promieniowym	≤ 0.4DC
Przesunięcie narzędzia	≤ 0.5DC

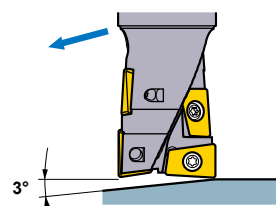
Materiał przedmiotu obrabianego	No.	Twardość	Ø16, 17		Ø20, 21		Ø25, 26		Ø32, 33, 35		Ø40		Ø50	
			fr (mm/obr)	Odległość po jakiej należy przemienić wiercenie i odwirować narzędzie (mm)	fr (mm/obr)	Odległość po jakiej należy przemienić wiercenie i odwirować narzędzie (mm)	fr (mm/obr)	Odległość po jakiej należy przemienić wiercenie i odwirować narzędzie (mm)	fr (mm/obr)	Odległość po jakiej należy przemienić wiercenie i odwirować narzędzie (mm)	fr (mm/obr)	Odległość po jakiej należy przemienić wiercenie i odwirować narzędzie (mm)	fr (mm/obr)	Odległość po jakiej należy przemienić wiercenie i odwirować narzędzie (mm)
P Stal konstrukcyjna	1	≤180HB	0.035	0.2	0.045	0.3	0.05	0.3	0.055	0.3	0.06	0.3	0.065	0.3
	2	180—350HB	0.03	0.2	0.04	0.3	0.045	0.3	0.05	0.3	0.055	0.3	0.06	0.3
M Stal nierdzewna	1,2,3,4	—	0.03	0.15	0.04	0.25	0.045	0.25	0.05	0.25	0.055	0.25	0.06	0.25
K Żeliwa	1	≤350MPa	0.04	0.4	0.05	0.5	0.06	0.5	0.065	0.5	0.07	0.5	0.075	0.5
N Stopy aluminium	1,2,3	—	0.04	0.2	0.05	0.3	0.06	0.3	0.065	0.3	0.07	0.3	0.075	0.3
H Stal hartowana	1	40—55HRC	0.02	0.15	0.03	0.25	0.035	0.25	0.04	0.25	0.045	0.25	0.05	0.25

Uwaga 1) Używając freza z krótką krawędzią skrawającą zwracać szczególną uwagę na głębokość skrawania.

Uwaga 2) Stosując łamacz typu G1 (VP15TF) zmniejszyć posuw o 20%.

Uwaga 3) Zalecane prędkości skrawania podano w tabeli na str. K189 pod tym samym numerem wiersza.

■ FREZOWANIE Z POSUWEM WGŁĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE)



- Podczas obróbki stali zalecany kąt zagłębiania skośnego wynosi 3°. • Gdy kąt jest większy od 3°, wiór może nie łamać się i owijać się wokół freza.
- Podczas zagłębiania skośnego zmniejszyć posuw o 40%.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE



AJX

P

M

K

N

S

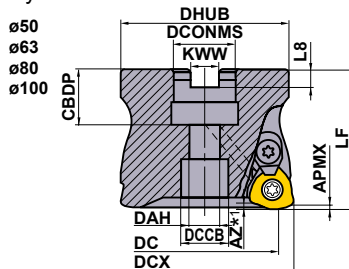
H

K

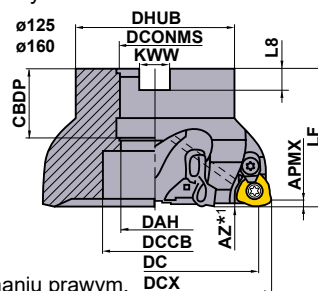
NARZĘDZIA OBROTOWE



Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

(mm)

DCX	Śruba ustalająca	Geometria
DCONMS płytki w rozmiarze mm		
Ø50, Ø52, Ø63, Ø66	HSC10030H	
Ø80	HSC12035H	
Ø100	HSC16040H	
Ø125, Ø160	MBA20040H	

■ GŁOWICA NASADZANA

AJX09
GAMP :+8°
GAMF :-6°

AJX12
GAMP :+8°
GAMF :-5°—4°

AJX14
GAMP :+8°
GAMF :-5°—3°

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)			WT*2 (kg)	APMX (mm)	RMPX	Rys.	Typy płytek
		R			DC	LF	DCONMS					
50	AJX12-050A03R	●	●	3	38.3	50	22	0.4	1.2	2°	1	JDM1204
50	AJX12-050A04R	●	●	4	38.3	50	22	0.4	1.2	2°	1	JDM1204
50	AJX09-050A05R	●	●	5	40	50	22	0.5	1.2	1.1°	1	JDM09T3
52	AJX12-052A03R	□	●	3	40.3	50	22	0.4	1.2	1.8°	1	JDM1204
52	AJX12-052A04R	●	●	4	40.3	50	22	0.4	1.2	1.8°	1	JDM1204
52	AJX09-052A05R	●	●	5	42	50	22	0.4	1.2	1.1°	1	JDM09T3
63	AJX14-063A03R	★	●	3	51.1	50	22	0.7	1.2	2.8°	1	JDM1405
63	AJX14-063A04R	●	●	4	51.1	50	22	0.7	1.2	2.8°	1	JDM1405
63	AJX12-063A05R	●	●	5	51.3	50	22	0.9	1.2	1.5°	1	JDM1204
NEW 63	AJX14-063X03R	★	●	3	51.1	50	27	0.6	1.2	2.8°	1	JDM1405
NEW 63	AJX14-063X04R	★	●	4	51.1	50	27	0.6	1.2	2.8°	1	JDM1405
NEW 63	AJX12-063X05R	★	●	5	51.3	50	27	0.6	1.2	1.5°	1	JDM1204
NEW 66	AJX14-066X03R	★	●	3	54.1	50	27	0.6	1.2	2.6°	1	JDM1405
NEW 66	AJX14-066X04R	★	●	4	54.1	50	27	0.6	1.2	2.6°	1	JDM1405
NEW 66	AJX12-066X05R	★	●	5	54.3	50	27	0.7	1.2	1.4°	1	JDM1204
66	AJX14-066A03R	□	●	3	54.1	50	22	0.7	1.2	2.5°	1	JDM1405
66	AJX14-066A04R	●	●	4	54.1	50	22	0.7	1.2	2.5°	1	JDM1405
66	AJX12-066A05R	●	●	5	54.3	50	22	0.8	1.2	2.5°	1	JDM1204
80	AJX14-080A04R	★	●	4	68.1	50	27	1.2	1.2	1.8°	1	JDM1405
80	AJX14-080A05R	●	●	5	68.1	50	27	1.2	1.2	1.8°	1	JDM1405
80	AJX12-080A06R	●	●	6	68.3	50	27	1.2	1.2	1.1°	1	JDM1204
100	AJX14-100A05R	●	●	5	88.1	63	32	2.4	1.2	1.2°	1	JDM1405
100	AJX14-100A06R	●	●	6	88.1	63	32	2.4	1.2	1.2°	1	JDM1405
100	AJX12-100A07R	●	●	7	88.3	63	32	2.6	1.2	0.8°	1	JDM1204
125	AJX14-125B05R	★	●	5	113.2	63	40	3.3	1.2	0.8°	2	JDM1405
125	AJX14-125B07R	●	●	7	113.2	63	40	3.3	1.2	0.8°	2	JDM1405
160	AJX14-160B06R	★	●	6	148.2	63	40	5	1.2	0.5°	2	JDM1405
160	AJX14-160B08R	★	●	8	148.2	63	40	5	1.2	0.5°	2	JDM1405

*1 Na str. K203 podano maks. głębokość frezowania wgłębnego (AZ).

*2 WT : Masa freza

Uwaga 1) Na str. K203 podano maks. Głębokość skrawania (APMX) i maks. głębokość frezowania wgłębnego (AZ).

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

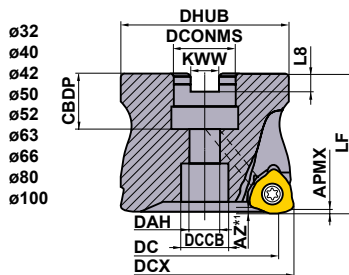
□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie.



■ GŁOWICA NASADZANA - BARDZO DROBNA PODZIAŁKA

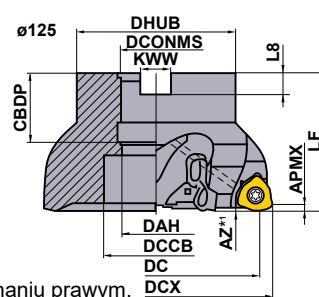
DCX = płytki w rozmiarze mm, DCONMS = płytki w rozmiarze mm

Rys.3



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Rys.4



(mm)

DCX	Śruba ustalająca	Geometria
ø32, ø40, ø42	HSC08025H	
ø50, ø52, ø63 ø66 (DCONMS=22)	HSC10030H	
ø63 ø66 (DCONMS=27), ø80	HSC12035H	
ø100	HSC16040H	
ø125	MBA20040H	

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm)			WT*2 (kg)	APMX (mm)	RMPX	Rys.	Typy płytek
					DC	LF	DCONMS					
NEW 32	AJX06-032A05R	●	●	5	24.9	40	16	0.1	0.6	0.5°	3	JOM 06T2
NEW 32	AJX06-032A06R	●	●	6	24.9	40	16	0.1	0.6	0.5°	3	JOM 06T2
NEW 40	AJX08-040A06R	●	●	6	31.4	40	16	0.2	0.9	1°	3	JOM 0803
NEW 42	AJX08-042A06R	●	●	6	33.4	40	16	0.2	0.9	0.9°	3	JOM 0803
NEW 50	AJX09-050A06R	●	●	6	39.3	50	22	0.4	1.2	1.1°	3	JDM 09T3
NEW 50	AJX08-050A07R	●	●	7	41.4	50	22	0.4	0.9	0.7°	3	JOM 0803
NEW 52	AJX09-052A06R	●	●	6	41.9	50	22	0.4	1.2	1°	3	JDM 09T3
NEW 52	AJX08-052A07R	●	●	7	43.4	50	22	0.5	0.9	0.7°	3	JOM 0803
NEW 63	AJX12-063A06R	●	●	6	51.3	50	22	0.7	1.2	1.5°	3	JDM 1204
NEW 63	AJX09-063A07R	●	●	7	52.9	50	22	0.7	1.2	0.8°	3	JDM 09T3
NEW 63	AJX12-063X06R	●	●	6	51.3	50	27	0.6	1.2	1.5°	3	JDM 1204
NEW 63	AJX09-063X07R	●	●	7	52.9	50	27	0.7	1.2	0.8°	3	JDM 09T3
NEW 66	AJX12-066A06R	●	●	6	54.3	50	22	0.7	1.2	1.4°	3	JDM 1204
NEW 66	AJX09-066A07R	●	●	7	55.9	50	22	0.8	1.2	0.8°	3	JDM 09T3
NEW 66	AJX12-066X06R	●	●	6	54.3	50	27	0.7	1.2	1.4°	3	JDM 1204
NEW 66	AJX09-066X07R	●	●	7	55.9	50	27	0.8	1.2	0.8°	3	JDM 09T3
NEW 80	AJX12-080A08R	●	●	8	68.3	50	27	1.1	1.2	1.1°	3	JDM 1204
NEW 100	AJX12-100A09R	●	●	9	88.3	63	32	2.5	1.2	0.8°	3	JDM 1204
NEW 125	AJX14-125B09R	●	●	9	113.2	63	40	3.0	1.2	0.8°	4	JDM 1405

*1 Na str. K203 podano maks. głębokość frezowania wglębnego (AZ).

*2 WT : Masa freza

Uwaga 1) Na str. K203 podano maks. Głębokość skrawania (APMX) i maks. głębokość frezowania wglębnego (AZ).

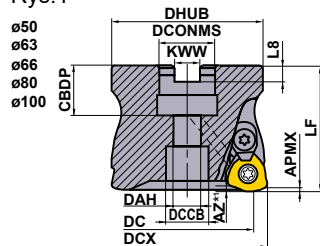
K

NARZĘDZIA OBROTOWE

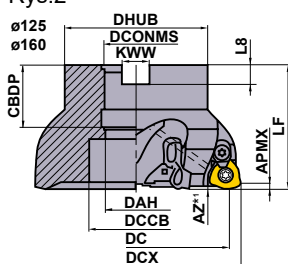
NARZĘDZIA OBROTOWE

WYMIARY MONTAŻOWE

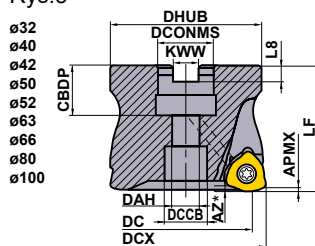
Rys.1



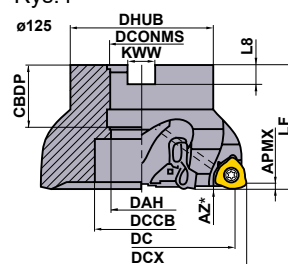
Rys.2



Rys.3



Rys.4



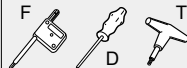
DCX = płytka w rozmiarze mm, DCONMS = wymiary w calach

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							Rys.
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	
50	AJX12R050	22.225	19	11	17	47	8.4	5	1
50	AJX09R050	22.225	19	11	17	47	8.4	5	1
63	AJX14R063	22.225	19	11	17	60	8.4	5	1
63	AJX12R063	22.225	19	11	17	60	8.4	5	1
80	AJX14R080	31.75	32	17	26	76	12.7	8	1
80	AJX12R080	31.75	32	17	26	76	12.7	8	1
100	AJX14R100	31.75	32	17	26	96	12.7	8	1
100	AJX12R100	31.75	32	17	26	96	12.7	8	1
125	AJX14R125	38.1	40	40	56	100	15.9	10	2
160	AJX14R160	50.8	43	53	72	100	19.1	11	2

DCX = płytka w rozmiarze mm, DCONMS = płytka w rozmiarze mm

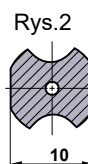
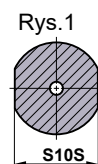
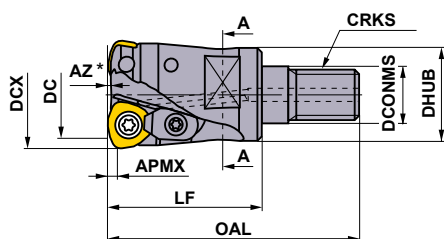
DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)							Rys.
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8	
32	AJX06-032A	16	18	9	14	30	8.4	5.6	3
40	AJX08-040A	16	18	9	14	37	8.4	5.6	3
42	AJX08-042A	16	18	9	14	37	8.4	5.6	3
50	AJX12-050A	22	20	11	17	47	10.4	6.3	1
50	AJX09-050A	22	20	11	17	47	10.4	6.3	1, 3
50	AJX08-050A	22	20	11	17	47	10.4	6.3	3
52	AJX09-052A	22	20	11	17	47	10.4	6.3	3
52	AJX08-052A	22	20	11	17	47	10.4	6.3	3
63	AJX14-063A	22	20	11	17	60	10.4	6.3	1
63	AJX12-063A	22	20	11	17	60	10.4	6.3	1, 3
63	AJX09-063A	22	20	11	17	60	10.4	6.3	3
63	AJX14-063X	27	23	13	20	60	12.4	7.0	1
63	AJX12-063X	27	23	13	20	60	12.4	7.0	3
63	AJX09-063X	27	23	13	20	60	12.4	7.0	3
66	AJX12-066A	22	20	11	17	60	10.4	6.3	3
66	AJX09-066A	22	20	11	17	60	10.4	6.3	3
66	AJX14-066X	27	23	13	20	60	12.4	7.0	1
66	AJX12-066X	27	23	13	20	60	12.4	7.0	1, 3
66	AJX09-066X	27	23	13	20	60	12.4	7.0	3
80	AJX14-080A	27	23	13	19	76	12.4	7.0	1
80	AJX12-080A	27	23	13	19	76	12.4	7.0	1, 3
100	AJX14-100A	32	26	17	26	96	14.4	8.0	1
100	AJX12-100A	32	26	17	26	96	14.4	8.0	1, 3
125	AJX14-125B	40	40	42	56	100	16.4	9.0	2, 4
160	AJX14-160B	40	40	42	56	100	16.4	9.0	2

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia	 *		 *		
	Wkręt dociskowy	Płytkę dociskową	Wkręt płytki zaciskowej	Sprężyna	Typ klucza
AJX06 Podziałka super gęsta	TS25	—	—	—	TKY08F
AJX08 Podziałka super gęsta	TS33	—	—	—	TKY08D
AJX09	TS351	AMS3	AJS3010T10	ASS2	TKY10D
AJX09 Podziałka super gęsta	TS351	—	—	—	TKY10D
AJX12	TS43	AMS4	AJS4012T15	ASS2	TKY15T
AJX12 Podziałka super gęsta	TS43	—	—	—	TKY15T
AJX14	TS54	AMS5	AJS5014T25	ASS3	TKY25T
AJX14 Podziałka super gęsta	TS54	—	—	—	TKY25T

* Moment dokręcenia (N • m) : TS25=1.0, TS33=1.5, TS351=2.5, TS43=3.5, TS54=7.5, AJS3010T10=2.5, AJS4012T15=3.5, AJS5014T25=7.5

● : Standard magazynowy.



Przekrój A-A

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)							*2 WT (kg)	APMX (mm)	RMPX	Rys.	Frez trzępienny	Typy płytek
		R			DC	LF	OAL	DCONMS	DHUB	S10	CRKS						
16	AJX06R162AM08	●	●	2	8.9	25	43	8.5	13	10	M8	0.1	0.6	3°	2	SC16M08	JOM 06T2
17	AJX06R172AM08	●	●	2	9.9	25	43	8.5	13	10	M8	0.1	0.6	2.5°	2	SC16M08	JOM 06T2
20	AJX08R202AM10	●	●	2	11.4	28	47	10.5	18	15	M10	0.1	0.9	3.5°	2	SC20M10	JOM 0803
20	AJX06R203AM10	●	●	3	12.9	28	47	10.5	18	15	M10	0.1	0.6	1.5°	3	SC20M10	JOM 06T2
22	AJX08R222AM10	●	●	2	13.4	28	47	10.5	18	15	M10	0.1	0.9	3°	2	SC20M10	JOM 0803
22	AJX06R223AM10	●	●	3	14.9	28	47	10.5	18	15	M10	0.1	0.6	1°	3	SC20M10	JOM 06T2
25	AJX09R252AM12	●	●	2	14.9	36	58	12.5	21	17	M12	0.2	1.2	4°	2	SC25M12	JDM 09T3
25	AJX08R253AM12	●	●	3	16.4	36	58	12.5	21	17	M12	0.1	0.9	2°	1	SC25M12	JOM 0803
NEW 25	AJX06R254AM1235	●	●	4	17.9	35	57	12.5	23.5	19	M12	0.1	0.6	0.8°	1	SC25M12	JOM 06T2
28	AJX09R282AM12	●	●	2	17.9	36	58	12.5	21	17	M12	0.2	1.2	3°	2	SC25M12	JDM 09T3
28	AJX08R283AM12	●	●	3	19.4	36	58	12.5	21	17	M12	0.1	0.9	1.7°	1	SC25M12	JOM 0803
NEW 28	AJX06R284AM1235	●	●	4	20.9	35	57	12.5	23.5	19	M12	0.1	0.6	0.7°	1	SC25M12	JOM 06T2
30	AJX12R302AM16	●	●	2	18.3	47	70	17	29	22	M16	0.3	1.2	4.5°	2	SC32M16	JDM 1204
30	AJX09R303AM16	●	●	3	20	47	70	17	29	22	M16	0.2	1.2	2.7°	1	SC32M16	JDM 09T3
32	AJX12R322AM16	●	●	2	20.3	47	70	17	29	22	M16	0.3	1.2	4°	2	SC32M16	JDM 1204
32	AJX09R323AM16	●	●	3	21.9	47	70	17	29	22	M16	0.2	1.2	2.5°	1	SC32M16	JDM 09T3
NEW 32	AJX08R324AM1645	●	●	4	23.4	45	68	17	29	24	M16	0.2	0.9	1.4°	1	SC32M16	JOM 0803
35	AJX12R352AM16	●	●	2	23.3	47	70	17	29	22	M16	0.3	1.2	3.5°	2	SC32M16	JDM 1204
35	AJX09R353AM16	●	●	3	24.9	47	70	17	29	22	M16	0.2	1.2	2°	1	SC32M16	JDM 09T3
NEW 35	AJX08R354AM1645	●	●	4	26.4	45	68	17	29	24	M16	0.2	0.9	1.2°	1	SC32M16	JOM 0803
40	AJX12R403AM16	●	●	3	28.3	60	83	17	29	22	M16	0.3	1.2	3°	2	SC32M16	JDM 1204
40	AJX09R404AM16	●	●	4	29.9	60	83	17	29	22	M16	0.2	1.2	1.5°	1	SC32M16	JDM 09T3
NEW 40	AJX08R406AM1645	●	●	6	31.4	45	68	17	29	24	M16	0.3	0.9	1°	1	SC32M16	JOM 0803

*1 Na str. K203 podano maks. głębokość frezowania wgłębnego (AZ).

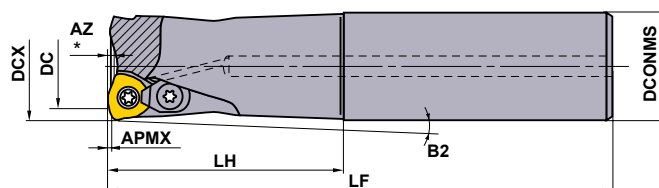
*2 WT : Masa freza

Uwaga 1) Na str. K203 podano maks. Głębokość skrawania (APMX) i maks. głębokość frezowania wgłębnego (AZ).

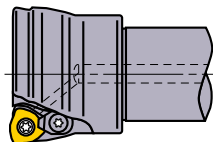
Uwaga 2) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K260.



Rys.1



Rys.2



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)				B2	APMX (mm)	RMPX	Rys.	Typy płytek	
		R			LF	DC	LH	DCONMS						
16	AJX06R162SA16ES	●	●	2	70	8.9	20	16	3.5°	0.6	3°	1	JOM  06T2	
16	AJX06R162SA16S	●	●	2	110	8.9	30	16	2.25°	0.6	3°	1	JOM  06T2	
16	AJX06R162SA16L	●	●	2	150	8.9	70	16	0.93°	0.6	3°	1	JOM  06T2	
16	AJX06R162SA16EL	★	●	2	200	8.9	100	16	0.64°	0.6	3°	1	JOM  06T2	
17	AJX06R172SA16ES	●	●	2	70	9.9	20	16	—	0.6	2.5°	1	JOM  06T2	
17	AJX06R172SA16S	●	●	2	110	9.9	20	16	—	0.6	2.5°	1	JOM  06T2	
17	AJX06R172SA16L	●	●	2	150	9.9	20	16	—	0.6	2.5°	1	JOM  06T2	
17	AJX06R172SA16EL	★	●	2	200	9.9	20	16	—	0.6	2.5°	1	JOM  06T2	
20	AJX08R202SA20S	●	●	2	130	11.4	50	20	1.34°	0.9	3.5°	1	JOM  0803	
20	AJX06R203SA20S	●	●	3	130	12.9	50	20	1.31°	0.6	1.5°	1	JOM  06T2	
20	AJX08R202SA20L	●	●	2	180	11.4	100	20	0.65°	0.9	3.5°	1	JOM  0803	
20	AJX06R203SA20L	●	●	3	180	12.9	100	20	0.64°	0.6	1.5°	1	JOM  06T2	
20	AJX08R202SA20EL	★	●	2	250	11.4	130	20	0.5°	0.9	3.5°	1	JOM  0803	
22	AJX08R222SA20S	●	●	2	130	13.4	30	20	—	0.9	3°	1	JOM  0803	
22	AJX06R223SA20S	●	●	3	130	14.9	30	20	—	0.6	1°	1	JOM  06T2	
22	AJX08R222SA20L	●	●	2	180	13.4	30	20	—	0.9	3°	1	JOM  0803	
22	AJX06R223SA20L	●	●	3	180	14.9	30	20	—	0.6	1°	1	JOM  06T2	
22	AJX08R222SA20EL	★	●	2	250	13.4	30	20	—	0.9	3°	1	JOM  0803	
25	AJX09R252SA25S	●	●	2	140	14.9	60	25	1.1°	1.2	4°	1	JDM  09T3	
25	AJX08R253SA25S	●	●	3	140	16.4	60	25	1.1°	0.9	2°	1	JOM  0803	
NEW	25	AJX06R254SA25S	●	●	4	140	17.9	60	25	1.11°	0.6	0.8°	1	JOM  06T2
25	AJX09R252SA25L	●	●	2	200	14.9	120	25	0.54°	1.2	4°	1	JDM  09T3	
25	AJX08R253SA25L	●	●	3	200	16.4	120	25	0.54°	0.9	2°	1	JOM  0803	
NEW	25	AJX06R254SA25L	●	●	4	200	17.9	120	25	0.54°	0.6	0.8°	1	JOM  06T2
25	AJX09R252SA25EL	★	●	2	300	14.9	180	25	0.36°	1.2	4°	1	JDM  09T3	
28	AJX09R282SA25S	●	●	2	140	17.9	40	25	—	1.2	3°	1	JDM  09T3	
28	AJX08R283SA25S	●	●	3	140	19.4	40	25	—	0.9	1.7°	1	JOM  0803	
NEW	28	AJX06R284SA25S	●	●	4	140	20.9	40	25	—	0.6	0.7°	1	JOM  06T2
28	AJX09R282SA25L	●	●	2	200	17.9	40	25	—	1.2	3°	1	JDM  09T3	
28	AJX08R283SA25L	●	●	3	200	19.4	40	25	—	0.9	1.7°	1	JOM  0803	
NEW	28	AJX06R284SA25L	●	●	4	200	20.9	40	25	—	0.6	0.7°	1	JOM  06T2
28	AJX09R282SA25EL	★	●	2	300	17.9	40	25	—	1.2	3°	1	JDM  09T3	
30	AJX12R302SA32S	●	●	2	150	18.3	70	32	1.82°	1.2	4.5°	1	JDM  1204	
30	AJX09R303SA32S	●	●	3	150	20	70	32	1.79°	1.2	2.7°	1	JDM  09T3	
30	AJX12R302SA32L	●	●	2	200	18.3	120	32	1.04°	1.2	4.5°	1	JDM  1204	
30	AJX09R303SA32L	●	●	3	200	20	120	32	1.03°	1.2	2.7°	1	JDM  09T3	
30	AJX12R302SA32EL	★	●	2	300	18.3	180	32	0.69°	1.2	4.5°	1	JDM  1204	
32	AJX12R322SA32S	●	●	2	150	20.3	70	32	0.96°	1.2	4°	1	JDM  1204	
32	AJX09R323SA32S	●	●	3	150	21.9	70	32	0.94°	1.2	2.5°	1	JDM  09T3	
NEW	32	AJX08R324SA32S	●	●	4	150	23.4	70	32	0.95°	0.9	1.4°	1	JOM  0803
NEW	32	AJX06R325SA32S	●	●	5	150	24.9	70	32	0.94°	0.6	0.5°	1	JOM  06T2
NEW	32	AJX06R326SA32S	●	●	6	150	24.9	70	32	0.94°	0.6	0.5°	1	JOM  06T2
32	AJX12R322SA32L	●	●	2	200	20.3	120	32	0.55°	1.2	4°	1	JDM  1204	
32	AJX09R323SA32L	●	●	3	200	21.9	120	32	0.54°	1.2	2.5°	1	JDM  09T3	
NEW	32	AJX08R324SA32L	●	●	4	200	23.4	120	32	0.55°	0.9	1.4°	1	JOM  0803
NEW	32	AJX06R325SA32L	●	●	5	200	24.9	120	32	0.54°	0.6	0.5°	1	JOM  06T2
32	AJX12R322SA32EL	★	●	2	300	20.3	180	32	0.36°	1.2	4°	1	JDM  1204	

*1 Na str. K203 podano maks. głębokość frezowania wgłębnego (AZ).

Uwaga 1) Na str. K203 podano maks. Głębokość skrawania (APMX) i maks. głębokość frezowania wgłębnego (AZ).

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

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie.

DCX (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność			Liczba płytek	Wymiary (mm)				B2	APMX (mm)	RMPX	Rys.	Typy płytek	
		R				LF	DC	LH	DCONMS						
35	AJX12R352SA32S	●	●	2	150	23.3	50	32	—	1.2	3.5°	1	JDM	1204	
35	AJX09R353SA32S	●	●	3	150	24.9	50	32	—	1.2	2°	1	JDM	09T3	
35	AJX12R352SA32L	●	●	2	200	23.3	50	32	—	1.2	3.5°	1	JDM	1204	
35	AJX09R353SA32L	●	●	3	200	24.9	50	32	—	1.2	2°	1	JDM	09T3	
35	AJX12R352SA32EL	★	●	2	300	23.3	50	32	—	1.2	3.5°	1	JDM	1204	
NEW	40	AJX12R403SA32S	●	●	3	150	28.3	50	32	—	1.2	3°	1	JDM	1204
	40	AJX09R404SA32S	●	●	4	150	29.9	50	32	—	1.2	1.5°	1	JDM	09T3
	40	AJX08R406SA32S	●	●	6	150	31.4	50	32	—	0.9	1°	1	JOM	0803
	40	AJX12R403SA32L	●	●	3	250	28.3	50	32	—	1.2	3°	1	JDM	1204
NEW	40	AJX09R404SA32L	●	●	4	250	29.9	50	32	—	1.2	1.5°	1	JDM	09T3
	40	AJX08R406SA32L	●	●	6	250	31.4	50	32	—	0.9	1°	1	JOM	0803
40	AJX12R402SA32EL	★	●	2	350	28.3	50	32	—	1.2	3°	1	JDM	1204	
40	AJX12R403SA40S	●	●	3	150	28.3	70	40	0.35°	1.2	0.95°	1	JDM	1204	
40	AJX09R404SA40S	●	●	4	150	29.9	70	40	1.8°	1.2	1.8°	1	JDM	09T3	
40	AJX12R403SA40L	□	●	3	250	28.3	70	40	0.35°	1.2	0.95°	1	JDM	1204	
40	AJX09R404SA40L	□	●	4	250	29.9	70	40	0.43°	1.2	0.92°	1	JDM	09T3	
40	AJX12R402SA40EL	□	●	2	350	28.3	70	40	0.35°	1.2	0.95°	1	JDM	1204	
40	AJX12R403SA42S	★	●	3	150	28.3	70	42	1.79°	1.2	3°	1	JDM	1204	
40	AJX12R403SA42L	★	●	3	250	28.3	70	42	1.79°	1.2	3°	1	JDM	1204	
40	AJX12R402SA42EL	★	●	2	350	28.3	70	42	1.79°	1.2	3°	1	JDM	1204	
50	AJX14R503SA40S	●	●	3	150	38.2	50	40	—	1.2		1	JDM	1405	
50	AJX14R503SA40L	□	●	3	250	38.2	50	40	—	1.2		1	JDM	1405	
50	AJX14R503SA42S	★	●	3	150	38.2	50	42	—	1.2	4.2°	1	JDM	1405	
50	AJX14R503SA42L	★	●	3	250	38.1	50	42	—	1.2	4.2°	1	JDM	1405	
63	AJX14R634SA40S	□	●	4	150	51.1	50	40	—	1.2		2	JDM	1405	
63	AJX14R634SA40L	□	●	4	250	51.1	50	40	—	1.2		2	JDM	1405	
63	AJX14R634SA42S	★	●	4	150	51.1	50	42	—	1.2	2.8°	2	JDM	1405	
63	AJX14R634SA42L	★	●	4	250	51.1	50	42	—	1.2	2.8°	2	JDM	1405	

Uwaga 1) Na str. K203 podano maks. głębokość frezowania wgłębnego (AZ).

Uwaga 2) Na str. K203 podano maks. Głębokość skrawania (APMX) i maks. głębokość frezowania wgłębnego (AZ).

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia					
	Wkręt dociskowy	Płytkę dociskową	Wkręt płytki zaciskowej	Sprężyna	Typ klucza
AJX06R162	TS25	—	—	—	TKY08F
AJX06R172	TS25	—	—	—	TKY08F
AJX06R203	TS25	—	—	—	TKY08F
AJX06R223	TS25	—	—	—	TKY08F
AJX08R202	TS33	—	—	—	TKY08D
AJX08R222	TS33	—	—	—	TKY08D
AJX08R253	TS33	—	—	—	TKY08D
AJX08R283	TS33	—	—	—	TKY08D
AJX09R252	TS351	AMS3	AJS3010T10	ASS2	TKY10D
AJX09R282	TS351	AMS3	AJS3010T10	ASS2	TKY10D
AJX09R303	TS351	AMS3	AJS3010T10	ASS2	TKY10D
AJX09R323	TS351	AMS3	AJS3010T10	ASS2	TKY10D
AJX09R353	TS351	AMS3	AJS3010T10	ASS2	TKY10D
AJX09R404	TS351	AMS3	AJS3010T10	ASS2	TKY10D
AJX12R302	TS407	AMS4	AJS4012T15	ASS2	TKY15D
AJX12R322	TS43	AMS4	AJS4012T15	ASS2	TKY15D
AJX12R352	TS43	AMS4	AJS4012T15	ASS2	TKY15D
AJX12R402	TS43	AMS4	AJS4012T15	ASS2	TKY15D
AJX12R403	TS43	AMS4	AJS4012T15	ASS2	TKY15D
AJX14R503	TS54	AMS5	AJS5014T25	ASS3	TKY25D
AJX14R634	TS54	AMS5	AJS5014T25	ASS3	TKY25D

★ Moment dokręcenia (N · m) : TS25=1,0, TS33=1,0, TS351=2,5, TS407=3,5, TS43=3,5, TS54=7,5, AJS3010T10=2,5, AJS4012T15=3,5, AJS5014T25=7,5

NARZĘDZIA OBROTOWE

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	                                	Warunki obróbki (orientacyjnie) : ●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✱: Obróbka niestabilna																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	M	Stal nierdzewna																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								</

Uwaga 1) Dla łamacza ST ustawienie wysokości jest inne niż dla pozostałych łamaczy.
W przypadku korzystania z łamacza ST należy sprawdzić ustawienie wysokości.

Notatki

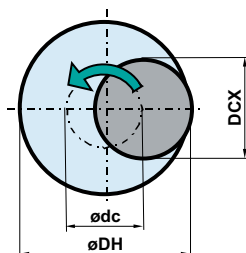
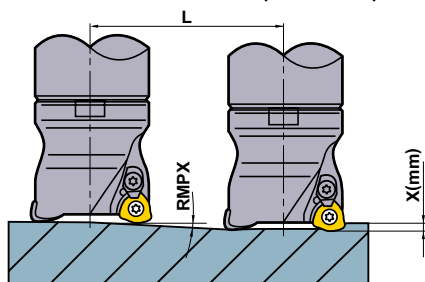
ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego		Charakterystyka				Prędkości skrawania (m/min) dla różnych gatunków			
P		FH7020		MP6120		MP6130		VP30RT	
K	Stal konstrukcyjna	Twardość ≤180HB		170 (120–220)		150 (100–200)		130 (80–180)	
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 180–280HB		150 (100–200)		130 (80–180)		110 (60–160)	
	Stal węglowa Stal stopowa	Twardość 280–350HB		130 (80–180)		100 (50–150)		80 (30–130)	
	Stal narzędziowa stopowa	Twardość ≤350HB (Wyżarzane)		130 (80–180)		100 (50–150)		80 (30–120)	
	Stal hartowana	Twardość 35–45HRC		—		100 (70–130)		80 (50–110)	
M		MP7130		MP7140					
Stal nierdzewna		Twardość ≤270HB		140 (100–180)		120 (80–160)		—	
K		FH7020		VP15TF					
Żeliwo szare		Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa		150 (100–200)		—		—	
Żeliwo sferoidalne (GGG)		Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa		—		120 (80–160)		—	
S		MP9120		MP9130		MP9140			
Stop żaroodporny		Twardość ≤350HB		30 (20–40)		25 (20–35)		20 (15–30)	
Stop tytanu		—		50 (40–60)		45 (30–55)		40 (30–50)	
H		VP15TF							
Stal hartowana		Twardość 40–55HRC		70 (50–90)		—		—	

MAKSYMALNA WYDAJNOŚĆ W ZALEŻNOŚCI OD TRYBU PRACY

■ FREZOWANIE Z POSUWEM WGLĘBNYM (ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE) ■ INTERPOLACJA ŚRUBOWA



- Jak określić geometryczne położenie środka freza.

$$\phi_{dc} = \phi_{DH} - DCX$$

Geometryczne położenie środka freza Średnia gotowego otworu Maks. średnica skrawania

- W celu ustawienia głębokości skrawania na przejście, należy odnieść parametry skrawania do powyższego wzoru.
- Ustawić obroty wrzeciona maszyny tak, by narzędzie skrawało współbieżnie.

- Podczas zagłębiania skośnego i interpolacji śrubowej stosować mniejszy posuw (60% posuwu obliczeniowego lub jeszcze mniejszy).
- Podczas wiercenia ustawić posuw w kierunku osiowym na 0.2 mm/obrót lub mniejszy.
- Długie wióry mogą się rozpraszać - należy się upewnić, że podjęto odpowiednie środki ostrożności.

Typ oprawki narzędzia		DCX (mm)	DC (mm)	APMX (mm)		Frezowanie z posuwem wglębnym (zagłębianie skośne)					Wiercenie spiralne		AZ (mm)
						RMPX	L Wymagana odległość przy głębokości X mm (mm)				DH (mm)		
				Łamacz wióra FT/JM/ST	Łamacz wióra JL		X=1	X=1.2	X=1.5	X=2	Min.	Maks.	
Frez trzpieniowy / Typ z mocowaniem na gwint	AJX06	16	8.9	1	0.6	3°	19.1	—	—	—	23	29	0.3
	AJX06	17	9.9	1	0.6	2.5°	22.9	—	—	—	25	31	0.3
	AJX06	20	12.9	1	0.6	1.5°	38.2	—	—	—	31	37	0.3
	AJX06	22	14.9	1	0.6	1°	57.3	—	—	—	35	41	0.3
	AJX08	20	11.4	1.5	0.9	3.5°	16.3	19.6	24.5	—	27	36	0.5
	AJX08	22	13.4	1.5	0.9	3°	19.1	22.9	28.6	—	31	40	0.5
	AJX08	25	16.4	1.5	0.9	2°	28.6	34.4	43	—	37	46	0.5
	AJX08	28	19.4	1.5	0.9	1.7°	33.7	40.4	50.5	—	43	52	0.5
	AJX09	25	14.9	2	1.2	4°	14.3	17.2	21.5	28.6	33	46	1
	AJX09	28	17.9	2	1.2	3°	19.1	22.9	28.6	38.1	39	52	1
	AJX09	30	20	2	1.2	2.7°	21.2	25.4	31.8	42.4	43	56	1
	AJX09	32	21.9	2	1.2	2.5°	22.9	27.5	34.4	45.8	47	60	1
	AJX09	35	24.9	2	1.2	2°	28.6	34.4	43	57.3	53	66	1
	AJX09	40	29.9	2	1.2	1.5°	38.2	45.8	57.3	76.4	63	76	1
	AJX12	30	18.3	2	1.2	4.5°	12.7	15.2	19	25.4	39	56	1.5
	AJX12	32	20.3	2	1.2	4°	14.3	17.2	21.4	28.6	41	60	1.5
	AJX12	35	23.3	2	1.2	3.5°	16.3	19.6	24.5	32.7	47	66	1.5
	AJX12	40	28.3	2	1.2	3°	19.1	22.9	28.6	38.2	57	76	1.5
	AJX14	50	38.2	2	1.2	4.2°	13.6	16.3	20.4	27.2	72	96	2
	AJX14	63	51.1	2	1.2	2.8°	20.4	24.5	30.7	40.9	98	122	2
Frez nasadzany	AJX09	50	40	2	1.2	1.1°	52.1	62.5	78.1	104.2	83	96	1
	AJX12	50	38.3	2	1.2	2°	28.6	34.4	43	57.3	77	96	1.5
	AJX12	63	51.3	2	1.2	1.5°	38.2	45.8	57.3	76.4	103	122	1.5
	AJX12	80	68.3	2	1.2	1.1°	52.1	62.5	78.1	104.2	137	156	1.5
	AJX12	100	88.3	2	1.2	0.8°	71.6	85.9	107.4	143.2	177	196	1.5
	AJX14	63	51.1	2	1.2	2.8°	20.4	24.5	30.7	40.9	98	122	2
	AJX14	80	68.1	2	1.2	1.8°	31.8	38.2	47.7	63.6	132	156	2
	AJX14	100	88.1	2	1.2	1.2°	47.7	57.3	71.6	95.5	172	196	2
	AJX14	125	113.2	2	1.2	0.8°	71.6	85.9	107.4	143.2	222	246	2
	AJX14	160	148.2	2	1.2	0.5°	114.6	137.5	171.9	229.2	292	316	2

K

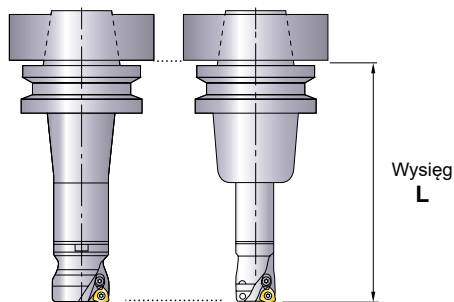
NARZĘDZIA OBRÓTOWE

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ GŁĘBOKOŚĆ SKRAWANIA / POSUW

Materiał przedmiotu obrabianego	Charakterystyka	Frez trzpieniowy / Typ z mocowaniem na gwint								
		DCX=ø16, ø17			DCX=ø20, ø22			DCX=ø25, ø28		
		L	ap	fz (mm/ząb)	L	ap	fz (mm/ząb)	L	ap	fz (mm/ząb)
P	Stal konstrukcyjna	140	0.8	0.8	160	1.0	1.0	170	1.0	1.2
		180	0.6	0.6	210	0.8	0.8	230	0.8	1.0
		210	0.4	0.4	240	0.6	0.6	290	0.6	0.8
	Stal węglowa Stal stopowa	140	0.8	0.8	160	1.0	1.0	170	1.0	1.2
		180	0.6	0.6	210	0.8	0.8	230	0.8	1.0
		210	0.4	0.4	240	0.6	0.6	290	0.6	0.8
	Stal węglowa Stal stopowa	140	0.7	0.8	160	0.8	1.0	170	0.8	1.2
		180	0.5	0.6	210	0.6	0.8	230	0.6	1.0
		210	0.3	0.4	240	0.4	0.6	290	0.4	0.8
	Stal narzędziowa stopowa	140	0.7	0.8	160	0.8	1.0	170	0.8	1.2
		180	0.5	0.6	210	0.6	0.8	230	0.6	1.0
		210	0.3	0.4	240	0.4	0.6	290	0.4	0.8
	Stale ulepszone cieplnie	140	0.7	0.7	160	0.8	0.8	170	0.8	1.0
		180	0.5	0.5	210	0.6	0.6	230	0.6	0.8
		210	0.3	0.3	240	0.4	0.4	290	0.4	0.6
M	Stal nierdzewna	140	0.8	0.7	160	1.0	0.8	170	1.0	1.0
		180	0.6	0.5	210	0.8	0.6	230	0.8	0.8
		210	0.4	0.3	240	0.6	0.4	290	0.6	0.6
K	Żeliwo szare	140	0.8	1.0	160	1.0	1.2	170	1.0	1.4
		180	0.6	0.8	210	0.8	1.0	230	0.8	1.2
		210	0.4	0.6	240	0.6	0.8	290	0.6	1.0
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	140	0.7	0.8	160	0.8	1.0	170	0.8	1.2
		180	0.5	0.6	210	0.6	0.8	230	0.6	1.0
		210	0.3	0.4	240	0.4	0.6	290	0.4	0.8
S	Stop żaroodporny	140	0.6	0.6	160	0.8	0.6	170	1.0	0.6
	Stop tytanu	180	0.4	0.4	210	0.6	0.4	230	0.8	0.4
		210	0.3	0.3	240	0.4	0.3	290	0.6	0.3
H	Stal hartowana	140	0.5	0.5	160	0.5	0.6	170	0.5	0.8
		180	0.4	0.3	210	0.4	0.4	230	0.4	0.6
		210	0.3	0.2	240	0.3	0.2	290	0.3	0.4

① Wysięg L



② Obroty wrzeciona

$$n(\text{min}^{-1}) = (\text{Zalecana prędkość skrawania} \times 1000) \div (\text{DCX} \times 3.14)$$

③ Prędkość posuwu stołu

$$V_f(\text{mm/min}) = n \times \text{posuw na ostrze} \times \text{liczba płytek}$$

④ Zalecana głębokość skrawania w kierunku promieniowym (ae): średnica freza (DCX) x 0.6.

⑤ Wyżej podane liczby, to parametry skrawania dla frezów z chwytem BT50. Używając chwytu BT40 lub HSK63, zaleca się wykonywanie obróbki frezem o średnicy do 35mm. W tym przypadku zmniejszyć głębokość skrawania i posuw osiowy.

⑥ Dla obróbki przerywanej zalecane jest użycie łamacza typu ST z krawędzią skrawającą bardziej odporną na obciążenia dynamiczne. Niezależnie od materiału przedmiotu obrabianego, VP30RT jest pierwszym wyborem dla nietypowych łamaczy 06/08/09 typu ST.

⑦ Gdy wysięg freza jest duży i przy niestabilnych warunkach skrawania, zalecane jest użycie freza z mniejszą liczbą płytek.

⑧ Użyć "ostrego" łamacza wióra typu JM, celem zmniejszenia sił skrawania lub wtedy, gdy wysięg freza jest duży.

⑨ Podczas frezowania frezem AJX powstaje dużo grubych wiórów.

Aby odprowadzanie wióra było skuteczne, zawsze stosować nadmuch

⑩ powietrza. Maksymalna głębokość skrawania płytek z łamaczem JL zależy od rozmiaru płytki. Dla płytek o rozmiarze 06/ 08/ 09, 12, 14 wynosi odpowiednio 0.6 mm/ 0.9 mm/ 1.2 mm.

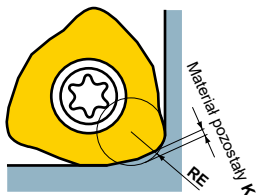
(mm)

Frez trzpieniowy / Typ z mocowaniem na gwint												Frez nasadzany					
DCX=ø30, ø32, ø35			DCX=ø40 (ø32 Chwyt)			DCX=ø40 (ø42 Chwyt)			DCX=ø50, ø63			DCX=ø50, ø63			DCX=ø80, ø100, ø125, ø160		
L	ap	fz (mm/ząb)	L	ap	fz (mm/ząb)	L	ap	fz (mm/ząb)	L	ap	fz (mm/ząb)	L	ap	fz (mm/ząb)	L	ap	fz (mm/ząb)
180	1.2	1.4	180	1.2	1.4	180	1.2	1.5	180	1.4	1.5	150	1.5	1.5	170	1.5	1.5
230	1.0	1.2	240	1.0	1.2	240	1.0	1.3	240	1.2	1.3	250	1.3	1.3	300	1.3	1.3
290	0.8	1.0	300	0.8	1.0	300	0.8	1.1	—	—	—	350	1.1	1.1	450	1.0	1.0
180	1.2	1.4	180	1.2	1.4	180	1.2	1.5	180	1.4	1.5	150	1.5	1.5	170	1.5	1.5
230	1.0	1.2	240	1.0	1.2	240	1.0	1.3	240	1.2	1.3	250	1.3	1.3	300	1.3	1.3
290	0.8	1.0	300	0.8	1.0	300	0.8	1.1	—	—	—	350	1.1	1.1	450	1.0	1.0
180	1.0	1.4	180	1.0	1.4	180	1.0	1.5	180	1.2	1.5	150	1.3	1.5	170	1.3	1.5
230	0.8	1.2	240	0.8	1.2	240	0.8	1.3	240	1.0	1.3	250	1.1	1.3	300	1.1	1.3
290	0.6	1.0	300	0.6	1.0	300	0.6	1.1	—	—	—	350	0.9	1.1	450	0.8	1.0
180	1.0	1.4	180	1.0	1.4	180	1.0	1.5	180	1.2	1.5	150	1.3	1.5	170	1.3	1.5
230	0.8	1.2	240	0.8	1.2	240	0.8	1.3	240	1.0	1.3	250	1.1	1.3	300	1.1	1.3
290	0.6	1.0	300	0.6	1.0	300	0.6	1.1	—	—	—	350	0.9	1.1	450	0.8	1.0
180	1.0	1.2	180	1.0	1.2	180	1.0	1.3	180	1.2	1.3	150	1.3	1.3	170	1.3	1.3
230	0.8	1.0	240	0.8	1.0	240	0.8	1.1	240	1.0	1.1	250	1.1	1.1	300	1.1	1.1
290	0.6	0.8	300	0.6	0.8	300	0.6	0.9	—	—	—	350	0.9	0.9	450	0.8	0.8
180	1.2	1.2	180	1.2	1.2	180	1.2	1.3	180	*1.4	1.3	150	*1.5	1.3	170	*1.5	1.3
230	1.0	1.0	240	1.0	1.0	240	1.0	1.1	240	1.2	1.1	250	*1.3	1.1	300	*1.3	1.1
290	0.8	0.8	300	0.8	0.8	300	0.8	0.9	—	—	—	350	1.1	0.9	450	1.0	0.8
180	1.2	1.6	180	1.2	1.6	180	1.2	1.7	180	1.4	1.7	150	1.5	1.7	170	1.5	1.7
230	1.0	1.4	240	1.0	1.4	240	1.0	1.5	240	1.2	1.5	250	1.3	1.5	300	1.3	1.5
290	0.8	1.2	300	0.8	1.2	300	0.8	1.3	—	—	—	350	1.1	1.3	450	1.0	1.2
180	1.0	1.4	180	1.0	1.4	180	1.0	1.5	180	1.2	1.5	150	1.3	1.5	170	1.3	1.5
230	0.8	1.2	240	0.8	1.2	240	0.8	1.3	240	1.0	1.3	250	1.1	1.3	300	1.1	1.3
290	0.6	1.0	300	0.6	1.0	300	0.6	1.1	—	—	—	350	0.9	1.1	450	0.8	1.0
180	1.2	0.6	180	1.2	0.6	180	1.2	0.6	180	1.2	0.6	150	1.2	0.6	170	1.2	0.6
230	1.0	0.4	240	1.0	0.4	240	1.0	0.4	240	1.0	0.4	250	1.0	0.4	300	1.0	0.4
290	0.8	0.3	300	0.8	0.3	300	0.8	0.3	—	—	—	350	0.8	0.3	450	0.8	0.3
180	0.6	1.0	180	0.6	1.0	180	0.6	1.1	180	0.8	1.1	150	0.9	1.1	170	0.9	1.1
230	0.5	0.8	240	0.5	0.8	240	0.5	0.9	240	0.6	0.9	250	0.7	0.9	300	0.7	0.9
290	0.4	0.6	300	0.4	0.6	300	0.4	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* Głębokość skrawania łamacza JL wynosi maks. 1,2 mm.

WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE PROGRAMOWANIA

(mm)



Programować frez **AJX** jak frez promieniowy.
Niżej podano przybliżony promień RE oraz grubość pozostałości materiału K.

Płytki	Łamacz wióra	Przybliżona wartość RE	Materiał pozostały K
06	FT / JM	2.0	0.33
	JL	2.5	0.32
08	FT / JM	2.5	0.46
	JL	2.0	0.40
09	FT / JM	3.0	0.47
	JL	3.0	0.46
12	FT / JM / ST	3.0	0.63
	JL	3.0	0.53
14	FT / JM / ST	3.0	0.64
	JL	3.0	0.55

Uwaga 1) W zależności od warunków skrawania ilość pozostałego materiału może nieznacznie zmieniać się.

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

NARZĘDZIA OBROTOWE

FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE



BRP

P

M

K

N

S

H

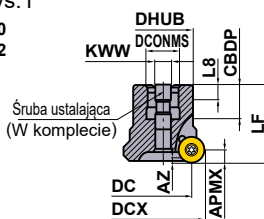


NARZĘDZIA OBROTOWE

K

Rys.1

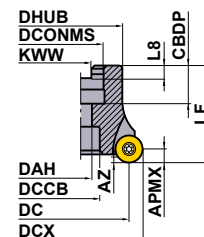
ø40
ø42



Ze śrubą zaciskową.

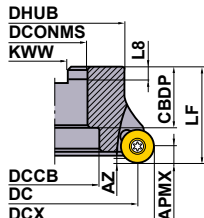
Rys.2

ø50
ø52
ø63
ø66
ø80



Rys.3

ø100



■ GŁOWICA NASADZANA

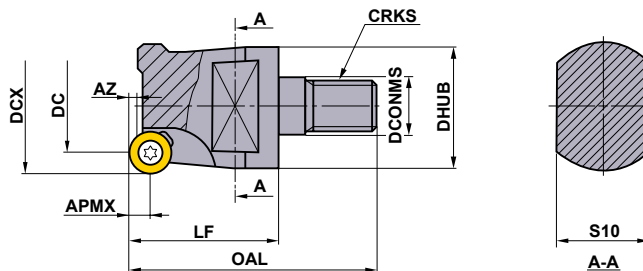
GAMP: +5°
GAMF: -4°—0°

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Kraweż skrawająca R (APMX)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)										*2 WT (kg)	Maks. głębokość skrawania (mm)		*1 			Typ (Rys.)
					DCX	DC	DHUB	LF	DCONMS	CBDP	DAH	KWW	L8	DCCB		APMX	AZ	Wkręt dociskowy	Typ klucza	Śruba ustalająca	
		R																			
6	BRP6P-040A03R	★	—	3	40	27.9	30	40	16	18	—	8.4	5.6	—	0.4	6	4	TS43	TKY15D	HDS08030	1
	BRP6P-050A04R	★	—	4	50	37.8	41	50	22	20	11	10.4	6.3	—	0.5	6	4	TS43	TKY15D	—	2
	BRP6P-063A05R	★	—	5	63	50.8	42	50	22	20	11	10.4	6.3	—	0.7	6	4	TS43	TKY15D	—	2
	BRP6N-042A04R	●	—	4	42	29.8	30	40	16	18	—	8.4	5.6	—	0.4	6	4	TS43	TKY15D	HDS08030	1
	BRP6N-050A04R	●	—	4	50	37.8	41	50	22	20	11	10.4	6.3	—	0.5	6	4	TS43	TKY15D	—	2
	BRP6N-052A05R	●	—	5	52	39.8	41	63	22	20	11	10.4	6.3	—	0.5	6	4	TS43	TKY15D	—	2
	BRP6N-063A05R	●	—	5	63	50.8	42	50	22	20	11	10.4	6.3	—	0.7	6	4	TS43	TKY15D	—	2
	BRP6N-066A06R	●	—	6	66	53.8	42	63	22	20	11	10.4	6.3	—	0.7	6	4	TS43	TKY15D	—	2
BRP6N-080A06R	●	—	6	80	67.8	60	50	27	22	13	12.4	8	—	1.2	6	4	TS43	TKY15D	—	2	
8	BRP8P-063A04R	★	—	4	63	46.8	42	50	22	20	11	10.4	6.3	—	0.7	8	5.5	TS54	TKY25D	—	2
	BRP8N-063A04R	●	—	4	63	46.8	42	50	22	20	11	10.4	6.3	—	0.7	8	5.5	TS54	TKY25D	—	2
	BRP8N-080A06R	●	—	6	80	63.8	60	50	27	22	13	12.4	8	—	1.2	8	5.5	TS54	TKY25D	—	2
	BRP8N-100B07R	●	—	7	100	83.8	70	50	32	32	—	14.4	8	45	1.6	8	5.5	TS54	TKY25D	—	3

*1 Moment dokręcenia (N • m) : TS43=3.5, TS54=7.5

*2 WT : Masa



■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)										 *		
					DCX	DC	OAL	LF	DCONMS	DHUB	\$10	CRKS	APMX	AZ			
		R												Wkręt dociskowy	Typ klucza	Płytki	
BRP4	BRP4NR161M08	●	—	1	16	7.8	46	28	8.5	13	10	M8	4	1	CS250560T	TKY08F	①RPMW08T2M0E/T ②RPMT08T2M0E-JS
	BRP4NR202M10	●	—	2	20	11.8	47	28	10.5	18	15	M10	4	2			
	BRP4NR253M12	●	—	3	25	16.8	54	32	12.5	21	17	M12	4	2			
	BRP4NR323M16	●	—	3	32	23.8	59	36	17	29	22	M16	4	2			
BRP5	BRP5NR201M10	●	—	1	20	9.8	51	32	10.5	18	15	M10	5	1.2	CS350760T	TKY15F	①RPMW10T3M0E/T ②RPMT10T3M0E-JS
	BRP5NR252M12	●	—	2	25	14.8	54	32	12.5	21	17	M12	5	2.5	CS350860T		
	BRP5NR323M12	●	—	3	32	21.8	58	36	12.5	21	17	M12	5	2.5			
	BRP5NR323M16	●	—	3	32	21.8	59	36	17	29	22	M16	5	2.5			
BRP6	BRP6NR322M16	●	—	2	32	19.8	58	35	17	29	22	M16	6	4	TS43	TKY15F	①RPMW1204M0E/T ②RPMW1204M0E-JS
	BRP6NR403M16	●	—	3	40	27.8	66	43	17	29	22	M16	6	4			
	BRP6NR424M16	●	—	4	42	29.8	66	43	17	29	22	M16	6	4			

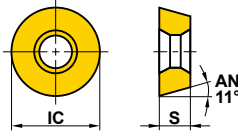
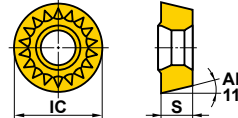
Uwaga 1) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K260.

* Moment dokręcenia (N • m) : CS250560T=1.0, CS350760T=3.5, CS350860T=3.5, TS43=3.5

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

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu)

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	●	●	●	●	●	●	●	Warunki obróbki (orientacyjnie): ●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✖: Obróbka niestabilna Zaszlifowanie: E: Z promieniem T: Fazka			
	M	Stal nierdzewna	●	●	●	●	●	●	●				
	K	Żeliwo	●	●	✖	●	●	●	✖				
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	●	●	●	●	●	●	✖				
	H	Materiał hartowany	●	●	●	●	●	●	✖				
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany				Cermetal	Węgiel spiekany	Wymiary (mm)		Geometria	
				F7010	F7030	VP15TF	AP20M	NX2525	NEW MX3030	NX4545	UTi20T		IC
	RPMW08T2M0E	M	E							●	8	2.78	
	RPMW08T2M0T	M	T			●				●	8	2.78	
	RPMW10T3M0E	M	E	★				★	★	□	10	3.97	
	RPMW10T3M0T	M	T			●				●	10	3.97	
	RPMW1204M0E	M	E		●		●	□	★	●	12	4.76	
	RPMW1204M0T	M	T		●		●	●		●	12	4.76	
	RPMW1606M0E	M	E		●		●	□		●	16	6.35	
	RPMW1606M0T	M	T		●		●			●	16	6.35	
	RPMT08T2M0E-JS	M	E		●	●				●	8	2.78	
	RPMT10T3M0E-JS	M	E		●	●				●	10	3.97	
	RPMT1204M0E-JS	M	E	●	●	●	●			●	12	4.76	
	RPMT1606M0E-JS	M	E		●	●	●			●	16	6.35	

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA (m/min)

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Pokrywany		Węgiel spiekany
		F7030	VP15TF	UTi20T
P Stal konstrukcyjna	≤180HB	250 (200–300)	250 (200–300)	150 (100–200)
	180–280HB	180 (130–220)	180 (130–220)	140 (100–170)
	280–380HB	160 (110–190)	160 (110–190)	100 (70–120)
	Stale ulepszone cieplnie	120 (80–140)	120 (80–140)	90 (60–100)
	Stal wysokostopowa	130 (90–160)	130 (90–160)	100 (70–120)
M Stal nierdzewna	≤260HB	180 (130–220)	180 (130–220)	140 (100–170)
K Żeliwo	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	—	170 (130–220)	140 (100–170)
	Wytrzymałość na rozciąganie 360–500MPa	—	140 (100–180)	120 (80–140)
	Wytrzymałość na rozciąganie 500–800MPa	—	110 (80–140)	90 (70–110)
H Stal hartowana	45–60HRC	—	60 (50–100)	60 (40–70)

Uwaga 1) Czcionką pogrubioną zaznaczono prędkości skrawania dla gatunków zalecanych jako pierwszy wybór.

■ POSUW NA ZĄB (mm/ząb)

Typ	Głębokość skrawania (mm)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
BRP4	0.40	0.30	0.20	0.10	—	—	—	—
BRP5	0.40	0.35	0.30	0.20	0.10	—	—	—
BRP6	0.50	0.40	0.30	0.25	0.23	0.20	—	—
BRP8	0.60	0.50	0.45	0.40	0.33	0.30	0.25	0.20

OPRAWKI > K260
CZĘŚCI ZAPASOWE > N001
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K207

NARZĘDZIA OBROTOWE

FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEN

<OBROBKA STOPÓW TYTANU>



VFX5

P

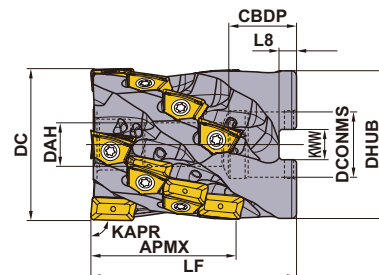
M

K

N

S

H



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR :90°

Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba rowków wórowych	Razem	Wymiary (mm)								APMX (mm)	WT* (kg)
					DC	LF	DCONMS	CBDP	DAH	DHUB	KWW	L8		
VFX5-040A03A026R	●	—	3	6	40	50	16	21	8.5	38.2	8.4	5.6	26	0.3
VFX5-040A03A038R	●	—	3	9	40	60	16	21	8.5	38.2	8.4	5.6	38	0.4
VFX5-050X03A026R	●	—	3	6	50	50	27	23	12.5	48.2	12.4	7.0	26	0.4
VFX5-050X03A038R	●	—	3	9	50	60	27	23	12.5	48.2	12.4	7.0	38	0.5
VFX5-050A04A026R	●	—	4	8	50	50	22	21	10.5	48.2	10.4	6.3	26	0.5
VFX5-050A04A038R	●	—	4	12	50	60	22	21	10.5	48.2	10.4	6.3	38	0.6
VFX5-050X04A038R	●	—	4	12	50	60	27	23	12.5	48.2	12.4	7.0	38	0.5
VFX5-050A04A050R	●	—	4	16	50	70	22	21	10.5	48.2	10.4	6.3	50	0.7
VFX5-063A05A026R	●	—	5	10	63	60	27	28	12.5	61	12.4	7.0	26	1.0
VFX5-063A05A063R	●	—	5	25	63	85	27	28	12.5	61	12.4	7.0	63	1.4
VFX5-080A06A075R	●	—	6	36	80	100	32	28	16.5	77.3	14.4	8.0	75	2.8

* WT : Masa

● : Standard magazynowy.

CZĘŚCI ZAPASOWE

Numer zamówieniowy	 *2				 *3				Liczba płytek	
	Wkręt dociskowy	Ilość	Podkładka uszczelki	Typ klucza	Dysza chłodziwa	Ilość	Smar zapobiegający zatarciu	Śruba ustalająca	Czołowa krawędź skrawająca	Dla bocznej krawędzi skrawającej *1
									XNMU1607 ○○R○○	XNMU1607 08R○○
VFX5-040A03A026R	TS352	6	W8-S1	TKY10D	HSD04004H08	9	MK1KS	HSC08040	3	3
VFX5-040A03A038R	TS352	9	W8-S1	TKY10D	HSD04004H08	12	MK1KS	HSC08050	3	6
VFX5-050X03A026R	TS352	6	W12-S1	TKY10D	HSD04004H08	9	MK1KS	HSC12035	3	3
VFX5-050X03A038R	TS352	9	W12-S1	TKY10D	HSD04004H08	12	MK1KS	HSC12045	3	6
VFX5-050A04A026R	TS352	8	W10-S1	TKY10D	HSD04004H08	12	MK1KS	HSC10035	4	4
VFX5-050A04A038R	TS352	12	W10-S1	TKY10D	HSD04004H08	16	MK1KS	HSC10045	4	8
VFX5-050X04A038R	TS352	12	W12-S1	TKY10D	HSD04004H08	16	MK1KS	HSC12045	4	8
VFX5-050A04A050R	TS352	16	W10-S1	TKY10D	HSD04004H08	20	MK1KS	HSC10055	4	12
VFX5-063A05A026R	TS352	10	W12-S1	TKY10D	HSD04004H08	15	MK1KS	HSC12045	5	5
VFX5-063A05A063R	TS352	25	W12-S1	TKY10D	HSD04004H08	30	MK1KS	HSC12070	5	20
VFX5-080A06A075R	TS352	36	W16-S1	TKY10D	HSD04004H08	42	MK1KS	HSC16080	6	30

★1 Do obróbki powierzchni bocznych można używać wyłącznie płytek z promieniem naroża Re 0.8 mm

★2 Moment dokręcenia (N • m) : TS352=2.5

★3 Dostępne są dysze o różnych średnicach, służące do regulacji ciśnienia chłodziwa. Dobór dysz zgodnie ze specyfikacją

	≤1Mpa (≤20 l/min.)	←Standard→	≥5Mpa (≥30 l/min.)	≥7Mpa (≥50 l/min.)
Średnica dyszy	ø0.6mm	ø0.8mm	ø1.2mm	ø1.6mm
Numer zamówieniowy	HSD04004H06	HSD04004H08	HSD04004H12	HSD04004H16

★ Moment dokręcenia (N • m) : HSD0400H○○=1.5

★4 Numer części dla śruby bez otworu przelotowego to HSS04004.

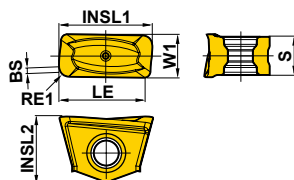
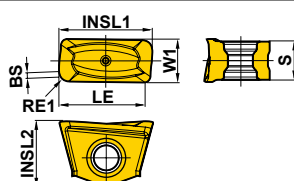
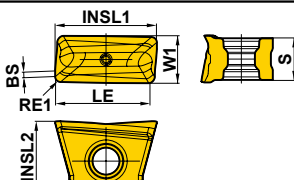
★5 Zachować ostrożność w przypadku płytek z promieniem naroża 3.2 mm i większym, ponieważ zwiększenie promienia naroża powoduje zwiększenie wymiaru LF.

Promień naroża 3.2: LF+0.7 mm Promień naroża 4.0: LF+1.5 mm

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		S	Stop żaroodporny, Stop tytanu		✱				Warunki obróbki (orientacyjnie):						
									●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✱: Obróbka niestabilna						
Kształt	Numer zamówieniowy	Dostępność				Wymiary (mm)						Geometria			
		Pokrywany				INSL1	LE	W1	INSL2	S	BS		RE1		
MP9130															
	Ogólnego przeznaczenia	XNMU160708R-MS	●				16.0	13.4	7.0	11.1	6.5	1.0	0.8		
		XNMU160712R-MS	●				16.0	13.8	7.0	11.1	6.5	1.0	1.2		
		XNMU160716R-MS	●				16.0	13.8	7.0	11.1	6.5	1.0	1.6		
		XNMU160724R-MS	●				16.0	13.8	7.0	11.1	6.5	1.0	2.4		
		*1 XNMU160732R-MS	●				17.3	14.4	7.0	11.1	6.5	—	3.2		
		*1 XNMU160740R-MS	●				18.9	15.2	7.0	11.1	6.5	—	4.0		
	Typ ze wzmocnioną krawędzią skrawającą	XNMU160708R-HS	●				16.0	13.4	7.0	11.1	6.5	1.0	0.8		
	Typ do obróbki lekkiej	XNMU160708R-LS	●				16.0	13.4	7.0	11.1	6.5	1.0	0.8		

*1 Zachować ostrożność w przypadku płytek z promieniem naroża 3.2 mm i większym, ponieważ zwiększenie promienia naroża powoduje zwiększenie wymiaru LF. Promień naroża 3.2: LF+0.7 mm Promień naroża 4.0: LF+1.5 mm

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ VFX5

Materiał przedmiotu obrabianego	Krawędź skrawająca Średnica (mm)	Liczba rowków wiórowych	Zalecana płytką	Prędkość skrawania Vc (m/min)	Obroty n (min ⁻¹)	Głębokość skrawania APMX (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Posuw stołu Vf (mm/min)	Szybkość usuwania wióra Q (cm ³ /min)	Orientacyjne zapotrzebowanie mocy (kW)	Zalecany moment dokręcenia (Nm)	Współczynnik trwałości freza (%)
S	Ø40	3	LS	40	318	38	40	0.10	95	145	6.5	194	40
		3	MS	50	398	38	24	0.10	119	109	4.5	109	60
		3	MS	60	477	38	16	0.10	143	87	3.5	69	80
		3	HS	60	477	38	8	0.12	172	52	2.3	45	100
	Ø50	3	LS	40	255	38	50	0.10	76	145	6.5	242	40
		4	MS	50	318	50	30	0.10	127	191	7.9	237	60
		4	MS	60	382	50	20	0.10	153	153	6.0	151	80
		4	HS	60	382	50	10	0.12	183	92	3.9	98	100
	Ø63	5	LS	40	202	60	63	0.10	101	382	16.8	793	40
		5	MS	50	253	60	38	0.10	126	286	11.8	447	60
		5	MS	60	303	60	25	0.10	152	229	9.0	285	80
		5	HS	60	303	60	13	0.12	182	138	5.9	185	100
	Ø80	6	LS	40	159	75	80	0.10	95	573	25.0	1500	40
		6	MS	50	199	75	48	0.10	119	430	17.6	846	60
		6	MS	60	239	75	32	0.10	143	344	13.5	539	80
		6	HS	60	239	75	16	0.12	172	206	8.7	350	100
	Ø40	3	LS	25	199	38	40	0.08	48	73	3.4	161	30
		3	MS	25	199	38	24	0.08	48	44	1.9	92	50
		3	MS	30	239	38	16	0.10	72	44	1.8	74	70
		3	HS	30	239	38	8	0.10	72	22	1.0	41	90
	Ø50	4	LS	25	159	50	50	0.08	51	127	5.8	350	30
		4	MS	25	159	50	30	0.08	51	76	3.4	201	50
		4	MS	30	191	50	20	0.10	76	76	3.2	160	70
		4	HS	30	191	50	10	0.10	76	38	1.8	89	90
	Ø63	5	LS	25	126	60	63	0.08	51	191	8.7	658	30
		5	MS	25	126	60	38	0.08	51	115	5.0	378	50
		5	MS	30	152	60	25	0.10	76	115	4.8	301	70
		5	HS	30	152	60	13	0.10	76	57	2.6	167	90
	Ø80	6	LS	25	99	75	80	0.08	48	286	13.0	1246	30
		6	MS	25	99	75	48	0.08	48	172	7.5	716	50
		6	MS	30	119	75	32	0.10	72	172	7.1	570	70
		6	HS	30	119	75	16	0.10	72	86	3.9	316	90

Uwaga 1) Wydajność obróbki zależy od takich parametrów, jak sztywność obrabiarki, sztywność zamocowania przedmiotu obrabianego, ciśnienie oraz natężenie przepływu chłodziwa.

Uwaga 2) Zaleca się chłodzenie wewnętrzne. Użyć oprawki typu FMH z przelotowym kanałem doprowadzenia chłodziwa. Bardziej skuteczne jest stosowanie chłodzenia zewnętrznego z przelotowym kanałem chłodziwa.

Uwaga 3) Maksymalna głębokość skrawania (apmx) zależy od sztywności i mocy obrabiarki.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

NARZĘDZIA OBROTOWE

FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEN

<OBRÓBKA STOPÓW TYTANU>

90°
KAPR



VFX6

P

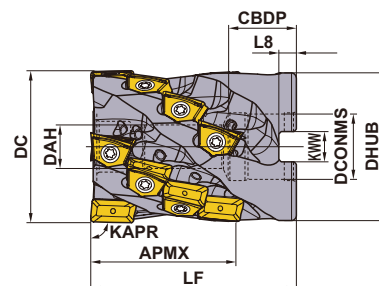
M

K

N

S

H



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR :90°

Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba rowków wórowych	Razem	Wymiary (mm)								APMX (mm)	WT* (kg)
					DC	LF	DCONMS	CBDP	DAH	DHUB	KWW	L8		
VFX6-063A04A031R	●	—	4	8	63	60	27	28	12.5	61	12.4	7	31	0.9
VFX6-063A04A060R	●	—	4	16	63	85	27	28	12.5	61	12.4	7	60	1.3
VFX6-080A05A031R	●	—	5	10	80	60	32	28	16.5	77.3	14.4	8	31	1.5
VFX6-080A05A075R	●	—	5	25	80	100	32	28	16.5	77.3	14.4	8	75	2.6
VFX6-100A06A031R	●	—	6	12	100	65	40	30	20.5	96.6	16.4	9	31	2.7
VFX6-100A06A090R	●	—	6	36	100	115	40	30	20.5	96.6	16.4	9	90	4.8

* WT : Masa

● : Standard magazynowy.

CZĘŚCI ZAPASOWE

Numer zamówieniowy	*2		Podkładka uszczelki	Typ klucza	*3		Smar zapobiegający zatarciu	Śruba ustalająca	Liczba płytek	
	Wkręt dociskowy	Ilość			Dysza chłodziwa	Ilość			Czołowa krawędź skrawająca	Dla bocznej krawędzi skrawającej *1
VFX6-063A04A031R	TS450	8	W12-S1	TKY20T	HSD04004H08	12	MK1KS	HSC12045	XNMU1909 ○○R○○	XNMU1909 12R-○○
VFX6-063A04A060R	TS450	16	W12-S1	TKY20T	HSD04004H08	20	MK1KS	HSC12070	4	12
VFX6-080A05A031R	TS450	10	W16-S1	TKY20T	HSD04004H08	15	MK1KS	HSC16040	5	5
VFX6-080A05A075R	TS450	25	W16-S1	TKY20T	HSD04004H08	30	MK1KS	HSC16080	5	20
VFX6-100A06A031R	TS450	12	W20-S1	TKY20T	HSD04004H08	18	MK1KS	HSC20040	6	6
VFX6-100A06A090R	TS450	36	W20-S1	TKY20T	HSD04004H08	42	MK1KS	HSC20090	6	30

*1 Do obróbki powierzchni bocznych można używać wyłącznie płytek z promieniem naroża Re 1.2 mm.

*2 Moment dokręcenia (N • m) : TS450=5.0

*3 Dostępne są dysze o różnych średnicach, służące do regulacji ciśnienia chłodziwa. Dobór dysz zgodnie ze specyfikacją

	≤1Mpa (≤20 l/min.)	←Standard→	≥5Mpa (≥30 l/min.)	≥7Mpa (≥50 l/min.)
Średnica dyszy	ø0.6mm	ø0.8mm	ø1.2mm	ø1.6mm
Numer zamówieniowy	HSD04004H06	HSD04004H08	HSD04004H12	HSD04004H16

* Moment dokręcenia (N • m) : HSD0400H○○=1.5

*4 Numer części dla śruby bez otworu przelotowego to HSS04004.

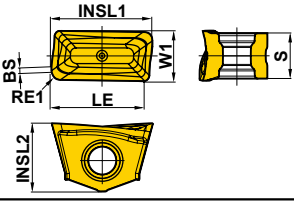
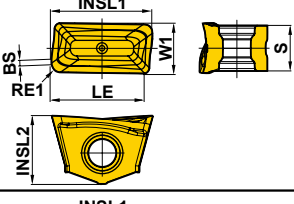
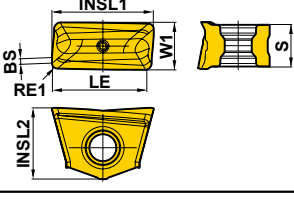
*5 Zachować ostrożność w przypadku płytek z promieniem naroża 3.2 mm i większym, ponieważ zwiększenie promienia naroża powoduje zwiększenie wymiaru LF.

Promień naroża 3.2: LF+0.7 mm Promień naroża 4.0: LF+1.5 mm Promień naroża 5.0: LF+1.5 mm

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

PŁYTKI

Material przedmiotu obrabianego	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	✱			Warunki obróbki (orientacyjnie):								
						●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✱: Obróbka niestabilna								
Kształt	Numer zamówieniowy	Dostępność				Wymiary (mm)							Geometria	
		Pokrywany				INSL1	LE	W1	INSL2	S	BS	RE1		
	Ogólnego przeznaczenia	MP9130												
	XNMU190912R-MS	●				19.1	16.5	9.5	12.7	8.5	1.0	1.2		
	XNMU190916R-MS	●				19.1	16.5	9.5	12.7	8.5	1.0	1.6		
	XNMU190924R-MS	●				19.1	16.6	9.5	12.7	8.5	1.0	2.4		
	*1 XNMU190932R-MS	●				20.2	17.1	9.5	12.7	8.5	—	3.2		
	*1 XNMU190940R-MS	●				21.8	17.8	9.5	12.7	8.5	—	4.0		
	*1 XNMU190950R-MS	●				21.8	17.8	9.5	12.7	8.5	—	5.0		
	Typ ze wzmocnioną krawędzią skrawającą	XNMU190912R-HS	●			19.1	16.5	9.5	12.7	8.5	1.0	1.2		
	Typ do obróbki lekkiej	XNMU190912R-LS	●			19.1	16.5	9.5	12.7	8.5	1.0	1.2		

*1 Zachować ostrożność w przypadku płytek z promieniem naroża 3.2 mm i większym, ponieważ zwiększenie promienia naroża powoduje zwiększenie wymiaru LF.

Promień naroża 3.2: LF+0.7 mm Promień naroża 4.0: LF+1.5 mm Promień naroża 5.0: LF+1.5 mm

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ VFX6

Wybór parametrów skrawania														
Materiał przedmiotu obrabianego	Krawędź skrawająca Średnica (mm)	Liczba rowków wiórowych	Zalecana płytka	Prędkość skrawania Vc (m/min)	Obroty n (min ⁻¹)	Głębokość skrawania APMX (mm)	Szerokość skrawania ae (mm)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)	Posuw stołu Vf (mm/min)	Szybkość usuwania wióra Q (cm ³ /min)	Orientacyjne zapotrzebowanie mocy (kW)	Zalecany moment dokręcenia (Nm)	Współczynnik trwałości freza (%)	
S	Stop tytanu (Ti-6Al-4V)	Ø63	4	LS	40	202	60	63	0.10	81	306	13.4	634	40
			4	MS	50	253	60	38	0.10	101	229	9.5	357	60
			4	MS	60	303	60	25	0.10	121	183	7.2	228	80
			4	HS	60	303	60	13	0.12	146	110	4.7	148	100
		Ø80	5	LS	40	159	75	80	0.10	80	477	20.8	1250	40
			5	MS	50	199	75	48	0.10	99	358	14.7	705	60
			5	MS	60	239	75	32	0.10	119	286	11.2	449	80
			5	HS	60	239	75	16	0.12	143	172	7.3	291	100
		Ø100	6	LS	40	127	90	100	0.10	76	688	29.6	2218	40
			6	MS	50	159	90	60	0.10	95	516	20.9	1252	60
			6	MS	60	191	90	40	0.10	115	413	16.0	798	80
			6	HS	60	191	90	20	0.12	138	248	10.3	517	100
	Stop tytanu (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr)	Ø63	4	LS	25	126	60	63	0.08	40	153	7.0	527	30
			4	MS	25	126	60	38	0.08	40	92	4.0	303	50
			4	MS	30	152	60	25	0.10	61	92	3.8	241	70
			4	HS	30	152	60	13	0.10	61	46	2.1	133	80
		Ø80	5	LS	25	99	75	80	0.08	40	239	10.8	1038	30
			5	MS	25	99	75	48	0.08	40	143	6.2	597	50
			5	MS	30	119	75	32	0.10	60	143	5.9	475	70
			5	HS	30	119	75	16	0.10	60	72	3.3	263	80
		Ø100	6	LS	25	80	90	100	0.08	38	344	15.3	1841	30
			6	MS	25	80	90	60	0.08	38	206	8.8	1059	50
			6	MS	30	95	90	40	0.10	57	206	8.4	844	70
			6	HS	30	95	90	20	0.10	57	103	4.7	466	80

Uwaga 1) Wydajność obróbki zależy od takich parametrów, jak sztywność obrabiarki, sztywność zamocowania przedmiotu obrabianego, ciśnienie oraz natężenie przepływu chłodziwa.

Uwaga 2) Zaleca się chłodzenie wewnętrzne. Użyć oprawki typu FMH z przelotowym kanałem doprowadzenia chłodziwa. Bardziej skuteczne jest stosowanie chłodzenia zewnętrznego z przelotowym kanałem chłodziwa.

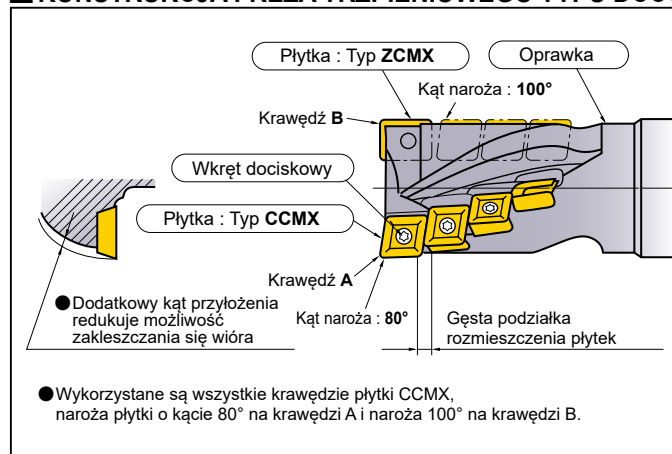
Uwaga 3) Maksymalna głębokość skrawania (apmx) zależy od sztywności i mocy obrabiarki.

K

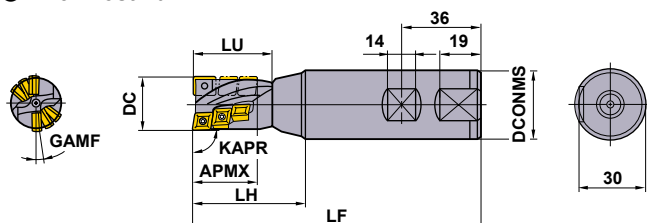
NARZĘDZIA OBROTOWE



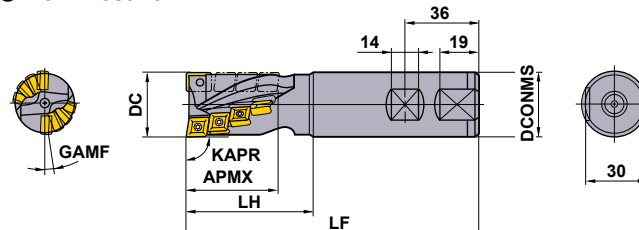
KONSTRUKCJA FREZA TRZIENIOWEGO TYPU DCCC



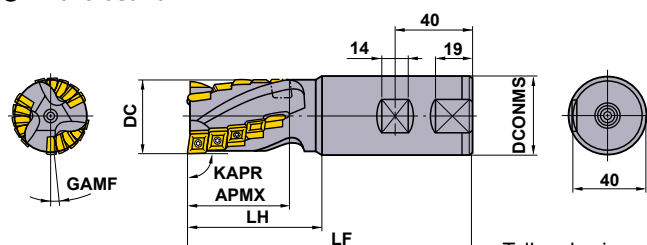
● Ø25 2 ostrza



● Ø32 2 ostrza



● Ø40 3 ostrza



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

GŁOWICE Z CHWYTEM WELDON

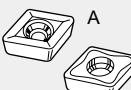
KAPR : 90°

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Wymiary (mm)					GAMF	WT* (kg)	Liczba płytek		Płytki obwodowe i czołowe		Tylko płytka czołowa	
				LF	DCONMS	LH	LU	APMX			Czołowe	Razem	Typ	Liczba płytek	Typ	Liczba płytek
25	DCCCR2506S32	●	—	130	32	50	36	27	8°	0.6	2	6	CCMX08	5	ZCMX08	1
25	DCCCR2510S32	●	—	150	32	70	56	44	8°	0.7	2	10	CCMX08	9	ZCMX08	1
32	DCCCR3208S32	●	—	140	32	60	—	43	8°36'	0.8	2	8	CCMX09	7	ZCMX09	1
32	DCCCR3212S32	●	—	160	32	80	—	63	8°36'	0.8	2	12	CCMX09	11	ZCMX09	1
40	DCCCR4015S40	●	—	150	40	70	—	53	5°31'	1.3	3	15	CCMX09	14	ZCMX09	1
40	DCCCR4015S42	★	—	150	42	70	—	53	5°31'	1.3	3	15	CCMX09	14	ZCMX09	1
40	DCCCR4024S40	●	—	180	40	100	—	83	5°31'	1.4	3	24	CCMX09	23	ZCMX09	1
40	DCCCR4024S42	★	—	180	42	100	—	83	5°31'	1.4	3	24	CCMX09	23	ZCMX09	1

* WT : Masa

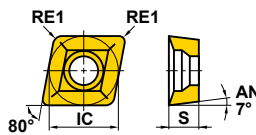
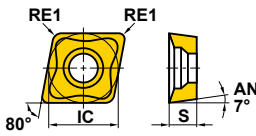
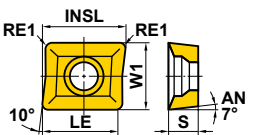
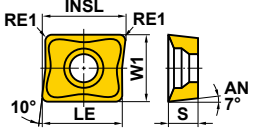
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
(Po 10 płytek w opakowaniu)

CZĘŚCI ZAPASOWE

Oznaczenie głowicy					
	Wkręt dociskowy	Typ klucza	Typ klucza	Płytki	
				Płytki obwodowe i czołowe	Płytki czołowa (tylko 1 gniazdo)
DCCCR25	CS300890T	TKY08F	TKY08DS	CCMX083508EN-A	ZCMX083508ER-A
DCCCR32 DCCCR40	CS350990T	TKY10F	TKY10DS	CCMX09T308EN-A ou B	ZCMX09T308ER-A or B

★ Moment dokręcenia (N • m) : CS300890T=1.0, CS350990T=2.5

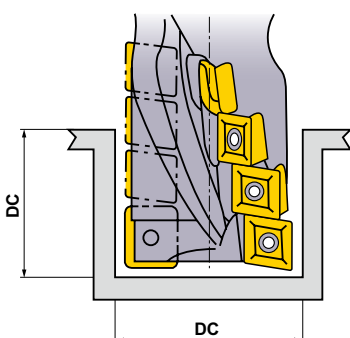
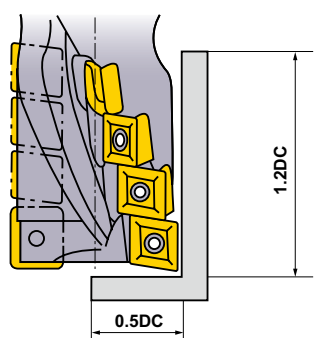
PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal					Warunki obróbki (orientacyjnie):								
	M	Stal nierdzewna					●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✖: Obróbka niestabilna								
	K	Żeliwo						Zaszlifowanie : E : Z promieniem							
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany				Węglik spiekany	Wymiary (mm)						Geometria
				F7030	VP15TF	UP20M	UT120T		INSL	LE	W1	IC	S	RE1	
	CCMX083508EN-A	M	E	●		★	★		—	—	—	7.94	3.5	0.8	
	CCMX09T308EN-A	M	E	●	●	★	★		—	—	—	9.525	3.97	0.8	
Typ z mocną krawędzią skrawającą 	CCMX09T308EN-B	M	E	●			★		—	—	—	9.525	3.97	0.8	
	ZCMX083508ER-A	M	E	●			★		11.0	8.5	7.94	—	3.5	0.8	
	ZCMX09T308ER-A	M	E	●	●	●	★		12.7	11.0	9.525	—	3.97	0.8	
Typ z mocną krawędzią skrawającą 	ZCMX09T308ER-B	M	E	●		★			12.7	11.0	9.525	—	3.97	0.8	

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Rodzaj obróbki	A : Frezowanie rowków (typ o krótkiej części roboczej)	B : Frezowanie odsadzeń (typ o krótkiej części roboczej)
		

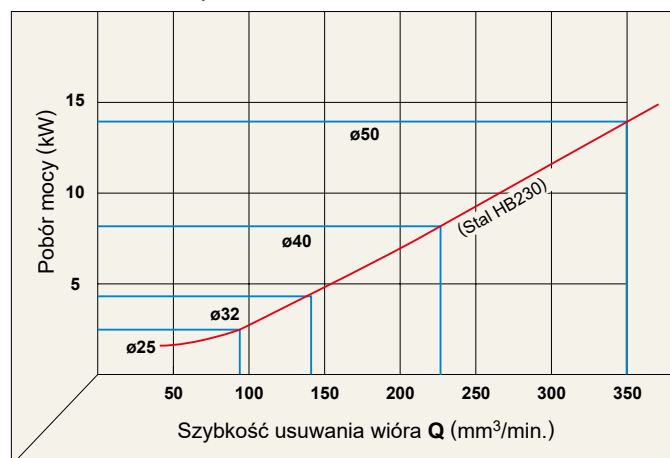
Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Rodzaj obróbki	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw stołu (mm/min)		
					Ø25	Ø32	Ø40
P Stal konstrukcyjna	≤180HB	F7030	A	200 (160–240)	120 (100–140)	120 (100–140)	120 (100–140)
		F7030	B	200 (160–240)	200 (180–220)	200 (180–220)	230 (200–250)
	180–280HB	F7030	A	160 (130–180)	120 (100–140)	120 (100–140)	140 (120–150)
		F7030	B	160 (130–180)	150 (120–180)	150 (120–180)	180 (150–200)
	280–350HB	F7030	A	160 (130–180)	100 (80–120)	100 (80–120)	130 (100–150)
		F7030	B	160 (130–180)	120 (100–140)	120 (100–140)	150 (120–180)
M Stal nierdzewna	≤200HB	F7030	A	80 (60–100)	70 (50–90)	70 (50–90)	70 (50–90)
		F7030	B	130 (100–160)	100 (80–120)	100 (80–120)	120 (100–140)
K Żeliwo	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	UT120T	A	120 (100–140)	200 (180–220)	200 (180–220)	230 (200–250)
		UT120T	B	120 (100–140)	230 (200–250)	230 (200–250)	260 (240–280)

● Obroty (min⁻¹)=(1000×Prędkość skrawania)÷(3.14×DC)

● Posuw stołu (mm/min)=Posuw na ostrze×Liczba płytek×Obroty freza

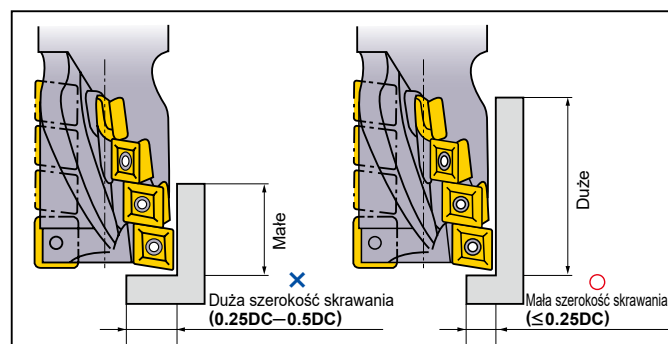
POBÓR MOCY

- Poniższy wykres ma charakter orientacyjny. Parametry skrawania należy dobrać odpowiednio do mocy obrabiarki.
- Szybkość usuwania wióra Q (mm³/min.)=
Posuw stołu x Głębokość skrawania x Szerokość skrawania ÷ 1000



UŻYCIE FREZA O DŁUGIEJ CZĘŚCI ROBOCZEJ

- Duży wysięg i duża szerokość skrawania powoduje powstawanie drgań podczas obróbki i złamanie freza.
- W kierunku osiowym utrzymywać małą szerokość i dużą głębokość skrawania. (Patrz poniższy rysunek).
- W przypadku frezowania rowków posuw stołu nie powinien być większy od połowy wartości podanych w powyższej tabeli. (W miarę możliwości używać freza o krótkiej części roboczej).



FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEN

90°
KAPR



SPX

P

M

K

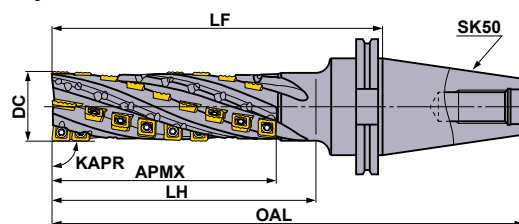
N

S

H



● Typ na chwycie SK50



K

NARZĘDZIA OBROTOWE

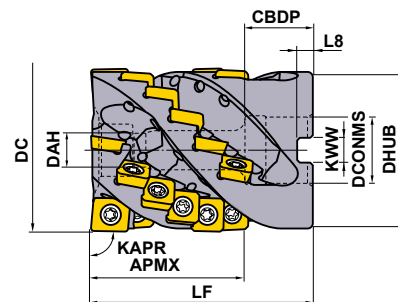
KAPR :90°

Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek			Wymiary (mm)					Liczba płytek		
			Liczba rowków wlotowych	Razem	Czołowe	DC	OAL	LH	LF	APMX	Płytki czołowe, narożne A	Płytki czołowe, narożne B	Płytki obwodowe
SPX4R06324SK50NS	☐	—	2	24	4	63	289.6	140	188	110	2	2	20
SPX4R06334SK50NM	☐	—	2	34	4	63	339.6	190	238	157	2	2	30
SPX4R06344SK50NL	☐	—	2	44	4	63	389.6	240	288	205	2	2	40
SPX4R06356SK50NX	☐	—	2	56	4	63	439.6	290	338	261	2	2	52

☐ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie.

CZĘŚCI ZAPASOWE > N001
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K219



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Średnica freza DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
Ø63	HSC12070	
Ø80	HSC16065	

■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR :90°

Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek		Wymiary (mm)								Liczba płytek			
													Płytki czołowe, narożne A	Płytki czołowe, narożne B	Płytki obwodowe	
			R		Liczba rowków mierzonych	Razem	DC	LF	DCONMS	CBDP	DAH	DHUB	KWW	L8	APMX	JPMX 140412-00
SPX4-063A24A058RA	●	—	4	24	63	85	27	28	13	60	12.4	7	58	2	2	20
SPX4-080A24A058RA	★	—	4	24	80	85	32	40	17	76.8	14.4	8	58	2	2	20

Uwaga 1) W przypadku użycia wewnętrznego przepływu chłodziwa należy zastosować oprawkę do frezów czołowych umożliwiającą chłodzenie przez narzędzie. Nie jest możliwe zastosowanie zwykłych opravek z kanałami centralnymi lub bocznymi.

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia									
	Wkręt dociskowy	Klucz	Smar zapobiegający zatarciu	Płytki czołowe, narożne A		Płytki czołowe, narożne B		Płytki obwodowe	
SPX	TS55	TKY25D	MK1KS	JPMX140412-WH		MPMX120412-WH		SPMX120408-WH	
				JPMX140412-JM		MPMX120412-JM		SPMX120408-JM	

★ Moment dokręcenia (N • m) : TS55=7.5

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		P	Stal					Warunki obróbki (orientacyjnie): ● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna						
		M	Stal nierdzewna											
		K	Żeliwo											
		S	Stop żaroodporny, Stop tytanu											
Typ	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Pokrywany		Wymiary (mm)						Geometria		
				VP15TF	VP20RT	INSL	LE	W1	IC	S	RE1			
Typ z falistą krawędzią skrawającą (Łamacz WH)		JPMX190412-WH	M	●	●			19.81	17.6	12.7	—	4.76	1.2	
		* JPMX140412-WH	M	●	●			15.04	12.9	12.7	—	4.76	1.2	
		MPMX120412-WH	M	●	●			—	—	—	12.7	4.76	1.2	
Typ z falistą krawędzią skrawającą (Łamacz WH)		SPMX120408-WH	M	●	●			—	—	—	12.7	4.76	0.8	
Typ z prostą krawędzią skrawającą (Łamacz JM)		JPMX190412-JM	M	●	●			19.81	17.6	12.7	—	4.83	1.2	
		* JPMX140412-JM	M	●	●			15.04	12.9	12.7	—	4.79	1.2	
		MPMX120412-JM	M	●	●			—	—	—	12.7	4.79	1.2	
Typ z prostą krawędzią skrawającą (Łamacz JM)		SPMX120408-JM	M	●	●			—	—	—	12.7	4.80	0.8	

* Używać wyłącznie do głowicy nasadzonej.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA (FREZ TRZPIENIOWY)

PARAMETRY SKRAWANIA DLA FREZOWANIA NAROŻY

Materiał przedmiotu obrabianego		Twardość	Gatunek Typ łamacza	Prędkość skrawania V_c (m/min)	Szerokość skrawania : a_e (mm) Posuw na ząb : f_z (mm/ząb)							
					Ø 50 (ostatnia litera numeru zamówieniowego głowicy freza)				Ø 63 (ostatnia litera numeru zamówieniowego głowicy freza)			
					S (APMX≤110)	M (APMX=157)	L (APMX=205)		S (APMX=110)	M (APMX=157)	L (APMX=205)	X (APMX=261)
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	VP15TF	WH	120 (100–140)	≤10.0 0.15–0.25	≤5.0 0.15–0.25	≤2.5 0.10–0.20	≤12.5 0.15–0.25	≤10.0 0.15–0.25	≤5.0 0.15–0.25	≤2.5 0.10–0.20
				JM	120 (100–140)	≤7.5 0.10–0.20	≤5.0 0.10–0.20	≤2.5 0.05–0.15	≤10.0 0.10–0.20	≤7.5 0.10–0.20	≤5.0 0.10–0.20	≤2.5 0.05–0.15
	Stal węglowa Stal stopowa	180–350HB		WH	80 (70–120)	≤10.0 0.15–0.25	≤5.0 0.15–0.25	≤2.5 0.10–0.20	≤12.5 0.15–0.25	≤10.0 0.15–0.25	≤5.0 0.15–0.25	≤2.5 0.10–0.20
				JM	80 (70–120)	≤7.5 0.10–0.20	≤5.0 0.10–0.20	≤2.5 0.05–0.15	≤10.0 0.10–0.20	≤7.5 0.10–0.20	≤5.0 0.10–0.20	≤2.5 0.05–0.15
	Stal narzędziowa stopowa	≤300HB		WH	80 (60–100)	≤10.0 0.10–0.20	≤5.0 0.10–0.20	≤2.5 0.05–0.15	≤12.5 0.10–0.20	≤10.0 0.10–0.20	≤5.0 0.10–0.20	≤2.5 0.05–0.15
				JM	80 (60–100)	≤7.5 0.10–0.15	≤5.0 0.10–0.15	≤2.5 0.05–0.10	≤10.0 0.10–0.15	≤7.5 0.10–0.15	≤5.0 0.10–0.15	≤2.5 0.05–0.10
M	Stal nierdzewna	≤200HB	VP20RT	WH	80 (60–100)	≤7.5 0.08–0.15	≤5.0 0.08–0.15	≤2.5 0.05–0.10	≤10.0 0.08–0.15	≤7.5 0.08–0.15	≤5.0 0.08–0.15	≤2.5 0.05–0.10
				JM	80 (60–100)	≤5.0 0.08–0.15	≤3.5 0.08–0.15	≤2.0 0.05–0.10	≤7.5 0.08–0.15	≤5.0 0.08–0.15	≤3.5 0.08–0.15	≤2.0 0.05–0.10
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	VP15TF	WH	100 (80–120)	≤10.0 0.15–0.40	≤5.0 0.15–0.35	≤2.5 0.10–0.30	≤12.5 0.15–0.40	≤10.0 0.15–0.40	≤5.0 0.15–0.35	≤2.5 0.10–0.30
				JM	100 (80–120)	≤7.5 0.10–0.25	≤5.0 0.10–0.25	≤2.5 0.05–0.20	≤10.0 0.10–0.25	≤7.5 0.10–0.25	≤5.0 0.10–0.25	≤2.5 0.05–0.20
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa		WH	80 (60–100)	≤10.0 0.15–0.35	≤5.0 0.15–0.30	≤2.5 0.10–0.25	≤12.5 0.15–0.35	≤10.0 0.15–0.35	≤5.0 0.15–0.30	≤2.5 0.10–0.25
				JM	80 (60–100)	≤7.5 0.10–0.20	≤5.0 0.10–0.20	≤2.5 0.05–0.15	≤10.0 0.10–0.20	≤7.5 0.10–0.20	≤5.0 0.10–0.20	≤2.5 0.05–0.15
S	Stop tytanu	≤350HB	VP20RT	WH	40 (35–50)	≤5.0 0.05–0.10	≤3.5 0.05–0.10	≤2.0 0.05–0.10	≤7.5 0.05–0.10	≤5.0 0.05–0.10	≤3.5 0.05–0.10	≤2.0 0.05–0.10
				JM	40 (35–50)	≤3.5 0.05–0.10	≤2.5 0.05–0.10	≤1.5 0.05–0.10	≤5.0 0.05–0.10	≤3.5 0.05–0.10	≤2.5 0.05–0.10	≤1.5 0.05–0.10

Uwaga 1) Powyższe parametry skrawania określono dla dużej sztywności przedmiotu obrabianego i obrabiarki, gdy nie wystąpiły żadne drgania. W razie powstawania drgań prosimy o zmianę parametrów skrawania.

Uwaga 2) Jeśli podczas obróbki naroży kąt pomiędzy frezem a przedmiotem obrabianym przekracza 90°, należy zmniejszyć prędkość skrawania i posuw o 10-20% a głębokość skrawania w kierunku promieniowym (a_e) o 50%. O ile to możliwe, należy wybrać również drogę skrawania podczas obróbki naroży.

PARAMETRY SKRAWANIA PODCZAS FREZOWANIA ROWKÓW

Materiał przedmiotu obrabianego		Twardość	Gatunek Typ łamacza	Prędkość skrawania V_c (m/min)	Głębokość skrawania : a_p (mm) Posuw na ząb : f_z (mm/ząb)							
					Ø 50 (ostatnia litera numeru zamówieniowego głowicy freza) S (APMX≤110) M (APMX=157) L (APMX=205)				Ø 63 (ostatnia litera numeru zamówieniowego głowicy freza) S (APMX=110) M (APMX=157) L (APMX=205) X (APMX=261)			
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	VP15TF	WH	60 (50–120)	≤10.0 0.10–0.25	≤5.0 0.10–0.20	≤2.5 0.10–0.15	≤12.5 0.10–0.25	≤10.0 0.10–0.25	≤5.0 0.10–0.20	≤2.5 0.10–0.15
				JM	60 (50–120)	≤7.5 0.10–0.15	≤5.0 0.10–0.15	≤2.5 0.10–0.15	≤10.0 0.10–0.15	≤7.5 0.10–0.15	≤5.0 0.10–0.15	≤2.5 0.10–0.15
	Stal węglowa Stal stopowa	180–350HB		WH	60 (50–100)	≤10.0 0.10–0.25	≤5.0 0.10–0.20	≤2.5 0.10–0.15	≤12.5 0.10–0.25	≤10.0 0.10–0.25	≤5.0 0.10–0.20	≤2.5 0.10–0.15
				JM	60 (50–100)	≤7.5 0.10–0.15	≤5.0 0.10–0.15	≤2.5 0.10–0.15	≤10.0 0.10–0.15	≤7.5 0.10–0.15	≤5.0 0.10–0.15	≤2.5 0.10–0.15
	Stal narzędziowa stopowa	≤300HB		WH	50 (40–80)	≤10.0 0.10–0.25	≤5.0 0.10–0.20	≤2.5 0.10–0.15	≤12.5 0.10–0.25	≤10.0 0.10–0.25	≤5.0 0.10–0.20	≤2.5 0.10–0.15
				JM	50 (40–80)	≤7.5 0.10–0.15	≤5.0 0.10–0.15	≤2.5 0.10–0.15	≤10.0 0.10–0.15	≤7.5 0.10–0.15	≤5.0 0.10–0.15	≤2.5 0.10–0.15
M	Stal nierdzewna	≤200HB	VP20RT	WH	40 (35–80)	≤10.0 0.08–0.15	≤5.0 0.08–0.15	≤2.5 0.05–0.10	≤12.5 0.08–0.15	≤10.0 0.08–0.15	≤5.0 0.08–0.15	≤2.5 0.05–0.10
				JM	40 (35–80)	≤7.5 0.08–0.15	≤5.0 0.08–0.15	≤2.5 0.05–0.10	≤10.0 0.08–0.15	≤7.5 0.08–0.15	≤5.0 0.08–0.15	≤2.5 0.05–0.10
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	VP15TF	WH	50 (40–80)	≤10.0 0.15–0.25	≤5.0 0.10–0.25	≤2.5 0.10–0.20	≤12.5 0.15–0.25	≤10.0 0.15–0.25	≤5.0 0.10–0.25	≤2.5 0.10–0.20
				JM	50 (40–80)	≤7.5 0.10–0.20	≤5.0 0.10–0.20	≤2.5 0.10–0.20	≤10.0 0.10–0.20	≤7.5 0.10–0.20	≤5.0 0.10–0.20	≤2.5 0.10–0.20
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa		WH	40 (35–80)	≤10.0 0.15–0.25	≤5.0 0.10–0.25	≤2.5 0.10–0.20	≤12.5 0.15–0.25	≤10.0 0.15–0.25	≤5.0 0.10–0.25	≤2.5 0.10–0.20
				JM	40 (35–80)	≤7.5 0.10–0.20	≤5.0 0.10–0.20	≤2.5 0.10–0.20	≤10.0 0.10–0.20	≤7.5 0.10–0.20	≤5.0 0.10–0.20	≤2.5 0.10–0.20
S	Stop tytanu	≤350HB	VP20RT	WH	35 (30–50)	≤5.0 0.05–0.10	≤3.5 0.05–0.10	≤2.0 0.05–0.10	≤7.5 0.05–0.10	≤5.0 0.05–0.10	≤3.5 0.05–0.10	≤2.0 0.05–0.10
				JM	35 (30–50)	≤5.0 0.05–0.10	≤3.5 0.05–0.10	≤2.0 0.05–0.10	≤7.5 0.05–0.10	≤5.0 0.05–0.10	≤3.5 0.05–0.10	≤2.0 0.05–0.10

Uwaga 1) Powyższe parametry skrawania określono dla dużej sztywności przedmiotu obrabianego i obrabiarki, gdy nie wystąpiły żadne drgania. W razie powstawania drgań prosimy o zmianę parametrów skrawania.

Uwaga 2) W przypadku frezowania rowków prosimy użyć frezów o wyższej sztywności, np. SPX4R05016WNES/BT50NES.

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA (FREZ NASADZANY)

■ PARAMETRY SKRAWANIA DLA FREZOWANIA NAROŻY

	Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek Typ łamacza	Prędkość skrawania V_c (m/min)	Głębokość skrawania a_p (mm)	Szerokość skrawania a_e (mm)	Posuw na ząb f_z (mm/ząb)
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	VP15TF JM	120 (100–140)	–0.5DC	–10	0.15–0.30
				120 (100–140)	0.5DC–	–10	0.15–0.25
	Stal węglowa Stal stopowa	180–350HB	VP15TF JM	120 (80–130)	–0.5DC	–10	0.15–0.30
				100 (80–120)	0.5DC–	–10	0.15–0.25
	Stal narzędziowa stopowa	≤300HB	VP15TF JM	100 (60–110)	–0.5DC	–10	0.10–0.20
				80 (60–100)	0.5DC–	–10	0.10–0.15
M	Stal nierdzewna	≤200HB	VP20RT JM	140 (100–150)	–0.5DC	–10	0.10–0.25
				120 (100–140)	0.5DC–	–10	0.10–0.20
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	VP15TF WH	120 (80–130)	–0.5DC	–10	0.25–0.40
				100 (80–120)	0.5DC–	–10	0.25–0.40
			VP15TF JM	120 (80–130)	–0.5DC	–10	0.15–0.30
				100 (80–120)	0.5DC–	–10	0.15–0.25
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	VP15TF WH	100 (60–110)	–0.5DC	–10	0.20–0.35
				80 (60–110)	0.5DC–	–10	0.20–0.35
			VP15TF JM	100 (60–120)	–0.5DC	–10	0.15–0.30
				80 (60–120)	0.5DC–	–10	0.15–0.30
S	Stop tytanu	≤350HB	VP20RT JM	45 (35–50)	–0.5DC	–10	0.08–0.10
				40 (35–50)	0.5DC–	–10	0.08–0.10

Uwaga 1) Powyższe parametry skrawania określono dla dużej sztywności przedmiotu obrabianego i obrabiarki, gdy nie wystąpiły żadne drgania. W razie powstawania drgań prosimy o zmianę parametrów skrawania.

■ PARAMETRY SKRAWANIA PODCZAS FREZOWANIA ROWKÓW

	Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek Typ łamacza	Prędkość skrawania V_c (m/min)	Głębokość skrawania a_p (mm)	Szerokość skrawania a_e (mm)	Posuw na ząb f_z (mm/ząb)
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	VP15TF JM	120 (100–140)	–10	DC	0.15–0.25
	Stal węglowa Stal stopowa	180–350HB	VP15TF JM	100 (80–120)	–0.25DC	DC	0.15–0.25
	Stal narzędziowa stopowa	≤300HB	VP15TF JM	80 (60–100)	–10	DC	0.10–0.20
M	Stal nierdzewna	≤200HB	VP20RT JM	100 (80–140)	–10	DC	0.10–0.15
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	VP15TF WH	80 (60–100)	–0.25DC	DC	0.10–0.25
				60 (50–100)	–0.6DC	DC	0.10–0.20
			VP15TF JM	80 (60–100)	–0.25DC	DC	0.10–0.20
				60 (50–100)	–0.6DC	DC	0.10–0.15
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	VP15TF WH	80 (60–100)	–0.25DC	DC	0.10–0.25
				60 (50–100)	–0.5DC	DC	0.10–0.20
			VP15TF JM	80 (60–100)	–0.25DC	DC	0.10–0.20
				60 (50–100)	–0.5DC	DC	0.10–0.15
S	Stop tytanu	≤350HB	VP20RT JM	40 (35–50)	–0.25DC	DC	0.06–0.10

Uwaga 1) Powyższe parametry skrawania określono dla dużej sztywności przedmiotu obrabianego i obrabiarki, gdy nie wystąpiły żadne drgania. W razie powstawania drgań prosimy o zmianę parametrów skrawania.

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

NARZĘDZIA OBROTOWE

FREZOWANIE WYSOKICH ODSADZEN

<OBRÓBKA STOPÓW TYTANU>



ASPX

P

M

K

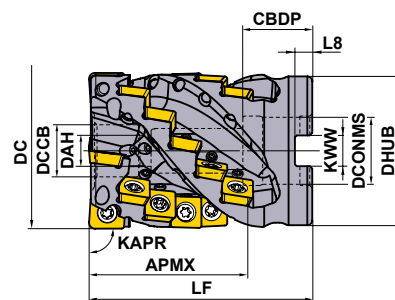
N

S

H

K

NARZĘDZIA OBROTOWE



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Średnica freza DC (mm)	Śruba ustalająca	Geometria
Ø50	HSC10070	
Ø63	HSC12070	
Ø80	HSC16080	

■ GŁOWICA NASADZANA

KAPR: 90°

Z kanałem chłodziwa: Oprawka do głowic nasadzanych powinna posiadać przelotowy kanał chłodziwa.

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)		WT (kg)	APMX (mm)
						LF	DCONMS		
50	ASPX4-050A03A054RA15	●	—	3	15	85	22	0.6	54
63	ASPX4-063A04A064RA24	●	—	4	24	90	27	1.0	64
80	ASPX4-080A05A075RA35	●	—	5	35	100	32	2.0	75

WYMIARY MONTAŻOWE

DC (mm)	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						
		DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	DHUB	KWW	L8
50	ASPX4-050A03A054RA15	22	21	10.5	17	47	10.4	6.3
63	ASPX4-063A04A064RA24	27	28	12.5	21	60	12.4	7
80	ASPX4-080A05A075RA35	32	28	16.5	27	76	14.4	8

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ oprawki narzędzia							Liczba płytek	
	Wkręt dociskowy	Podkładka uszczelki	Typ klucza	Dysza chłodziwa	Ilość	Smar zapobiegający zatarciu	JPGX	SPGX
ASPX4-050A	TS55	W10-S1	TKY25D	HSD04004H08	18	MK1KS	3	12
ASPX4-063A	TS55	W12-S1	TKY25D	HSD04004H08	28	MK1KS	4	20
ASPX4-080A	TS55	W16-S1	TKY25D	HSD04004H08	40	MK1KS	5	30

* Moment dokręcenia (N • m) : TS55 = 5.0

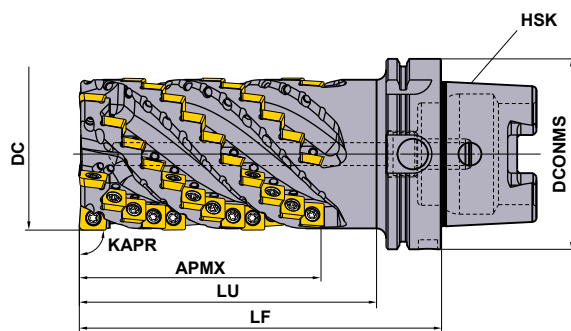
	≤1Mpa (≤20 l/min.)	←Standard→	≥5Mpa (≥30 l/min.)	≥7Mpa (≥50 l/min.)	Zaślepka dyszy chłodziwa
Średnica dyszy	Ø0.6mm	Ø0.8mm	Ø1.2mm	Ø1.6mm	—
Numer zamówieniowy	HSD04004H06	HSD04004H08	HSD04004H12	HSD04004H16	HSS04004

Uwaga 1) Dostępne są dysze o różnych średnicach, od których zależy ciśnienie chłodziwa.

Należy dobrać właściwą dyszę zgodnie ze specyfikacją.

Uwaga 2) Do zaślepienia dyszy chłodziwa należy użyć zaślepki, nr zam. HSS04004 (wkręt M4x4 z płaską końcówką, wg JIS B 1177, moment dokręcenia 1.5 Nm).

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



Narzędzie występuje standardowo tylko w wersji prawej (R). Typ z chwytem HSK ma wbudowany centralny kanał doprowadzenia chłodziwa.

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

■ TYP Z CHWYTEM HSK

KAPR: 90°

DC	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba rowków wiórowych	Razem	Wymiary (mm)			HSK	APMX (mm)
						LF	LU	DCONMS		
80	ASPX4R0805H100A127SA	★		5	60	190	156	100	HSK-A100	127
80	ASPX4R0805H125A127SA	★		5	60	190	156	125	HSK-A125	127

CZĘŚCI ZAPASOWE

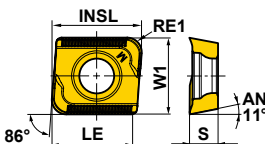
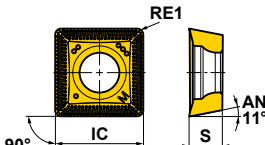
Typ oprawki narzędzia	 *					Liczba płytek	
	Wkręt dociskowy	Typ klucza	Dysza chłodziwa	Ilość	Smar zapobiegający zatarciu	JPGX	SPGX
ASPX4R0805H100A	TS55	TKY25D	HSD04004H08	65	MK1KS	5	55
ASPX4R0805H125A	TS55	TKY25D	HSD04004H08	65	MK1KS	5	55

* Moment dokręcenia (N • m) : TS55 = 5.0

PLYTKI

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

Materiał przedmiotu obrabianego		S	Stop żaroodporny, Stop tytanu				Warunki obróbki (orientacyjnie):						
				● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✚ : Obróbka niestabilna Zaszlifowanie : E : Z promieniem									
Kształt		Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany		Wymiary (mm)						Geometria
					MP9140		INSL	LE	W1	IC	S	RE1	
Płytki czółowa  2 naroża	JPGX1404080PPER-JM	G	E	●			15.12	13.4	12.7	—	4.8	0.8	
	JPGX1404120PPER-JM	G	E	●			15.06	13.3	12.7	—	4.8	1.2	
	JPGX1404160PPER-JM	G	E	●			15.00	13.3	12.7	—	4.8	1.6	
	JPGX1404240PPER-JM	G	E	●			14.88	13.2	12.7	—	4.8	2.4	
	JPGX1404320PPER-JM	G	E	●			14.72	13.1	12.7	—	4.8	3.2	
	JPGX1404400PPER-JM	G	E	●			14.64	13.0	12.7	—	4.8	4.0	
	JPGX1404500PPER-JM	G	E	●			14.49	13.0	12.7	—	4.8	5.0	
	JPGX1404635PPER-JM	G	E	●			14.29	12.9	12.7	—	4.8	6.35	
Płytki obwodowa  4 naroża	SPGX1204100PPER-JM	G	E	●			—	—	—	12.7	4.8	1.0	

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	Szerokość skrawania ae (mm)	Prędkość skrawania Vc (m/min)	Posuw na ząb fz (mm/ząb)
S Stopy Ti Ti-6Al-4V, Ti-6Al-4V-ELI Ti-10V-2Fe-3Al Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr itd.	ae ≤ 0.5DC	60(50—80)	0.12(0.10—0.14)
	0.5DC < ae < 0.8DC	50(40—60)	0.10(0.08—0.12)
	ae ≥ 0.8DC	40(50—60)	0.08(0.06—0.10)

Uwaga 1) Wydajność skrawania zależy od sztywności obrabiarki i zamocowania, oraz objętości i ciśnienia podawanego chłodziwa. Dobrać odpowiednio do potrzeb.

Uwaga 2) Użyć obrabiarki i wrzeciona o średnicy dostosowanej do obróbki ciężkiej stopów tytanu. (Chwyt stożkowy 7/24 nr 50 lub 60 albo HSK-A100 lub 150 o wysokiej sztywności, moc min. 15 kW i moment obrotowy min. 500 Nm, prędkość obrotowa maks. 500min⁻¹ obr/min.).

Uwaga: podczas obróbki przy dużych obciążeniach może wystąpić przekroczenie mocy wrzeciona obrabiarki.

Uwaga 3) W razie wystąpienia śladów od drgań samowzbudnych lub przeciążenia obrabiarki, zaleca się zmniejszenie głębokości skrawania ap.

Uwaga 4) Układ zasilania chłodziwem obejmuje doprowadzanie wewnętrzne i zewnętrzne chłodziwa; zaleca się podawanie chłodziwa w dużych ilościach.

Uwaga 5) Zalecane jest zastosowanie metody wejścia w materiał po łuku i frezowanie współbieżne. (Patrz str. K227)

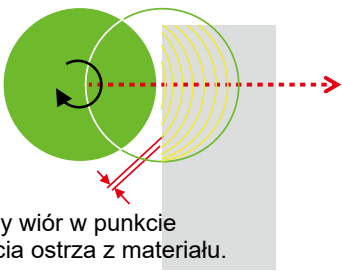
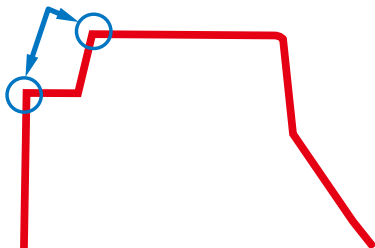
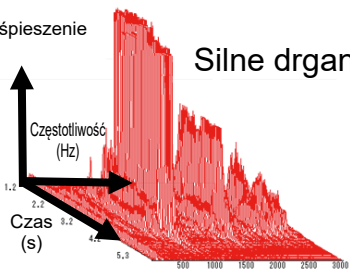
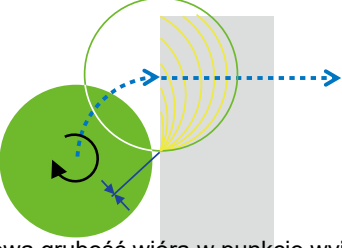
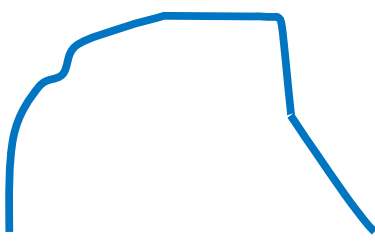
● : Standard magazynowy.

(Po 10 płytek w opakowaniu)

Sposób użycia

Pozytywny wpływ zastosowania metody wejścia w materiał po łuku

Wejście w materiał po łuku pozwala uniknąć nagłego wzrostu obciążeń skrawania i zapobiec wykruszeniom krawędzi płytek, które często występuje na początku obróbki.

Metoda wejścia w materiał	Symulacja obciążeń skrawania	Wykres częstotliwości drgań obróbkowych
Wejście po linii prostej  Gruby wiór w punkcie wyjścia ostrza z materiału.	Nagły wzrost obciążeń skrawania. Wysokie ryzyko wykruszeń krawędzi 	Drgania pierwszego rzędu Przyspieszenie Silne drgania  Częstotliwość (Hz) Czas (s)
Wejście w materiał po łuku  Zerowa grubość wióra w punkcie wyjścia ostrza z materiału.	Łagodny wzrost obciążeń skrawania. 	Prawie brak drgań Drgania pierwszego rzędu 

Zalecane frezowanie współbieżne.

STOSOWANIE PŁYTEK O DUŻYM PROMIENIU NAROŻA

Używając płytek o promieniu naroża $RE \geq R3.2\text{mm}$, przygotować głowicę wykonując promień R, zgodnie z tabelą poniżej.

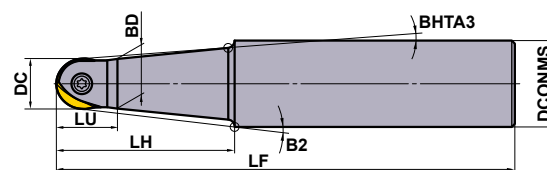


Promień naroża płytki RE (mm)	Promień naroża korpusu głowicy R (mm)
3.2	3.0
4.0	4.0
5.0	5.0
6.35	6.2

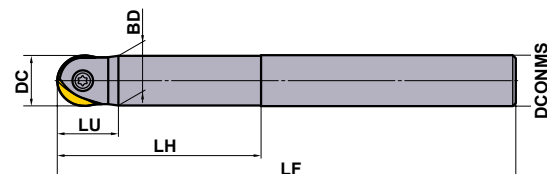
Promień naroża korpusu głowicy R



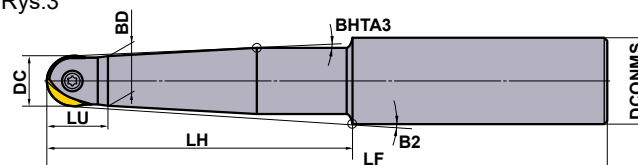
Rys.1



Rys.2



Rys.3



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

■ TYP Z CHWYTEM STALOWYM

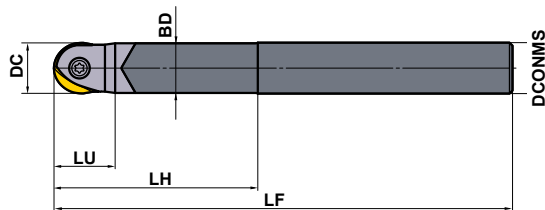
Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)								Rys.	 *1	 ① ②		
					RE *2	DC	DCONMS	LF	BD	LH	LU	B2					BHTA3
Standard	SRFH10S12M	●	—	1	5	10	12	110	9.5	40	13	1.63°	1.5°	1	RS3008T	①TKY08D	SRFT10 SRBT10
	SRFH12S16M	●	—	1	6	12	16	120	11.5	50	15	2.6°	1.5°	1	RS3510T	①TKY10D	SRFT12 SRBT12
	SRFH16S20M	●	—	1	8	16	20	130	15.5	50	20	2.73°	1.5°	1	RS4015T	②TKY15T	SRFT16 SRBT16
	SRFH20S25M	●	—	1	10	20	25	150	19.5	70	24	2.38°	1.5°	1	RS5020T	②TKY20T	SRFT20 SRBT20
	SRFH25S32M	●	—	1	12.5	25	32	180	24.5	80	30	2.97°	1.5°	1	RS6025T	②TKY25T	SRFT25 SRBT25
	SRFH30S32M	●	—	1	15	30	32	200	29.5	100	35	—	—	2	RS8030T	②TKY30T	SRFT30 SRBT30
	SRFH32S32M	●	—	1	16	32	32	200	31.5	100	35	—	—	2	RS8030T	②TKY30T	SRFT32 SRBT32
Półdługi	SRFH10S12L	●	—	1	5	10	12	150	9.5	60	13	1.5°	1.5°	1	RS3008T	①TKY08D	SRFT10 SRBT10
	SRFH12S16L	●	—	1	6	12	16	160	11.5	70	15	1.78°	1.5°	1	RS3510T	①TKY10D	SRFT12 SRBT12
	SRFH16S20L	●	—	1	8	16	20	160	15.5	70	20	1.85°	1.5°	1	RS4015T	②TKY15T	SRFT16 SRBT16
	SRFH20S25L	●	—	1	10	20	25	180	19.5	80	24	2.05°	1.5°	1	RS5020T	②TKY20T	SRFT20 SRBT20
	SRFH20S20L80	●	—	1	10	20	20	180	19.5	80	24	—	—	2	RS5020T	②TKY20T	SRFT20 SRBT20
	SRFH25S32L	★	—	1	12.5	25	32	200	24.5	100	30	2.28°	1.5°	1	RS6025T	②TKY25T	SRFT25 SRBT25
	SRFH25S25L100	●	—	1	12.5	25	25	200	24.5	100	30	—	—	2	RS6025T	②TKY25T	SRFT25 SRBT25
	SRFH30S32L	★	—	1	15	30	32	230	29.5	130	35	—	—	2	RS8030T	②TKY30T	SRFT30 SRBT30
Długi	SRFH20S25E	●	—	1	10	20	25	220	19.5	120	24	1.5°	1.5°	3	RS5020T	②TKY20T	SRFT20 SRBT20
	SRFH20S20E120	●	—	1	10	20	20	220	19.5	120	24	—	—	2	RS5020T	②TKY20T	SRFT20 SRBT20
	SRFH25S32E	●	—	1	12.5	25	32	250	24.5	150	30	1.5°	1.5°	3	RS6025T	②TKY25T	SRFT25 SRBT25
	SRFH25S25E150	●	—	1	12.5	25	25	250	24.5	150	30	—	—	2	RS6025T	②TKY25T	SRFT25 SRBT25
	SRFH30S32E	●	—	1	15	30	32	300	29.5	200	35	—	—	2	RS8030T	②TKY30T	SRFT30 SRBT30

*1 Moment dokręcenia (N · m) : RS3008T=1,5, RS3510T=2,5, RS4015T=3,3, RS5020T=5,0, RS6025T=7,5, RS8030T=10,0

*2 RE jest równy promieniowi płytki R.



Rys.1



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

CHWYT Z WĘGLIKÓW SPIEKANYCH

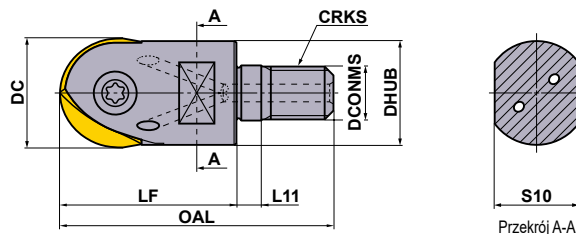
Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)							Rys.	 *1	 ①②	
					RE*2	DC	DCONMS	LF	BD	LH	LU		Wkręt dociskowy	Typ klucza	Płytki
Standard	SRFH10S10MW	●	—	1	5	10	10	110	9.5	40	13	1	RS3008T	①TKY08D	SRFT10 SRBT10
	SRFH12S12MW	●	—	1	6	12	12	120	11.5	50	15	1	RS3510T	①TKY10D	SRFT12 SRBT12
	SRFH16S16MW	●	—	1	8	16	16	130	15.5	50	20	1	RS4015T	②TKY15T	SRFT16 SRBT16
	SRFH20S20MW	●	—	1	10	20	20	180	19.5	80	24	1	RS5020T	②TKY20T	SRFT20 SRBT20
	SRFH25S25MW	●	—	1	12.5	25	25	200	24.5	100	30	1	RS6025T	②TKY25T	SRFT25 SRBT25
	SRFH30S32MW	★	—	1	15	30	32	230	29.5	130	35	1	RS8030T	②TKY30T	SRFT30 SRBT30
16	32	32	231	29.5	131	36	SRFT32 SRBT32								
Długi	SRFH10S10LW	●	—	1	5	10	10	150	9.5	60	13	1	RS3008T	①TKY08D	SRFT10 SRBT10
	SRFH12S12LW	●	—	1	6	12	12	160	11.5	70	15	1	RS3510T	①TKY10D	SRFT12 SRBT12
	SRFH16S16LW	●	—	1	8	16	16	160	15.5	70	20	1	RS4015T	②TKY15T	SRFT16 SRBT16
	SRFH16S16EW	●	—	1	8	16	16	200	15.5	110	20	1	RS4015T	②TKY15T	SRFT16 SRBT16
	SRFH20S20LW	●	—	1	10	20	20	250	19.5	150	24	1	RS5020T	②TKY20T	SRFT20 SRBT20
	SRFH25S25LW	★	—	1	12.5	25	25	300	24.5	200	30	1	RS6025T	②TKY25T	SRFT25 SRBT25
	SRFH30S32LW	★	—	1	15	30	32	350	29.5	250	35	1	RS8030T	②TKY30T	SRFT30 SRBT30
16	32	32	351	29.5	251	36	SRFT32 SRBT32								

Uwaga 1) Płytki SRFT30 jak i SRFT32 można zamontować zarówno w oprawkach typu SRFH30S32MW jak i SRFH30S32LW.

Długość całkowita LF będzie w każdym przypadku inna.

*1 Moment dokręcenia (N • m) : RS3008T=1,5, RS3510T=2,5, RS4015T=3,3, RS5020T=5,0, RS6025T=7,5, RS8030T=10,0

*2 RE jest równy promieniowi płytki R.



GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)									*3 WT (kg)	*1 		
	R			RE*2	DC	DCONMS	DHUB	OAL	LF	L11	S10	CRKS	Wkręt dociskowy	Typ klucza	Płytki	
SRFH16AM0830	●	●	1	8	16	8.5	14.9	48	30	6	10	8	0.1	RS4015T	TKY15T	SRFT16 SRBT16
SRFH20AM1035	●	●	1	10	20	10.5	18.4	54	35	6	14	10	0.1	RS5020T	TKY20T	SRFT20 SRBT20
SRFH25AM1240	●	●	1	12.5	25	12.5	23.5	62	40	6	19	12	0.1	RS6025T	TKY25T	SRFT25 SRBT25
SRFH30AM1645	●	●	1	15	30	17	28.1	68	45	6	24	16	0.2	RS8030T	TKY30T	SRFT30 SRBT30
				16	32	17	28.1	69	46	6	24	16	0.2			SRFT32 SRBT32

Uwaga 1) Płytki SRFT30 jak i SRFT32 można zamontować zarówno w oprawkach typu SRFH30AM1645.

Długość całkowita OAL będzie w każdym przypadku inna.

Uwaga 2) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K260.

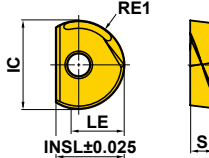
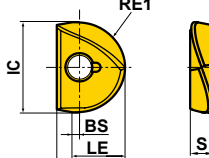
*1 Moment dokręcenia (N • m) : RS4015T=3,3, RS5020T=5,0, RS6025T=7,5, RS8030T=10,0

*2 RE jest równy promieniowi płytki R.

*3 WT : Masa

OPRAWKI	➤ K260
CZĘŚCI ZAPASOWE	➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE	➤ P001

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal				Warunki obróbki (orientacyjnie) : ● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna						
	M	Stal nierdzewna										
	K	Żeliwo										
	N	Metal nieżelazny										
	H	Stal hartowana										
Kształt	Numer zamówieniowy	Pokrywany			Wymiary (mm)						Geometria	
		EP6120	VP15TF	MP8010	IC	RE1		INSL	LE	BS		S
						Promień naroża R	Tolerancja					
	SRBT10		●		10	5	±0.02	8.5	5	—	2.6	
	SRBT12		●		12	6	±0.02	10	6	—	3	
	SRBT16		●		16	8	±0.025	12	8	—	4	
	SRBT20		●		20	10	±0.025	15	10	—	5	
	SRBT25		●		25	12.5	±0.035	18.5	12.5	—	6	
	SRBT30		●		30	15	±0.035	22.5	15	—	7	
	SRBT32		●		32	16	±0.035	23.5	16	—	7	
	SRFT10	●	●	●	10	5	±0.006	8.5	5.5	0.5	2.6	
	SRFT12	●	●	●	12	6	±0.006	10	6.5	0.5	3	
	SRFT16	●	●	●	16	8	±0.006	12	9	1	4	
	SRFT20	●	●	●	20	10	±0.006	15	11	1	5	
	SRFT25	●	●	●	25	12.5	±0.006	18.5	13.5	1	6	
	SRFT30	●	●	●	30	15	±0.006	22.5	16	1	7	
	SRFT32	●	●	●	32	16	±0.006	23.5	17	1	7	

MONTAŻ PŁYTKI W OPRAWCE

1. Oczyszczyć płytkę i gniazdo

Oczyszczyć płytkę i gniazdo w korpusie oprawki sprężonym powietrzem lub szczotką

2. Zamontować płytkę

Ustawić znak kontrolny na płytce u góry, jak pokazano na rysunku i wsadzić od góry wkręt dociskowy (tylko płytki typu SRF). Dokręcić wkręt dociskowy, jednocześnie dociskając mocno płytkę do ścianki gniazda płytki. Zalecane jest użycie smaru typu MK1KS zapobiegającego zatarciu. Dokręcić śrubę zalecanym momentem.



ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

	Materiał obrabiany	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania V_c (m/min)	Posuw na ząb f_z (mm/ząb)	Głębokość skrawania a_p (mm)
P	Stal konstrukcyjna	≤180HB	EP6120	200 (80–300)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC
	Stal węglowa, Stal stopowa	180–280HB	EP6120	200 (80–300)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC
			VP15TF	200 (80–300)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC
	Stal węglowa, Stal stopowa	280–350HB	EP6120	200 (80–300)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC
	Stale ulepszone cieplnie	35–45HRC	EP6120	150 (80–200)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC
			VP15TF	150 (80–200)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC
	Stal narzędziowa stopowa	≤350HB	EP6120	150 (80–200)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC
			VP15TF	150 (80–200)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	MP8010	250 (80–450)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	MP8010	200 (80–300)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie ≤800MPa	MP8010	200 (80–300)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC
N	Miedź, Stopy miedzi	—	EP6120	200 (80–300)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC
H	Stale hartowane	45–55HRC	MP8010	100 (60–120)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.05DC
	Stale hartowane	55–65HRC	MP8010	80 (60–120)	0.2 (0.1–0.3)	≤0.01DC

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

Uwaga 1) Powyższe wartości to średnie wartości parametrów rzeczywistej prędkości skrawania. Wartości te mogą ulegać niewielkim zmianom w zależności od stanu obrabiarki, która ma być stosowana i metody zamocowania przedmiotu obrabianego.

Wychodząc od powyższych parametrów należy dostosować te wartości do faktycznego stanu obrabiarki.

Uwaga 2) W przypadku frezów palcowych z chwytem z węglików spiekanych istnieje możliwość ustawienia parametrów wyższych o 20%.

Uwaga 3) Uwagi do frezowania stali hartowanej z użyciem gatunku MP8010.

- Maksymalnie skrócić wysięg freza.
- Użyć oprawki z węgla spiekane.
- Aby zapobiec złamaniu oprawki, ustawić odpowiednią głębokość skrawania

WZORY NA OBLICZENIE PRĘDKOŚCI SKRAWANIA

1. Podstawiając θ° ➡ Obliczamy prędkość skrawania w punkcie P.
(Prędkość skrawania na obwodzie krawędzi skrawającej.)

$$\text{Wzór: Prędkość skrawania} = \frac{\pi \cdot DC \cdot \sin \theta \cdot n}{1000} \text{ (m/min)}$$

$$\theta^\circ = \cos^{-1} \left(\frac{DC - 2a_p}{DC} \right) + 90 - \alpha$$

n : Podstawiając (min^{-1})

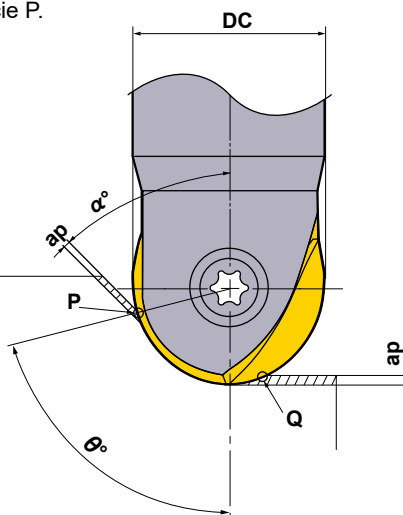
2. Podstawiając a_p ➡ Obliczamy prędkość skrawania w punkcie Q.
(Prędkość skrawania na obwodzie krawędzi skrawającej.)

$$\text{Wzór: Prędkość skrawania} = \frac{2\pi n \sqrt{a_p (DC - a_p)}}{1000} \text{ (m/min)}$$

n : Podstawiając (min^{-1})

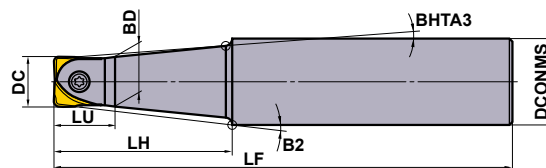
DC : Średnica freza (mm)

a_p : Głębokość skrawania (mm)

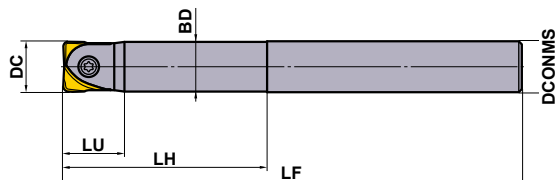




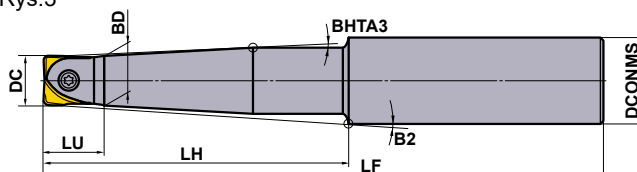
Rys.1



Rys.2



Rys.3



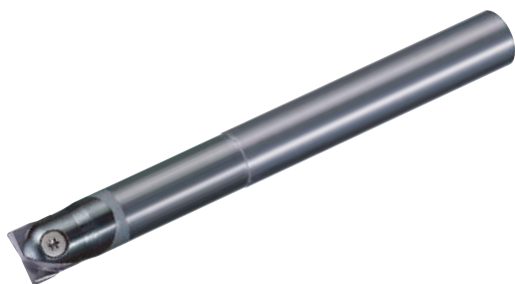
■ TYP Z CHWYTEM STALOWYM

Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

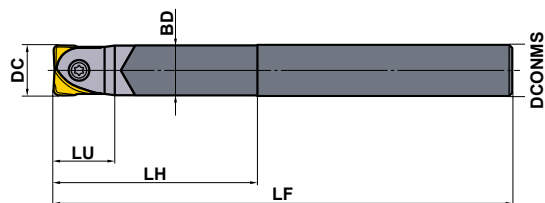
Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)								Rys.			
		R			DC	DCONMS	LF	BD	LH	LU	B2	BHTA3		Wkręt dociskowy	Typ klucza	Płytk
Standard	SRFH10S12M	●	—	1	10	12	110	9.5	40	13	1.63°	—	1	RS3008T	①TKY08D	SUFT10R
	SRFH12S16M	●	—	1	12	16	120	11.5	50	15	2.60°	—	1	RS3510T	①TKY10D	SUFT12R
	SRFH16S20M	●	—	1	16	20	130	15.5	50	20	2.73°	—	1	RS4015T	②TKY15T	SUFT16R
	SRFH20S25M	●	—	1	20	25	150	19.5	70	24	2.38°	1.5°	1	RS5020T	②TKY20T	SUFT20R
	SRFH25S32M	●	—	1	25	32	180	24.5	80	30	2.97°	1.5°	1	RS6025T	②TKY25T	SUFT25R
	SRFH30S32M	●	—	1	30	32	200	29.5	100	35	—	—	2	RS8030T	②TKY30T	SUFT30R
	SRFH32S32M	●	—	1	32	32	200	31.5	100	35	—	—	2	RS8030T	②TKY30T	SUFT32R
Półdługi	SRFH10S12L	●	—	1	10	12	150	9.5	60	13	1.5°	—	1	RS3008T	①TKY08D	SUFT10R
	SRFH12S16L	●	—	1	12	16	160	11.5	70	15	1.78°	—	1	RS3510T	①TKY10D	SUFT12R
	SRFH16S20L	●	—	1	16	20	160	15.5	70	20	1.85°	—	1	RS4015T	②TKY15T	SUFT16R
	SRFH20S25L	●	—	1	20	25	180	19.5	80	24	2.05°	1.5°	1	RS5020T	②TKY20T	SUFT20R
	SRFH20S20L80	●	—	1	20	20	180	19.5	80	24	—	—	2	RS5020T	②TKY20T	SUFT20R
	SRFH25S32L	★	—	1	25	32	200	24.5	100	30	2.28°	1.5°	1	RS6025T	②TKY25T	SUFT25R
	SRFH25S25L100	●	—	1	25	25	200	24.5	100	30	—	—	2	RS6025T	②TKY25T	SUFT25R
	SRFH30S32L	★	—	1	30	32	230	29.5	130	35	—	—	2	RS8030T	②TKY30T	SUFT30R
Długi	SRFH20S25E	●	—	1	20	25	220	19.5	120	24	1.5°	1.5°	3	RS5020T	②TKY20T	SUFT20R
	SRFH20S20E120	●	—	1	20	20	220	19.5	120	24	—	—	2	RS5020T	②TKY20T	SUFT20R
	SRFH25S32E	●	—	1	25	32	250	24.5	150	30	1.5°	1.5°	3	RS6025T	②TKY25T	SUFT25R
	SRFH25S25E150	●	—	1	25	25	250	24.5	150	30	—	—	2	RS6025T	②TKY25T	SUFT25R
	SRFH30S32E	●	—	1	30	32	300	29.5	200	35	—	—	2	RS8030T	②TKY30T	SUFT30R

* Moment dokręcenia (N • m) : RS3008T=1,5, RS3510T=2,5, RS4015T=3,3, RS5020T=5,0, RS6025T=7,5, RS8030T=10,0

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



Rys.1



■ CHWYT Z WĘGLIKÓW SPIEKANYCH

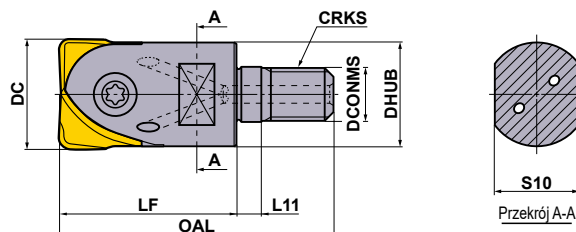
Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)						Rys.			
		R			DC	DCONMS	LF	BD	LH	LU		Wkręt dociskowy	Typ klucza	Płytki
Standard	SRFH10S10MW	●	—	1	10	10	110	9.5	40	13	1	RS3008T	①TKY08D	SUFT10R
	SRFH12S12MW	●	—	1	12	12	120	11.5	50	15	1	RS3510T	①TKY10D	SUFT12R
	SRFH16S16MW	●	—	1	16	16	130	15.5	50	20	1	RS4015T	②TKY15T	SUFT16R
	SRFH20S20MW	●	—	1	20	20	180	19.5	80	24	1	RS5020T	②TKY20T	SUFT20R
	SRFH25S25MW	●	—	1	25	25	200	24.5	100	30	1	RS6025T	②TKY25T	SUFT25R
	SRFH30S32MW	★	—	1	30	32	230	29.5	130	35	1	RS8030T	②TKY30T	SUFT30R
														SUFT32R
Długi	SRFH10S10LW	●	—	1	10	10	150	9.5	60	13	1	RS3008T	①TKY08D	SUFT10R
	SRFH12S12LW	●	—	1	12	12	160	11.5	70	15	1	RS3510T	①TKY10D	SUFT12R
	SRFH16S16LW	●	—	1	16	16	160	15.5	70	20	1	RS4015T	②TKY15T	SUFT16R
	SRFH20S20LW	●	—	1	20	20	250	19.5	150	24	1	RS5020T	②TKY20T	SUFT20R
	SRFH25S25LW	★	—	1	25	25	300	24.5	200	30	1	RS6025T	②TKY25T	SUFT25R
	SRFH30S32LW	★	—	1	30	32	350	29.5	250	35	1	RS8030T	②TKY30T	SUFT30R
														SUFT32R

Uwaga 1) Płytki SRFT30 jak i SRFT32 można zamontować zarówno w głowicach typu SRFH30S32MW jak i SRFH30S32LW.

Długość całkowita LF, LH będzie w każdym przypadku inna.

★ Moment dokręcenia (N • m) : RS3008T=1,5, RS3510T=2,5, RS4015T=3,3, RS5020T=5,0, RS6025T=7,5, RS8030T=10,0



■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)								*2 WT (kg)	*1 		
	R			DC	DCONMS	DHUB	OAL	LF	L11	S10	CRKS		Wkręt dociskowy	Typ klucza	Płytki
SRFH16AM0830	●	●	1	16	8.5	14.9	48	30	6	10	8	0.1	RS4015T	TKY15T	SUFT16R○○○
SRFH20AM1035	●	●	1	20	10.5	18.4	54	35	6	14	10	0.1	RS5020T	TKY20T	SUFT20R○○○
SRFH25AM1240	●	●	1	25	12.5	23.5	62	40	6	19	12	0.1	RS6025T	TKY25T	SUFT25R○○○
SRFH30AM1645	●	●	1	30	17	28.1	68	45	6	24	16	0.2	RS8030T	TKY30T	SUFT30R○○○
				32	17	28.1	69	46	6	24	16				SUFT32R○○○

Uwaga 1) Płytki SRFT30 jak i SRFT32 można zamontować zarówno w głowicach typu SRFH30S32MW jak i SRFH30S32LW.

Długość całkowita OAL, LF będzie w każdym przypadku inna.

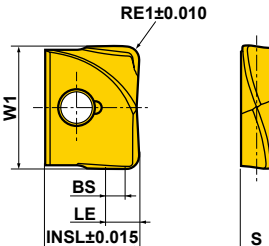
Uwaga 2) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K260.

★1 Moment dokręcenia (N • m) : RS4015T=3,3, RS5020T=5,0, RS6025T=7,5, RS8030T=10,0

★2 WT : Masa

OPRAWKI	➤ K260
CZĘŚCI ZAPASOWE	➤ N001
INFORMACJE TECHNICZNE	➤ P001

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal					Warunki obróbki (orientacyjnie) : ● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna					
	M	Stal nierdzewna										
	K	Żeliwo										
	H	Stal hartowana										
Kształt	Numer zamówieniowy	Pokrywany			Wymiary (mm)						Geometria	
		MP8010	VP15TF			W1	RE1	BS	LE	INSL		S
	SUFT10R05	●	●			10	0.5	1	1.5	8.5	2.6	
	SUFT10R10	●	●			10	1	1	2	8.5	2.6	
	SUFT10R20	●	★			10	2	1	3	8.5	2.6	
	SUFT12R05	●	●			12	0.5	1.2	1.7	10	3	
	SUFT12R10	●	●			12	1	1.2	2.2	10	3	
	SUFT12R20	●	●			12	2	1.2	3.2	10	3	
	SUFT12R30	★	●			12	3	1.2	4.2	10	3	
	SUFT16R05	●	●			16	0.5	1.6	2.1	12	4	
	SUFT16R10	●	●			16	1	1.6	2.6	12	4	
	SUFT16R15	★	●			16	1.5	1.6	3.1	12	4	
	SUFT16R20	●	●			16	2	1.6	3.6	12	4	
	SUFT16R30	★	●			16	3	1.6	4.6	12	4	
	SUFT20R05	●	●			20	0.5	2	2.5	15	5	
	SUFT20R10	●	●			20	1	2	3	15	5	
	SUFT20R15	★	●			20	1.5	2	3.5	15	5	
	SUFT20R20	●	●			20	2	2	4	15	5	
	SUFT20R30	●	●			20	3	2	5	15	5	
	SUFT25R05	★	●			25	0.5	2.5	3	18.5	6	
	SUFT25R10	●	★			25	1	2.5	3.5	18.5	6	
	SUFT25R20	★	●			25	2	2.5	4.5	18.5	6	
	SUFT25R30	★	●			25	3	2.5	5.5	18.5	6	
	SUFT30R05	★	★			30	0.5	3	3.5	22.5	7	
	SUFT30R10	★	★			30	1	3	4	22.5	7	
	SUFT30R20	★	★			30	2	3	5	22.5	7	
	SUFT30R30	★	★			30	3	3	6	22.5	7	
	SUFT32R05	★	★			32	0.5	3.2	3.7	23.5	7	
	SUFT32R10	★	★			32	1	3.2	4.2	23.5	7	
	SUFT32R20	★	★			32	2	3.2	5.2	23.5	7	

MONTAŻ PŁYTKI W OPRAWCE

1. Oczyszczyć płytkę i gniazdo

Oczyszczyć płytkę i gniazdo w korpusie oprawki sprężonym powietrzem lub szczotką

2. Zamontować płytkę

Ustawić znak kontrolny na płytce u góry, jak pokazano na rysunku i wsadzić od góry wkręt dociskowy (tylko płytki typu SRF). Dokręcić wkręt dociskowy, jednocześnie dociskając mocno płytkę do ścianki gniazda płytki. Zalecane jest użycie smaru typu MK1KS zapobiegającego zatarciu. Dokręcić śrubę zalecanym momentem.



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

(Po 2 płytek w opakowaniu)

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ FREZOWANIE ODSADZEŃ (Dla małej szerokości skrawania.*)

	Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania V_c (m/min)	Głębokość skrawania a_p (mm)	Szerokość skrawania a_e (mm)	Posuw na ząb f_z (mm/ząb)
P	Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	VP15TF	200 (80–300)	$\leq 0.05DC$	$\leq 0.05DC$	0.2 (≤ 0.4)
	Stale ulepszone cieplnie	$\leq 45HRC$	VP15TF	150 (80–200)	$\leq 0.05DC$	$\leq 0.05DC$	0.15 (≤ 0.3)
	Stal narzędziowa stopowa	180–380HB	VP15TF	150 (80–200)	$\leq 0.05DC$	$\leq 0.05DC$	0.15 (≤ 0.3)
M	Stal nierdzewna	$\leq 270HB$	VP15TF	150 (100–200)	$\leq 0.05DC$	$\leq 0.05DC$	0.2 (≤ 0.4)
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie $\leq 350MPa$	MP8010	250 (180–450)	$\leq 0.05DC$	$\leq 0.1DC$	0.3 (≤ 0.4)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie $\leq 800MPa$	MP8010	200 (80–300)	$\leq 0.05DC$	$\leq 0.1DC$	0.3 (≤ 0.4)
H	Stal hartowana	45–55HRC	MP8010	100 (80–120)	$\leq 0.05DC$	$\leq 0.02DC$	0.1 (≤ 0.2)
	Stal hartowana	55–65HRC	MP8010	80 (60–100)	$\leq 0.05DC$	$\leq 0.02DC$	0.1 (≤ 0.2)

* Gdy posuw jest wzdłuż osi narzędzia jak w obróbce wykańczającej ścianek.

■ FREZOWANIE ROWKÓW • NAROŻY (Dla dużej szerokości skrawania.*)

	Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania V_c (m/min)	Głębokość skrawania a_p (mm)	Szerokość skrawania a_e (mm)	Posuw na ząb f_z (mm/ząb)
P	Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	VP15TF	200 (80–300)	$\leq 0.02DC$	$\leq DC$	0.2 (≤ 0.4)
	Stale ulepszone cieplnie	$\leq 45HRC$	VP15TF	150 (80–200)	$\leq 0.02DC$	$\leq DC$	0.15 (≤ 0.3)
	Stal narzędziowa stopowa	180–380HB	VP15TF	150 (80–200)	$\leq 0.02DC$	$\leq DC$	0.15 (≤ 0.3)
M	Stal nierdzewna	$\leq 270HB$	VP15TF	150 (100–200)	$\leq 0.02DC$	$\leq DC$	0.2 (≤ 0.4)
K	Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie $\leq 350MPa$	MP8010	250 (180–450)	$\leq 0.03DC$	$\leq DC$	0.3 (≤ 0.4)
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	Wytrzymałość na rozciąganie $\leq 800MPa$	MP8010	200 (80–300)	$\leq 0.03DC$	$\leq DC$	0.3 (≤ 0.4)
H	Stal hartowana	45–55HRC	MP8010	100 (80–120)	$\leq 0.01DC$	$\leq DC$	0.1 (≤ 0.2)
	Stal hartowana	55–65HRC	MP8010	70 (60–80)	$\leq 0.01DC$	$\leq DC$	0.1 (≤ 0.2)

* Gdy kierunek posuwu wzdłuż osi narzędzia jest zgodny z osią freza, np. podczas obróbki wykańczającej ścianek.

Uwaga 1) Parametry skrawania dotyczą frezów ze standardową oprawką stalową. W razie wystąpienia drgań lub wykruszeń, należy odpowiednio do sytuacji zmniejszyć szerokość, głębokość skrawania oraz posuw na ząb.

Uwaga 2) Wartość prędkości skrawania obliczono dla punktów na obwodzie freza. Prędkość wrzeciona obliczamy z następującego równania

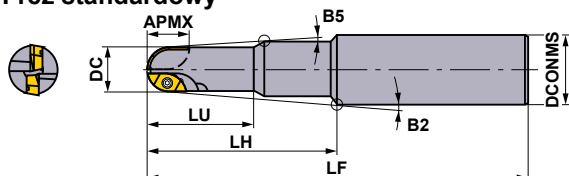
$$\text{Obroty wrzeciona } n(\text{min}^{-1}) = 1000 \times \text{Prędkość skrawania } V_c \div \text{Średnica freza } DC \div 3.14$$

(Uwaga 3) Uwagi do frezowania stali hartowanej z użyciem gatunku MP8010.

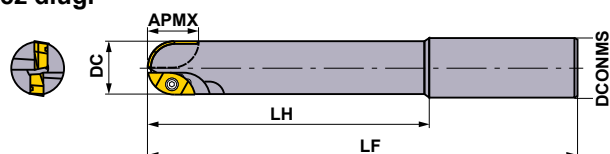
- Maksymalnie skrócić wysięg freza.
- Użyć oprawki z węgla spiekane.
- Aby zapobiec złamaniu oprawki, ustawić odpowiednią głębokość skrawania.



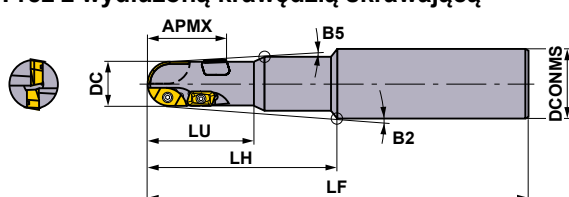
● Frez standardowy



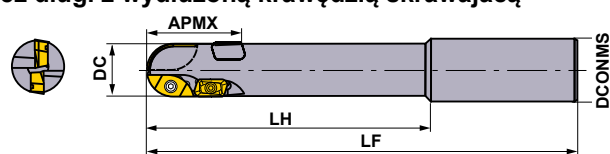
● Frez długi



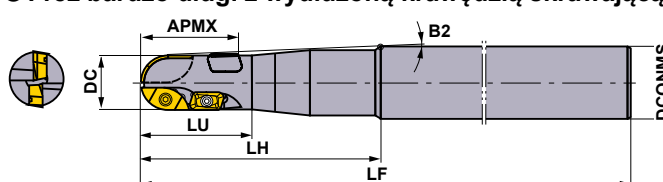
● Frez z wydłużoną krawędzią skrawającą



● Frez długi z wydłużoną krawędzią skrawającą



● Frez bardzo długi z wydłużoną krawędzią skrawającą



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)									Wkręt dociskowy	Płytki wewnętrzne, Płytki zewnętrzne	Płytki wewnętrzne, Płytki zewnętrzne	Płytki wewnętrzne, Płytki zewnętrzne	Płytki wewnętrzne, Płytki zewnętrzne	Płytki wewnętrzne, Płytki zewnętrzne	Płytki wewnętrzne, Płytki zewnętrzne	Płytki wewnętrzne, Płytki zewnętrzne
				RE	DC	DCONMS	LF	LH	LU	APMX	B2	B5								
Standard	SRM2160SNM	★	—	2	8	16	20	130	50	25	12	2.8°	1.5°	TS25H	—	①TKY08D	—	SRG16C	SRG16E	—
	SRM2160SAM	●	●	2	8	16	20	130	50	25	12	2.8°	1.5°	TS25H	—	①TKY08D	—	SRG16C	SRG16E	—
	SRM2200SNM	★	—	2	10	20	25	150	70	35	14	2.45°	1.5°	TS32	—	①TKY08D	—	SRG20C	SRG20E	—
	SRM2200SAM	●	●	2	10	20	25	150	70	35	14	2.45°	1.5°	TS32	—	①TKY08D	—	SRG20C	SRG20E	—
	SRM2250SNM	★	—	2	12.5	25	32	180	80	40	19	3.22°	1.5°	TS43	—	②TKY15T	—	SRG25C	SRG25E	—
	SRM2250SAM	●	●	2	12.5	25	32	180	80	40	19	3.22°	1.5°	TS43	—	②TKY15T	—	SRG25C	SRG25E	—
	SRM2300SNM	★	—	2	15	30	32	200	100	50	24	0.73°	0.5°	TS55	—	②TKY25T	—	SRG30C	SRG30E	—
	SRM2300SAM	●	●	2	15	30	32	200	100	50	24	0.73°	0.5°	TS55	—	②TKY25T	—	SRG30C	SRG30E	—
	SRM2320SAM	●	—	2	16	32	32	200	100	45	28	0.5°	0.5°	TS55	—	②TKY25T	—	SRG32C	SRG32E	—

*1 Moment dokręcenia (N · m) : TS25H=1,7, TS25=1,0, TS32=2,0, TS43=3,5, TS55=7,5

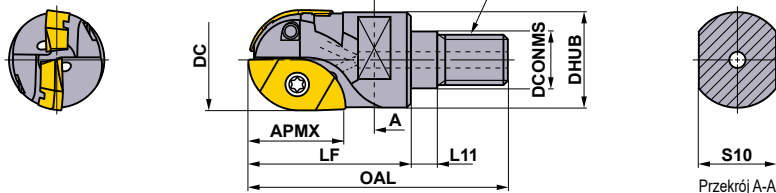
*2 RE jest równy promieniowi płytki R.

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

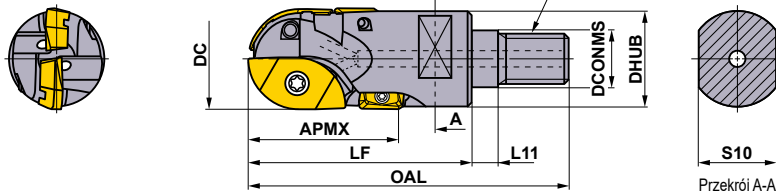
*1 Moment dokręcenia (N • m) : TS25H=1,7, TS25=1,0, TS32=2,0, TS43=3,5, TS55=7,5
*2 RE jest równy promieniowi płytki R.



● Typ standardowy



● Z długą krawędzią skrawającą



■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność		Wymiary (mm)									*3 WT (kg)							
				*2																
				RE	DC	DCONMS	DHUB	OAL	LF	L11	S10	CRKS		APMX	Płytki wewnętrzne, Płytki zewnętrzne	Płytki obwodowe	Typ klucza	Płytki wewnętrzne	Płytki zewnętrzne	Płytki obwodowe
	R																			
Standard	SRM2160AM08S30	●	●	8	16	8.5	14.6	48	30	6	10	M8	12	0.1	TS25H	—	①TKY08D	SRG16C SRM16C-M	SRG16E SRM16E-M	—
	SRM2200AM10S35	●	●	10	20	10.5	18.6	54	35	6	14	M10	14	0.1	TS32	—	①TKY08D	SRG20C SRM20C-M	SRG20E SRM20E-M	—
	SRM2250AM12S40	●	●	12.5	25	12.5	23.5	62	40	6	19	M12	19	0.2	TS43	—	②TKY15T	SRG25C SRM25C-M	SRG25E SRM25E-M	—
	SRM2300AM16S45	★	●	15	30	17	28.3	68	45	6	24	M16	24	0.2	TS55	—	②TKY25T	SRG30C SRM30C-M	SRG30E SRM30E-M	—
	SRM2320AM16S45	●	●	16	32	17	30.0	68	45	6	24	M16	28	0.2	TS55	—	②TKY25T	SRG32C SRM32C-M	SRG32E SRM32E-M	—
Głowica z wydłużoną krawędzią skrawającą	SRM2200AM10L45	★	●	10	20	10.5	18.6	64	45	6	14	M10	30	0.2	TS32	TS25	①TKY08D	SRG20C SRM20C-M	SRG20E SRM20E-M	APMT1135 PDER-2
	SRM2200M10L	□	—	10	20	10.5	18.6	66	47	6	15	M10	30	0.2	TS32	TS25	①TKY08D	SRG20C SRM20C-M	SRG20E SRM20E-M	APMT1135 PDER-2
	SRM2250AM12L55	★	●	12.5	25	12.5	23.5	77	55	6	19	M12	37	0.3	TS43	TS25	②TKY15T ③TKY08F	SRG25C SRM25C-M	SRG25E SRM25E-M	APMT1135 PDER-2
	SRM2250M12L	□	—	12.5	25	12.5	23.5	77	55	6	17	M12	37	0.3	TS43	TS25	②TKY15T ③TKY08F	SRG25C SRM25C-M	SRG25E SRM25E-M	APMT1135 PDER-2
	SRM2300AM16L60	★	●	15	30	17	28.3	83	60	6	24	M16	44	0.3	TS55	TS43	②TKY25T ③TKY15F	SRG30C SRM30C-M	SRG30E SRM30E-M	APMT1604 PDER-2
	SRM2300M16L	□	—	15	30	17	28.3	86	63	6	22	M16	44	0.3	TS55	TS43	②TKY15T ③TKY08F	SRG30C SRM30C-M	SRG30E SRM30E-M	APMT1604 PDER-2
	SRM2320AM16L60	★	●	16	32	17	29.0	83	60	6	24	M16	44	0.3	TS55	TS43	②TKY25T ③TKY15F	SRG32C SRM32C-M	SRG32E SRM32E-M	APMT1604 PDER-2
	SRM2320M16L	□	—	16	32	17	29.0	86	63	6	22	M16	44	0.3	TS55	TS43	②TKY15T ③TKY08F	SRG32C SRM32C-M	SRG32E SRM32E-M	APMT1604 PDER-2

Uwaga 1) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K260.

*1 Moment dokręcenia (N • m) : TS25H=1,7, TS25=1,0, TS32=2,0, TS43=3,5, TS55=7,5

*2 RE jest równy promieniowi płytki R.

*3 WT : Masa

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

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu)

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		P	Stal	●	●	●	●	Warunki obróbki (orientacyjnie) : ● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna										
		M	Stal nierdzewna	●	●	●	●											
		K	Żeliwo	●	●	●	●											
		S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	●	●	●	●											
		H	Stal hartowana	●	●	●	●											
Typ	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Pokrywany				Wymiary (mm)								Geometria		
				F7030	MP6120	MP9120	VP15TF	RE1	INSL	LE	W1	S	BS	AN	B9			
Płytki wewnętrzne	Typ z mocną krawędzią skrawającą	SRG16C	G	●	★	●	●	8	16	—	8.2	3.5	—	11°	—			
		SRG20C	G	●	★	●	●	10	19	—	10.2	4.6	—	10°	18°			
		SRG25C	G	●	★	●	●	12.5	24	—	12.8	5.5	—	10°	18°			
		SRG30C	G	●	★	●	●	15	28	—	15.3	7	—	10°	18°			
		SRG32C	G	●	★	●	●	16	28	—	16.3	7	—	10°	18°			
Płytki zewnętrzne	Typ z mocną krawędzią skrawającą	SRG16E	G	●	★	●	●	8	13.5	—	6.7	3.5	—	11°	—			
		SRG20E	G	●	★	●	●	10	15.5	—	8.5	4.6	—	9°	—			
		SRG25E	G	●	★	●	●	12.5	20.5	—	10.2	5.5	—	9°	—			
		SRG30E	G	●	★	●	●	15	25.2	—	12.2	7	—	9°	—			
		SRG32E	G	●	★	●	●	16	26.1	—	13.1	7	—	9°	—			
Płytki wewnętrzne	Płytki o małych oporach skrawania	SRM16C-M	M	●	★	●	●	8	16	—	8.2	3.5	—	11°	—			
		SRM20C-M	M	●	★	●	●	10	19	—	10.2	4.6	—	10°	18°			
		SRM25C-M	M	●	★	●	●	12.5	24	—	12.8	5.5	—	10°	18°			
		SRM30C-M	M	●	★	●	●	15	28	—	15.3	7	—	10°	18°			
		SRM32C-M	M	●	★	●	●	16	28	—	16.3	7	—	10°	18°			
Płytki zewnętrzne	Płytki o małych oporach skrawania	SRM16E-M	M	●	★	●	●	8	13.5	—	6.7	3.5	—	11°	—			
		SRM20E-M	M	●	★	●	●	10	15.5	—	8.5	4.6	—	9°	—			
		SRM25E-M	M	●	★	●	●	12.5	20.5	—	10.2	5.5	—	9°	—			
		SRM30E-M	M	●	★	●	●	15	25.2	—	12.2	7	—	9°	—			
		SRM32E-M	M	●	★	●	●	16	26.1	—	13.1	7	—	9°	—			
Płytki obwodowe	Typ z mocną krawędzią skrawającą	APMT1135PDER-H2	M	●	●	●	●	0.8	11.25	9	6.35	3.5	1.2	11°	—			
		APMT1604PDER-H2	M	●	●	●	●	0.8	17.11	14	9.525	4.76	1.4	11°	—			
	Płytki o małych oporach skrawania	APMT1135PDER-M2	M	●	●	●	●	0.8	11.18	9	6.35	3.5	1.2	11°	—			
		APMT1604PDER-M2	M	●	●	●	●	0.8	17.10	14	9.525	4.76	1.4	11°	—			

(Płytki wewnętrzne lub zewnętrzne, o małych oporach skrawania są płytkami wykonanymi w klasie dokładności M.)

*1 Wytyczne doboru obwodowych płytek skrawających : Pierwszym wyborem jest niezwykle ostry łamacz typu M (APMT....PDER-M2).

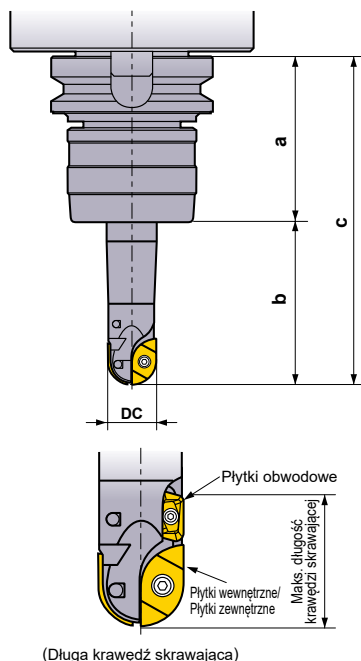
Gdy wytrzymałość krawędzi skrawającej ma szczególne znaczenie, używać łamacza typu H (APMT....PDER-H2).

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

SRM2 Ø16—Ø32



(Długa krawędź skrawająca)

Wysięg freza

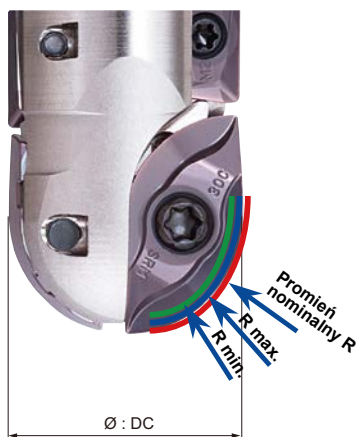
Zalecane parametry skrawania dobiera się w oparciu o ugięcie, drgania i gładkość powierzchni, dla oprawki z chwytem BT50, dla podanych niżej warunków - "a", odległość od linii odniesienia do tylnego czoła oprawki i "b", długość szyjki (części roboczej) (wysięg freza względem oprawki).

Średnica freza:DC	Typ	a	b	c
16	Norma	105	50	155
	Długa szyjka		70	175
	Bardzo długi		—	—
20	Norma		70	175
	Długa szyjka		100	205
	Bardzo długi		150	255
25	Norma		80	185
	Długa szyjka		120	225
	Bardzo długi		200	305
30	Norma		100	205
	Długa szyjka		150	255
	Bardzo długi		250	355

Zalecane parametry skrawania dla frezów z wydłużoną krawędzią skrawającą

Maksymalna długość krawędzi skrawającej frezów z długą krawędzią skrawającą i płytką obwodową wynosi 1.4-1.5DC. Głównym przeznaczeniem płytek obwodowych jest usuwanie niewielkich pozostałości obrobionej wstępnie powierzchni nad główną krawędzią skrawającą. Zalecana głębokość skrawania **ap**: patrz zalecane parametry skrawania.

■ Tolerancja promienia i inne wymiary po zamontowaniu płytek w korpusie



Tolerancja promienia

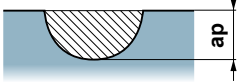
Średnica freza DC	Promień nominalny R	Tolerancja	R min.	R max.
16	8	G	7.925	7.975
		M	7.910	7.970
20	10	G	9.925	9.975
		M	9.910	9.970
25	12.5	G	12.425	12.475
		M	12.410	12.470
30	15	G	14.925	14.975
		M	14.910	14.970

Wymiary po zamontowaniu płytek w korpusie

Średnica freza DC	Tolerancja	DC min.	DC max.
16	G	15.800	16.000
	M	15.770	15.990
20	G	19.800	20.000
	M	19.770	19.990
25	G	24.800	25.000
	M	24.770	24.990
30	G	29.800	30.000
	M	29.770	29.990

*M : klasa tolerancji M

■ FREZOWANIE ROWKÓW

Rodzaj obróbki		N : Obroty (min ⁻¹) F : Posuw stołu (mm/min)

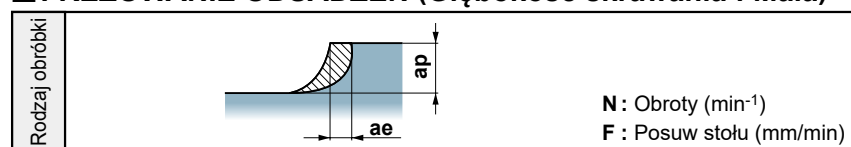
Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Prędkość skrawania (m/min)	Gatunki płytek, Typ	Typ oprawki	Ø16			Ø20			Ø25			Ø30		
					N	F	ap	N	F	ap	N	F	ap	N	F	ap
P	Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3183	382	6	2546	306	8	2037	489	12.5	1698	407	15
				Długa szyjka	3183	382	4	2546	306	4	2037	489	6	1698	407	7.5
				Bardzo długi	—	—	—	2546	306	2	2037	489	4	1698	407	3
		280–350HB	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	2785	334	6	2228	267	8	1783	428	12.5	1485	357	15
				Długa szyjka	2785	334	4	2228	267	4	1783	428	6	1485	357	7.5
				Bardzo długi	—	—	—	2228	267	2	1783	428	4	1485	357	3
	Stale ulepszone cieplnie	35–45HRC	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	2387	286	6	1910	229	8	1528	367	12.5	1273	306	15
				Długa szyjka	2387	286	4	1910	229	4	1528	367	6	1273	306	7.5
				Bardzo długi	—	—	—	1910	229	2	1528	367	4	1273	306	3
	Stal narzędziowa stopowa	≤350HB	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	2785	334	6	2228	267	8	1783	535	10	1485	594	12
				Długa szyjka	2785	334	4	2228	267	4	1783	535	5	1485	594	4.5
				Bardzo długi	—	—	—	2228	267	2	1783	535	2.5	1485	594	1.5
M	Stal nierdzewna	≤270HB	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3979	477	4	3183	382	5	2546	764	6	2122	849	7.5
				Długa szyjka	3979	477	3	3183	382	3	2546	611	4	2122	637	4.5
				Bardzo długi	—	—	—	3183	382	1.5	2546	509	1.5	2122	509	1.5
K	Żeliwo szare	≤350MPa	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3979	796	6	3183	637	8	2546	1019	12.5	2122	849	15
				Długa szyjka	3979	796	4	3183	637	4	2546	1019	7.5	2122	849	4.5
				Bardzo długi	—	—	—	3183	637	2	2546	1019	4	2122	849	3
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤500MPa	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3581	716	6	2865	573	8	2292	917	12.5	1910	764	15
				Długa szyjka	3581	716	4	2865	573	4	2292	917	7.5	1910	764	4.5
				Bardzo długi	—	—	—	2865	573	2	2292	917	4	1910	764	1.5
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤800MPa	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3183	637	6	2546	509	8	2037	815	12.5	1698	679	15
				Długa szyjka	3183	637	4	2546	509	4	2037	815	7.5	1698	679	4.5
				Bardzo długi	—	—	—	2546	509	2	2037	815	4	1698	679	1.5
H	Stal hartowana	45–50HRC	VP15TF Typ z mocną krawędzią skrawającą	Standard	1989	239	4	1591	191	4	1273	255	6	1061	212	7.5
				Długa szyjka	1989	239	2	1591	191	2	1273	255	4	1061	212	3
				Bardzo długi	—	—	—	1591	191	1	1273	255	2.5	1061	212	1.5
	Stal hartowana	50–60HRC	VP15TF Typ z mocną krawędzią skrawającą	Standard	1194	143	4	955	115	4	764	153	6	637	127	7.5
				Długa szyjka	1194	143	2	955	115	2	764	153	4	637	127	3
				Bardzo długi	—	—	—	955	115	1	764	153	2.5	637	127	1.5
S	Stop tytanu	≤350HB	MP9120	Standard	995	100	4	796	80	4	637	64	6	531	53	7.5
				Długa szyjka	995	100	2	796	80	2	637	64	4	531	53	3
				Bardzo długi	—	—	—	796	80	1	637	64	2.5	531	53	1.5
	Stop żaroodporny	—	MP9120	Standard	796	80	4	637	64	4	510	51	6	425	43	7.5
				Długa szyjka	796	80	2	637	64	2	510	51	4	425	43	3
				Bardzo długi	—	—	—	637	64	1	510	51	2.5	425	43	1.5

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

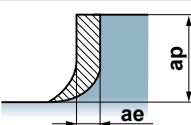
ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ FREZOWANIE ODSADZEŃ (Głębokość skrawania : Mała)



Rodzaj obróbki	Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Prędkość skrawania (m/min)	Gatunki płytek, Typ	Typ oprawki	Ø16				Ø20				Ø25				Ø30			
						N	F	ap	ae	N	F	ap	ae	N	F	ap	ae	N	F	ap	ae
P	Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	200 (160–250)	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3979	796	4	6	3183	955	5	8	2546	1273	6	10	2122	1273	7.5	10
					Długa szyjka	3979	637	4	4	3183	637	5	6	2546	1273	6	7.5	2122	1273	7.5	7.5
					Bardzo długa	—	—	—	—	3183	382	5	4	2546	1019	6	5	2122	637	7.5	3
		280–350HB	160 (120–200)	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3183	509	4	6	2546	509	5	8	2037	815	6	10	1698	849	7.5	10
					Długa szyjka	3183	382	4	4	2546	407	5	6	2037	611	6	7.5	1698	509	7.5	7.5
					Bardzo długa	—	—	—	—	2546	306	5	4	2037	489	6	5	1698	407	7.5	3
	Stale ulepszone cieplnie	35–45HRC	160 (120–200)	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3183	509	4	6	2546	509	5	8	2037	815	6	10	1698	849	7.5	10
					Długa szyjka	3183	382	4	4	2546	407	5	6	2037	611	6	7.5	1698	679	7.5	7.5
					Bardzo długa	—	—	—	—	2546	306	5	4	2037	489	6	5	1698	509	7.5	3
	Stal narzędziowa stopowa	≤350HB	160 (120–200)	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3183	509	4	6	2546	509	5	8	2037	815	6	10	1698	849	7.5	10
					Długa szyjka	3183	382	4	4	2546	407	5	6	2037	611	6	7.5	1698	509	7.5	7.5
					Bardzo długa	—	—	—	—	2546	306	5	4	2037	489	6	2.5	1698	407	7.5	1.5
M	Stal nierdzewna	≤270HB	200 (100–250)	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3979	477	4	6	3183	509	5	8	2546	764	6	10	2122	849	7.5	10
					Długa szyjka	3979	477	4	4	3183	382	5	6	2546	611	6	7.5	2122	849	7.5	7.5
					Bardzo długa	—	—	—	—	3183	382	5	4	2546	509	6	5	2122	424	7.5	1.5
K	Żeliwo szare	≤350MPa	200 (150–300)	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3979	1592	4	8	3183	1592	5	10	2546	1528	6	10	2122	1485	7.5	10
					Długa szyjka	3979	1194	4	6	3183	1273	5	8	2546	1528	6	10	2122	1485	7.5	6
					Bardzo długa	—	—	—	—	3183	955	5	6	2546	1273	6	7.5	2122	1061	7.5	3
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤500MPa	200 (150–280)	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3979	1592	4	8	3183	1592	5	10	2546	1528	6	10	2122	1273	7.5	10
					Długa szyjka	3979	1194	4	6	3183	1273	5	8	2546	1528	6	10	2122	1273	7.5	6
					Bardzo długa	—	—	—	—	3183	955	5	6	2546	1273	6	7.5	2122	1061	7.5	3
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤800MPa	180 (150–250)	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3581	1432	4	8	2865	1433	5	10	2292	1375	6	10	1910	1146	7.5	10
					Długa szyjka	3581	1074	4	6	2865	1146	5	8	2292	1375	6	10	1910	1146	7.5	6
					Bardzo długa	—	—	—	—	2865	860	5	6	2292	1146	6	7.5	1910	955	7.5	3
H	Stal hartowana	45–50HRC	100 (60–120)	VP15TF Typ z mocną krawędzią skrawającą	Standard	1989	239	4	4	1591	191	5	5	1273	255	6	7.5	1061	212	7.5	3
					Długa szyjka	1989	239	4	2	1591	191	5	3	1273	255	6	4	1061	212	7.5	1.5
					Bardzo długa	—	—	—	—	1591	191	5	2	1273	204	6	1.5	1061	170	7.5	1
	Stal hartowana	50–60HRC	60 (40–100)	VP15TF Typ z mocną krawędzią skrawającą	Standard	1194	143	4	4	955	115	5	5	764	153	6	7.5	637	127	7.5	3
					Długa szyjka	1194	143	4	2	955	115	5	3	764	153	6	4	637	127	7.5	1.5
					Bardzo długa	—	—	—	—	955	115	5	2	764	122	6	1.5	637	102	7.5	1
S	Stop tytanu	≤350HB	50 (30–60)	MP9120	Standard	995	299	4	4	796	239	4	5	637	191	6	7.5	531	159	7.5	3
					Długa szyjka	995	299	2	2	796	239	2	3	637	191	4	4	531	159	3	1.5
					Bardzo długa	—	—	—	—	796	239	1	2	637	191	2.5	1.5	531	159	1.5	1
	Stop żaroodporny	—	40 (30–60)	MP9120	Standard	796	239	4	4	637	191	4	5	510	153	6	7.5	425	128	7.5	3
					Długa szyjka	796	239	2	2	637	191	2	3	510	153	4	4	425	128	3	1.5
					Bardzo długa	—	—	—	—	637	191	1	2	510	153	2.5	1.5	425	128	1.5	1

■ FREZOWANIE ODSADZEŃ (Głębokość skrawania : Duża)

Rodzaj obróbki		

N : Obroty (min⁻¹)

F : Posuw stołu (mm/min)

Uwaga: Obróbka stali nierdzewnych

Podczas frezowania przeciwbieżnego stali nierdzewnych przy dużych głębokościach i szerokościach skrawania, na powierzchni obrobionej mogą powstawać zadziory oraz narost wskutek zakleszczania się wióra. Dla stali nierdzewnych zalecana jest obróbka współbieżna.

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Prędkość skrawania (m/min)	Gatunki płytek, Typ	Typ oprawki	Ø16				Ø20				Ø25				Ø30			
					N	F	ap	ae	N	F	ap	ae	N	F	ap	ae	N	F	ap	ae
P	Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB 200 (160–250)	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3979	637	8	4	3183	764	10	4	2546	1273	12.5	5	2122	1273	15	4.5
				Długa szyjka	3979	477	8	3	3183	509	10	3	2546	1019	12.5	4	2122	849	15	3
				Bardzo długa	—	—	—	—	3183	382	10	2	2546	764	12.5	2.5	2122	849	15	1.5
		280–350HB 160 (120–200)	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3183	382	8	4	2546	509	10	4	2037	815	12.5	5	1698	849	15	4.5
				Długa szyjka	3183	382	8	3	2546	306	10	3	2037	611	12.5	4	1698	509	15	3
				Bardzo długa	—	—	—	—	2546	306	10	2	2037	489	12.5	2.5	1698	407	15	1.5
	Stale ulepszone cieplnie	35–45HRC 160 (120–200)	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3183	382	8	4	2546	509	10	4	2037	815	12.5	5	1698	849	15	4.5
				Długa szyjka	3183	382	8	3	2546	306	10	3	2037	611	12.5	4	1698	509	15	3
				Bardzo długa	—	—	—	—	2546	306	10	2	2037	489	12.5	2.5	1698	407	15	1.5
	Stal narzędziowa stopowa	≤350HB 160 (120–200)	MP6120 VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3183	382	8	4	2546	509	10	4	2037	815	12.5	5	1698	849	15	4.5
				Długa szyjka	3183	382	8	3	2546	306	10	3	2037	611	12.5	2.5	1698	509	15	3
				Bardzo długa	—	—	—	—	2546	306	10	2	2037	489	12.5	1.5	1698	407	15	1.5
M	Stal nierdzewna	≤270HB 200 (100–250)	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3979	477	8	4	3183	509	10	4	2546	764	12.5	10	2122	849	15	10
				Długa szyjka	3979	477	8	3	3183	382	10	3	2546	611	12.5	4	2122	509	15	4.5
				Bardzo długa	—	—	—	—	3183	382	10	2	2546	489	12.5	1.5	2122	340	15	1.5
K	Żeliwo szare	≤350MPa 200 (150–300)	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3979	1194	8	8	3183	1273	10	8	2546	1273	12.5	10	2122	1485	15	10
				Długa szyjka	3979	955	8	5	3183	955	10	4	2546	1273	12.5	7.5	2122	1061	15	4.5
				Bardzo długa	—	—	—	—	3183	764	10	2	2546	1019	12.5	1.5	2122	849	15	3
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤500MPa 200 (150–280)	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3979	1194	8	8	3183	1273	10	8	2546	1273	12.5	10	2122	1273	15	10
				Długa szyjka	3979	955	8	5	3183	955	10	4	2546	1273	12.5	7.5	2122	849	15	4.5
				Bardzo długa	—	—	—	—	3183	764	10	2	2546	1019	12.5	5	2122	849	15	1.5
	Żeliwo sferoidalne (GGG)	≤800MPa 180 (150–250)	VP15TF Płytki o małych oporach skrawania	Standard	3581	1074	8	8	2865	1146	10	8	2292	1146	12.5	10	1910	1146	15	10
				Długa szyjka	3581	859	8	5	2865	860	10	4	2292	1146	12.5	7.5	1910	764	15	4.5
				Bardzo długa	—	—	—	—	2865	688	10	2	2292	917	12.5	5	1910	764	15	1.5
H	Stal hartowana	45–50HRC 100 (60–120)	VP15TF Typ z mocną krawędzią skrawającą	Standard	1989	239	8	2	1591	191	10	3	1273	255	12.5	4	1061	212	15	3
				Długa szyjka	1989	239	8	1	1591	191	10	2	1273	204	12.5	1.5	1061	106	15	1.5
				Bardzo długa	—	—	—	—	1591	191	10	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	Stal hartowana	50–60HRC 60 (40–100)	VP15TF Typ z mocną krawędzią skrawającą	Standard	1194	143	8	2	955	115	10	3	764	153	12.5	4	637	127	15	3
				Długa szyjka	1194	143	8	1	955	115	10	2	764	122	12.5	1.5	637	64	15	1.5
				Bardzo długa	—	—	—	—	955	115	10	1	—	—	—	—	—	—	—	—
S	Stop tytanu	≤350HB 50 (30–60)	MP9120	Standard	995	199	4	2	796	159	4	3	637	127	6	4	531	106	7.5	3
				Długa szyjka	995	199	2	1	796	159	2	2	637	127	4	1.5	531	106	3	1.5
				Bardzo długa	—	—	—	—	796	159	1	1	637	127	2.5	—	531	106	1.5	—
	Stop żaroodporny	— 40 (30–60)	MP9120	Standard	796	159	4	2	637	127	4	3	510	102	6	4	425	85	7.5	3
				Długa szyjka	796	159	2	1	637	127	2	2	510	102	4	1.5	425	85	3	1.5
				Bardzo długa	—	—	—	—	637	127	1	1	510	102	2.5	—	425	85	1.5	—

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

SRM2 $\varnothing 40$ $\varnothing 50$

P

M

K

N

S

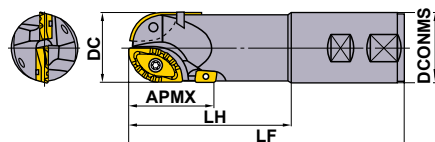
H

K

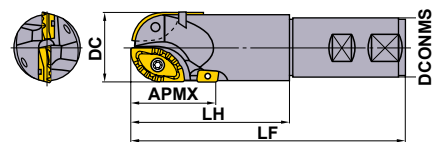
NARZĘDZIA OBROTOWE



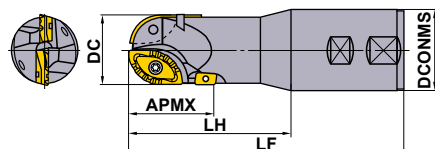
● Typ z chwytem WELDON (Rys. 1)



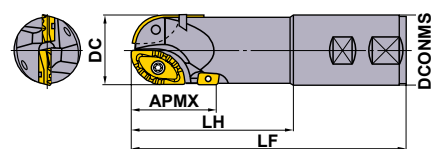
● Typ z chwytem WELDON (Rys. 2)



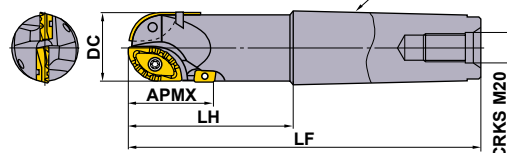
● Typ z chwytem WELDON (Rys. 3)



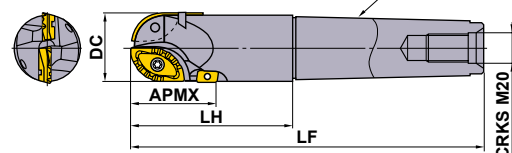
● Typ z chwytem WELDON (Rys. 4)



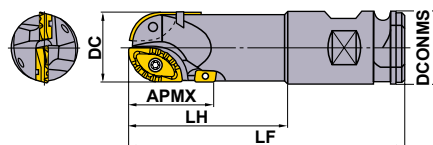
● Typ z chwytem ze stożkiem Morse'a (Rys. 5) MT5



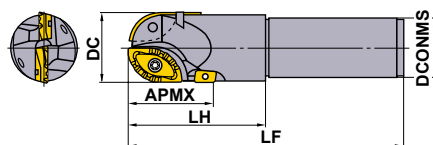
● Typ z chwytem ze stożkiem Morse'a (Rys. 6) MT5



● Typ z chwytem kombinowanym (Rys. 7)



● Typ z chwytem walcowym (Rys. 8)



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

Typ		Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)						Typ (Rys.)								
						*2	RE	DC	DCONMS	LF	LH		APMX	Płytki wewnętrzne/ Płytki zewnętrzne	Płytki obwodowe	Płytki wewnętrzne/ Płytki zewnętrzne	Płytki obwodowe	Płytki wewnętrzne	Płytki zewnętrzne	Płytki obwodowe
Typ z chwytem WELDON		Krótki	SRM2400I40NLS	●	—	2	20	40	40	190	120	54	1	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-02
			SRM2400I50NLS	□	—	2	20	40	50	200	120	54	3	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-02
			SRM2500I40NLS	●	—	2	25	50	40	190	120	63	2	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02
			SRM2500I50NLS	□	—	2	25	50	50	200	120	63	4	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02
			SRM2400I40NLM	□	—	2	20	40	40	220	150	54	1	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-02
			SRM2400I50NLM	□	—	2	20	40	50	230	150	54	3	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-02
			SRM2500I40NLM	□	—	2	25	50	40	220	150	63	2	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02
			SRM2500I50NLM	□	—	2	25	50	50	230	150	63	4	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02
Typ z chwytem ze stożkiem Morse'a		Krótki	SRM2400MNLS	□	—	2	20	40	—	256	120	54	5	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-02
			SRM2500MNLS	★	—	2	25	50	—	256	120	63	6	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02
			SRM2400MNLM	●	—	2	20	40	—	286	150	54	5	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-02
			SRM2500MNLM	★	—	2	25	50	—	286	150	63	6	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02
Typ z chwytem kombinowanym		Krótki	SRM2400WNLS	★	—	2	20	40	50.8	200	120	54	7	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-02
			SRM2500WNLS	★	—	2	25	50	50.8	200	120	63	7	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02
		Średnia	SRM2400WNLM	★	—	2	20	40	50.8	250	170	54	7	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-02
			SRM2500WNLM	★	—	2	25	50	50.8	250	170	63	7	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02
		Długi	SRM2500WNLL	★	—	2	25	50	50.8	300	220	63	7	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02
			SRM2500WNLX	★	—	2	25	50	50.8	350	270	63	7	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02
Typ z chwytem walcowym		Krótki	SRM2400SNLS	★	—	2	20	40	42	200	100	54	8	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-02
			SRM2500SNLS	★	—	2	25	50	42	200	100	63	8	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02
			SRM2400SNLM	★	—	2	20	40	42	250	150	54	8	TS6S	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG40C	SRG40E	APMT1604 PDER-02
			SRM2500SNLM	★	—	2	25	50	42	250	100	63	8	TS6	TS43	TKY30T	TKY15F	SRG50C	SRG50E	APMT1604 PDER-02

*1 Moment dokręcenia (N · m) : TS43=6,0, TS6=10,0, TS6S=10,0 *2 RE jest równy promieniowi płytki R.

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

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu) (Płytki oznaczone gwiazdką (*) są pakowane po 2 szt. w opakowaniu)

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego			P	Stal	Warunki obróbki (orientacyjnie) :										
			K	Żeliwo							● : Obróbka stabilna : Obróbka ogólna : Obróbka niestabilna				
Typ	Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Pokrywany				Wymiary (mm)						Geometria	
				F7030	VP15TF	VP20RT	VP30RT	RE1	INSL	LE	W1	S	BS		AN
Płytki wewnętrzne		*2 SRG40C	G	●	●	●		20	36	—	20.5	8.0	—	11°	
		*2 SRG50C	G	●	●	●		25	40	—	26	8.5	—	11°	
Płytki zewnętrzne		*2 SRG40E	G	●	●	●		20	32	—	16.6	8.0	—	11°	
		*2 SRG50E	G	●	●	●		25	35.8	—	20	8.5	—	11°	
Płytki obwodowe *1	Typ z mocną krawędzią skrawającą	APMT1604PDER-H2	M	●	●			0.8	11.71	14	9.525	4.76	1.4	11°	
	Płytki o małych oporach skrawania	APMT1604PDER-M2	M	●	●			0.8	17.10	14	9.525	4.76	1.4	11°	

(Płytki wewnętrzne lub zewnętrzne, o małych oporach skrawania są płytkami wykonanymi w klasie dokładności M.)

*1 Wytyczne doboru obwodowych płytek skrawających : Pierwszym wyborem jest niezwykle ostry łamacz typu M (APMT....PDER-M2).

Gdy wytrzymałość krawędzi skrawającej ma szczególne znaczenie, używać łamacza typu H (APMT....PDER-H2).

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Rodzaj obróbki	A : Frezowanie rowków	B : Frezowanie odsadzeń (Typ standardowy)	C : Frezowanie odsadzeń (Z długą krawędzią skrawającą)

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw na ząb (mm/ząb)	Rodzaj obróbki
P	Stal narzędziowa stopowa	VP20RT VP30RT	160 (120—200)	0.12 (0.08—0.2)	A
				0.2 (0.1—0.4)	B
				0.15 (0.1—0.3)	C
	Stal narzędziowa stopowa	VP20RT VP30RT	200 (160—250)	0.2 (0.1—0.3)	A
				0.3 (0.1—0.4)	B
				0.2 (0.1—0.4)	C
	Staliwo	VP20RT	200 (160—250)	0.2 (0.1—0.3)	A
				0.3 (0.1—0.4)	B
				0.2 (0.1—0.4)	C
	Staliwo	VP15TF VP20RT	200 (160—300)	0.2 (0.1—0.3)	A
				0.3 (0.1—0.45)	B
				0.2 (0.1—0.4)	C
K	Żeliwo sferoidalne (GGG)	VP15TF VP20RT	200 (160—300)	0.25 (0.1—0.4)	A
				0.35 (0.1—0.45)	B
				0.25 (0.1—0.45)	C
	Żeliwo szare	VP15TF VP20RT	200 (160—300)	0.25 (0.1—0.4)	A
				0.35 (0.1—0.45)	B
				0.25 (0.1—0.4)	C

FREZY FAZUJĄCE

CESP/CFSP/CGSP



P

M

K

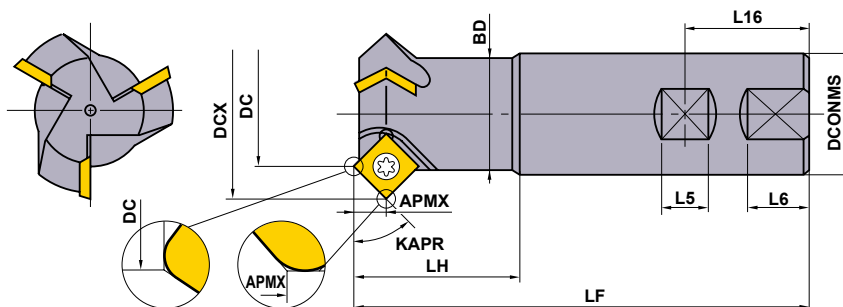
N

S

H

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

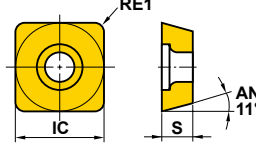


Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	Dostępność	Liczba płytek	Wymiary (mm)											Wkręt dociskowy *	Typ klucza	Płytki
			KAPR	DC	DCX	LF	DCONMS	BD	LH	L16	L5	L6	APMX			
CESPR081S20	●	—	1	60°	8	19.6	110	20	19.5	40	25	11	—	10.2	TS52	①TKY25R SPMW1203
CESPR161S20	●	—	1	60°	16	27.8	110	20	19.5	40	25	11	—	10.2	TS5	①TKY25R SPMW1203
CESPR323S32	●	—	3	60°	32	43.8	125	32	31.5	45	36	14	19	10.2	TS5	①TKY25R SPMW1203
CFSPR041S16S	●	—	1	45°	4	15.7	85	16	14.4	25	24	10	—	5.9	TS4	②TKY15F SPMW0903
CFSPR041S16L	●	—	1	45°	4	15.7	110	16	14.4	50	24	10	—	5.9	TS4	②TKY15F SPMW0903
CFSPR081S20	●	—	1	45°	8	24.6	110	20	19.5	40	25	11	—	8.3	TS5	①TKY25R SPMW1203
CFSPR161S20	●	—	1	45°	16	32.6	110	20	19.5	40	25	11	—	8.3	TS5	①TKY25R SPMW1203
CFSPR323S32	●	—	3	45°	32	48.6	125	32	31.5	45	36	14	19	8.3	TS5	①TKY25R SPMW1203
CGSPR081S20	●	—	1	30°	8	28.4	110	20	19.5	40	25	11	—	5.9	TS5	①TKY25R SPMW1203
CGSPR161S20	●	—	1	30°	16	36.4	110	20	19.5	40	25	11	—	5.9	TS5	①TKY25R SPMW1203
CGSPR323S32	●	—	3	30°	32	52.4	125	32	31.5	45	36	14	19	5.9	TS5	①TKY25R SPMW1203

* Moment dokręcenia (N • m) : TS4=3,5, TS5=7,5, TS52=7,5

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		P	Stal											Warunki obróbki (orientacyjnie) :			
		K	Żeliwo											● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna			
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany		Cermetal		Węgiel spiekany		Wymiary (mm)				Geometria			
				VP15TF	UP20M	NX2525	NEW MX3030	NX4545	UTi20T	HTi10	IC	S	RE1				
	SPMW090304	M	E*	★	●	●	●	●	●	●	9.525	3.18	0.4				
	SPMW090308	M	E*	★	●	★	●	★	●	●	9.525	3.18	0.8				
	SPMW120304	M	E*	★	●	●	●	●	●	●	12.7	3.18	0.4				
	SPMW120308	M	E*	★	●	●	●	●	●	●	12.7	3.18	0.8				

* Płytki z NX2525 i NX4545 posiadają zaszlifowanie typu "T".

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

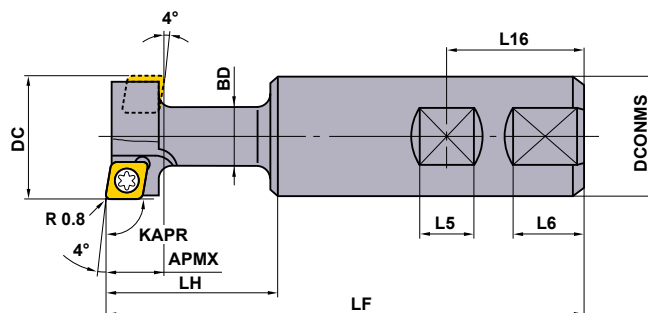
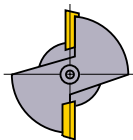
Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw na ząb (mm/ząb)	
				Frezy fazujące	Frezowanie płaszczyzn
P Stal węglowa Stal stopowa	180—280HB	UTi20T	80 (60—100)	0.4	0.15
		UP20M	130 (100—160)	0.4	0.2
		NX4545	130 (100—160)	0.4	0.2
	280—350HB	UTi20T	80 (60—100)	0.3	0.15
K Żeliwo	Wytrzymałość na rozciąganie ≤450MPa	UTi20T	100 (85—120)	0.5	0.25
		HTi10	100 (85—120)	0.5	0.25

● Obroty (min⁻¹)=(1000×Prędkość skrawania)÷(3.14×DC)

● Posuw stołu (mm/min)=Posuw na ostrze×Liczba płytek×Obroty freza

K

NARZĘDZIA OBROTOWE



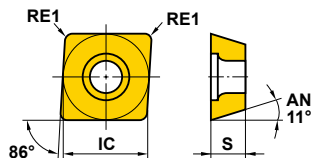
KAPR : 90°

Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	Rowek teowy Nomenklatura	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)									 *	 ①  ②	
					DC	LF	DCONMS	BD	LH	L16	L5	L6	APMX	Wkręt dociskowy	Typ klucza	Płytki
TSMFPR252S25	14	●	—	2	25	112	25	12.5	33.2	32	12	17	11	TS3	①TKY08D	MPMW070308
TSMFPR322S32	18	●	—	2	32	120	32	16	41.2	36	14	19	14	TS4	②TKY15R	MPMW090308
TSMFPR402S32	22	●	—	2	40	130	32	20	51.2	36	14	19	18	TS5	②TKY25R	MPMW120408

* Moment dokręcenia (N • m) : TS3=1,0, TS4=3,5, TS5=7,5

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		P	Stal	Warunki obróbki (orientacyjnie) :			
		K	Żeliwo	⬤	⬤ : Obróbka stabilna ⬤ : Obróbka ogólna ⚙ : Obróbka niestabilna		
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Węglik spiekany	Wymiary (mm)			Geometria
				IC	S	RE1	
	MPMW070308	M	⬤	7.94	3.18	0.8	
	MPMW090308	M	⬤	9.525	3.18	0.8	
	MPMW120408	M	⬤	12.7	4.76	0.8	

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

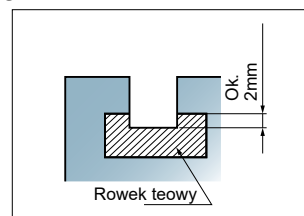
ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw (mm/obr)
P Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	UTi20T	130 (100–160)	0.15 (0.1–0.2)
	280–350HB	UTi20T	80 (60–100)	0.1 (0.05–0.15)
K Żeliwo	Wytężalność na rozciąganie ≤450MPa	UTi20T	100 (80–120)	0.15 (0.1–0.2)

● Obroty (min^{-1}) = $(1000 \times \text{Prędkość skrawania}) \div (3.14 \times \text{DC})$

UWAGI EKSPLOATACYJNE

- Aby zapewnić skuteczne odprowadzanie wióra, obróbka rowków teowych w stali musi być wykonywana tak, jak pokazano na rysunku.
- Aby zapewnić gładką powierzchnię po obróbce, z rowków należy usuwać wiór.





P

M

K

N

S

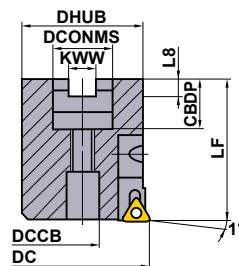
H

K

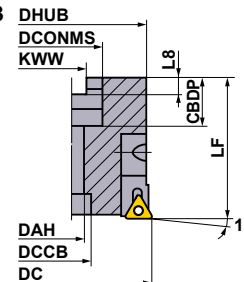
NARZĘDZIA OBROTOWE



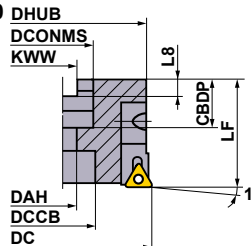
ø50



ø63



ø80

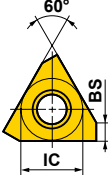


Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)																	
				DC	LF	DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	KWW	L8	DHUB	Oprawki kasetowe	Wkręt dociskowy	Śruba mocująca w kierunku promieniowym	Śruba ustalająca (Kaset)	Typ klucza	Typ klucza	Śruba ustalająca	Płytki	
PMF05004A22R	★	—	4	50	63	22	20	—	12	10.4	6.3	48	PMFA13R	TS254	TSS04005	HBH06012	TKY08F	HKY40R HKY50R	①HDS10031	TPEW	
PMF06306A22R	★	—	6	63	63	22	20	11	18	10.4	6.3	60	PMFA13R	TS254	TSS04005	HBH06012	TKY08F	HKY40R	②HSC10050	1303	
PMF08008A27R	●	—	8	80	50	27	23	13.5	30	12.4	7	75	PMFA13R	TS254	TSS04005	HBH06012	TKY08F	HKY40R	②HSC12035	ZP-R2	

* Moment dokręcenia (N • m) : TS254=1,0, HBH06012=8,5

PŁYTKI

Materiał przedmiotu obrabianego		P	Stal		●		●						Warunki obróbki (orientacyjnie) :	
		K	Żeliwo		✱		●				●		● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✱ : Obróbka niestabilna	
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Pokrywany				CBN	Wymiary (mm)				Geometria		
			VP15TF	AP10H			MB710	IC	LE	S	BS			
 	TPEW1303ZPER2	E	●	●				7.94	—	3.18	2	  ✱MB710		
	* TPEW1303ZPTR2	E					●	7.94	1.5	3.18	2			

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
(Po 10 płytek w opakowaniu) (Płytki z CBN są pakowane po 1 sztuce w opakowaniu.)

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Material przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw na ząb (mm/ząb)
P Stal węglowa Stal stopowa	180–280HB	VP15TF	250 (150–350)	0.1 (0.05–0.15)
	280–380HB	VP15TF	200 (100–300)	
K Żeliwo szare	Wytrzymałość na rozciąganie ≤350MPa	AP10H	350 (200–500)	0.1 (0.05–0.15)
		MB710	1500 (1000–2000)	

● $\text{Obroty (min}^{-1}\text{)} = (1000 \times \text{Prędkość skrawania}) \div (3.14 \times \text{DC})$

● $\text{Posuw stołu (mm/min)} = \text{Posuw na ostrze} \times \text{Liczba płytek} \times \text{Obroty freza}$

Uwaga 1) Zalecana głębokość skrawania w kierunku promieniowym wynosi 0.1mm.

Uwaga 2) Dla zwiększenia wydajności zalecane jest skrawanie pionowe 2-kierunkowe.

Uwaga 3) W przypadku frezowania z posuwem poprzecznym posuw należy zmniejszyć poniżej 0.05 mm/ząb.

Material przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Prędkość skrawania (m/min)	Posuw na ząb (mm/ząb)
K Żeliwo sferoidalne	Wytrzymałość na rozciąganie 360–500MPa	AP10H	250 (150–350)	0.1 (0.05–0.15)
		MB710	1000 (800–1200)	
Żeliwo sferoidalne	Wytrzymałość na rozciąganie 500–800MPa	AP10H	200 (100–300)	0.1 (0.05–0.15)
		MB710	1000 (800–1200)	

K

NARZĘDZIA OBROTOWE



PMR

P

M

K

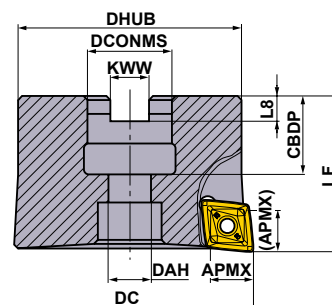
N

S

H

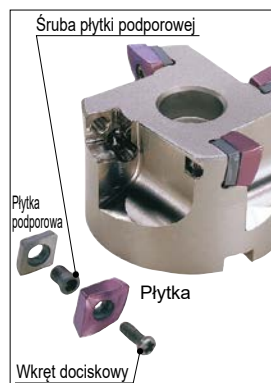
K

NARZĘDZIA OBROTOWE



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)									Płytką
		R			DC	LF	DCONMS	CBDP	DAH	DHUB	KWW	L8	APMX	
Metryczny	PMR405003A22R	★	—	3	50	40	22	20	11	45	10.4	6.3	11	CPMT1205ZPEN-M2/3
	PMR405203A22R	□	—	3	52	40	22	20	11	47	10.4	6.3	11	CPMT1205ZPEN-M2/3
	PMR406304A22R	★	—	4	63	40	22	20	11	57	10.4	6.3	11	CPMT1205ZPEN-M2/3
	PMR406604A27R	□	—	4	66	50	27	23	13	60	12.4	7	11	CPMT1205ZPEN-M2/3
Calowy	PMR405003BR	★	—	3	50	40	22.225	19	11	45	8.4	5	11	CPMT1205ZPEN-M2/3
	PMR406304BR	★	—	4	63	40	22.225	19	11	57	8.4	5	11	CPMT1205ZPEN-M2/3



CZĘŚCI ZAPASOWE

Numer oprawki narzędzia						
	Płytki podporowa	Śruba płytki podporowej	Wkręt dociskowy	Typ klucza (Płytki)	Typ klucza (Płytki podporowa)	Śruba ustalająca
PMR405003A22R	STPMR4N	WCS503507H	①TPS35	①TIP15T	HKY35R	HSC10035
PMR405203A22R	STPMR4N	WCS503507H	①TPS35	①TIP15T	HKY35R	HSC10035
PMR406304A22R	STPMR4N	WCS503507H	①TPS35	①TIP15T	HKY35R	HSC10035
PMR406604A22R	STPMR4N	WCS503507H	①TPS35	①TIP15T	HKY35R	HSC10035
PMR405003BR	STPMR4N	WCS503507H	①TPS35	①TIP15T	HKY35R	HSC10035
PMR406304BR	STPMR4N	WCS503507H	①TPS35	①TIP15T	HKY35R	HSC10035

★ Moment dokręcenia (N • m) : TPS35=3,5, CSF401260T=5,0, WCS503507H=5,0, WCS604010H=7,0

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

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu)

PŁYTKI

WARTOŚCI OBROTOWE

ZAŁĄCZNIK 1

Uwaga 3) Jeśli podczas obróbki występują drgania, zmniejszyć głębokość skrawania oraz prędkość skrawania o 20–50%.

ARP

P

M

K

N

S

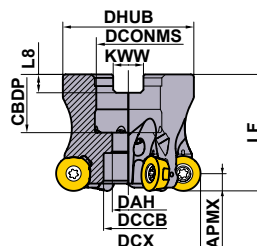
H

K

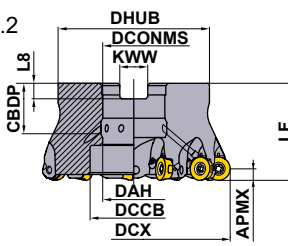
NARZĘDZIA OBROTOWE



Rys.1



Rys.2



Narzędzie występuje standardowo tylko w wersji prawej [R].

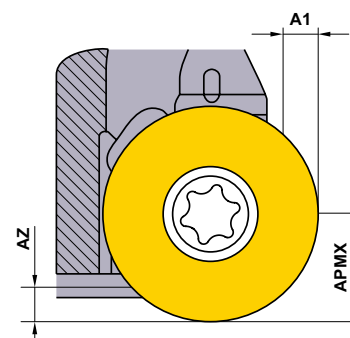
Średnica freza DCX (mm)	Śruba ustalająca	Geometria	
Ø40	HSC08025H	①	
Ø50, Ø63	HSC10030H		
Ø80	HSC12035H		
Ø100	MBA16033H		

■ GŁOWICA NASADZANA

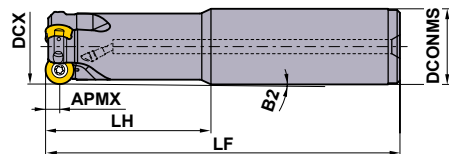
GAMP: +4° GAMF: -6°

Typ	Klawisz skrawająca R (APMX)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)								WT* (kg)	Maks. głębokość skrawania (mm)			RMPX	Rys.	
						DCX	DHUB	LF	DCONMS	CBDP	DAH	DCCB	KWW		L8	APMX	A1			AZ
Podziałka gęsta	5	ARP5P-040A05AR	●	●	5	40	34	40	16	18	9	14	8.4	5.6	0.15	5.0	2.0	1.30	2.8°	1
		ARP5P-042A05AR	●	●	5	42	34	40	16	18	9	14	8.4	5.6	0.16	5.0	2.5	1.4	2.8°	1
		ARP5P-050A06AR	●	●	6	50	45	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.27	5.0	2.0	1.85	2.9°	1
		ARP5P-052A06AR	●	●	6	52	45	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.29	5.0	2.5	2	3.0°	1
		ARP5P-063A07AR	●	●	7	63	50	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.46	5.0	2.5	2.50	3.0°	1
Podziałka bardzo gęsta	5	ARP5P-042A06AR	●	●	6	42	34	40	16	18	9	14	8.4	5.6	1.6	5.0	2.5	1.4	2.8°	1
		ARP5P-050A07AR	●	●	7	50	45	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.27	5.0	2.0	1.85	2.9°	1
		ARP5P-052A07AR	●	●	7	52	45	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.29	5.0	2.5	2	3.0°	1
		ARP5P-063A08AR	●	●	8	63	50	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.46	5.0	2.5	2.50	3.0°	1
Podziałka gęsta	6	ARP6P-040A04AR	●	●	4	40	34	40	16	18	9	13.4	8.4	5.6	0.15	6.0	2.0	1.15	2.7°	1
		ARP6P-050A05AR	●	●	5	50	45	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.26	6.0	2.0	1.70	2.9°	1
		ARP6P-052A05AR	●	●	5	52	45	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.28	6.0	2.5	1.8	2.9°	1
		ARP6P-063A06AR	●	●	6	63	50	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.44	6.0	2.5	2.50	3.1°	1
		ARP6P-066X06AR	●	●	6	66	56	50	27	23	13	20	12.4	7	0.64	6.0	2.5	2.5	2.9°	1
		ARP6P-080A08AR	●	●	8	80	56	50	27	23	13	20	12.4	7	0.88	6.0	2.5	2.50	2.3°	1
		ARP6P-100B09AR	●	●	9	100	78	50	32	26	32	45	14.4	8	1.47	6.0	2.5	2.50	1.7°	2
Podziałka bardzo gęsta	6	ARP6P-050A06AR	●	●	6	50	45	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.25	6.0	2.0	1.70	2.9°	1
		ARP6P-052A06AR	●	●	6	52	45	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.27	6.0	2.5	1.8	2.9°	1
		ARP6P-063A07AR	●	●	7	63	50	40	22	20	11	17	10.4	6.3	0.44	6.0	2.5	2.50	3.1°	1
		ARP6P-066X07AR	●	●	7	66	56	50	27	23	13	20	12.4	7	0.64	6.0	2.5	2.5	2.9°	1
		ARP6P-080A09AR	●	●	9	80	56	50	27	23	13	20	12.4	7	0.88	6.0	2.5	2.50	2.3°	1
		ARP6P-100B11AR	●	●	11	100	78	50	32	26	32	45	14.4	8	1.45	6.0	2.5	2.50	1.7°	2

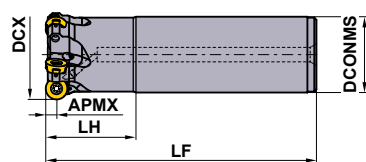
* WT : Masa



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



Rys.1



Rys.2

■ GŁOWICA Z CHWYTEM WALCOWYM

GAMP: +4° GAMF: -6° — -7°

Typ	Krawędź skrawająca R (APMX)	Numer zamówieniowy	Dostępność		Liczba płytek	Wymiary (mm)					WT* (kg)	Maks. głębokość skrawania (mm)			RMPX	Rys.
			R			DCX	DCONMS	LF	LH	B2		APMX	A1	AZ		
Standard	5	ARP5PR2503SA25M	★	●	3	25	25	140	60	1.10°	0.42	5.0	1.0	0.40	1.8°	1
		ARP5PR3204SA32M	★	●	4	32	32	150	70	0.92°	0.77	5.0	1.0	0.65	1.9°	1
Długi	5	ARP5PR2502SA25L	★	●	2	25	25	180	80	0.80°	0.56	5.0	1.0	0.40	1.8°	1
		ARP5PR3203SA32L	★	●	3	32	32	200	120	0.51°	1.01	5.0	1.0	0.65	1.9°	1
Standard	6	ARP6PR3203SA32M	★	●	3	32	32	150	70	0.94°	0.76	6.0	1.0	0.60	2.0°	1
		ARP6PR4004SA32M	★	●	4	40	32	150	50	–	0.85	6.0	2.5	1.15	2.7°	2
		ARP6PR5005SA42M	★	●	5	50	42	150	50	–	1.47	6.0	2.5	1.70	2.9°	2
Długi	6	ARP6PR3202SA32L	★	●	2	32	32	200	120	0.52°	1.00	6.0	1.0	0.60	2.0°	1
		ARP6PR4003SA32L	★	●	3	40	32	250	50	–	1.48	6.0	2.5	1.15	2.7°	2
		ARP6PR5004SA42L	★	●	4	50	42	250	50	–	2.53	6.0	2.5	1.70	2.9°	2

* WT : Masa

CZĘŚCI ZAPASOWE

Oznaczenie głowicy	 *1			
	Śruba mocująca płytkę	Typ klucza	Smar zapobiegający zatarciu	Płytkę
ARP5	TPS351B	TIP10D	MK1KS	RPOT1040M0E4-○
ARP6	TPS4	TIP15D	MK1KS	RPOT1248M0E4-○

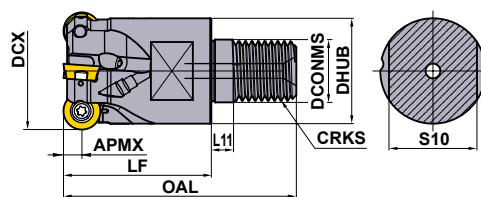
*1 Moment dokręcenia (N • m) : TPS351B=2,5, TPS4=3,5

*2 Dostępne są dysze o różnych średnicach, służące do regulacji ciśnienia chłodziwa. Dobór dysz zgodnie ze specyfikacją.

	≤ 1Mpa (≤ 20 l/min.)	← Standard →	≥ 5Mpa (≥ 30 l/min.)	≥ 7Mpa (≥ 50 l/min.)
Średnica dyszy	ø0.6mm	ø0.8mm	ø1.2mm	ø1.6mm
Numer zamówieniowy	HSD04004H06	HSD04004H08	HSD04004H12	HSD04004H16

* Moment dokręcenia (N • m) : HSD0400H○=1,5

*3 Numer części dla śruby bez otworu przelotowego to HSS04004.



K

NARZĘDZIA OBROTOWE

■ GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

GAMP: +4° GAMF: -6° - -7°

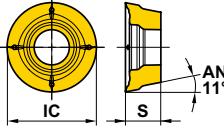
Typ	Krawędź skrawająca R (APMX)	Numer zamówieniowy	Dostępność R		Liczba płytek	Wymiary (mm)								* WT (kg)	Maks. głębokość skrawania (mm)			RMPX
						DCX	DCONMS	DHUB	OAL	LF	L11	S10	CRKS		APMX	A1	AZ	
Standard	5	ARP5PR2502AM1235	●	●	2	25	12.5	23.5	57	35	6	19	M12	0.10	5.0	—	0.40	1.8°
		ARP5PR3203AM1640	●	●	3	32	17.0	28.5	63	40	6	24	M16	0.16	5.0	1.0	0.65	1.9°
Podziałka gęsta	5	ARP5PR2503AM1235	●	●	3	25	12.5	23.5	57	35	6	19	M12	0.09	5.0	—	0.40	1.8°
		ARP5PR3204AM1640	●	●	4	32	17.0	28.5	63	40	6	24	M16	0.15	5.0	1.0	0.65	1.9°
Standard	6	ARP6PR3202AM1640	●	●	2	32	17.0	28.5	63	40	6	24	M16	0.18	6.0	1.0	0.60	2.0°
		ARP6PR4003AM1640	●	●	3	40	17.0	28.5	63	40	6	24	M16	0.20	6.0	2.5	1.15	2.7°
Podziałka gęsta	6	ARP6PR3203AM1640	●	●	3	32	17.0	28.5	63	40	6	24	M16	0.17	6.0	1.0	0.60	2.0°
		ARP6PR4004AM1640	●	●	4	40	17.0	28.5	63	40	6	24	M16	0.20	6.0	2.5	1.15	2.7°

* WT : Masa

Uwaga 1) Montaż głowic mocowanych na gwint, patrz strona K260.

● : Standard magazynowy.
(Po 10 płytek w opakowaniu)

PŁYTKI

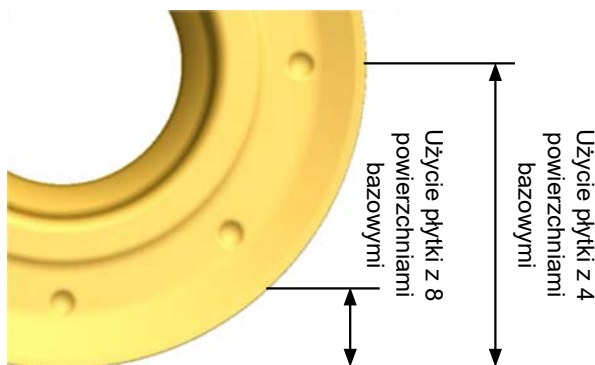
Materiał przedmiotu obrabianego		M	Stal nierdzewna	●		●		●		●		Warunki obróbki (orientacyjnie): ● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✱ : Obróbka niestabilna				Zaszlifowanie : E : Z promieniem	
		S	Stop żaroodporny, Stop tytanu														
Kształt	Oprawka	Numer zamówieniowy	Typ	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany				Wymiary (mm)		APMX (mm)		Geometria			
					MC7020	MP7130	MP9130	MP9140	IC	S	4 powierzchnie bazowe	8 powierzchni bazowych					
	ARP5	RPHT1040M0E4-L	Płytki o małych oporach skrawania, Podwyższona dokładność	H	E	●	●	●		10	3.97	5.0	–				
		RPMT1040M0E4-L	Płytki o małych oporach skrawania	M	E	●	●	●		10	3.97	5.0	–				
		RPMT1040M0E8-L1	Niskie opory skrawania, 8 powierzchni bazowych	M	E	●	●	●	●	10	3.97	5.0	1.4				
		RPMT1040M0E4-L2	Płytki o małych oporach skrawania, Wysoka sztywność	M	E				●	10	3.97	5.0	–				
		RPHT1040M0E4-M	Ogólna, Podwyższona dokładność	H	E	●	●	●		10	3.97	5.0	–				
		RPMT1040M0E4-M	Do ogólnego zastosowania	M	E	●	●	●		10	3.97	5.0	–				
		RPMT1040M0E8-M1	Obróbka ogólna, 8 powierzchni bazowych	M	E	●	●	●	●	10	3.97	5.0	1.4				
		RPMT1040M0E4-M2	Ogólna, Wysoka sztywność	M	E				●	10	3.97	5.0	–				
		RPHT1040M0E4-R	Wzmocniona krawędź, wysoka dokładność	H	E	●	●	●		10	3.97	5.0	–				
		RPMT1040M0E4-R	Wzmocniona krawędź	M	E	●	●	●		10	3.97	5.0	–				
		RPMT1040M0E8-R1	Wzmocniona krawędź, 8 powierzchni bazowych	M	E	●	●	●		10	3.97	5.0	1.4				
	ARP6	RPHT1248M0E4-L	Płytki o małych oporach skrawania, Podwyższona dokładność	H	E	●	●	●		12	4.76	6.0	–				
		RPMT1248M0E4-L	Płytki o małych oporach skrawania	M	E	●	●	●		12	4.76	6.0	–				
		RPMT1248M0E8-L1	Niskie opory skrawania, 8 powierzchni bazowych	M	E	●	●	●	●	12	4.76	6.0	1.7				
		RPMT1248M0E4-L2	Płytki o małych oporach skrawania, Wysoka sztywność	M	E				●	12	4.76	6.0	–				
		RPHT1248M0E4-M	Ogólna, Podwyższona dokładność	H	E	●	●	●		12	4.76	6.0	–				
		RPMT1248M0E4-M	Do ogólnego zastosowania	M	E	●	●	●		12	4.76	6.0	–				
		RPMT1248M0E8-M1	Obróbka ogólna, 8 gniazd płytek	M	E	●	●	●	●	12	4.76	6.0	1.7				
		RPMT1248M0E4-M2	Ogólna, Wysoka sztywność	M	E				●	12	4.76	6.0	–				
		RPHT1248M0E4-R	Wzmocniona krawędź, wysoka dokładność	H	E	●	●	●		12	4.76	6.0	–				
		RPMT1248M0E4-R	Wzmocniona krawędź	M	E	●	●	●		12	4.76	6.0	–				
		RPMT1248M0E8-R1	Wzmocniona krawędź, 8 powierzchni bazowych	M	E	●	●	●		12	4.76	6.0	1.7				

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

Głębokość skrawania (ap) dla płytek z 8 powierzchniami bazowymi

Głębokość skrawania dla płytek z 8 powierzchniami bazowymi jest identyczna jak dla płytek z 4 powierzchniami bazowymi.



OPRAWKI > K260
CZĘŚCI ZAPASOWE > N001
INFORMACJE TECHNICZNE > P001

K257

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

■ Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

	Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)
M	Austenityczna stal nierdzewna	≤200HB	MC7020	220 (170–270)	0.2 (0.1–0.35)
			MP7130	200 (150–250)	0.2 (0.1–0.35)
	Austenityczna stal nierdzewna	>200HB	MC7020	190 (140–240)	0.2 (0.1–0.35)
			MP7130	170 (120–220)	0.2 (0.1–0.35)
	Stal nierdzewna Duplex	≤280HB	MC7020	180 (130–230)	0.2 (0.1–0.35)
			MP7130	160 (110–210)	0.2 (0.1–0.35)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤200MPa	MC7020	240 (190–290)	0.2 (0.1–0.35)
			MP7130	200 (150–250)	0.2 (0.1–0.35)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	>200HB	MC7020	240 (190–290)	0.2 (0.1–0.35)
			MP7130	200 (150–250)	0.2 (0.1–0.35)
	Stale nierdzewne hartowane	<450HB	MC7020	170 (120–220)	0.2 (0.1–0.35)
			MP7130	150 (100–200)	0.2 (0.1–0.35)

■ Obróbka z chłodzeniem (na mokro)

	Materiał przedmiotu obrabianego	Twardość	Gatunek	Vc (m/min)	fz (mm/ząb)
M	Austenityczna stal nierdzewna	≤200HB	MC7020	150 (100–200)	0.2 (0.1–0.35)
			MP7130	130 (80–180)	0.2 (0.1–0.35)
	Austenityczna stal nierdzewna	>200HB	MC7020	120 (70–170)	0.2 (0.1–0.35)
			MP7130	100 (80–150)	0.2 (0.1–0.35)
	Stal nierdzewna Duplex	≤280HB	MC7020	120 (70–170)	0.2 (0.1–0.35)
			MP7130	100 (80–150)	0.2 (0.1–0.35)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤200MPa	MC7020	170 (120–220)	0.2 (0.1–0.35)
			MP7130	130 (80–180)	0.2 (0.1–0.35)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	>200HB	MC7020	170 (120–220)	0.2 (0.1–0.35)
			MP7130	130 (80–180)	0.2 (0.1–0.35)
	Stale nierdzewne hartowane	<450HB	MC7020	110 (60–160)	0.2 (0.1–0.35)
			MP7130	90 (50–140)	0.2 (0.1–0.35)
S	Stop tytanu	—	MP9130	45 (30–55)	0.1 (0.05–0.15)
	Stop żaroodporny	—	MP9130	35 (15–45)	0.1 (0.05–0.15)

Uwaga 1) W przypadku wysokiej sztywności obrabiarki lub przedmiotu obrabianego, rzeczywiste parametry skrawania należy dobrać tak, aby uniknąć drgań powodujących karbowanie powierzchni.

Gdy w trakcie obróbki występują drgania lub wykruszanie płytki, należy odpowiednio skorygować parametry skrawania.

Przy dużym wysięgu freza i/lub frezowaniu wgłębień należy zmniejszyć parametry skrawania.

Uwaga 2) Dla głowicy ARP5 i obróbki poosiowej (wiercenia) głębokość skrawania wynosi $a_p = 2,5$ mm. Dla głowicy ARP6 $a_p = 3$ mm.

W zależności od głębokości skrawania a_p przyjąć odpowiedni współczynnik korekcyjny F, podany w tabeli poniżej.

Przykład: Zalecany posuw na ząb dla głowicy ARP5, SUS304, MP7130, $a_p=1$: $0,2 \text{ mm/ząb} \times 1,5$ (po zastosowaniu współczynnika korekcyjnego F)=0,3 mm/ząb

Uwaga 3) Podczas frezowania rowków zaleca się zmniejszyć posuw do 70%.

Uwaga 4) Podczas obróbki stopów tytanu i stopów żaroodpornych zaleca się stosowanie chłodzenia wewnętrznego.

Zalecane jest zastosowanie dyszy chłodziwa (sprzedawanej oddzielnie).

MAKSYMALNE PARAMETRY SKRAWANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH METOD OBRÓBK

Krawędź skrawająca	Maks. średnica otworu	Numer zamówieniowy	Typ głowicy	Typ	Wartości zalecane (mm)		Frezowanie z posuwem głębokim (zagłębienie skośne)	Interpolacja śrubowa		Zagłębienie osiowe	Frezowanie osiowo-wgłębne
					ap	ae		Minimalna średnica otworu DH min.(mm)	Maks. średnica otworu DH max.(mm)		
5	25	ARP5PR2502AM1235	Głowica mocowana na gwint	Standard	≤2.5	≤1.00DCX	1.8°	40	48	0.40	—
		ARP5PR2503AM1235	Głowica mocowana na gwint	Podziałka gęsta	≤1.5	≤1.00DCX	1.8°	40	48	0.40	—
		ARP5PR2503SA25M	Chwyt	Standard	≤1.5	≤1.00DCX	1.8°	40	48	0.40	1.0
		ARP5PR2502SA25L	Chwyt	Długa szyjka	≤1.5	≤1.00DCX	1.8°	40	48	0.40	1.0
	32	ARP5PR3203AM1640	Głowica mocowana na gwint	Standard	≤2.5	≤1.00DCX	1.9°	54	62	0.65	1.0
		ARP5PR3204AM1640	Głowica mocowana na gwint	Podziałka gęsta	≤2.5	≤1.00DCX	1.9°	54	62	0.65	1.0
		ARP5PR3204SA32M	Chwyt	Standard	≤2.5	≤1.00DCX	1.9°	54	62	0.65	1.0
		ARP5PR3203SA32L	Chwyt	Długa szyjka	≤2.5	≤1.00DCX	1.9°	54	62	0.65	1.0
	40	ARP5P-040A05AR	Frez nasadzany	Podziałka gęsta	≤2.5	≤1.00DCX	2.8°	70	78	1.30	2.0
	50	ARP5P-050A06AR	Frez nasadzany	Podziałka gęsta	≤2.5	≤1.00DCX	2.9°	90	98	1.85	2.0
		ARP5P-050A07AR	Frez nasadzany	Podziałka bardzo gęsta	≤1.5	≤1.00DCX	2.9°	90	98	1.85	2.0
	63	ARP5P-063A07AR	Frez nasadzany	Podziałka gęsta	≤2.5	≤0.75DCX	3.0°	116	124	2.50	2.5
		ARP5P-063A08AR	Frez nasadzany	Podziałka bardzo gęsta	≤1.5	≤0.75DCX	3.0°	116	124	2.50	2.5
6	32	ARP6PR3202AM1640	Głowica mocowana na gwint	Standard	≤3.5	≤1.00DCX	2.0°	52	62	0.60	1.0
		ARP6PR3203AM1640	Głowica mocowana na gwint	Podziałka gęsta	≤3.5	≤1.00DCX	2.0°	52	62	0.60	1.0
		ARP6PR3203SA32M	Chwyt	Standard	≤3.5	≤1.00DCX	2.0°	52	62	0.60	1.0
		ARP6PR3202SA32L	Chwyt	Długa szyjka	≤3.5	≤1.00DCX	2.0°	52	62	0.60	1.0
	40	ARP6PR4003AM1640	Głowica mocowana na gwint	Standard	≤3.5	≤1.00DCX	2.7°	68	78	1.15	2.5
		ARP6PR4004AM1640	Głowica mocowana na gwint	Podziałka gęsta	≤3.5	≤1.00DCX	2.7°	68	78	1.15	2.5
		ARP6PR4004SA32M	Chwyt	Standard	≤3.5	≤1.00DCX	2.7°	68	78	1.15	2.5
		ARP6PR4003SA32L	Chwyt	Długa szyjka	≤3.5	≤1.00DCX	2.7°	68	78	1.15	2.5
		ARP6P-040A04AR	Frez nasadzany	Podziałka gęsta	≤3.5	≤1.00DCX	2.7°	68	78	1.15	2.0
	50	ARP6PR5005SA42M	Chwyt	Standard	≤3.5	≤1.00DCX	2.9°	88	98	1.70	2.5
		ARP6PR5004SA42L	Chwyt	Długa szyjka	≤3.5	≤1.00DCX	2.9°	88	98	1.70	2.5
		ARP6P-050A05AR	Frez nasadzany	Podziałka gęsta	≤3.5	≤1.00DCX	2.9°	88	98	1.70	2.0
		ARP6P-050A06AR	Frez nasadzany	Podziałka bardzo gęsta	≤2.5	≤1.00DCX	2.9°	88	98	1.70	2.0
	63	ARP6P-063A06AR	Frez nasadzany	Podziałka gęsta	≤3.5	≤0.75DCX	3.1°	114	124	2.50	2.5
		ARP6P-063A07AR	Frez nasadzany	Podziałka bardzo gęsta	≤2.5	≤0.75DCX	3.1°	114	124	2.50	2.5
	80	ARP6PR08008CA	Frez nasadzany	Podziałka gęsta	≤3.5	≤0.60DCX	2.3°	148	158	2.50	2.5
		ARP6PR08009CA	Frez nasadzany	Podziałka bardzo gęsta	≤2.5	≤0.60DCX	2.3°	148	158	2.50	2.5
	100	ARP6PR10009DA	Frez nasadzany	Podziałka gęsta	≤3.5	≤0.50DCX	1.7°	188	198	2.50	2.5
		ARP6PR10011DA	Frez nasadzany	Podziałka bardzo gęsta	≤2.5	≤0.50DCX	1.7°	188	198	2.50	2.5

Uwaga 1) Trwałość głowicy może być mniejsza, gdy skok spirali przekroczy dla ARP5=5 mm a dla ARP6=6 mm.

Uwaga 2) Podczas wiercenia uważać na długi, rozdrobiony wiór.

Uwaga 3) Podczas interpolacji śrubowej nie należy przekraczać podanego maksymalnego skoku spirali APMX na obrót.

Uwaga 4) Dla frezowania otworów z interpolacją śrubową średnicę ścieżki narzędzia Ødc liczyć z następującego wzoru : średnica ścieżki narzędzia Ødc = żądana średnica otworu ØDH - średnica freza ØDCX

Uwaga 5) Aby uniknąć uszkodzeń spowodowanych przez ostry wiór, zwłaszcza podczas frezowania rowków, zagłębienia skośnego, interpolacji śrubowej i wiercenia, należy dokładnie usuwać wiór przez nadmuch powietrza lub w inny sposób.

Uwaga 6) W przypadku głowic wielopłytkowych i głowic o małej średnicy kieszenie wiórowe są za małe dla skutecznego odprowadzania wióra. Unikać maksymalnej szerokości (ae) i głębokości skrawania (ap) ze względu na możliwość zablokowania kieszeni wiórowych.

Uwaga 7) Podczas obróbki frezem o dużej średnicy, przy dużej promieniowej głębokości skrawania (ae), długi wiór może uniemożliwić kontynuowanie obróbki. Należy wtedy odpowiednio zmienić osiową głębokość skrawania (ap) i posuw.

WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY F POSUWU NA ZĄB W ZALEŻNOŚCI OD OSIOWEJ GŁĘBOKOŚCI SKRAWANIA AP

Głowica	ap=0.5mm	ap=1mm	ap=1.5mm	ap=2mm	ap=2.5mm	ap=3mm	ap=3.5mm	ap=4mm	ap=5mm	ap=6mm
ARP5	2.3	1.5	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	—
ARP6	2.5	1.7	1.3	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8

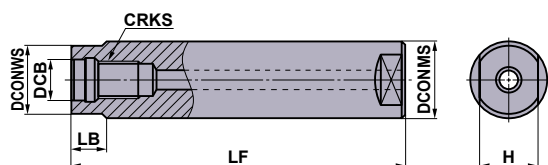
Uwaga 1) Trwałość głowicy może być mniejsza, gdy skok spirali przekroczy dla ARP5=5 mm a dla ARP6=6 mm.

K

NARZĘDZIA OBRÓTOWE

OPRAWKA Z CHWYTEM WALCOWYM

Typ	Numer zamówieniowy	Dostępność	Wymiary (mm)						
			DCB	DCONMS	DCONWS	LF	LB	H	CRKS
TYP Z CHWYTEM STAŁOWYM	SC16M08S100S	★	8.5	16	14.5	100	10	10	M8
	SC16M08S200L	★	8.5	16	14.5	200	10	10	M8
	SC20M10S120S	★	10.5	20	18.5	120	10	14	M10
	SC20M10S220L	★	10.5	20	18.5	220	10	14	M10
	SC25M12S125S	★	12.5	25	23.5	125	10	19	M12
	SC25M12S245L	★	12.5	25	23.5	245	10	19	M12
	SC32M16S140S	★	17	32	28.5	140	15	24	M16
	SC32M16S280L	★	17	32	28.5	280	15	24	M16
CHWYT Z WĘGLIKÓW SPIEKANYCH	SC16M08S100SW	★	8.5	16	14.5	100	10	10	M8
	SC16M08S200LW	★	8.5	16	14.5	200	10	10	M8
	SC20M10S120SW	★	10.5	20	18.5	120	10	14	M10
	SC20M10S220LW	★	10.5	20	18.5	220	10	14	M10
	SC25M12S125SW	★	12.5	25	23.5	125	10	19	M12
	SC25M12S245LW	★	12.5	25	23.5	245	10	19	M12
	SC32M16S140SW	★	17	32	28.5	140	15	24	M16
	SC32M16S280LW	★	17	32	28.5	280	15	24	M16



MONTAŻ GŁOWICY MOCOWANEJ NA GWINT

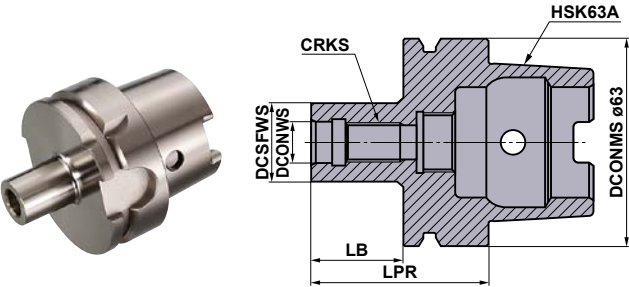
- ① Przed montażem dokładnie oczyścić część mocującą głowicy oraz oprawki sprężonym powietrzem lub szczotką.
- ② Wkręcić głowicę, zachowując zalecany moment obrotowy i sprawdzić, czy nie ma szczeliny pomiędzy głowicą a oprawką.

Gwint	Zalecany moment dokręcenia (N • m)	Rozmiar klucza (mm)
M8	23	10
M10	46	14
M12	80	19
M16	90	24



- Podczas skrawania frezy nagrzewają się do bardzo wysokich temperatur. Nigdy nie dotykać ich gołymi rękami, gdyż może to spowodować ryzyko oparzeń lub uszkodzeń ciała.
- Nie dotykać narzędzi skrawających gołymi rękami, gdyż może to spowodować uszkodzenia ciała.

OPRAWKA Z CHWYTEM HSK63A



Numer zamówieniowy	Dostępność	Wymiary (mm)				
		DCONWS	DCSFWS	LPR	LB	CRKS
SC16M08S22-HSK63A	★	8.5	14.5	48	22	M8
SC20M10S24-HSK63A	★	10.5	18.5	50	24	M10
SC25M12S27-HSK63A	★	12.5	23.5	53	27	M12
SC32M16S28-HSK63A	★	17.0	28.5	54	28	M16

Uwaga 1) Typ z chwytem HSK63A ma wbudowany centralny kanał doprowadzenia chłodziwa.

MAKSYMALNE DOPUSZCZALNE OBROTY FREZA

K
NARZĘDZIA OBROTOWE

Średnica (mm)	WSX445		ASX445		WWX400		ASX400		FMAX	
	Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	Moment dokręcenia (N • m)
40	19000	3.5	—	—	—	—	—	—	30000	3.5
50	17000	3.5	18000	3.5	5000	5.0	18000	3.5	30000	3.5
63	15000	3.5	16000	3.5	14100	5.0	16000	3.5	27000	3.5
80	14000	3.5	14000	3.5	12200	5.0	14000	3.5	24500	3.5
100	12000	3.5	13000	3.5	10700	5.0	13000	3.5	22000	3.5
125	11000	3.5	12000	3.5	9500	5.0	12000	3.5	19600	3.5
160	9500	3.5	10000	3.5	8300	5.0	10000	3.5	—	—
200	8500	3.5	9000	3.5	7300	5.0	9000	3.5	—	—
250	—	—	8000	3.5	6400	5.0	8000	3.5	—	—
315	—	—	6500	3.5	—	—	—	—	—	—

Średnica (mm)	AHX440S		AHX475S		AHX640S		AHX640W		WJX14	
	Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	Moment dokręcenia (N • m)
40	21000	3.5	—	—	—	—	—	—	—	—
50	19800	3.5	18300	3.5	—	—	—	—	5000	5.0
52	—	—	—	—	—	—	—	—	5000	5.0
63	18300	3.5	17200	3.5	12000	5	—	—	18200	5.0
66	—	—	—	—	—	—	—	—	17700	5.0
80	16500	3.5	15700	3.5	10000	5	8900	6	15600	5.0
100	14600	3.5	14000	3.5	8700	5	7800	6	13500	5.0
125	12600	3.5	12200	3.5	7500	5	6600	6	11600	5.0
160	10200	3.5	9900	3.5	6100	5	5300	6	9900	5.0
200	—	—	—	—	5100	5	4100	6	—	—
250	—	—	—	—	—	—	2900	6	—	—
315	—	—	—	—	—	—	1700	6	—	—

Średnica (mm)	AXD4000		AXD7000		VPX200		VPX300		WJX09	
	Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	Moment dokręcenia (N • m)	Maks. dopuszczalne obroty (min ⁻¹)	Moment dokręcenia (N • m)
16	—	—	—	—	37900	1.0	—	—	—	—
18	—	—	—	—	35300	1.0	—	—	—	—
20	15000	1.5	—	—	33200	1.0	—	—	—	—
22	—	—	—	—	31400	1.0	—	—	—	—
25	49000	1.5	—	—	29000	1.0	24100	3.0	33500	2.0
28	48500	1.5	—	—	27200	1.0	22500	3.0	30300	2.0
30	—	—	—	—	26000	1.0	21500	3.0	—	—
32	48000	1.5	41000	3.5	25100	1.0	20600	3.0	27300	2.0
35	45000	1.5	—	—	23800	1.0	19500	3.0	25500	2.0
40	41000	1.5	36000	3.5	22000	1.0	17900	3.0	23200	2.0
50	35000	1.5	30000	3.5	19200	1.0	15500	3.0	20000	2.0
52	—	—	—	—	—	—	—	—	19500	2.0
63	30000	1.5	25000	3.5	16700	1.0	13400	3.0	17300	2.0
66	—	—	—	—	—	—	—	—	16800	2.0
80	27000	1.5	23000	3.5	—	—	11500	3.0	—	—
100	23000	1.5	19000	3.5	—	—	—	—	—	—
125	20000	1.5	16000	3.5	—	—	—	—	—	—
160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Uwaga 1) Wszystkie parametry podane w tabeli podano przy założeniu, że płytka jest odpowiednio osadzona w gnieździe a wkręty są dokręcone zalecanym momentem.

WYKAZ ODCHYLEK ŚREDNICY FREZÓW

Typ freza	Górna i dolna odchyłka średnicy freza (mm)	Typ freza	Górna i dolna odchyłka średnicy freza (mm)
AJX	−0.1 −0.4	CBMP	0 −0.3
APX3000 Frez Nasadzany	−0.1 −0.4	PMF	0 −0.3
APX3000 Frez Trzpieniowy	−0.1 −0.2	PMR	0 −0.3
APX3000 Długa Krawędź Skrawająca	−0.1 −0.3	SPX	−0.1 −0.3
APX4000 Frez Nasadzany	−0.1 −0.4	SRF	0 −0.027
APX4000 Frez Trzpieniowy	−0.1 −0.2	SRM	−0.05 −0.15
APX4000 Długa Krawędź Skrawająca	−0.1 −0.3	SUF	0 −0.02
AQX	−0.1 −0.3	TSMP	−0.1 −0.3
ARP Frez Nasadzany	−0.1 −0.3	VFX5, VFX6 Głowica Nasadzana	−0.1 −0.3
ARP Frez Trzpieniowy	−0.1 −0.2	VOX400 Frez Nasadzany	−0.1 −0.4
ASX400	0 −0.3	VPX Frez Nasadzany	−0.1 −0.3
AXD4000 Frez Nasadzany	−0.1 −0.4	VPX Frez Trzpieniowy	−0.1 −0.2
AXD4000 Frez Trzpieniowy	−0.1 −0.2	VPX Długa Krawędź Skrawająca	−0.1 −0.3
AXD7000 Frez Nasadzany	−0.1 −0.4	WJX Frez Nasadzany	−0.1 −0.3
AXD7000 Frez Trzpieniowy	−0.1 −0.2	WJX Frez Trzpieniowy	−0.1 −0.3
BRP	−0.1 −0.3	WWX400 Frez Nasadzany	−0.1 −0.3
CBJP	0 −0.3	WWX400 Frez Trzpieniowy	−0.1 −0.3

Uwaga 1) Górna i dolna odchyłka średnicy freza dla płytki pomiarowej.

Uwaga 2) Do odchyłek podanych w tabeli należy dodać odchyłki samej płytki.
(również dla opravek serii SRF).

K

NARZĘDZIA OBROTOWE

PROGRAM PRODUKCYJNY PŁYTEK DO NARZĘDZI OBROTOWYCH - OBJAŚNIENIA

- **Sposób organizacji rozdziału dotyczącego płytek do frezowania**
 - ① Organizacja według typu freza.
 - ② Frezy są prezentowane w kolejności alfabetycznej.
 - **Sposób prezentacji programu produkcji płytek do frezowania**
 - ① Podział na płytki do frezowania, płytki wygładzające i płytki do wiercenia
 - ② Kolejność alfabetyczna według oznaczeń.

GATUNKI ZALECANE DO OBRÓBKİ DANEGO MATERIAŁU
Ogólne informacje dotyczące warunków obróbki dla
poszczególnych typów materiałów oraz doboru gatunku
materiału płytki.

●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✚: Obróbka niestabilna

TYTUŁ STRONY WEDŁUG ZASTOSOWANIA NARZĘDZIA	OZNACZENIE PŁYTKI
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

• **KLASA DOKŁADNOŚCI PŁYTKI** •
ZASZLIFOWANIE
 • **GATUNKI PŁYTEK**

TYTUŁ STRONY

TYTUŁ ROZDZIAŁU

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

KLASYFIKACJA

Type freza	Numar zămoșenie	Stroa	Type freza	Numar zămoșenie	Stroa	Type freza	Numar zămoșenie	Stroa
AHX4405	NNMU130505ZER-L	L300	AHX6405 AHX640W	NNMU206060ZEN-MK	L030	APX3000	ACMT123602PEER-M ACMT123604PEER-M ACMT123608PEER-M ACMT123610PEER-M ACMT123613PEER-M ACMT123616PEER-M ACMT123620PEER-M ACMT123624PEER-M ACMT123630PEER-M	L022
	WNEU130524NC4-M	L049		NNMU206060ZEN-HK	L031		ACMT123640PEER-H ACMT123644PEER-H ACMT123648PEER-H ACMT123652PEER-H	L022
AHX4405 AHX4755	NNMU1305060ZEN-M NNMU130532ZEN-M	L300	302	NNMU200710ZEN-F-T	L030		ACMT123648PEER-H ACMT123616PEER-H	L022
	NNMU130532ZEN-R	L300		WNEU206062ZEN-WK	L050	APX4000	ACMT184802PEER-M ACMT184804PEER-M ACMT184810PEER-M ACMT184812PEER-M ACMT184816PEER-M ACMT184820PEER-M ACMT184804PEER-H ACMT184816PEER-H ACMT184832PEER-H ACMT184840PEER-H ACMT184850PEER-H ACMT184864PEER-H	L023
AHX6405	WNEU202070ZEN-T-M	L049	AJX	JOMT067152ZSR-JM JOMT080520ZSR-JM JOMT087320ZSR-JM JOMT120420ZSR-JM JOMT146020ZSR-JM	L025		OGQT0830R-G1 OGQT1030R-G1 OGQT1342R-G1 OGQT1651R-G1 OGQT1856R-G1 OGQT2062R-G1 OGQT2576R-G1	L032
	NNMU200708ZEN-MP NNMU200708ZEN-M	L031		JOMW067215ZSR-F-T JOMW080520ZSR-F-T JOMW087320ZSR-F-T JOMW120420ZSR-F-T JOMW146020ZSR-F-T	L024	AXQ	QOMT0830R-M2 QOMT1030R-M2 QOMT1342R-M2 QOMT1651R-M2 QOMT1856R-M2 QOMT2062R-M2 QOMT2576R-M2	L032
	NNMU200712ZER-MM	L031		JOMT067142ZER-JL JOMT080520ZER-JL JOMT087320ZER-JL JOMT120420ZER-JL JOMT146020ZER-JL	L024		QOMT1030R-M2 QOMT1342R-M2 QOMT1651R-M2 QOMT1856R-M2 QOMT2062R-M2 QOMT2576R-M2	L032
	NNMU200712ZER-L	L031		JOMT120420ZDSR-ST JOMT146020ZDSR-ST	L025	ARP96	RPH1248M0E4-L RPH1248M0E4-L RPH1248M0E4-M RPH1248M0E4-M RPH1248M0E4-R RPH1248M0E4-R	L034
	WNEU200702ZENT-WP	L050	APX3000	ACGT123602PEFR-GM ACGT123604PEFR-GM ACGT123608PEFR-GM	L022			

OZNACZENIE PŁYTKI

TYP FREZA

FOTOGRAFIA PŁYTKI

ODSYŁACZ

**Odsyłacz do stron ze
szczegółowymi wytycznymi
doboru płytek.**

PLYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

PLYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Materiał prowadzący obrotowego	M	S	W	K	B	H	M	L	N	P	U
	K	S	B	H	M	L	N	P	U		
	H	M	L	N	P	U					

Warunki obróbki (orientacyjnie):
 ● Obróbka stabilna
 ○ Obróbka słaba
 ✖ Obróbka niemożliwa
 Zastąpienie:
 E - 2-ramienną F - Ośkowa

Kształt	Numer zamówieniowy	Znak ostrzenia	Polyszlifowany	Wymiary (mm)	Geometria					
				NBL	LE	W1	S	BS	RE	
WWX200 CK162 	8N0U006640PNFR-L	G	F	—	—	—	5.3	1.6	0.4	
	8N0U006640PNFR-R	G	F	—	—	—	5.3	1.2	0.8	
	8N0U006640PNER-M	E	F	—	—	—	5.3	1.6	0.4	
	8N0U006640PNER-L	E	F	—	—	—	5.3	1.6	0.4	
	8N0U006640PNER-R	E	F	—	—	—	5.3	1.2	0.8	
WWX400 CK167 	8N0U1409040PNER-L	G	E	—	—	—	7	1.7	0.4	
	8N0U1409040PNER-R	G	E	—	—	—	7	1.3	0.8	
	8N0U1409040PNFR-L	G	F	—	—	—	7	1.7	0.4	
	8N0U1409040PNFR-R	G	F	—	—	—	7	1.3	0.8	
	8N0U1409040PNER-M	G	E	—	—	—	7	1.7	0.4	
APX3000 CK148 APX3000 CK160 	8N0U1409080PNER-M	G	E	—	—	—	7	1.3	0.8	
	8N0U1409080PNER-L	G	E	—	—	—	7	1.7	0.4	
	8N0U1409080PNER-M	G	E	—	—	—	7	1.3	0.8	
	8N0U1409160PNER-M	G	E	—	—	—	7	0.5	1.6	
	8N0U1409220PNER-M	G	E	—	—	—	7	0.5	2.0	
APX3000 CK148 APX3000 CK160 	8N0U1409200PNER-M	G	E	—	—	—	7	1.3	0.8	
	8N0U1409200PNER-L	G	E	—	—	—	7	1.7	0.4	
	8N0U1409200PNER-M	G	E	—	—	—	7	1.3	0.8	
	8N0U1409220PNER-M	G	E	—	—	—	7	0.5	2.0	
	8N0U1409220PNER-L	G	E	—	—	—	7	0.5	2.0	
APX3000 CK148 APX3000 CK160 	A0GT123602PEER-G	F	G	●	12	10	6.6	3.6	1.8	
	A0GT123604PEER-G	F	G	●	12	10	6.6	3.6	1.6	
	A0GT123608PEER-G	F	G	●	12	10	6.6	3.6	1.2	
	A0MT123604PEER-H	M	E	●	12	10	6.6	3.6	1.6	
	A0MT123608PEER-H	M	E	●	12	10	6.6	3.6	1.2	
APX3000 CK148 APX3000 CK160 	A0MT123616PEER-H	M	E	●	12	10	6.6	3.6	0.4	
	A0MT123602PEER-M	M	E	●	12	10	6.6	3.6	1.8	
	A0MT123604PEER-M	M	E	●	12	10	6.6	3.6	1.6	
	A0MT123608PEER-M	M	E	●	12	10	6.6	3.6	1.2	
APX3000 CK148 APX3000 CK160 	A0MT123616PEER-M	M	E	●	12	10	6.6	3.6	0.8	
	A0MT123616PEER-L	M	E	●	12	10	6.6	3.6	1.2	
	A0MT123620PEER-M	M	E	●	12	10	6.6	3.6	0.4	
	A0MT123620PEER-L	M	E	●	12	10	6.6	3.6	0.4	
APX3000 CK148 APX3000 CK160 	A0MT123620PEER-M	M	E	●	12	10	6.6	3.6	0.4	
	A0MT123620PEER-L	M	E	●	12	10	6.6	3.6	0.4	
	A0MT123624PEER-M	M	E	●	12	10	6.6	3.6	0.4	
	A0MT123624PEER-L	M	E	●	12	10	6.6	3.6	0.4	
APX3000 CK148 APX3000 CK160 	A0MT123624PEER-M	M	E	●	12	10	6.6	3.6	0.4	
	A0MT123624PEER-L	M	E	●	12	10	6.6	3.6	0.4	
	A0MT123628PEER-M	M	E	●	12	10	6.6	3.6	0.4	
	A0MT123628PEER-L	M	E	●	12	10	6.6	3.6	0.4	

● Standard magazynowy. ✖ Na specjalne zamówienie z magazynu w Japoni.
 (Po 10 sztuk w opakowaniu)

L022

GEOMETRIA PŁYTKI

- WYMIARY PŁYTKI

**OZNACZENIE
DOSTĘPNOŚCI**

OBJAŚNIENIE SYMBOLI DOSTĘPNOŚCI
podane na lewej stronie każdego
dwustronicowego opisu.

- Na zamówienie: Proszę określić
①oznaczenie i gatunek płytki

FREZY SKŁADANE

PROGRAM PRODUKCYJNY PŁYTEK WIELOOSTRZOWYCH

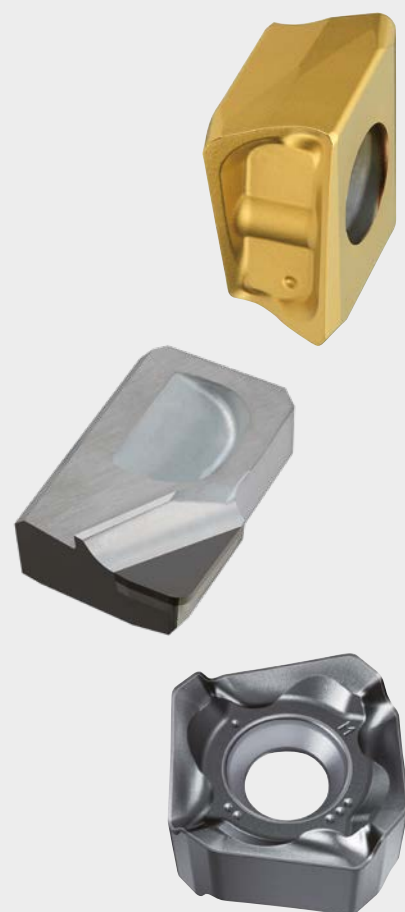
PROGRAM PRODUKCYJNY PŁYTEK Z CBN I PCD

GATUNKI PŁYTEK

SPOSÓB OZNACZANIA	L002
GATUNKI DO FREZOWANIA	L004
ZAKRES ZASTOSOWAŃ MATERIAŁÓW DO FREZOWANIA	L005
WĘGLIK SPIEKANY POKRYWANY METODĄ CVD (CHEMICZNIE) I PVD (FIZYCZNIE) ...	L008
CERMETAL	L010
WĘGLIK SPIEKANY	L011
SPIEK CBN (BORAZON)	L012
DIAMENT POLIKRYSTALICZNY (SPIEKANY)	L013
KLASYFIKACJA	L014

STANDARDOWE PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

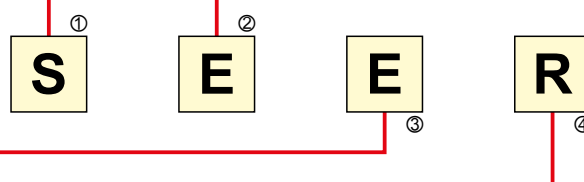
PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH	L022
PŁYTKI WIELOOSTRZOWE DO OBRÓBKİ GŁADKOŚCIOWEJ	L049
CBN I PCD (BORAZON I DIAMENT POLIKRYSTALICZNY)	L051
PŁYTKI Z CBN I PCD DO OBRÓBKİ GŁADKOŚCIOWEJ	L052

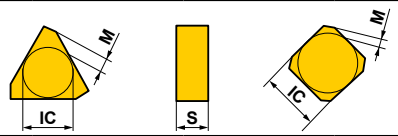


SPOSÓB OZNACZANIA

Symbol literowy	Kształt płytki wieloostrzowej	
6	Wykonanie specjalne	—
N	Siedmiokątna	
O	Ośmiokątna	
S	Kwadratowa	
T	Trójkątna	
C	Rombowa 80°	
M	Rombowa 86°	
A	Równoległoboczna 85°	
R	Z promieniem	
L	Prostokątna	
J	Wykonanie specjalne	—
X	Wykonanie specjalne	—
W	Krawędź wygładzająca	—
① Kształt płytki wieloostrzowej		

Symbol literowy	Kąt przyłożenia AN
C	7° 
D	15° 
E	20° 
F	25° 
G	30° 
N	0° 
P	11° 
O	Inne
X	Inne
② Kąt przyłożenia	



③ Klasa			
			
Symbol literowy	Tolerancja wysokości naroża płytki M (mm)	Tolerancja średnicy nominalnej okręgu wpisanego płytki IC (mm)	Tolerancja grubości płytki S (mm)
A	±0.005	±0.025	±0.025
C	±0.013	±0.025	±0.025
E	±0.025	±0.025	±0.025
G	±0.025	±0.025	±0.13
K*	±0.013	±0.05—±0.15	±0.025
M*	±0.08—±0.18	±0.05—±0.15	±0.13
N*	±0.08—±0.18	±0.05—±0.15	±0.025
Powierzchnie płytek oznaczonych gwiazdką * są w stanie spiekany (bez szlifowania).			

④ Symbol literowy określający sposób mocowania i/ lub łamacze wióra				
Symbol literowy	Mocowanie	Kształt otworu mocującego	Łamacze wióra	Rysunek
W	Z otworem	Otwór walcowy + Z pogłębieniem jednostronnym (40°—60°)	Brak łamacza wióra	
T	Z otworem	Otwór walcowy + Z pogłębieniem jednostronnym (40°—60°)	Jednostronny	
U	Z otworem	Otwór walcowy + Z pogłębieniem jednostronnym (40°—60°)	Dwustronny	
B	Z otworem	Otwór walcowy + Z pogłębieniem jednostronnym (70°—90°)	Brak łamacza wióra	
N	Bez otworu	—	Brak łamacza wióra	
R	Bez otworu	—	Jednostronny	
X	—	—	—	Wykonanie specjalne

Symbol				Średnica okręgu wpisanego (mm)
	06	06	11	6.35
	08	07	13	7.94
	09	09	16	9.525
10				10.00
12				12.00
	12	12	22	12.70
	16	15	27	15.875
20				20.00

⑤Wielkość płytki

Symbol		Grubość płytki (mm)
03		3.18
T3		3.97
04		4.76

⑥Grubość płytki

Symbol	Zaszlifowanie
F	Ostre
E	Z promieniem
T	Fazka
S	Fazka+zaszlifowanie
X	Z małym promieniem
Z	Fazka (Typ z mocną krawędzią skrawającą)

⑨Postać krawędzi skrawającej

12 03 A F E R 1 - JS

⑦Kąt przystawienia	
	KRINS
Symbol	Kąt przystawienia
A	45°
E	75°
P	90°
Z	Inny kąt

⑧Kąt przyłożenia ścinu pomocniczej krawędzi skrawającej	
	AS
Symbol	Kąt przyłożenia
D	15°
E	20°
F	25°
G	30°
N	0°
P	11°

⑩Kierunek skrawania	
L	Płytko lewa
N	Neutralna
R	Płytko prawa

⑪Szerokość krawędzi skrawającej pomocniczej	
	BS (mm)
Symbol	BS
1	1.4 (1.94 jedynie dla TEKN)
2	2.4

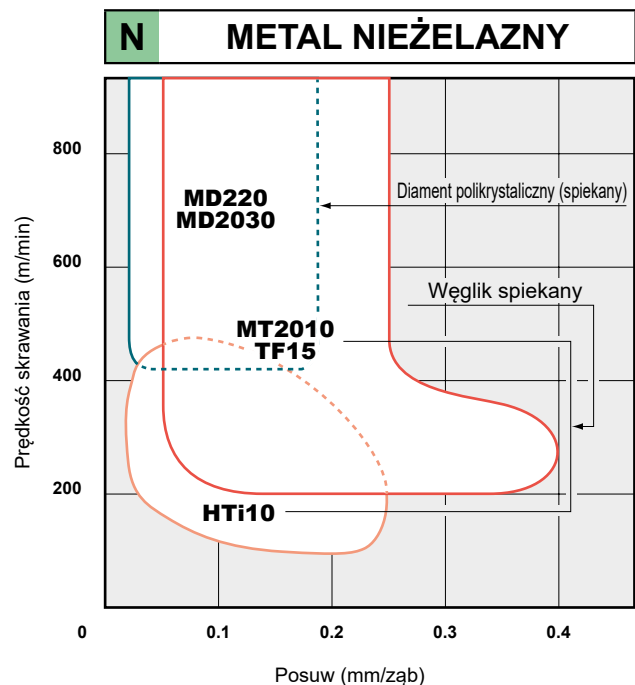
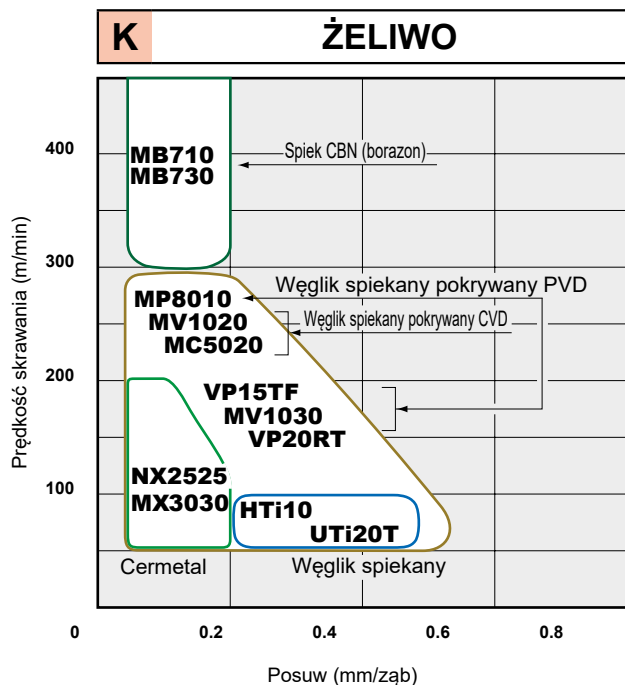
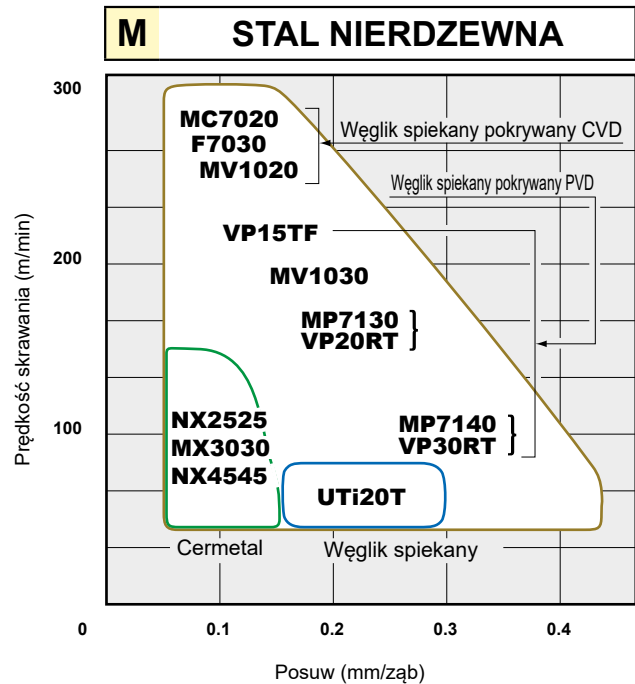
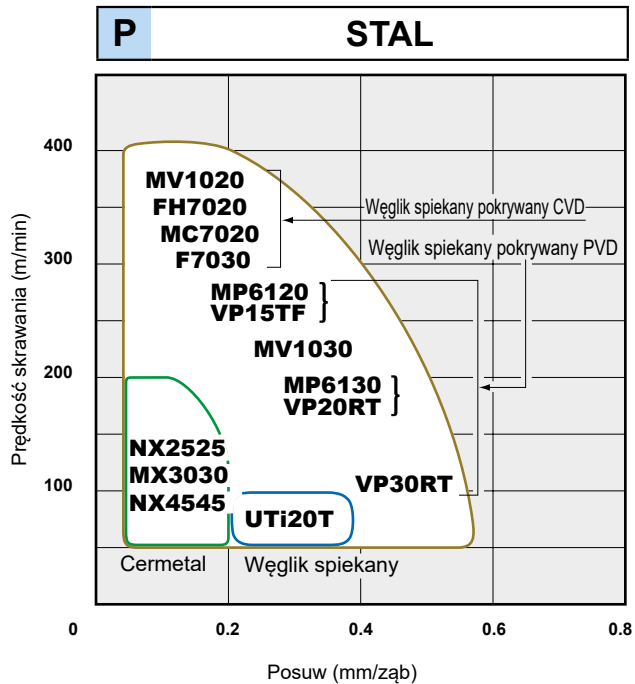
⑫Łamacz wióra	
Symbol	Nazwa
FT	Łamacz FT
HS	Łamacz HS
JH	Łamacz JH
JM	Łamacz JM
JS	Łamacz JS
JL	Łamacz JL
JP	Łamacz JP
LS	Łamacz LS
MM	Łamacz MM
MS	Łamacz MS
L	Łamacz L
M	Łamacz M
R	Łamacz R

GATUNKI DO FREZOWANIA

● GATUNKI PŁYTEK DO FREZOWANIA

ISO	Węglik spiekany pokrywany		Cermetal pokrywany	Cermetal	Węglik spiekany	Spiek CBN (Borazon)	Diamant polikrystaliczny (Spiekany)
	CVD	PVD					
Stal	P	10					
		20					
		30					
		40					
Stal nierdzewna	M	10					
		20					
		30					
		40					
Żeliwo	K	10					
		20					
		30					
Metal nieżelazny	N	10					
		20					
		30					
Stop żaroodporny • Stop tytanu	S	10					
		20					
		30					
		40					
Materiał hartowany	H	10					
		20					
		30					

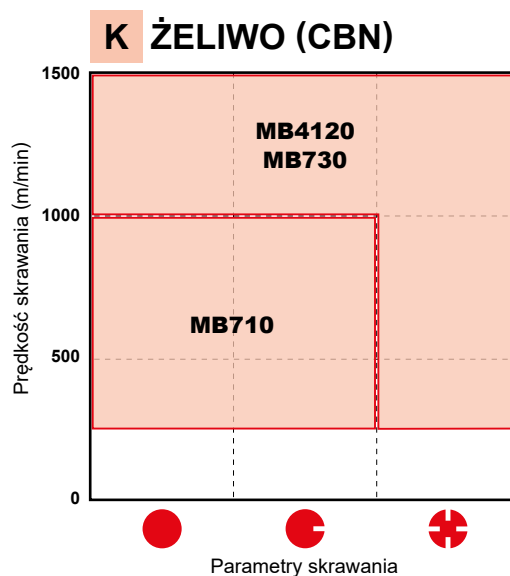
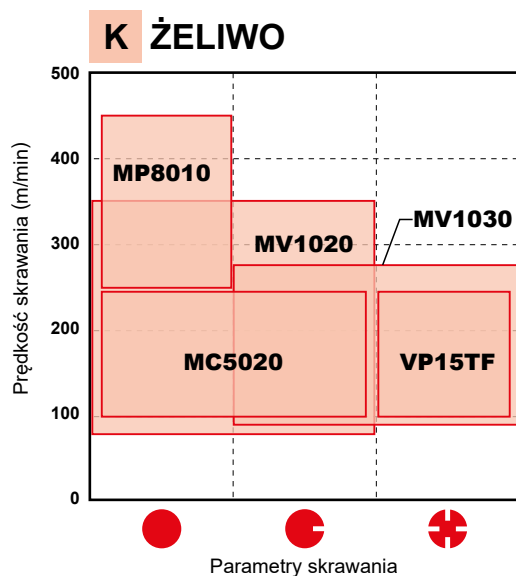
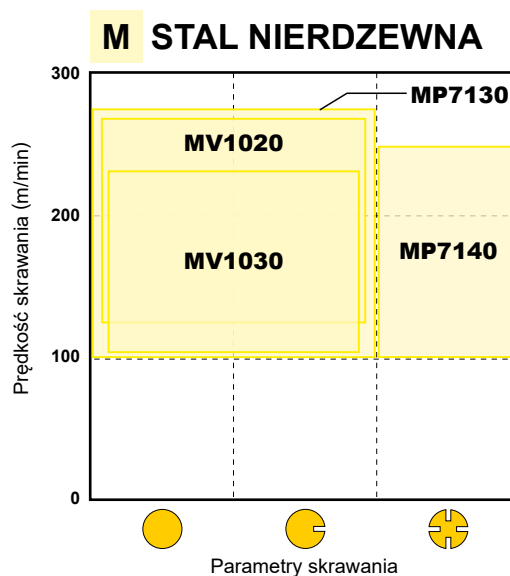
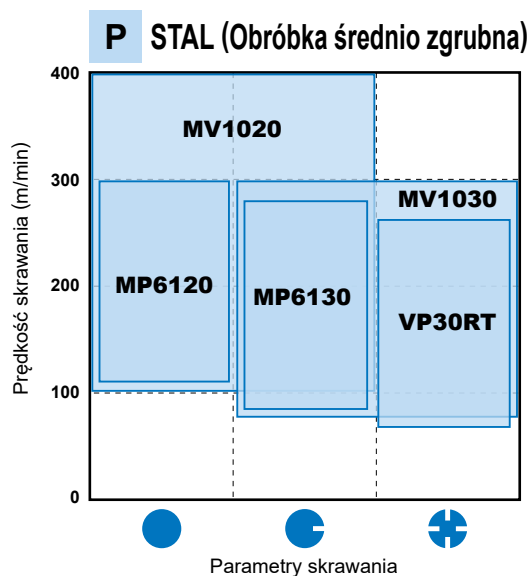
ZAKRES ZASTOSOWAŃ MATERIAŁÓW DO FREZOWANIA



L
PŁYTKI DO NARZĘDZI
OBROTOWYCH

ZAKRES ZASTOSOWAŃ MATERIAŁÓW DO FREZOWANIA

● Zalecenia dotyczące doboru gatunku płytki w zależności od szybkości obróbki i rodzaju materiału obrabianego.



■ PARAMETRY SKRAWANIA



Obróbka stabilna

Planowanie
Stała głębokość skrawania
Po obróbce zgrubnej
Obróbka pewnie zamocowanego
przedmiotu obrabianego

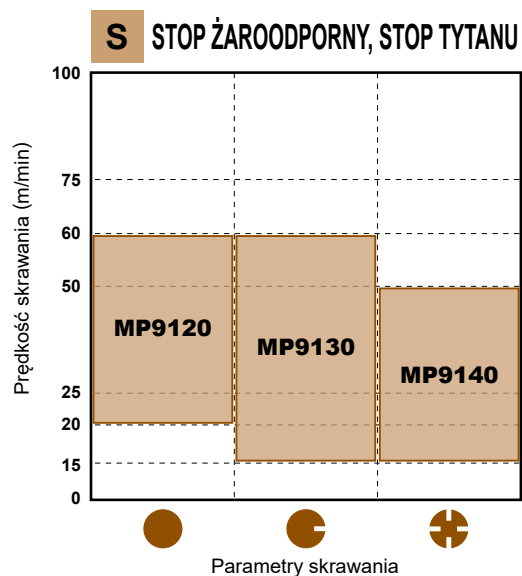
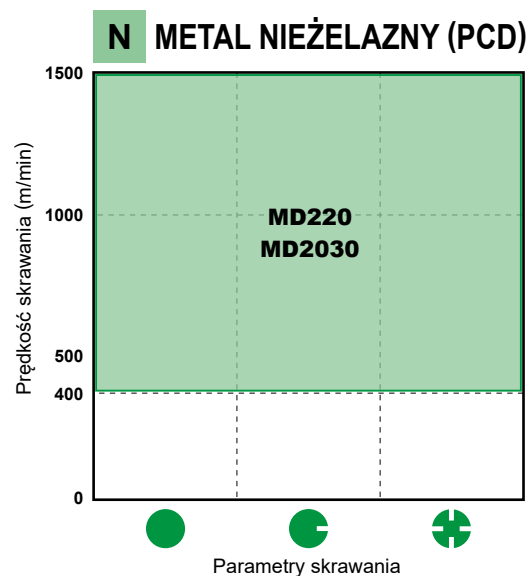
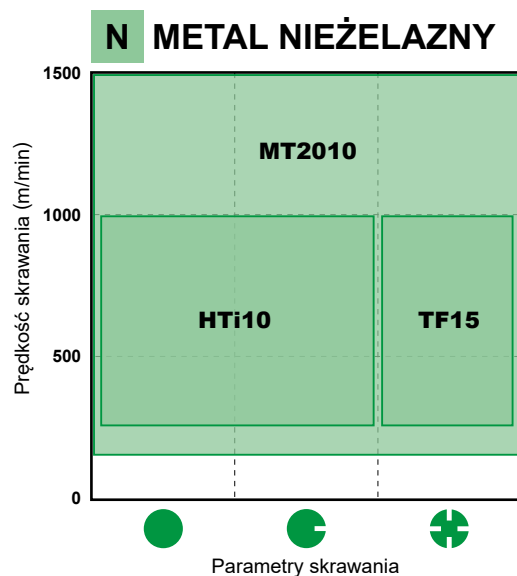


Obróbka ogólna



Obróbka niestabilna

Obróbka ciężka, przerywana
Zmienna głębokość skrawania
Obróbka przy niskiej sztywności
zamocowania



PŁYTKI DO NARZĘDZI
OBROTOWYCH

WĘGLIK SPIEKANY POKRYWANY METODĄ CVD (CHEMICZNIE) I PVD (FIZYCZNIE)

<CVD>

- Specjalna struktura pasmowa o wysokiej ciągliwości zwiększa odporność na ścieranie i udarność.
- Obejmuje szeroki zakres zastosowań i dlatego redukuje liczbę wymaganych narzędzi.

<PVD>

- Powłoka PVD wydłuża żywotność narzędzia w porównaniu do narzędzia z węgla spiekane w tych samych warunkach skrawania.
- Możliwe jest pokrywanie płytek o ostrych krawędziach bez obawy o zmniejszenie ich wytrzymałości i zmianę jakości podłoża.

WYTYCZNE DOBORU

FREZOWANIE

Materiał przedmiotu obrabianego	Zalecany gatunek	ISO	Obszar zastosowania
P Stal	NEW MV1020	P	
	NEW MV1030		
	F7030		
	MC7020		
	MP6120		
	MP6130		
	VP15TF		
M Stal nierdzewna	NEW MV1030	M	
	F7030		
	MC7020		
	MP7030		
	MP7130		
	MP7140		
	VP15TF		
K Żeliwo	NEW MV1020	K	
	NEW MV1030		
	MC5020		
	MC520		
	VP15TF		
N Stopy aluminium	LC15TF	N	
S Stop żaroodporny Stop tytanu	MP9120	S	
	VP15TF		
	MP9130		
	MP9140		
H Materiał hartowany	MP8010	H	
	VP15TF		

■ WŁASNOŚCI

Gatunek	Podłoże	Warstwa powłoki		Gatunek	Podłoże	Warstwa powłoki	
	Twardość (HRA)	Skład	Grubość		Twardość (HRA)	Skład	Grubość
NEW MV1020	89.0	(Al,Ti)N	Cienka	MP7130	90.5	Kompozyt (Al,Ti)N-Ti	Cienka
NEW MV1030	89.0	(Al,Ti)N	Cienka	MP7140	88.8	Kompozyt (Al,Ti)N-Ti	Cienka
MC5020	91.0	Kompozyt TiCN-Al ₂ O ₃ -Ti	Gruba	MP8010	93.5	(Al,Ti,Si)N	Cienka
MC520	91.0	Kompozyt TiCN-Al ₂ O ₃ -Ti	Gruba	MP9120	91.5	(Al,Ti,Cr)N	Cienka
MC7020	88.8	Kompozyt TiCN-Al ₂ O ₃ -Ti	Gruba	MP9130	90.5	(Al,Ti,Cr)N	Cienka
FH7020	89.0	Kompozyt TiCN-Al ₂ O ₃ -Ti	Gruba	MP9140	89.0	(Al,Ti)N	Cienka
F7030	88.8	TiCN-Al ₂ O ₃ -TiN	Cienka	VP15TF	91.5	(Al,Ti)N	Cienka
MP6120	91.5	(Al,Ti,Cr)N	Cienka	VP20RT	90.5	(Al,Ti)N	Cienka
MP6130	90.5	(Al,Ti,Cr)N	Cienka	VP30RT	88.8	(Al,Ti)N	Cienka
MP7030	90.5	Kompozyt (Al,Ti)N-Ti	Cienka	UP20M	90.5	TiN-TiCN-TiN	Cienka

Uwaga 1) Twardość wewnętrzna dotyczy typowej wartości przedstawionej jako twardość

Do obróbki stali i stali nierdzewnych

NEW

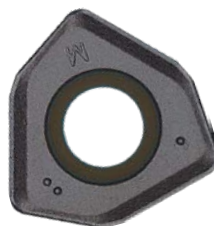
Seria **MV1000**



Doskonała odporność na ścieranie

Dzięki zastosowaniu nowo opracowanej technologii pokrywania Al-Rich, warstwa azotku aluminium i tytanu (Al, Ti)N o wysokiej zawartości glinu wykazuje bardzo dużą twardość. Zapewnia to znacznie większą odporność na utlenianie i na ścieranie.

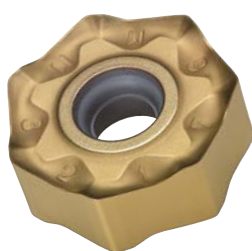
MC7020



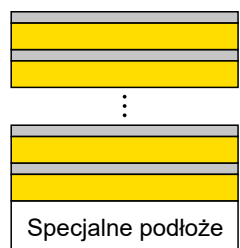
Mikroziarnista warstwa Al₂O₃ oraz włóknista warstwa TiCN zapewniają doskonałą odporność na zużycie podczas skrawania z dużą prędkością. Dodatkowo zastosowano specjalnie opracowany węgiel spiekany, który utrzymuje doskonałą odporność na pękanie i tworzenie się kraterów, a także zapobiega gwałtownym wykruszeniom krawędzi tnącej.

Do obróbki stali nierdzewnej

MP7030



Gatunek MP7030 posiada wielowarstwową powłokę na bazie nowo opracowanego kompozytu tytanu. Ma on doskonałą odporność na ścieranie i udarność podczas obróbki stali nierdzewnych. Specjalne podłoże z węgla spiekane o wysokiej ciągliwości zapewnia wysoką wydajność obróbki materiałów trudnoobrabialnych, np. stali nierdzewnych.



Wielowarstwową powłoką

Stop Żaroodporny, obróbka stopów tytanu

MP9130



Udoskonalone podłoże z węgla spiekane o bardzo drobnoziarnistej strukturze ma wysoką ciągliwość, przy jednoczesnym zachowaniu twardości. Wielowarstwową powłoką Al-Ti-Cr-N zapewnia optymalną odporność cieplną i odporność na ścieranie. Dzięki połączeniu tych właściwości uzyskano doskonałą odporność na pękanie i bardzo niski współczynnik tarcia, zapewniające odporność na powstawanie narostu przy obróbce stopów tytanu.

MP9140

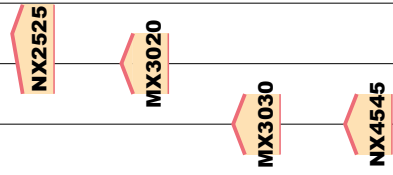
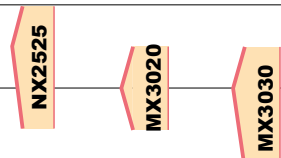


Nowa technologia powłoki Al-(Al, Ti)N zapewnia stabilizację fazy o wysokiej twardości oraz znacznie zwiększa odporność na ścieranie, powstawanie kraterów i narostu.

CERMETAL

- NX2525 do frezowania szybkościowego.
- NX4545, MX3030 do frezowania ogólnego.

WYTYCZNE DOBORU FREZOWANIE

Materiał przedmiotu obrabianego	Zalecany gatunek	ISO	Obszar zastosowania
P Stal Stal nierdzewna	NX2525	P 10	
	MX3020	20	
	MX3030	30	
	NX4545	M	
K Żeliwo	NX2525	K 10	
	MX3020	20	
	MX3030		

Uwaga 1) W przypadku obróbki na mokro należy użyć gatunku VP15TF z węgla spiekanego pokrywanego do obróbki stali oraz gatunku MC5020 z węgla spiekanego pokrywanego do obróbki żeliwa

WŁASNOŚCI

Gatunek	Twardość (HRA)
NX2525	92.2
MX3030	90.0
NX4545	90.0

Uwaga 1) Twardość wewnętrzna dotyczy typowej wartości przedstawionej jako twardość.

WĘGLIK SPIEKANY

● Seria ta obejmuje gatunki: UTi20T do stali i żeliwa oraz HTi10 do żeliwa, metali nieżelaznych i niemetalu.

WYTYCZNE DOBORU FREZOWANIE

Materiał przedmiotu obrabianego	Zalecany gatunek	ISO	Obszar zastosowania
P Stal	UTi20T	10	
		20	
		30	UTi20T
M Stal nierdzewna	UTi20T	10	
		20	
		30	UTi20T
K Żeliwo	HTi05T	10	HTi05T
	HTi10	20	HTi10
	UTi20T	30	UTi20T
N Metal nieżelazny	HTi10	10	
	MT2010	20	MT2010
	TF15	30	TF15

PŁYTKI DO NARZĘDZI
OBROTOWYCH

GŁÓWNE SKŁADNIKI I ZASTOSOWANIE

ISO	Główny składnik	Charakterystyka	Materiał przedmiotu obrabianego
P M	WC-TiC-TaC-Co	Odporność na odkształcenia cieplne / plastyczne.	Stal węglowa, stal stopowa, stal nierdzewna i żeliwo
K N	WC-Co	Wysoka sztywność i odporność na ścieranie.	Żeliwo, materiał nieżelazny i metal nieżelazny

WŁASNOŚCI

ISO	Gatunek	Twardość (HRA)
P M	UTi20T	90.5
K N	HTi05T	92.5
	HTi10	92.0
N	MT2010	91.8
	TF15	91.5

Uwaga 1) Twardość wewnętrzna dotyczy typowej wartości przedstawionej jako twardość.

SPIEK CBN (BORAZON)

● MB710 i MB730 do obróbki żeliwa.

PŁYTKI DO NARZĘDZI
OBROTOWYCH

WYTYCZNE DOBORU / ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

OBRÓBKA WYKAŃCZAJĄCA

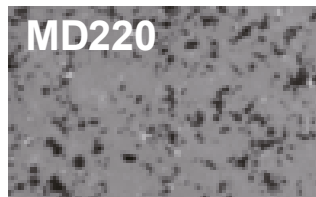
Materiał przedmiotu obrabianego		Struktura materiału	Prędkość skrawania (m/min)					Posuw (mm/ząb)	Głębokość skrawania (mm)	Chłodziwo
			250	500	750	1000	1250			
Żeliwo szare	DIN GG25	Ferrytyczno + Perlityczna	MB710					—0.3	—0.5	Obróbka bez chłodzenia (na sucho)
	DIN GG30	Perlityczna								

CHARAKTERYSTYKA

Gatunek	Zastosowanie	Opis	Główny składnik	Warstwa powłoki
MB710	Do obróbki ogólnej	Gatunek o uniwersalnym zastosowaniu, o dobrej odporności na ścieranie i uderzenia.	CBN TiC Al ₂ O ₃	—

DIAMENT POLIKRYSTALICZNY (SPIEKANY)

- Zalecany do frezowania metali nieżelaznych, np. stopów aluminium.
- Zalecany do obróbki wykańczającej z najwyższymi prędkościami skrawania.



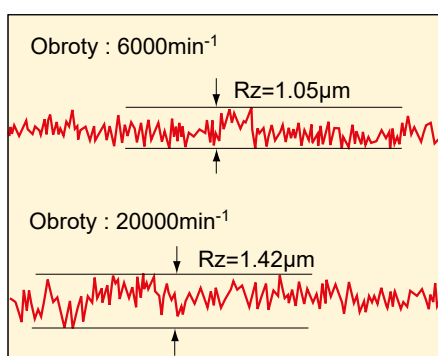
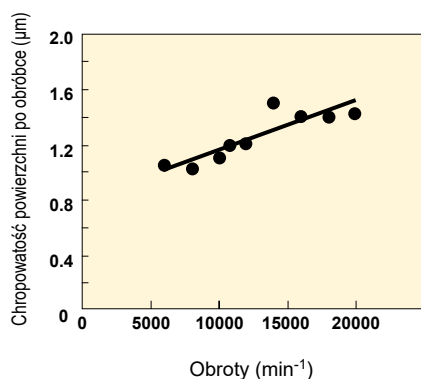
WŁASNOŚCI

Gatunek	Opis
MD220	Doskonałe połączenie odporności na ścieranie i udarności. Materiał narzędziowy do szerokiego zakresu zastosowań.
MD2030	Poprawiona odporność na pękanie podczas obróbki niestabilnej Stabilność krawędzi skrawającej pozwala sprostać wielu różnym materiałom obrabianym i parametrom skrawania.

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

Materiał przedmiotu obrabianego	Prędkość skrawania (m/min)	Gatunek	Posuw na ząb (mm/ząb)	Głębokość skrawania (mm)
Stopy aluminium (Si ≤ 12%)	2000—3000	MD2030 MD220	< 0,2	< 3,0
Stopy aluminium (Si ≥ 13%)	400—800			

SKRAWNOŚĆ NARZĘDZIA



<Parametry skrawania>

Materiał obrabiany : Stopy aluminium
 Płytki : NP-GDCW1240PDFR2
 Gatunek : MD220
 Narzędzie : V10000R0406D
 Posuw : 0.2mm/ząb
 Głębokość skrawania : 0.5mm
 Szerokość skrawania : 80mm
 Obróbka bez chłodzenia (na sucho)

L014

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
AXH440S	NNMU130508ZER-L	L030	AXH640S AXH640W	NNMU200608ZEN-MK	L031	APX3000	AOMT123602PEER-M AOMT123604PEER-M AOMT123608PEER-M AOMT123610PEER-M AOMT123612PEER-M AOMT123616PEER-M AOMT123620PEER-M AOMT123624PEER-M AOMT123630PEER-M AOMT123632PEER-M	L022
								
	WNEU1305ZEN4C-M	L049		NNMU200608ZEN-HK	L031		AOMT123604PEER-H AOMT123608PEER-H AOMT123616PEER-H	L022
								
AXH440S AXH475S	NNMU130508ZEN-M NNMU130532ZEN-M	L030		NNMQ200708ZEN-FT	L031			
								
	NNMU130532ZEN-R	L030		WNEU2006ZEN7C-WK	L050	APX4000	AOMT184804PEER-M AOMT184808PEER-M AOMT184810PEER-M AOMT184812PEER-M AOMT184816PEER-M AOMT184820PEER-M	L023
								
AXH640S	WNEU2007ZEN7C-M	L049	AJX	JOMT06T215ZZSR-JM JOMT080320ZZSR-JM JDMT09T320ZDSR-JM JDMT120420ZDSR-JM JDMT140520ZDSR-JM	L025		AOMT184804PEER-H AOMT184808PEER-H AOMT184816PEER-H AOMT184832PEER-H AOMT184840PEER-H AOMT184850PEER-H AOMT184864PEER-H	L023
								
	NNMU200708ZEN-MP NNMU200708ZEN-M	L031		JOMW06T215ZZSR-FT JOMW080320ZZSR-FT JDMW09T320ZDSR-FT JDMW120420ZDSR-FT JDMW140520ZDSR-FT	L024			
								
	NNMU200712ZER-MM	L031		JOMT06T216ZZER-JL JOMT080322ZZER-JL JDMT09T323ZDER-JL JDMT120423ZDER-JL JDMT140523ZDER-JL	L024			
								
	NNMU200712ZER-L	L031		JDMT120420ZDSR-ST JDMT140520ZDSR-ST	L025			
								
	WNEU2007ZEN7C-WP	L050	APX3000	AOGT123602PEFR-GM AOGT123604PEFR-GM AOGT123608PEFR-GM	L022	ARP5/6	RPHT1040M0E4-L RPHT1248M0E4-L RPHT1040M0E4-M RPHT1248M0E4-M RPHT1040M0E4-R RPHT1248M0E4-R	L034
								

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona		
	RPMT1040M0E4-L	L034		SOMT12T308PEER-JH	L038		XDGX175004PDFR-GL	L046		
	RPMT1040M0E8-L1						XDGX175008PDFR-GL			
	RPMT1040M0E4-L2			XDGX175012PDFR-GL						
	RPMT1248M0E4-L			XDGX175016PDFR-GL						
	RPMT1248M0E8-L1			XDGX175020PDFR-GL						
	RPMT1248M0E4-L2			XDGX175024PDFR-GL						
	RPMT1040M0E4-M		L039	XDGX175030PDFR-GL						
	RPMT1040M0E8-M1			XDGX175032PDFR-GL						
	RPMT1040M0E4-M2		XDGX175040PDFR-GL							
	RPMT1248M0E4-M		XDGX175050PDFR-GL							
	RPMT1248M0E8-M1		L050							
	RPMT1248M0E4-M2									
	RPMT1040M0E4-R									
	RPMT1040M0E8-R1									
RPMT1248M0E4-R										
RPMT1248M0E8-R1										
	JPGX1404080PPER-JM	L025		SEGT13T3AGFN-JP	L036		XDGX175004PDER-GM	L046		
	JPGX1404120PPER-JM						XDGX175012PDER-GM			
	JPGX1404160PPER-JM			XDGX175016PDER-GM						
	JPGX1404240PPER-JM			XDGX175020PDER-GM						
	JPGX1404320PPER-JM		L036	SEET13T3AGEN-JL	XDGX175024PDER-GM					
	JPGX1404400PPER-JM				XDGX175030PDER-GM					
	JPGX1404500PPER-JM			XDGX175032PDER-GM						
	JPGX1404635PPER-JM			XDGX175040PDER-GM						
	SPGX1204100PPER-JM	L040					XDGX175050PDER-GM			
	SOGT12T308PEFR-JP	L038		SEMT13T3AGSN-JM	L037		XDGX175004PDFR-GM	L046		
							XDGX175008PDFR-GM			
		SOET12T308PEER-JL	L038		SEMT13T3AGSN-JH		L037		XDGX175012PDFR-GM	XDGX175016PDFR-GM
	SOMT12T308PEER-JM	L038		SEMT13T3AGSN-FT	L037		XDGX175024PDFR-GM	L046		
	SOMT12T308PEEL-JM						XDGX175030PDFR-GM			
				WEEW13T3AGFR3C	L052	XDGX175032PDFR-GM	XDGX175040PDFR-GM			
				WEEW13T3AGTR3C				XDGX175050PDFR-GM		
				WEEW13T3AGER8C	L049		APGT1135PDFR-G2	L023		
				WEEW13T3AGTR8C						

KLASYFIKACJA

PLYTKI DO NARZĘDZI
OBROTOWYCH

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
BAP300 SRM2 	APMT1135PDER-M0	L024	BN425 DN 	SNMF43B2G	L038	DCCC 	CCMX083508EN-A	L024
	APMT1135PDER-M1						CCMX09T308EN-A	
	APMT1135PDER-M2							
	APMT1135PDER-H1	L023	BRP 	RPMT08T2M0E-JS	L034		CCMX09T308EN-B	L024
	APMT1135PDER-H2			RPMT10T3M0E-JS				
	APMT1135PDER-H3			RPMT1204M0E-JS				
BAP400 	APMT1135PDER-H4	L023		RPMT1606M0E-JS	L034		ZCMX083508ER-A	L048
	APMT1135PDER-H6						ZCMX09T308ER-A	
BAP400 SRM2 	APGT1604PDER-G2	L023		RPMW08T2M0E	L034		ZCMX09T308ER-B	L048
				RPMW08T2M0T				
				RPMW10T3M0E				
	APMT1604PDER-M2	L024	BSP 	RPMW10T3M0T	L040		SPEN1203EEER1	L039
				RPMW1204M0E			SPEN1203EEEL1	
				RPMW1204M0T			SPNN1203EEER1	
BF407 	APMT1604PDER-H1	L023	CBJP TAB 	RPMW1606M0E	L025		SPNN1203EEEL1	L039
	APMT1604PDER-H2			RPMW1606M0T			SPER1203EEER-JS	
	APMT1604PDER-H4							
BN425 DN 	APMT1604PDER-H6	L037	CBMP ECMP TAB 	JPMT060204-E	L030		SPEN1203EEETR1	L051
	APMT1604PDER-H8			MPMT070308				
				MPMT090308				
BN425 DN 	SFAN1203ZFFR2	L037	CESP CFSP CGSP 	MPMT120408	L040		WPC42EEER10C	L050
	SFAN1203ZFFL2							
	SFCN1203ZFFR2							

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
FMAX 	GOER1404PXFR2 GOER1408PXFR2	L051
	GOER1408PXFR2-8	L051
	GOER1401ZXFR2	L051
	NP-GOEN1404PXSR05 NP-GOEN1408PXSR05	L051
	FP490 SPEN424A	L039
LSE445 SE445  	SEEN1203AFEN1 SEEN1203AFTN1 SEEN1203AFTN3	L035
	SEER1203AFEN-JS	L035
	NSE300 SE300  	L044

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
NSE300 SE300  	TECN1603PEFR1	L051
	TEEN1603PEFR1 TEEN1603PEER1 TEEN1603PETR1 TEEN1603PESR1 TEEN1603PEZR1	L044
NSE300  	TEER1603PEER-JS	L044
	NSE400  	L044
NSE400 SE400  	TECN2204PEFR1 TECN2204PEER1 TECN2204PETR1 TEEN2204PEFR1 TEEN2204PEER1 TEEN2204PETR1 TEEN2204PESR1	L044
	OCTACUT 	L031
	OEMX12T3ETR1 OEMX12T3ESR1 OEMX1705ETR1 OEMX1705ESR1	L032
	OEMX12T3EER1-JS OEMX1705EER1-JS OEMX1705ETR1-JS	L032
	REMEX1705SN	L033

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
OCTACUT 	REMX12T3EN-JS REMX1705EN-JS	L033
	PMF 	L045
	TPEW1303ZPER2 TPEW1303ZPTR2	L052
	RRD  	L032
 	RDHX0501M0E RDHX0501M0S RDHX07T1M0E RDHX07T1M0S RDHX0702M0E RDHX0702M0S RDHX1003M0E RDHX1003M0S	L032
	RDHX12T3M0E RDHX12T3M0S RDHX1604M0E RDHX1604M0S	L032
 	RDMX07T1M0E RDMX07T1M0T RDMX0702M0E RDMX0702M0T RDMX1003M0E RDMX1003M0S RDMX1003M0T RDMX12T3M0E RDMX12T3M0S RDMX12T3M0T RDMX1604M0E RDMX1604M0S RDMX1604M0T	L033

KLASYFIKACJA

PLYTKI DO NARZĘDZI
OBROTOWYCH

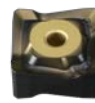
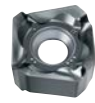
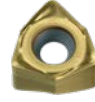
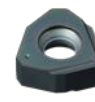
Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
        	RDZX0501M0E	L033	SE545	SEEN1504AFEN1	L035	SRB	SRBT10	L042
	RDZX07T1M0E			SEEN1504AFTN1			SRBT12	
	RDZX0702M0E			SEEN1504AFTN3			SRBT16	
	RDZX1003M0E			SEEN1504AFSN1			SRBT20	
	RDZX1003M0S						SRBT25	
	RDZX12T3M0E			SEER1504AFEN-JS			SRBT30	
	RDZX12T3M0S						SRBT32	
	RDZX1604M0E						SRFT10	
	RDZX1604M0S			WEC53AFTR5C			SRFT12	
							SRFT16	
							SRFT20	
							SRFT25	
   	CPMT1205ZPEN-M2	L024	SG20	RGEN2004M0EN	L033	SRM2	SRG16C	L042
	CPMT1205ZPEN-M3			RGEN2004M0SN			SRG20C	
	CPMT1906ZPEN-M2						SRG25C	
	CPMT1906ZPEN-M3						SRG30C	
							SRG32C	
				SPX	L025		SRG16E	L042
				JPMX140412-JM			SRG20E	
				JPMX190412-JM			SRG25E	
							SRG30E	
							SRG32E	
				JPMX140412-WH	L025		SRM16C-M	L043
				JPMX190412-WH			SRM20C-M	
							SRM25C-M	
							SRM30C-M	
							SRM32C-M	
				MPMX120412-JM	L030		SRM16E-M	L043
							SRM20E-M	
							SRM25E-M	
							SRM30E-M	
							SRM32E-M	
				MPMX120412-WH	L030		SRM20C-M	L042
							SRM25C-M	
							SRM30C-M	
							SRM32C-M	
							SRM32E-M	
   	SECN1504EFTR1	L036		SPMX120408-JM	L041		SRG40C	L042
	SEEN1504EFER1						SRG50C	
	SEEN1504EFTR1							
	SEEN1504EFSR1							
							SRG40E	L042
							SRG50E	
				SPMX120408-WH	L041		APMT1135PDER-M2	L024
							APMT1604PDER-M2	

Mplus...

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
SRM2 Ø40 Ø50 	APMT1135PDER-H2 APMT1604PDER-H2	L023	DCV3 	LNGU090604PNER-M LNGU090604PNEL-M LNGU090608PNER-M LNGU090608PNEL-M LNGU090612PNER-M LNGU090612PNEL-M LNGU090616PNER-M LNGU090616PNEL-M LNGU090620PNER-M LNGU090620PNEL-M LNGU090624PNER-M LNGU090624PNEL-M LNGU090630PNER-M LNGU090630PNEL-M LNGU090640PNER-M LNGU090640PNEL-M	L026	DCV4 	LNGU171004PNER-R LNGU171004PNEL-R LNGU171008PNER-R LNGU171008PNEL-R LNGU171012PNER-R LNGU171012PNEL-R LNGU171016PNER-R LNGU171016PNEL-R LNGU171020PNER-R LNGU171020PNEL-R LNGU171024PNER-R LNGU171024PNEL-R LNGU171030PNER-R LNGU171030PNEL-R LNGU171040PNER-R LNGU171040PNEL-R LNGU171050PNER-R LNGU171050PNEL-R LNGU171060PNER-R LNGU171060PNEL-R LNGU171070PNER-R LNGU171070PNEL-R	L027
SUF 	SUFT10R05 SUFT10R10 SUFT10R20 SUFT12R05 SUFT12R10 SUFT12R20 SUFT12R30 SUFT16R05 SUFT16R10 SUFT16R15 SUFT16R20 SUFT16R30 SUFT20R05 SUFT20R10 SUFT20R15 SUFT20R20 SUFT20R30 SUFT25R05 SUFT25R10 SUFT25R20 SUFT25R30 SUFT30R05 SUFT30R10 SUFT30R20 SUFT30R30 SUFT32R05 SUFT32R10 SUFT32R20	L043	DCV4 	LNGU130804PNER-M LNGU130804PNEL-M LNGU130808PNER-M LNGU130808PNEL-M LNGU130820PNER-M LNGU130820PNEL-M LNGU130830PNER-M LNGU130830PNEL-M LNGU130840PNER-M LNGU130840PNEL-M LNGU130850PNER-M LNGU130850PNEL-M	L026	VPX200 	LOGU0904020PNER-L LOGU0904040PNER-L LOGU0904080PNER-L LOGU0904100PNER-L LOGU0904120PNER-L LOGU0904160PNER-L LOGU0904020PNFR-L LOGU0904040PNFR-L LOGU0904080PNFR-L LOGU0904100PNFR-L LOGU0904120PNFR-L LOGU0904160PNFR-L	L028
TBE1 	SPMT120408-A	L040		LNGU130804PNER-R LNGU130804PNEL-R LNGU130808PNER-R LNGU130808PNEL-R LNGU130812PNER-R LNGU130812PNEL-R LNGU130816PNER-R LNGU130816PNEL-R LNGU130820PNER-R LNGU130820PNEL-R LNGU130824PNER-R LNGU130824PNEL-R LNGU130830PNER-R LNGU130830PNEL-R LNGU130840PNER-R LNGU130840PNEL-R LNGU130850PNER-R LNGU130850PNEL-R	L026		LOGU0904020PNER-M LOGU0904040PNER-M LOGU0904080PNER-M LOGU0904100PNER-M LOGU0904120PNER-M LOGU0904160PNER-M LOGU0904020PNFR-M LOGU0904040PNFR-M LOGU0904080PNFR-M LOGU0904100PNFR-M LOGU0904120PNFR-M LOGU0904160PNFR-M	L028
TSMP 	MPMW070308 MPMW090308 MPMW120408	L030						

KLASYFIKACJA

PŁYTKI DO NARZĘDZI
OBROTOWYCH

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona	Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
	LOGU1207020PNER-L	L029		VFX5	L047		WSF406W	L038
	LOGU1207040PNER-L			XNMU160708R-HS			NEW	
	LOGU1207080PNER-L							
	LOGU1207100PNER-L							
	LOGU1207120PNER-L							
	LOGU1207160PNER-L							
	LOGU1207200PNER-L							
	LOGU1207240PNER-L							
	LOGU1207300PNER-L							
	LOGU1207320PNER-L							
	LOGU1207020PNFR-L							
	LOGU1207040PNFR-L							
	LOGU1207080PNFR-L							
	LOGU1207100PNFR-L							
	LOGU1207120PNFR-L							
	LOGU1207160PNFR-L							
	LOGU1207200PNFR-L							
	LOGU1207240PNFR-L							
	LOGU1207300PNFR-L							
	LOGU1207320PNFR-L							
	LOGU1207020PNER-M	L029		VFX6	L047		WSX445	L037
	LOGU1207040PNER-M			XNMU190912R-MS			SNGU140812ANFR-L	
	LOGU1207080PNER-M		XNMU190916R-MS	SNGU140812ANFL-L				
	LOGU1207100PNER-M		XNMU190924R-MS	SNGU140812ANER-L				
	LOGU1207120PNER-M		XNMU190932R-MS	SNGU140812ANEL-L				
	LOGU1207160PNER-M		XNMU190940R-MS	SNGU140812ANER-M				
	LOGU1207200PNER-M		XNMU190950R-MS	SNGU140812ANEL-M				
	LOGU1207240PNER-M			SNMU140812ANER-M				
	LOGU1207300PNER-M			SNMU140812ANER-M				
	LOGU1207320PNER-M			SNMU140812ANER-M				
	LOGU1207020PNFR-M			SNMU140812ANER-R				
	LOGU1207040PNFR-M			SNMU140812ANER-R				
	LOGU1207080PNFR-M			SNMU140812ANER-R				
	LOGU1207100PNFR-M			SNMU140812ANER-H				
	LOGU1207120PNFR-M							
	LOGU1207160PNFR-M							
	LOGU1207200PNFR-M							
	LOGU1207240PNFR-M							
	LOGU1207300PNFR-M							
	LOGU1207320PNFR-M							
	XNMU160708R-MS	L047		VOX400	L039		WWW200	L022
	XNMU160712R-MS			SONX1206PER			NEW	
	XNMU160716R-MS			SONX1206PEL			6NGU0906080PNFR-L	
	XNMU160724R-MS						6NMU0906040PNER-M	
	XNMU160732R-MS						6NMU0906080PNER-M	
	XNMU160740R-MS						6NMU0906080PNER-R	
	XNMU160708R-MS	L025		WJX09	L025		WJX14	L049
	XNMU160712R-MS			JOMU090512ZZER-L			2NGU1406ZNER6C-M	
	XNMU160716R-MS		JOMU140715ZZER-L					
	XNMU160724R-MS		JOMU090512ZZER-M					
	XNMU160732R-MS		JOMU140715ZZER-M					
	XNMU160740R-MS		JOMU090512ZZER-R					
			JOMU140715ZZER-R					

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
415SD   MPlus...	SDMT125530ZEN-L	L035
  MPlus...	SDMT125530ZEN-M	L035
  MPlus...	SDMT125530ZEN-R	L035
Kąt naroża 0° Pozytywna 11° 	TPEN1603PPR TPEN1603PPN TPEN2204PDR TPEN2204PDL	L045
	TPNN2204PDR	L045
Kąt naroża 15° Pozytywna 11° 	SPEN1203EDR SPEN1203EDL SPEN1504EDR SPEN1504EDL	L039
	SPNN1203EDR	L041
Kąt naroża 45° Pozytywna 15° 	SDEN1203AEN	L035
Kąt naroża 45° Pozytywna 20° 	SEER1204AFEN-JS	L035
	SEEW1204AFTN	L036

Typ freza	Numer zamówieniowy	Strona
Kąt naroża 45° Pozytywna 20° 	SEM1204AZTN	L036
Negatywne 	SNEN1204EN SNEN1504EN	L037
	SNMN120408 SNMN120412	L038
Pozytywna 11° 	SPGN120304 SPGN120308 SPGN120312 SPGN150404 SPGN150408 SPMN120304 SPMN120304T SPMN120308 SPMN120312 SPMN120408 SPMN120412 SPMN150408 SPMN150412	L040
	TPMN160304 TPMN160308 TPMN160312 TPMN220404 TPMN220408 TPMN220408T TPMN220412	L045

MPlus...

MPlus to produkt wytwarzany przez
naszych kontraktowych dostawców.

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
---------------------------------	---	------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

● = NEW

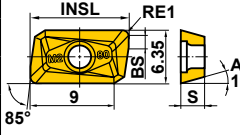
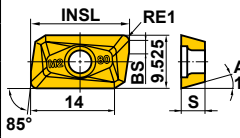
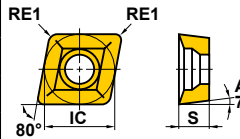
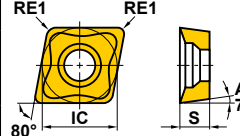
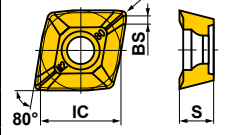
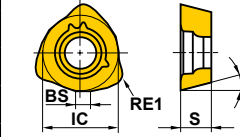
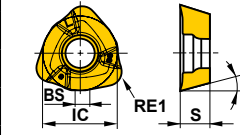
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
(Po 10 płytek w opakowaniu)

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	</
---------------------------------	---	------	---

● = NEW

PŁYTKI DO NARZĘDZI
OBROTOWYCH

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal																Warunki obróbki (orientacyjnie): ●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✱: Obróbka niestabilna								
	M	Stal nierdzewna																								
	K	Żeliwo																Zaszlifowanie: E: Z promieniem S: Fazka + zaszlifowanie								
	N	Metal nieżelazny																								
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu																								
H	Materiał hartowany																									
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany												Cermetal	Węgiel spiekany	Wymiary (mm)					Geometria			
				F7030	FH7020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	MP9140	VP15TF	VP30RT	UP20M	NEW MX3030	NX4545	UT120T	INSL	IC	S	BS		RE1		
	BAP300 SRM2 K236	APMT1135PDER-M0	M	E	★														11.25	—	3.5	1.8	0.2			
		APMT1135PDER-M1	M	E	★														11.25	—	3.5	1.5	0.4			
		APMT1135PDER-M2	M	E	●							●		●	●				11.18	—	3.5	1.2	0.8			
	BAP400 SRM2 K236 SRM2Ø40 Ø50 K244	APMT1604PDER-M2	M	E	●							●		●	●				17.10	—	4.76	1.4	0.8			
	DCCC K216	CCMX083508EN-A	M	E	●									★		★		—	7.94	3.5	—	0.8				
		CCMX09T308EN-A	M	E	●								●	★		★		—	9.525	3.97	—	0.8				
	DCCC K216	CCMX09T308EN-B	M	E	●											★		—	9.525	3.97	—	0.8				
	PMR K252	CPMT1205ZPEN-M2	M	E									●					—	12.7	5.56	1.4	0.8				
		CPMT1205ZPEN-M3	M	E									★					—	12.7	5.56	1.4	1.2				
		CPMT1906ZPEN-M2	M	E									●					—	19.05	6.35	1.4	0.8				
		CPMT1906ZPEN-M3	M	E									★					—	19.05	6.35	1.4	1.2				
	AJX K194	JOMW06T215ZZSR-FT	M	S		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			—	6.35	2.78	1.2	1.5				
		JOMW080320ZZSR-FT	M	S		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			—	8	3.18	1.4	2				
		JDMW09T320ZDSR-FT	M	S		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			—	9.525	3.97	1.8	2				
		JDMW120420ZDSR-FT	M	S		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			—	12	4.76	2.5	2				
		JDMW140520ZDSR-FT	M	S		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			—	14	5.56	2.8	2				
	AJX K194	JOMT06T216ZZER-JL	M	E									●	●	●	●		—	6.35	2.78	1.2	1.6				
		JOMT080322ZZER-JL	M	E									●	●	●	●		—	8	3.18	1.4	2.2				
		JDMT09T323ZDER-JL	M	E									●	●	●	●		—	9.525	3.97	1.8	2.3				
		JDMT120423ZDER-JL	M	E									●	●	●	●		—	12	4.76	2.5	2.3				
		JDMT140523ZDER-JL	M	E									●	●	●	●		—	14	5.56	2.8	2.3				

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

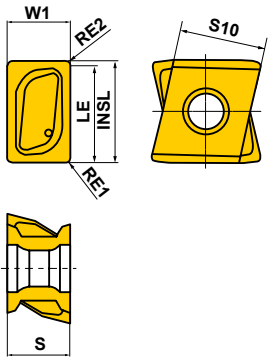
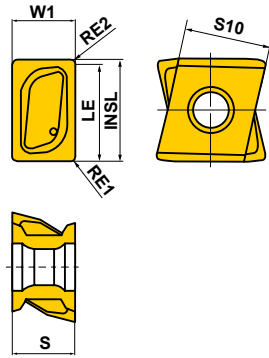
● = NEW

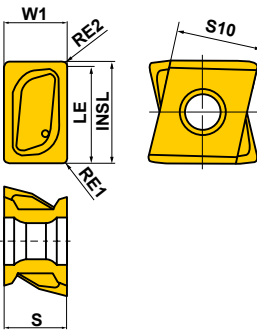
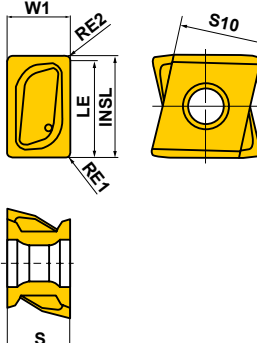
(Po 10 płytek w opakowaniu)

**PLÓTYKI DO NARZĘDZI
OBROTOWYCH**

L025

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal			Warunki obróbki (orientacyjnie): ●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✖: Obróbka niestabilna									
	M	Stal nierdzewna			Zaszlifowanie: E: Z promieniem									
	K	Żeliwo												
	N	Metal nieżelazny												
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu												
	H	Stal hartowana												
Kształt	Numer zamówieniowy	Kierunek pracy narzędzia	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany	Wymiary (mm)							Geometria	
					MP6120 VP15TF	INSL	LE	S	S10	RE1	RE2	W1		
DCV3 Frez tarczowy	LNGU090604PNER-M	R	G	E	●	9.0	8.6	6.0	8.5	0.4	0.4	6.0		
	LNGU090604PNEL-M	L	G	E	●	9.0	8.6	6.0	8.5	0.4	0.4	6.0		
	LNGU090608PNER-M	R	G	E	●	9.0	8.6	6.0	8.5	0.8	0.4	6.0		
	LNGU090608PNEL-M	L	G	E	●	9.0	8.6	6.0	8.5	0.8	0.4	6.0		
	LNGU090612PNER-M	R	G	E	●	9.0	8.6	6.0	8.5	1.2	0.4	6.0		
	LNGU090612PNEL-M	L	G	E	●	9.0	8.6	6.0	8.5	1.2	0.4	6.0		
	LNGU090616PNER-M	R	G	E	●	9.0	8.6	6.0	8.5	1.6	0.4	6.0		
	LNGU090616PNEL-M	L	G	E	●	9.0	8.6	6.0	8.5	1.6	0.4	6.0		
	LNGU090620PNER-M	R	G	E	●	9.0	8.6	6.0	8.5	2.0	0.4	6.0		
	LNGU090620PNEL-M	L	G	E	●	9.0	8.6	6.0	8.5	2.0	0.4	6.0		
	LNGU090624PNER-M	R	G	E	●	9.0	8.6	6.0	8.5	2.4	0.4	6.0		
	LNGU090624PNEL-M	L	G	E	●	9.0	8.6	6.0	8.5	2.4	0.4	6.0		
	LNGU090630PNER-M	R	G	E	●	9.0	8.6	6.0	8.5	3.0	0.4	6.0		
	LNGU090630PNEL-M	L	G	E	●	9.0	8.6	6.0	8.5	3.0	0.4	6.0		
	LNGU090640PNER-M	R	G	E	●	9.0	8.6	6.0	8.5	4.0	0.4	6.0		
	LNGU090640PNEL-M	L	G	E	●	9.0	8.6	6.0	8.5	4.0	0.4	6.0		
DCV4 Frez tarczowy	LNGU130804PNER-M	R	G	E	●	13.0	12.2	8.0	11.0	0.4	0.8	8.0		
	LNGU130804PNEL-M	L	G	E	●	13.0	12.2	8.0	11.0	0.4	0.8	8.0		
	LNGU130808PNER-M	R	G	E	●	13.0	12.2	8.0	11.0	0.8	0.8	8.0		
	LNGU130808PNEL-M	L	G	E	●	13.0	12.2	8.0	11.0	0.8	0.8	8.0		
	LNGU130820PNER-M	R	G	E	●	13.0	12.2	8.0	11.0	2.0	0.8	8.0		
	LNGU130820PNEL-M	L	G	E	●	13.0	12.2	8.0	11.0	2.0	0.8	8.0		
	LNGU130830PNER-M	R	G	E	●	13.0	11.4	8.0	11.0	3.0	1.6	8.0		
	LNGU130830PNEL-M	L	G	E	●	13.0	11.4	8.0	11.0	3.0	1.6	8.0		
	LNGU130840PNER-M	R	G	E	●	13.0	11.4	8.0	11.0	4.0	1.6	8.0		
	LNGU130840PNEL-M	L	G	E	●	13.0	11.4	8.0	11.0	4.0	1.6	8.0		
	LNGU130850PNER-M	R	G	E	●	13.0	11.4	8.0	11.0	5.0	1.6	8.0		
	LNGU130850PNEL-M	L	G	E	●	13.0	11.4	8.0	11.0	5.0	1.6	8.0		
	LNGU130804PNER-R	R	G	E	● ●	13.0	12.2	8.0	11.0	0.4	0.8	8.0		
	LNGU130804PNEL-R	L	G	E	● ●	13.0	12.2	8.0	11.0	0.4	0.8	8.0		
	LNGU130808PNER-R	R	G	E	● ●	13.0	12.2	8.0	11.0	0.8	0.8	8.0		
	LNGU130808PNEL-R	L	G	E	● ●	13.0	12.2	8.0	11.0	0.8	0.8	8.0		
	LNGU130812PNER-R	R	G	E	● ●	13.0	12.2	8.0	11.0	1.2	0.8	8.0		
	LNGU130812PNEL-R	L	G	E	● ●	13.0	12.2	8.0	11.0	1.2	0.8	8.0		
	LNGU130816PNER-R	R	G	E	● ●	13.0	12.2	8.0	11.0	1.6	0.8	8.0		
	LNGU130816PNEL-R	L	G	E	● ●	13.0	12.2	8.0	11.0	1.6	0.8	8.0		
	LNGU130820PNER-R	R	G	E	● ●	13.0	12.2	8.0	11.0	2.0	0.8	8.0		
	LNGU130820PNEL-R	L	G	E	● ●	13.0	12.2	8.0	11.0	2.0	0.8	8.0		
Pokazano płytkę w wersji prawej.														

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal				Warunki obróbki (orientacyjnie): ●:Obróbka stabilna ●:Obróbka ogólna ✖:Obróbka niestabilna							
	M	Stal nierdzewna											
	K	Żeliwo				Zaszlifowanie: E:Z promieniem							
	N	Metal nieżelazny											
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu											
	H	Stal hartowana											
Kształt	Numer zamówieniowy	Kierunek pracy narzędzia	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany	Wymiary (mm)						Geometria	
					MP6120 VP15TF	INSL	LE	S	S10	RE1	RE2	W1	
DCV4 Frez tarczowy 	LNGU130824PNER-R	R	G	E	● ●	13.0	12.2	8.0	11.0	2.4	0.8	8.0	 Pokazano płytkę w wersji prawej.
	LNGU130824PNEL-R	L	G	E	● ●	13.0	12.2	8.0	11.0	2.4	0.8	8.0	
	LNGU130830PNER-R	R	G	E	● ●	13.0	11.4	8.0	11.0	3.0	1.6	8.0	
	LNGU130830PNEL-R	L	G	E	● ●	13.0	11.4	8.0	11.0	3.0	1.6	8.0	
	LNGU130840PNER-R	R	G	E	● ●	13.0	11.4	8.0	11.0	4.0	1.6	8.0	
	LNGU130840PNEL-R	L	G	E	● ●	13.0	11.4	8.0	11.0	4.0	1.6	8.0	
	LNGU130850PNER-R	R	G	E	● ●	13.0	11.4	8.0	11.0	5.0	1.6	8.0	
	LNGU130850PNEL-R	L	G	E	● ●	13.0	11.4	8.0	11.0	5.0	1.6	8.0	
DCV5 Frez tarczowy 	LNGU171004PNER-R	R	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	0.4	0.8	10.0	 Pokazano płytkę w wersji prawej.
	LNGU171004PNEL-R	L	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	0.4	0.8	10.0	
	LNGU171008PNER-R	R	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	0.8	0.8	10.0	
	LNGU171008PNEL-R	L	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	0.8	0.8	10.0	
	LNGU171012PNER-R	R	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	1.2	0.8	10.0	
	LNGU171012PNEL-R	L	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	1.2	0.8	10.0	
	LNGU171016PNER-R	R	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	1.6	0.8	10.0	
	LNGU171016PNEL-R	L	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	1.6	0.8	10.0	
	LNGU171020PNER-R	R	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	2.0	0.8	10.0	
	LNGU171020PNEL-R	L	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	2.0	0.8	10.0	
	LNGU171024PNER-R	R	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	2.4	0.8	10.0	
	LNGU171024PNEL-R	L	G	E	● ●	17.0	16.2	10.0	13.0	2.4	0.8	10.0	
	LNGU171030PNER-R	R	G	E	● ●	17.0	15.4	10.0	13.0	3.0	1.6	10.0	
	LNGU171030PNEL-R	L	G	E	● ●	17.0	15.4	10.0	13.0	3.0	1.6	10.0	
	LNGU171040PNER-R	R	G	E	● ●	17.0	15.4	10.0	13.0	4.0	1.6	10.0	
	LNGU171040PNEL-R	L	G	E	● ●	17.0	15.4	10.0	13.0	4.0	1.6	10.0	
	LNGU171050PNER-R	R	G	E	● ●	17.0	15.4	10.0	13.0	5.0	1.6	10.0	
	LNGU171050PNEL-R	L	G	E	● ●	17.0	15.4	10.0	13.0	5.0	1.6	10.0	
	LNGU171060PNER-R	R	G	E	● ●	17.0	15.4	10.0	13.0	6.0	1.6	10.0	
	LNGU171060PNEL-R	L	G	E	● ●	17.0	15.4	10.0	13.0	6.0	1.6	10.0	
	LNGU171070PNER-R	R	G	E	● ●	17.0	15.4	10.0	13.0	7.0	1.6	10.0	
	LNGU171070PNEL-R	L	G	E	● ●	17.0	15.4	10.0	13.0	7.0	1.6	10.0	

Pokazano płytkę w wersji prawej.

Pokazano płytkę w wersji prawej.

● = NEW

L028

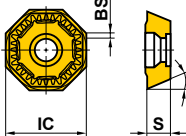
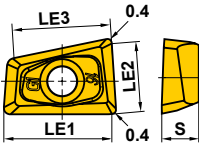
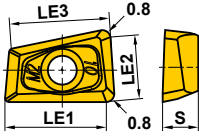
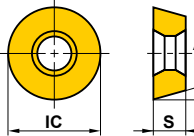
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
(Po 10 płytek w opakowaniu)

● = NEW

**PLÓTYKI DO NARZĘDZI
OBROTOWYCH**

L031

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

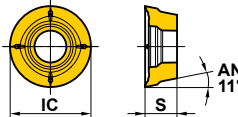
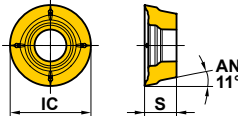
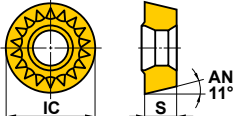
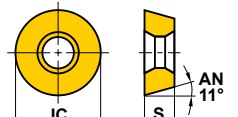
Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	               	Warunki obróbki (orientacyjnie): ●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✱: Obróbka niestabilna										Zaszlifowanie: E: Z promieniem F: Ostre S: Fazka + zaszlifowanie T: Fazka							
	M	Stal nierdzewna																			
	K	Żeliwo																			
	N	Metal nieżelazny																			
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu																			
H	Materiał hartowany																				
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany									Weglik spiekany	Wymiary (mm)						Geometria	
				F7030	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	VP15TF	VP30RT	VP10H	VP05HT	HT110	LE1	LE2	LE3	IC	S		BS
	OEMX12T3EER1-JS	M	E	●											—	—	—	12.7	3.97	1	
	OEMX1705EER1-JS	M	E	●											—	—	—	17	5	1.4	
	OEMX1705ETR1-JS	M	T							✱					—	—	—	17	5	1.4	
	AQX K186 QOGT0830R-G1	G	E *1		✱					✱	●			●	7.7	4.9	7.3	—	3	—	
	QOGT1035R-G1	G	E *1		✱					✱	●			●	9.9	6.4	9.3	—	3.5	—	
	QOGT1342R-G1	G	E *1		✱					✱	●			●	12.4	8.1	11.6	—	4.2	—	
	QOGT1651R-G1	G	E *1		✱					✱	●			●	15.8	10.4	14.6	—	5.1	—	
	QOGT1856R-G1	G	E *1		✱					✱	●			●	17.3	11.4	16	—	5.6	—	
	QOGT2062R-G1	G	E *1		✱					✱	●			●	19.8	13.1	18.1	—	6.2	—	
	QOGT2576R-G1	G	E *1		✱					✱	●			●	25.2	16.6	23.1	—	7.6	—	
	AQX K186 QOMT0830R-M2	M	E		●	●	●	●	●	●	●				7.3	4.4	7.3	—	3	—	
	QOMT1035R-M2	M	E		●	●	●	●	●	●	●				9.5	5.9	9.3	—	3.5	—	
	QOMT1342R-M2	M	E		●	●	●	●	●	●	●				12	7.6	11.6	—	4.2	—	
	QOMT1651R-M2	M	E		●	●	●	●	●	●	●				15.4	9.9	14.6	—	5.1	—	
	QOMT1856R-M2	M	E		●	●	●	●	●	●	●				16.9	10.9	16	—	5.6	—	
	QOMT2062R-M2	M	E		●	●	●	●	●	●	●				19.4	12.6	18.1	—	6.2	—	
	QOMT2576R-M2	M	E		●	●	●	●	●	●	●				24.8	16.1	23.1	—	7.6	—	
	RRD RDHX0501M0E	H	E	●						●	●	●			—	—	—	5	1.5	—	
	RDHX0501M0S	H	S	●						●	●				—	—	—	5	1.5	—	
	RDHX07T1M0E	H	E	●						●	●	●			—	—	—	7	1.98	—	
	RDHX07T1M0S	H	S	●						●	●	●			—	—	—	7	1.98	—	
	RDHX0702M0E	H	E	●						●	●	●			—	—	—	7	2.38	—	
	RDHX0702M0S	H	S	●						●	●				—	—	—	7	2.38	—	
	RDHX1003M0E	H	E	●						●	●	●			—	—	—	10	3.18	—	
	RDHX1003M0S	H	S	●						●	●	●			—	—	—	10	3.18	—	
	RDHX12T3M0E	H	E	●						●	●	●			—	—	—	12	3.97	—	
	RDHX12T3M0S	H	S	●						●	●				—	—	—	12	3.97	—	
	RDHX1604M0E	H	E	●						●	●	●			—	—	—	16	4.76	—	
	RDHX1604M0S	H	S	●						●	●				—	—	—	16	4.76	—	

*1 Gatunek HT110 posiada zaszlifowanie F.

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

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu)

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	●		●		●		●		●		●		●		Warunki obróbki (orientacyjnie): ●:Obróbka stabilna ●:Obróbka ogólna ✱:Obróbka niestabilna Zaszlifowanie: E:Z promieniem T:Fazka	
	M	Stal nierdzewna	●		●		●		●		●		●		●			
	K	Żeliwo	●		●		✱		●		●		●		✱			
	N	Metal nieżelazny					✱		✱		●							
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu					✱		✱		●							
H	Materiał hartowany							●										
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany								Cermetal	Węgiel spiekany	Wymiary (mm)			Geometria	
				F7010	F7030	MC7020	MP7130	MP9130	MP9140	VP15TF	AP20M	NX2525	NEW MX3030	NX4545	UT120T	IC		S
	ARP5/6 ➡K254	RPHT1040M0E4-L	H	E			●	●	●						10	3.97	—	
	RPHT1248M0E4-L	H	E			●	●	●						12	4.76	—		
	RPHT1040M0E4-M	H	E			●	●	●						10	3.97	—		
	RPHT1248M0E4-M	H	E			●	●	●						12	4.76	—		
	RPHT1040M0E4-R	H	E			●	●	●						10	3.97	—		
	RPHT1248M0E4-R	H	E			●	●	●						12	4.76	—		
	ARP5/6 ➡K254	RPMT1040M0E4-L	M	E			●	●	●					10	3.97	—		
	RPMT1040M0E8-L1	M	E			●	●	●	●				10	3.97	—			
	RPMT1040M0E4-L2	M	E						●				10	3.97	—			
	RPMT1248M0E4-L	M	E			●	●	●					12	4.76	—			
	RPMT1248M0E8-L1	M	E			●	●	●	●				12	4.76	—			
	RPMT1248M0E4-L2	M	E						●				12	4.76	—			
	RPMT1040M0E4-M	M	E			●	●	●					10	3.97	—			
	RPMT1040M0E8-M1	M	E			●	●	●	●				10	3.97	—			
	RPMT1040M0E4-M2	M	E						●				10	3.97	—			
	RPMT1248M0E4-M	M	E			●	●	●					12	4.76	—			
	RPMT1248M0E8-M1	M	E			●	●	●	●				12	4.76	—			
	RPMT1248M0E4-M2	M	E						●				12	4.76	—			
	RPMT1040M0E4-R	M	E			●	●	●					10	3.97	—			
	RPMT1040M0E8-R1	M	E			●	●	●					10	3.97	—			
	RPMT1248M0E4-R	M	E			●	●	●					12	4.76	—			
RPMT1248M0E8-R1	M	E			●	●	●					12	4.76	—				
	BRP ➡K206	RPMT08T2M0E-JS	M	E		●				●		●	8	2.78	—			
	RPMT10T3M0E-JS	M	E		●					●		●	10	3.97	—			
	RPMT1204M0E-JS	M	E	●	●					●	●	●	12	4.76	—			
	RPMT1606M0E-JS	M	E		●					●	●		16	6.35	—			
	BRP ➡K206	RPMW08T2M0E	M	E								●	8	2.78	—			
	RPMW08T2M0T	M	T						●				8	2.78	—			
	RPMW10T3M0E	M	E	★						●	★	□	10	3.97	—			
	RPMW10T3M0T	M	T						●				10	3.97	—			
	RPMW1204M0E	M	E		●					●	□	●	12	4.76	—			
	RPMW1204M0T	M	T						●	●			12	4.76	—			
	RPMW1606M0E	M	E		●					●	□	●	16	6.35	—			
	RPMW1606M0T	M	T						●				16	6.35	—			

● = NEW

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

□: Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu)

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
---------------------------------	---	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

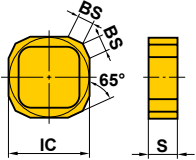
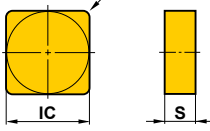
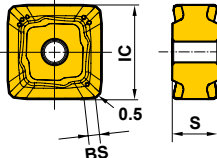
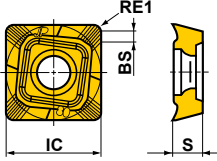
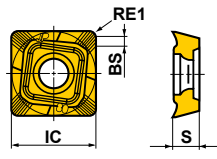
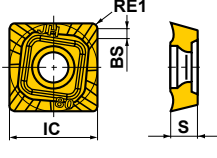
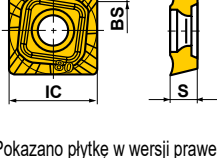
● = NEW

●: Standard magazynowy. ★: Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
(Po 10 płytek w opakowaniu)

[illegible]

● = NEW

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal																	Warunki obróbki (orientacyjnie): ●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✱: Obróbka niestabilna						
	M	Stal nierdzewna																							
	K	Żeliwo																	Zaszlifowanie: E: Z promieniem F: Ostre						
	N	Metal nieżelazny																							
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu																							
H	Materiał hartowany																								
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany												Cermetal	Węglik spiekany	Wymiary (mm)				Geometria			
				NEW MV1020	NEW MV1030	F7030	MC520	MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	MP9130	VP15TF	VP30RT	NEW NX2525	NEW MX3030	NX4545	UT120T	HT110		IC	S	BS
	BN425 DN	M	E																		12.7	4.8	2.0	—	
	SNMN120408	M	E																		12.7	4.76	—	0.8	
	SNMN120412	M	E																		12.7	4.76	—	1.2	
	WSF406W	M	E																		12.7	6.2	1.6	—	
	ASX400 K080	E	E																		12.7	3.97	1.4	0.8	
	ASX400 K080	G	F																		12.7	3.97	1.4	0.8	
	ASX400 K080	M	E																		12.7	3.97	1.4	0.8	
	ASX400 K080	M	E																		12.7	3.97	1.4	0.8	
	ASX400 Frez tarczowy	M	E																		12.7	3.97	1.4	0.8	

Pokazano płytkę w wersji prawej

Pokazano płytkę w wersji prawej.

● = NEW

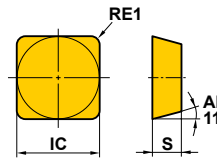
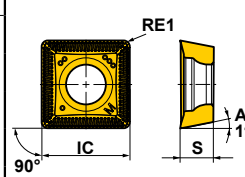
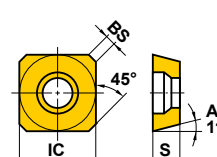
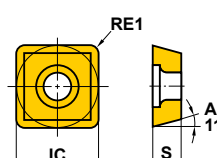
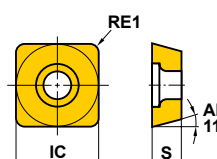
● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

□ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu)

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
---------------------------------	---	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

*1 Gatunek HTi10 posiada zaszlifowanie F.

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	              	Warunki obróbki (orientacyjnie): ●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✖: Obróbka niestabilna												
	M	Stal nierdzewna		Zaszlifowanie: E: Z promieniem F: Ostre T: Fazka												
	K	Żeliwo														
	N	Metal nieżelazny														
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu														
H	Materiał hartowany															
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany			Cermetal		Węglik spiekany	Wymiary (mm)				Geometria		
				F7030	MC5020	MP9140	VP15TF	UP20M		NX2525	NEW MX3030	NX4545	UT120T		HT110	IC
	SPGN120304	G	E *1						★		★ ●	12.7	3.18	—	0.4	
	SPGN120308	G	E *1						★	★	★ ●	12.7	3.18	—	0.8	
	SPGN120312	G	F								★	12.7	3.18	—	1.2	
	SPGN150404	G	E								★	15.875	4.76	—	0.4	
	SPGN150408	G	E *1								★	15.875	4.76	—	0.8	
	SPMN120304	M	E *1				★				● ●	12.7	3.18	—	0.4	
	SPMN120304T	M	T						●			12.7	3.18	—	0.4	
	SPMN120308	M	E *1	★			★	★			● ●	12.7	3.18	—	0.8	
	SPMN120312	M	E *1	★			★				● ●	12.7	3.18	—	1.2	
	SPMN120408	M	E *1		★						● ★	12.7	4.76	—	0.8	
	SPMN120412	M	E		★						★	12.7	4.76	—	1.2	
	SPMN150408	M	E								●	15.875	4.76	—	0.8	
	SPMN150412	M	E								●	15.875	4.76	—	1.2	
	ASGX1204100PPER-JM	G	E				●					12.7	4.8	—	1.0	
	SPMB1204APT	M	T						●		●	12.7	4.76	1.4	—	
	SPMT120408-A	M	E						●		●	12.7	4.76	—	0.8	
	SPMW090304	M	E *2				★ ●	● ●	● ●	● ●	● ●	9.525	3.18	—	0.4	
	SPMW090308	M	E *2				★ ●	★ ●	★ ●	● ●	● ●	9.525	3.18	—	0.8	
	SPMW120304	M	E *2				★ ●	● ●	● ●	● ●	● ●	12.7	3.18	—	0.4	
	SPMW120308	M	E *2				★ ●	● ●	● ●	● ●	● ●	12.7	3.18	—	0.8	

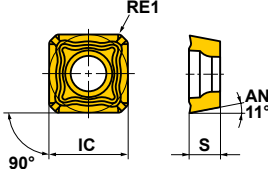
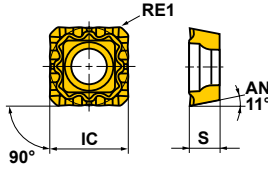
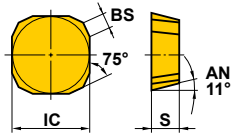
*1 Gatunek HTi10 posiada zaszlifowanie F.

*2 Gatunek HTi10 posiada zaszlifowanie T.

● = NEW

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

(Po 10 płytek w opakowaniu)

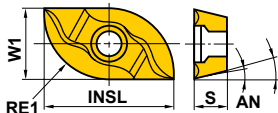
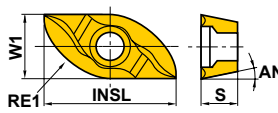
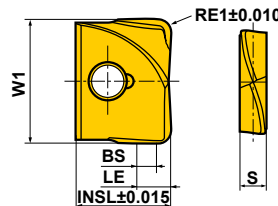
Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal						Warunki obróbki (orientacyjnie): ●:Obróbka stabilna ●:Obróbka ogólna ✖:Obróbka niestabilna			
	M	Stal nierdzewna									
	K	Żeliwo									
	N	Metal nieżelazny									
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu									
	H	Materiał hartowany									
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany		Węglik spiekany	Wymiary (mm)				Geometria
				VP15TF	VP20RT	UT120T	IC	S	BS	RE1	
	SPMX120408-JM	M	E	●	●		12.7	4.80	—	0.8	
	SPMX120408-WH	M	E	●	●		12.7	4.76	—	0.8	
Kąt naroża 15° 	SPNN1203EDR	N	E			●	12.7	3.18	1.4	—	

Pokazano płytkę w wersji prawej.

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal			Warunki obróbki (orientacyjnie):													
	M	Stal nierdzewna			●:Obróbka stabilna ○:Obróbka ogólna ✱:Obróbka niestabilna													
	K	Żeliwo			Zaszlifowanie:													
	N	Metal nieżelazny			E:Z promieniem F:Ostre													
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu																
H	Materiał hartowany																	
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany							Wymiary (mm)							Geometria
				EP6120	MP6120	MP9120	VP15TF	VP20RT	VP30RT	MP8010	RE1	INSL	LE	W1	IC	S	BS	
	* SRBT10	—	F				●				5	8.5	5	—	10	2.6	—	
	* SRBT12	—	F				●				6	10	6	—	12	3	—	
	* SRBT16	—	F				●				8	12	8	—	16	4	—	
	* SRBT20	—	F				●				10	15	10	—	20	5	—	
	* SRBT25	—	F				●				12.5	18.5	12.5	—	25	6	—	
	* SRBT30	—	F				●				15	22.5	15	—	30	7	—	
	* SRBT32	—	F				●				16	23.5	16	—	32	7	—	
	* SRFT10	—	F	●			●			●	5	8.5	5.5	—	10	2.6	0.5	
	* SRFT12	—	F	●			●			●	6	10	6.5	—	12	3	0.5	
	* SRFT16	—	F	●			●			●	8	12	9	—	16	4	1	
	* SRFT20	—	F	●			●			●	10	15	11	—	20	5	1	
	* SRFT25	—	F	●			●			●	12.5	18.5	13.5	—	25	6	1	
	* SRFT30	—	F	●			●			●	15	22.5	16	—	30	7	1	
	* SRFT32	—	F	●			●			●	16	23.5	17	—	32	7	1	
	SRG16C	G	E	●	★	●					8	16	—	8.2	—	3.5	—	
	SRG20C	G	E	●	★	●					10	19	—	10.2	—	4.6	—	
	SRG25C	G	E	●	★	●					12.5	24	—	12.8	—	5.5	—	
	SRG30C	G	E	●	★	●					15	28	—	15.3	—	7	—	
	SRG32C	G	E	●	★	●					16	28	—	16.3	—	7	—	
	SRG16E	G	E	●	★	●					8	13.5	—	6.7	—	3.5	—	
	SRG20E	G	E	●	★	●					10	15.5	—	8.5	—	4.6	—	
	SRG25E	G	E	●	★	●					12.5	20.5	—	10.2	—	5.5	—	
	SRG30E	G	E	●	★	●					15	25.2	—	12.2	—	7	—	
	SRG32E	G	E	●	★	●					16	26.1	—	13.1	—	7	—	
	* SRG40C	G	E				●	●	●		20	36	—	20.5	—	8	—	
	* SRG50C	G	E				●	●	●		25	40	—	26	—	8.5	—	
	* SRG40E	G	E				●	●	●		20	32	—	16.6	—	8	—	
	* SRG50E	G	E				●	●	●		25	35.8	—	20	—	8.5	—	

*2 płytki w jednym opakowaniu.

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal											Warunki obróbki (orientacyjnie): ●:Obróbka stabilna ●:Obróbka ogólna ✱:Obróbka niestabilna				Zaszlifowanie: E:Z promieniem F:Ostre	
	M	Stal nierdzewna																
	K	Żeliwo																
	N	Metal nieżelazny																
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu																
	H	Materiał hartowany																
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany				Wymiary (mm)						Geometria				
				MP6120	MP9120	VP15TF	MP8010	RE1	INSL	LE	W1	S	BS		AN			
	SRM16C-M	M	E	●	★	●		8	16	—	8.2	3.5	—	11°				
	SRM20C-M	M	E	●	★	●		10	19	—	10.2	4.6	—	10°				
	SRM25C-M	M	E	●	★	●		12.5	24	—	12.8	5.5	—	10°				
	SRM30C-M	M	E	●	★	●		15	28	—	15.3	7	—	10°				
	SRM32C-M	M	E	●	★	●		16	28	—	16.3	7	—	10°				
	SRM16E-M	M	E	●	★	●		8	13.5	—	6.7	3.5	—	11°				
	SRM20E-M	M	E	●	★	●		10	15.5	—	8.5	4.6	—	9°				
	SRM25E-M	M	E	●	★	●		12.5	20.5	—	10.2	5.5	—	9°				
	SRM30E-M	M	E	●	★	●		15	25.2	—	12.2	7	—	9°				
	SRM32E-M	M	E	●	★	●		16	26.1	—	13.1	7	—	9°				
	* SUFT10R05	—	F		●	●		0.5	8.5	1.5	10	2.6	1	—				
	* SUFT10R10	—	F		●	●		1	8.5	2	10	2.6	1	—				
	* SUFT10R20	—	F		★	●		2	8.5	3	10	2.6	1	—				
	* SUFT12R05	—	F		●	●		0.5	10	1.7	12	3	1.2	—				
	* SUFT12R10	—	F		●	●		1	10	2.2	12	3	1.2	—				
	* SUFT12R20	—	F		●	●		2	10	3.2	12	3	1.2	—				
	* SUFT12R30	—	F		●	★		3	10	4.2	12	3	1.2	—				
	* SUFT16R05	—	F		●	●		0.5	12	2.1	16	4	1.6	—				
	* SUFT16R10	—	F		●	●		1	12	2.6	16	4	1.6	—				
	* SUFT16R15	—	F		●	★		1.5	12	3.1	16	4	1.6	—				
	* SUFT16R20	—	F		●	●		2	12	3.6	16	4	1.6	—				
	* SUFT16R30	—	F		●	★		3	12	4.6	16	4	1.6	—				
	* SUFT20R05	—	F		●	●		0.5	15	2.5	20	5	2	—				
	* SUFT20R10	—	F		●	●		1	15	3	20	5	2	—				
	* SUFT20R15	—	F		●	★		1.5	15	3.5	20	5	2	—				
	* SUFT20R20	—	F		●	●		2	15	4	20	5	2	—				
	* SUFT20R30	—	F		●	●		3	15	5	20	5	2	—				
	* SUFT25R05	—	F		●	★		0.5	18.5	3	25	6	2.5	—				
	* SUFT25R10	—	F		★	●		1	18.5	3.5	25	6	2.5	—				
	* SUFT25R20	—	F		●	★		2	18.5	4.5	25	6	2.5	—				
	* SUFT25R30	—	F		●	★		3	18.5	5.5	25	6	2.5	—				
	* SUFT30R05	—	F		★	★		0.5	22.5	3.5	30	7	3	—				
	* SUFT30R10	—	F		★	★		1	22.5	4	30	7	3	—				
	* SUFT30R20	—	F		★	★		2	22.5	5	30	7	3	—				
	* SUFT30R30	—	F		★	★		3	22.5	6	30	7	3	—				
	* SUFT32R05	—	F		★	★		0.5	23.5	3.7	32	7	3.2	—				
	* SUFT32R10	—	F		★	★		1	23.5	4.2	32	7	3.2	—				
	* SUFT32R20	—	F		★	★		2	23.5	5.2	32	7	3.2	—				

*2 płytki w jednym opakowaniu.

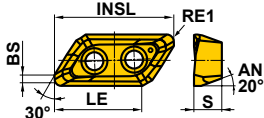
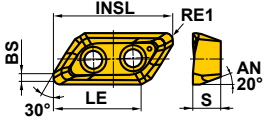
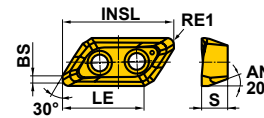
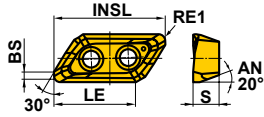
PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

[illegible]

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

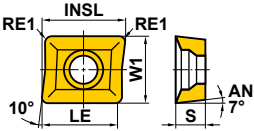
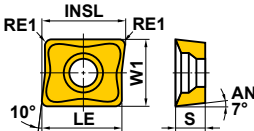
☐ : Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie. (Po 10 płytek w opakowaniu)

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal					Warunki obróbki (orientacyjnie): ● : Obróbka stabilna ● : Obróbka ogólna ✖ : Obróbka niestabilna					
	M	Stal nierdzewna										
	K	Żeliwo										
	N	Metal nieżelazny	✖	✖		●	●	Zaszlifowanie :				
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu	●					E : Z promieniem F : Ostre				
	H	Materiał hartowany										
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie	Pokrywany		Węglik spiekany	Wymiary (mm)					Geometria
				MP9120 LC15TF		MT2010 TF15	INSL	LE	S	BS	RE1	
	AXD4000 ✖K168 AXD4000A ✖K176	XDGX175004PDFR-GL	G F	★		●	23.0	16.9	5	1.7	0.4	
		XDGX175008PDFR-GL	G F	★		●	23.0	17.0	5	1.3	0.8	
		XDGX175012PDFR-GL	G F	★		●	23.0	17.0	5	0.9	1.2	
		XDGX175016PDFR-GL	G F	★		●	22.0	16.4	5	1.4	1.6	
		XDGX175020PDFR-GL	G F	★		●	22.0	16.4	5	1.0	2.0	
		XDGX175024PDFR-GL	G F	★		●	22.0	16.4	5	0.6	2.4	
		XDGX175030PDFR-GL	G F	★		●	21.1	16.1	5	0.8	3.0	
		XDGX175032PDFR-GL	G F	★		●	21.1	16.1	5	0.6	3.2	
		XDGX175040PDFR-GL	G F	★		●	20.0	15.6	5	0.8	4.0	
		XDGX175050PDFR-GL	G F	★		●	19.4	15.3	5	0.4	5.0	
	AXD4000 ✖K168 AXD4000A ✖K176	XDGX175004PDER-GM	G E	●			23.0	17.0	5	1.7	0.4	
		XDGX175008PDER-GM	G E	●			23.0	17.0	5	1.2	0.8	
		XDGX175012PDER-GM	G E	●			23.0	17.0	5	0.9	1.2	
		XDGX175016PDER-GM	G E	●			22.0	15.9	5	1.3	1.6	
		XDGX175020PDER-GM	G E	●			22.0	15.9	5	0.8	2.0	
		XDGX175024PDER-GM	G E	●			22.0	15.9	5	0.4	2.4	
		XDGX175030PDER-GM	G E	●			21.1	16.0	5	0.6	3.0	
		XDGX175032PDER-GM	G E	●			21.1	16.0	5	0.4	3.2	
		XDGX175040PDER-GM	G E	●			20.0	14.8	5	0.5	4.0	
		XDGX175050PDER-GM	G E	●			19.4	15.0	5	0.3	5.0	
	AXD4000 ✖K168 AXD4000A ✖K176	XDGX175004PDFR-GM	G F			● ●	23.0	17.0	5	1.7	0.4	
		XDGX175008PDFR-GM	G F			● ●	23.0	17.0	5	1.2	0.8	
		XDGX175012PDFR-GM	G F			★ ●	23.0	17.0	5	0.9	1.2	
		XDGX175016PDFR-GM	G F			● ●	22.0	15.9	5	1.3	1.6	
		XDGX175020PDFR-GM	G F			● ●	22.0	15.9	5	0.8	2.0	
		XDGX175024PDFR-GM	G F			★ ●	22.0	15.9	5	0.4	2.4	
		XDGX175030PDFR-GM	G F			● ●	21.1	16.0	5	0.6	3.0	
		XDGX175032PDFR-GM	G F			● ●	21.1	16.0	5	0.4	3.2	
		XDGX175040PDFR-GM	G F			● ●	20.0	14.8	5	0.5	4.0	
		XDGX175050PDFR-GM	G F			★ ●	19.4	15.0	5	0.3	5.0	
	AXD7000 ✖K180	XDGX227008PDFR-GL	G F	★		●	30.0	21.6	7	2.0	0.8	
		XDGX227016PDFR-GL	G F	★		●	30.0	21.7	7	1.2	1.6	
		XDGX227020PDFR-GL	G F	★		●	30.0	21.7	7	0.8	2.0	
		XDGX227030PDFR-GL	G F	★		●	28.8	21.2	7	0.8	3.0	
		XDGX227032PDFR-GL	G F	★		●	28.8	21.2	7	0.6	3.2	
		XDGX227040PDFR-GL	G F	★		●	27.5	20.6	7	0.9	4.0	
		XDGX227050PDFR-GL	G F	★		●	27.0	20.3	7	0.4	5.0	

[illegible]

PŁYTKI DO NARZĘDZI OBROTOWYCH

Materiał przedmiotu obrabianego	P	Stal	      	  	Warunki obróbki (orientacyjnie): ●:Obróbka stabilna ●:Obróbka ogólna ✕:Obróbka niestabilna							
	M	Stal nierdzewna			Zaszlifowanie: E:Z promieniem							
	K	Żeliwo										
	N	Metal nieżelazny										
	S	Stop żaroodporny, Stop tytanu										
	H	Materiał hartowany										
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	Zaszlifowanie		Pokrywany	Węglik spiekany	Wymiary (mm)					Geometria
			F7030	VP15TF UP20M	UT120T	INSL	LE	W1	S	RE1		
	ZCMX083508ER-A	M	E	●		★	11	8.5	7.94	3.5	0.8	
	ZCMX09T308ER-A	M	E	●	● ●	★	12.7	11	9.525	3.97	0.8	
	ZCMX09T308ER-B	M	E	●	★		12.7	11	9.525	3.97	0.8	

**PŁYTKI DO NARZĘDZI
OBROTOWYCH**

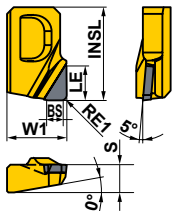
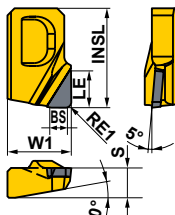
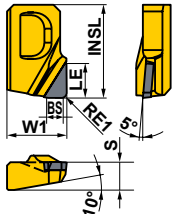
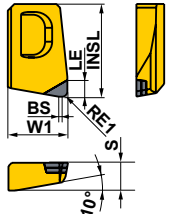
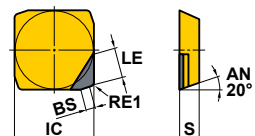
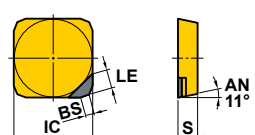
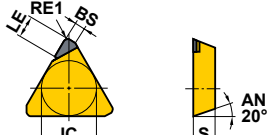
L049

PŁYTKI WIELOOSTRZOWE DO OBRÓBKI GŁADKOŚCIOWEJ

Pokazano płytkę w wersji prawej.

● = NEW

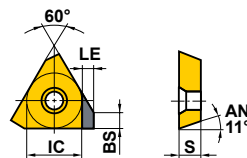
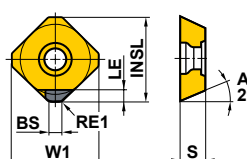
CBN I PCD (BORAZON I DIAMENT POLIKRYSTALICZNY)

Materiał przedmiotu obrabianego		K Żeliwo		N Metal nieżelazny		Warunki obróbki (orientacyjnie):								
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	CBN		PCD		Wymiary (mm)						Geometria	
			MB4120	MB710	MD2030	MD220	INSL	LE	W1	IC	S	BS		RE1
	GOER1404PXFR2	E			● ●		14.0	5.0	9.0	—	4.2	2.0	0.4	
	GOER1408PXFR2	E			● ●		14.0	5.0	9.0	—	4.2	2.0	0.8	
	GOER1408PXFR2-8	E			★		14.0	8.0	9.0	—	4.2	2.0	0.8	
	GOER1401ZXFR2	E			●		14.0	5.0	9.0	—	4.2	2.0	0.1	
	NP-GOEN1404PXSR05	E	●				14.0	2.5	9.0	—	4.2	0.5	0.4	
	NP-GOEN1408PXSR05	E	●				14.0	2.5	9.0	—	4.2	0.5	0.8	
	SECN1203EFFR1	C			★		—	5.0	—	12.7	3.18	1.4	1.0	
	SPEN1203EETR1	E	★				—	3.0	—	12.7	3.175	1.4	—	
	TECN1603PEFR1	C			★		—	5.0	—	9.525	3.175	1.4	0.4	

PŁYTKI DO NARZĘDZI
OBROTOWYCH

● : Standard magazynowy. ★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.
(W opakowaniu znajduje się 1 płytka)

PŁYTKI Z CBN I PCD DO OBRÓBKİ GŁADKOŚCIOWEJ

Materiał przedmiotu obrabianego		K Żeliwo		N Metal nieżelazny		Warunki obróbki (orientacyjnie):						
						●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna ✚: Obróbka niestabilna						
Kształt	Numer zamówieniowy	Klasa dokładności płytki	CBN	PCD	Wymiary (mm)						Geometria	
			MB710	MD220	INSL	LE	W1	IC	S	BS		RE1
 PMF K250	TPEW1303ZPTR2	E	●		—	1.5	—	7.94	3.18	2	—	
 ASX445 K026	WEEW13T3AGFR3C	E		●	16.6	1.8	16.48	—	3.97	3.0	1.5	
	WEEW13T3AGTR3C	E	●		16.6	1.8	16.48	—	3.97	3.0	1.5	

Notatki

Notatki

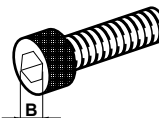
CZĘŚCI ZAPASOWE

SPOSÓB OZNACZANIA	N002
CZĘŚCI ZAPASOWE	
WKREŃT DOCISKOWY	N003
ŚRUBA USTALAJĄCA	N008
ŚRUBA REGULACYJNA	N009
PŁYTKA PODPOROWA	N010
KOŁKI I DŹWIGNIE MOCUJĄCE	N013
KOŁEK USTALAJĄCY	N014
PŁYTKA DOCISKOWA	N014
ŁAMACZ WIÓRA	N016
SMAR ZAPOBIEGAJĄCY ZATARCIU	N017



SPOSÓB OZNACZANIA

■ SPOSÓB OZNACZANIA WKRĘTÓW MOCUJĄCYCH (Gwint metryczny zwykły, prawy)



H SC 060 05

Długość

Średnica wkręta

Przykład	Symbol literowy	L
05	5	
10	10	
20	20	
30	30	

Przykład	Symbol literowy	d
050	M5	
060	M6	

● Wymiary gniazd sześciokątnych

Średnica	Skok	B Wymiary			
		HBH	HFC	HSC	HS
M2	0.4	—	—	1.5	0.9
M2.5	0.45	—	—	2	1.3
M3	0.5	2	2	2.5	1.5
M4	0.7	2.5	2.5	3	2
M5	0.8	3	3	4	2.5
M6	1	4	4	5	3
M8	1.25	5	5	6	4
M10	1.5	6	6	8	5

N

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ łba wkrętu

Wymiary gniazd sześciokątnych

Z rowkiem

Z rowkiem krzyżowym

Symbol literowy	Geometria
H	
S	
C	

BH

BHA

FC

SC

PM

FM

SD

SP

SR

SS

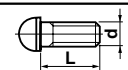
CHUUBURASHI CO.

UNBRAKO CO.

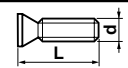
CHUUBURASHI CO.

Norma JIS

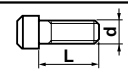
Łeb półkolisty



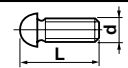
Łeb stożkowy płaski



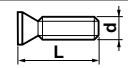
Łeb gniazdowy



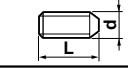
Łeb stożkowy ścięty



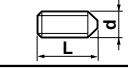
Łeb stożkowy płaski



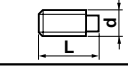
Wkręt mocujący (Koniec ścięty)



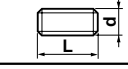
Wkręt mocujący (Koniec stożkowy)



Wkręt mocujący (Koniec z czopkiem)



Wkręt mocujący (Koniec tępy)



■ SPOSÓB OZNACZANIA KLUCZY

HKY 15 R

Symbol literowy	Typ klucza
HKY	Klucz trzpieniowy sześciokątny
TKY	Klucz typu Torx
RKY	Klucz typu R
TIP	Klucz typu Torx plus

Klucz trzpieniowy sześciokątny	
Symbol literowy	B
15	1.5
20	2
25	2.5
30	3
35	3.5
40	4
50	5
60	6

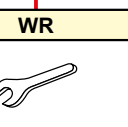
Klucz typu Torx		
Symbol literowy	B	Wielkość
06	1.7	T6
08	2.3	T8
10	2.7	T10
15	3.3	T15
20	3.8	T20
25	4.4	T25
27	5.0	T27
30	5.5	T30

Klucz typu Torx plus		
Symbol literowy	B	Wielkość
06	1.8	6IP
07	2.1	7IP
08	2.4	8IP
10	2.8	10IP
15	3.4	15IP

IMX 10 - WR

Symbol literowy	Typ klucza
IMX	Typ klucza dla serii IMX

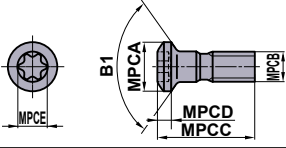
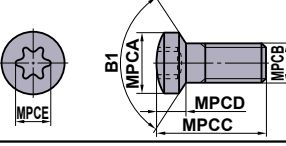
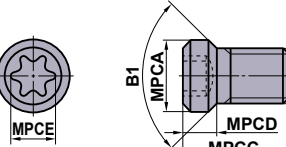
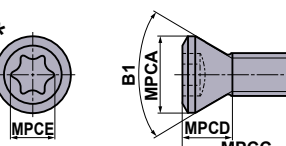
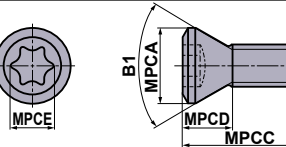
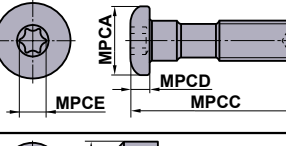
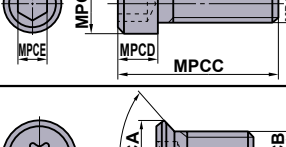
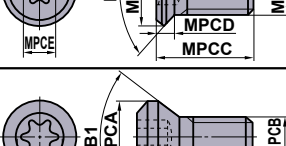
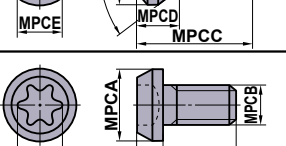
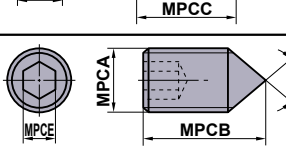
Klucz trzpieniowy sześciokątny	
Symbol literowy	B
10	8
12	10
16	13
20	16
25	20



R	Standardowy klucz fajkowy	
L	Przedłużony klucz fajkowy	
T	Klucz T	
F	Klucz flagowy	
W	Klucz flagowy	
D	Śrubokręt	
S	Klucz	

CZĘŚCI ZAPASOWE

WKRĘT DOCISKOWY

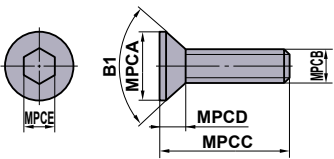
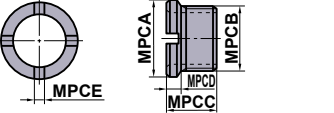
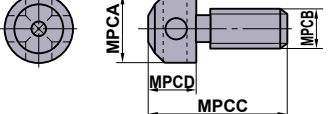
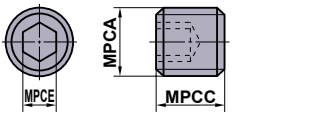
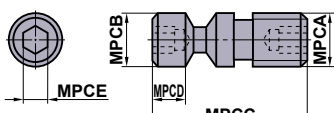
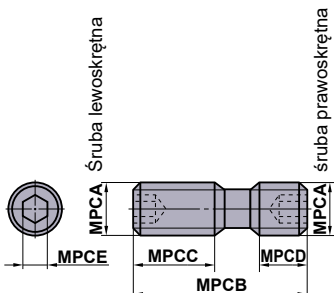
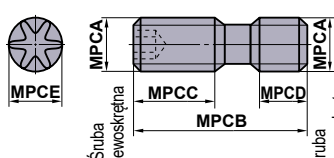
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt B1	MPCOS	TQ (N•m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE				
	AJS3010T10	5	M3×0.5	10	1.5	2.8	120°	T10	2.5	Oprawka Profil (☎C032) AJX (☎K194) AJX (☎K194)
	AJS4012T15	7	M4×0.7	12	2.2	3.4	120°	T15	3.5	
	AJS5014T25	8	M5×0.8	14	2.7	4.5	120°	T25	7.5	
	BRS103	5	M3×0.5	9.9	2.9	3.4	120°	T15	3.5	
	BRS105	8	M5×0.8	13.8	3.8	4.5	120°	T25	7.5	
 	CS200T	3.2	M2×0.4	5	1.6	1.8	90°	T6	0.6	Oprawki wytaczarskie typu F (☎E028) Narzędzia do frezowania (☎K001) BRP (☎K206) DCCC (☎K216) Oprawki wytaczarskie typu MMTI (☎G026) BRP (☎K206) DCCC (☎K216) Oprawka typu AL (☎C034) AHX640S (☎K042) PMR (☎K252)
	CS250T	3.7	M2.5×0.45	6	1.8	2.4	90°	T8	1.0	
	* CS250560T	3.9	M2.5×0.45	5.2	2.5	2.4	60°	T8	1.0	
	CS300590T	4.1	M3×0.5	5.5	2.1	2.4	90°	T8	1.0	
	CS300890T	4.1	M3×0.5	8	2.1	2.4	90°	T8	1.0	
	* CS350860T	5.5	M3.5×0.6	8.4	4.0	3.4	60°	T15	3.5	
	CS350990T	4.8	M3.5×0.6	9	2.4	2.8	90°	T10	2.5	
	CS401160T	5.7	M4×0.7	11	4.5	3.4	60°	T15	3.5	
	CS401990T	6.0	M4×0.7	19	3.0	3.9	90°	T20	3.5	
	CS451190T	6.3	M4.5×0.75	11	2.9	3.9	90°	T20	5.0	
	* CS5015060T	7.2	M5×0.8	15	2.4	3.9	60°	T20	5.0	
	CS502190T	8.5	M5×0.8	21	4.0	5.1	90°	T27	7.5	
	CSF401260T	7.2	M4×0.5	12	5.2	3.9	60°	T20	5.0	
	DC0520T	8.5	M5×0.8	22.5	2.5	3.4	—	T15	3.5	Oprawka z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☎C008) OPRAWKA "DIMPLE BAR" z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☎E015) Nazwa oprawki HSK (☎H001)
	DC0621T	10.5	M6×1.0	25	4	3.9	—	T20	5.0	
	DKS4	5.6	M4×0.7	18	3.5	3	—	—	3.3	
	FC400890T	5.6	M4×0.7	7.5	1.3	2.8	90°	T10	2.5	Oprawka typu AL (☎C035) Oprawki wytaczarskie typu AL (☎E043)
	GY05016S	8.7	M5×0.8	16	3.5	3.9	90°	T20	5.0	Oprawki serii GY (☎F004)
	GY06013M	12	M6×1	18	5	5.6	—	T30	6.0	Oprawki serii GY (☎F004)
	HSP05008C	M5×0.8	8	—	—	2.5	—	—	2.5	Oprawka typu MP (☎C019)

N

CZĘŚCI ZAPASOWE

CZĘŚCI ZAPASOWE

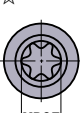
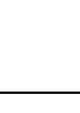
WKREŃT DOCISKOWY

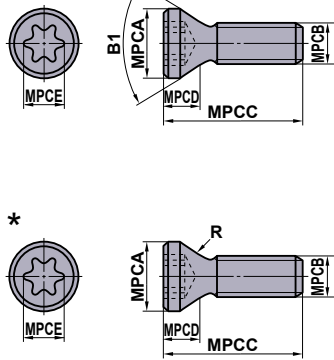
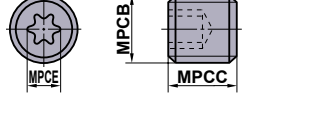
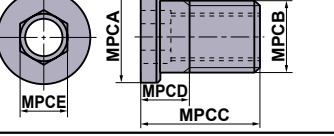
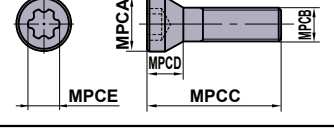
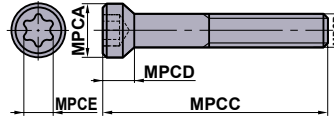
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt B1	MPCDS	TQ (N·m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE				
	HY-A1	4.4	M3×0.5	7	2.1	2	82°	—	1.5	
	HY-V1	5.5	M3×0.5	7	2.5	2	82°	—	1.5	
	HY2	5.5	M3×0.5	10	2.5	2	82°	—	1.5	
	HY3	7	M3.5×0.6	12	2.9	2	82°	—	1.5	
	HY4	9.3	M5×0.8	16	3.6	3	82°	—	3.3	
	JSS6	6.9	M6×0.75	4.5	1.5	0.8	—	—	—	
	JSS7	8	M7×0.75	4.4	1.5	1	—	—	—	
	KS1	7	M4×0.7	14	5	—	—	—	—	
	KS2	10	M6×1	18	7	—	—	—	—	
	KS2S	10	M6×1	18	7	—	—	—	—	
	LLR1	M5×0.8	—	3.5	—	2.5	—	—	—	
	LLR2	M6×1	—	5	—	3	—	—	—	
 LLCS103, LLCS105 LLCS112, LLCS125 LLCS205 Produkty oznaczone "*" nie posiadają otworu od strony oznaczonej literą "MPCB". Produkty oznaczone "☆" nie posiadają otworu od strony oznaczonej literą "MPCA".	☆ LLCS103	M3×0.5	4	11	4.6	2	—	—	1.5	
	* LLCS105	M5×0.8	M5×0.8	10	1.5	2	—	—	1.5	Oprawki wytaczarskie typu P (☉E038)
	LLCS106	M6×1	6	16.5	3.5	2.5	—	—	2.2	Nazwa oprawki HSK (☉H001)
	* LLCS106S	M6×1	6	13.4	0.7	2.5	—	—	2.2	
	LLCS108	M8×1.25	8	21	6.5	3	—	—	3.3	
	* LLCS108S	M8×1.25	8	16.5	2	3	—	—	3.3	
	LLCS110	M10×1.5	10	29	8	4	—	—	7.0	
	LLCS112	M12×1	11.9	36.2	9	5	—	—	8.0	
	LLCS125	M5×0.8	M5×0.8	12	2	2	—	—	1.5	
	LLCS205	M5×0.8	M5×0.8	16	4	2	—	—	1.5	
	LLCS206	M6×1	6	26	13	2.5	—	—	2.2	
	LLCS208	M8×1.25	8	24	6.5	3	—	—	3.3	
	LLCS306	M6×1	6	21	4	2.5	—	—	2.2	
	LLCS310	M10×1	10	29	8	4	—	—	7.0	
	LLCS410	M10×1	10	30	6.6	4	—	—	7.0	
	LLCS508	M8×1	8	24	6.5	3	—	—	3.3	
 Śruba lewoskrętna śruba prawoskrętna * Nie posiada sześciokątnego gniazda na prawoskrętnej śrubie	LS1	M6×1	22	8	8	3	—	—	5.0	
	LS2	M8×1	29	13	10	4	—	—	8.2	
	* LS4	M6×1	15	8	4	3	—	—	5.0	Narzędzia do frezowania (☉K001)
	* LS5	M6×1	18	8	5	3	—	—	5.0	
	* LS6	M8×1	24	13	5	4	—	—	8.2	
	* LS7	M8×1	27	13	8	4	—	—	8.2	
	* LS8	M6×0.75	18	7	7	3	—	—	5.0	
	* LS9	M6×0.75	22	8	8	3	—	—	5.0	
	* LS10	M7×0.75	16	6	6	4	—	—	8.2	
	* LS11	M8×1	16	6	6	4	—	—	7.8	
	* LS12	M8×1	24	7	7	4	—	—	7.8	
	* LS16	M7×0.75	23	11	8	4	—	—	7.8	
	* LS20	M10×1.5	26	9	9	5	—	—	9.0	
	* LS21	M10×1.5	32	12	12	5	—	—	9.0	
	LS24	M8×1.25	24	8.5	8.5	4	—	—	7.8	
	LS25	M8×1	28.5	12.0	10.5	4	—	—	8.2	Oprawka z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉C009)
 Śruba lewoskrętna śruba prawoskrętna	LS14T	M7×0.75	24	10	10	4.5	—	T25	8.0	
	LS15T	M7×0.75	18	7	7	4.5	—	T25	8.0	
	LS10TS	M7×0.75	13	6	4	4.5	—	T25	8.5	
	LS0622T	M6×0.75	22	8	8	3.4	—	T15	6.0	AHX640W (☉K049)

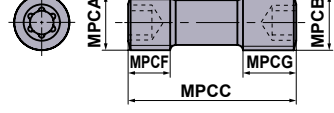
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt B1	MPCCS	TQ (N·m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE				
	MGS6	10	M6×1	26	4	5	—	—	9.0	APX3000 (⊕K146)
	MHT1	11	M8×1	18.5	3.5	4	—	—	8.7	
	NS251	3.6	M2.5×0.45	7	—	2.2	60°	—	0.7	BT VH (⊕D016)
	NS401	5.8	M4×0.7	6	—	3.6	60°	—	3.5	CTAH-S (⊕D020)
	NS402W	5.85	M4×0.7	10	—	2.2	60°	—	0.7	CTAH (⊕D020) CTBH (⊕D022)
	NS403W	5.85	M4×0.7	12	—	2.2	60°	—	0.7	
	NS404W	5.8	M4×0.7	10	—	2.2	90°	—	0.7	
	NS501W	8	M5×0.8	16	—	2.5	120°	—	2.2	MIKRONARZĘDZIA (⊕D001)
	NS502W	8	M5×0.8	20	—	2.5	120°	—	2.2	
	RS3008T	4.3	M3×0.35	8.6	2	2.4	61°	T8	1.5	SRF (⊕K228) SUF (⊕K232)
	RS3510T	5	M3.5×0.35	10	2.3	2.8	61°	T10	2.5	
	RS4015T	6	M4×0.5	14	2.7	3.4	61°	T15	3.3	
	RS5020T	8.1	M5×0.5	16.4	3.6	3.9	61°	T20	5.0	
	RS6025T	9.5	M6×0.75	21.5	4.2	4.5	61°	T25	7.5	
	RS8030T	12	M8×0.75	25	5	5.6	61°	T30	10.0	
	S1	3.5	M2×0.4	5.5	2.2	1.5	92°	—	0.6	
	S3	4.5	M3×0.5	7.7	2.4	2	92°	—	1.5	
	S4	5.3	M4×0.7	8	1.8	2.5	62°	—	2.2	
	S5	6.8	M5×0.8	9	2.4	3	62°	—	3.3	
	SD32	12	M8×1.25	28	7.2	6	50°	—	9.5	
	SD40	12	M8×1.25	36	7.2	6	50°	—	9.5	
	SD50	16	M10×1.5	46	8.2	8	50°	—	1.0	
	SD63	16	M10×1.5	61	8.2	8	50°	—	1.0	
	SETS51	6.8	M5×0.8	14.8	1.5	3.4	—	T15	3.5	Oprawka typu MMTE (⊕G019)
	SETS61	8	M6×1	20	1.8	3.9	—	T20	5.0	Oprawki wytaczarskie typu MMTI (⊕G026) Nazwa oprawki HSK (⊕H001)
	SLCS105	10	M5×0.8	25	6.3	4	90°	—	7.0	Oprawka typu WP (⊕C017)
	SLCS106	12	M6×1	32	6.2	4	90°	—	7.0	
	SPS1	8.5	M5×0.8	16	4	4.5	70°	T25	5.0	
	SRS5	6.7	M5×0.8	16	3.5	3.9	—	T20	5.0	

CZĘŚCI ZAPASOWE

WKREŃT DOCISKOWY

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt B1	MPCD	TQ (N·m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE				
	* TS16	2.5	M1.6×0.35	3.2	1.6	1.8	60°	T6	0.6	MICRO-DEX (☉E018)
	TS2	2.7	M2×0.4	4.6	1.4	1.8	60°	T6	0.6	
	* TS2A	2.7	M2×0.4	4.5	1.2	1.8	60°	T6	0.6	AQX (☉K186)
	TS2C	2.7	M2×0.4	3.8	1.4	1.8	60°	T6	0.6	
	☆ TS2D	3.8	M2×0.4	5.3	1.9	1.8	82°	T6	0.6	DIMPLE BAR (☉E007)
	TS21	2.7	M2×0.4	3.4	1.4	1.8	60°	T6	0.6	Oprawki wytaczarskie typu F (☉E030)
	* TS22	3.0	M2.2×0.45	5	1.2	1.8	60°	T6	0.6	Oprawki wytaczarskie typu S (☉E031)
	* TS25	3.3	M2.5×0.45	5.5	1.7	2.4	60°	T8	1.0	AQX (☉K186) AJX (☉K194)
	☆ TS25D	4.4	M2.5×0.45	6.2	2.2	2.4	82°	T8	1.0	Oprawki wytaczarskie typu MMTI (☉G026)
	* TS25H	3.6	M2.5×0.45	5.5	2	2.4	60°	T8	1.0	SRM2 (☉K236)
	TS202	2.7	M2×0.4	5.5	1.8	1.8	60°	T6	0.6	
	TS253	3.3	M2.5×0.45	4.5	1.7	2.4	60°	T8	1.0	Narzędzia do frezowania (☉K001)
	TS254	3.3	M2.5×0.45	7	1.7	2.4	60°	T8	1.0	MIKRONARZĘDZIA (☉D001) PMF (☉K250)
	* TS255	3.5	M2.5×0.45	7.5	1.6	2.4	60°	T8	1.0	Oprawka Profil (☉C032)
	TS3	3.9	M3×0.5	6	2	2.4	60°	T8	1.0	TSMP (☉K248)
	TS3D	5.0	M3×0.5	6	2.3	2.8	82°	T10	2.5	DIMPLE BAR (☉E007)
	* TS3SB	4.4	M3×0.5	8	2	2.4	80°	T8	1.5	AXD4000 (☉K168)
	TS3SBS	4.4	M3×0.5	6.5	2	2.4	80°	T8	1.5	AXD4000 (☉K168)
	☆ TS31D	4.8	M3×0.5	7.2	2.2	2.8	82°	T10	2.5	DIMPLE BAR (☉E007)
	* TS32	3.9	M3×0.5	7.5	2	2.4	60°	T8	2.0	SRM2 (☉K236)
	* TS33	3.9	M3×0.5	6.7	2	2.4	60°	T8	1.5	AQX (☉K186) AJX (☉K194)
	TS35	4.8	M3.5×0.6	6.5	2.4	2.8	60°	T10	2.5	
	* TS35D	5.3	M3.5×0.6	12	2.8	3.4	60°	T15	3.5	Nazwa oprawki HSK (☉H001)
	★ TS35R	5.7	M3.5×0.6	10	2.1	3.4	—	T15	3.5	AHX440S (☉K034) AHX475S (☉K038)
	TS351	4.8	M3.5×0.6	7.2	2.4	2.8	60°	T10	2.5	AJX (☉K194) SRM2 (☉K236)
	TS352	4.8	M3.5×0.6	10	3	2.8	60°	T10	2.5	VFX5 (☉K208)
	* TS4SB	5.8	M4×0.7	9	2.7	3.4	80°	T15	3.5	AXD7000 (☉K180)
	* TS4SBL	5.8	M4×0.7	10.5	2.7	3.4	80°	T15	3.5	Oprawki serii GY (☉F004) AXD7000 (☉K180)
	TS4	5.4	M4×0.7	8	2.6	3.4	60°	T15	3.5	CE/CF/CGSP (☉K246) TSMP (☉K248)
	TS4D	5.6	M4×0.7	7.7	2.5	3.4	82°	T15	3.5	DIMPLE BAR (☉E007)
	TS42	5.4	M4×0.7	6	2.6	3.4	60°	T15	3.5	
	TS43	5.4	M4×0.7	10	2.6	3.4	60°	T15	3.5	AJX (☉K194) BRP (☉K206) SRM2 (☉K236)
	TS44	5.4	M4×0.7	12	2.6	3.4	60°	T15	3.5	
	TS406	5.4	M4×0.7	15.5	2.6	3.4	60°	T15	3.5	
	TS407	5.4	M4×0.7	9	2.6	3.4	60°	T15	3.5	AQX (☉K186) AJX (☉K194)
	TS450	5.9	M4.5×0.75	13	3.6	3.9	60°	T20	5.0	VFX6 (☉K212)
	TS5S	6.8	M5×0.8	9	2.9	4.5	80°	T25	7.5	
	TS5	6.8	M5×0.8	9	3.2	4.5	60°	T25	7.5	Oprawka SP (☉C024) CE/CF/CGSP (☉K246) TSMP (☉K248)
	TS5L	6.8	M5×0.8	15	2.9	4.5	80°	T25	7.5	
	★ TS5R	6.9	M5×0.8	12	3.5	3.9	—	T20	5.0	WWX400 (☉K067) WJX (☉K085)
	TS52	6.8	M5×0.8	8	3.2	4.5	60°	T25	7.5	CE/CF/CGSP (☉K246)
	TS53	6.8	M5×0.8	16	3.2	4.5	60°	T25	7.5	
	TS54	6.8	M5×0.8	12	3.2	4.5	60°	T25	7.5	AJX (☉K194)
	TS55	6.8	M5×0.8	10.5	3.2	4.5	60°	T25	7.5	Oprawki serii GY (☉F004) AQX (☉K186) SPX (☉K219) SRM2 (☉K236)
	* TS6S	8.5	M6×1.0	13	4.4	5.6	60°	T30	10.0	AQX (☉K186) SRM2 (☉K236)
	* TS6	8.5	M6×1.0	16	4.4	5.6	60°	T30	10.0	SRM2 (☉K236)

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt	MPCDS	TQ (N·m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE				
	TPS20-1	2.65	M2×0.4	4.7	2.4	1.8	60°	6IP	0.6	MVX (☉M158)
	TPS25	3.3	M2.5×0.45	5.5	1.7	2.1	60°	7IP	1.0	APX3000 (☉K146) MVX (☉M158)
	TPS25-1	3.3	M2.5×0.45	6.5	1.7	2.1	60°	7IP	1.0	APX3000 (☉K146)
	TPS27F1	3.7	M2.7×0.35	6.5	1.8	2.1	60°	7IP	1.0	VPX200 (☉K099)
	TPS27F2	3.7	M2.7×0.35	8.0	1.8	2.1	60°	7IP	1.0	VPX300 (☉K113)
	TPS3	3.9	M3×0.5	6.7	1.4	2.82	60°	10IP	1.0	MVX (☉M158)
	* TPS3R	4.6	M3×0.5	8.5	1.4	2.82	—	10IP	2.0	WJX09 (☉K085)
	TPS3SB	4.4	M3×0.5	8	2.0	2.82	80°	10IP	3.0	AXD4000A (☉K176)
	TPS35	5.3	M3.5×0.6	11.5	2.8	3.4	60°	15IP	3.5	ASX445 (☉K026) ASX400 (☉K080) PMR (☉K252)
	TPS351	4.8	M3.5×0.6	7.2	1.4	2.82	60°	10IP	2.5	MVX (☉M158)
	TPS351B	5.1	M3.5×0.6	7.2	1.4	2.82	60°	10IP	2.5	ARP (☉K254)
	TPS4	5.3	M4×0.7	8	2.6	3.4	60°	15IP	3.5	APX4000 (☉K153) ARP (☉K254) MVX (☉M158)
	TPS40F1	5.3	M4×0.5	10.5	2.8	3.4	60°	15IP	3.0	VPX300 (☉K113)
	TPS43	5.3	M4×0.7	10	2.6	3.4	60°	15IP	4.0	APX4000 (☉K153) MVX (☉M158)
	* TPS4R	6.4	M4×0.7	10.6	2.9	3.4	—	15IP	3.5	WSX445 (☉K016)
	TPS54	6.8	M5×0.8	12	3.2	4.5	60°	25IP	7.5	MVX (☉M158)
	TSS04005	—	M4×0.7	5	—	2.4	—	T8	—	PMF (☉K250)
	TSS04505S	—	M4.5×0.7	5	—	3.5	—	T10	3.5	FMAX (☉K056)
	TSS05006	—	M5×0.8	6	—	2.8	—	T10	—	
	TSS06010	—	M6×1	10	—	3.9	—	T20	—	
	WCS503507H	6.3	M5×0.5	7	3.3	3.5	—	—	5.0	ASX445 (☉K026) ASX400 (☉K080) PMR (☉K252)
	WCS604010H	7.8	M6×0.75	10	4.1	4.0	—	—	7.0	PMR (☉K252)
	WS203107TPS	3.1	M2×0.25	7.3	1.7	1.8	60°	6IP	1.0	STAW (☉M139)
	WS203108TPS	3.1	M2×0.25	8.3	1.9	1.8	60°	6IP	1.0	
	WS253909TPS	3.9	M2.5×0.35	9.5	2.4	2.4	60°	8IP	2.0	
	WS304912TPS	4.9	M3×0.35	12	3.25	2.82	60°	10IP	2.5	
	WS254012T	4	M2.5×0.45	11.5	2.2	2.4	80°	T8	2.0	TAW (☉M148)
	WS254013T	4	M2.5×0.45	12.5	2.2	2.4	80°	T8	2.0	
	WS254014T	4	M2.5×0.45	13.5	2.2	2.4	80°	T8	2.0	
	WS254015T	4	M2.5×0.45	14.5	2.2	2.4	80°	T8	2.0	
	WS254016T	4	M2.5×0.45	15.5	2.2	2.4	80°	T8	2.0	
	WS304517T	4.5	M3×0.5	16.5	3.4	2.8	60°	T10	3.5	
	WS304518T	4.5	M3×0.5	17.5	3.4	2.8	60°	T10	3.5	
	WS355520T	5.5	M3.5×0.6	19.5	3.9	3.4	60°	T15	5.5	
	WS355521T	5.5	M3.5×0.6	20.5	3.9	3.4	60°	T15	5.5	
	WS406023T	6	M4×0.7	22.0	4.4	4.5	60°	T25	8.5	
	WS406024T	6	M4×0.7	23.0	4.4	4.5	60°	T25	8.5	
	WS508026T	8	M5×0.8	25.0	5.2	5.1	60°	T27	12.0	
	WS508027T	8	M5×0.8	26.0	5.2	5.1	60°	T27	12.0	

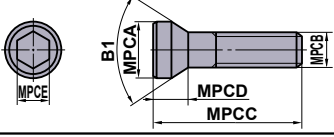
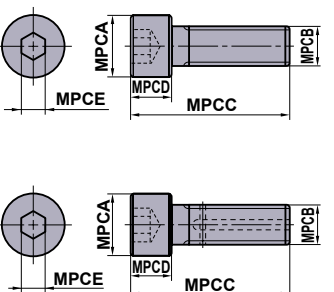
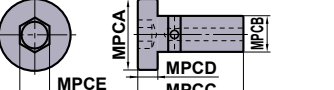
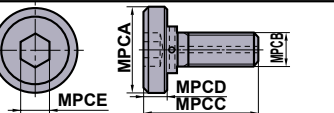
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt	MPCDS	TQ (N·m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCF	MPCG				
	RX1ST8TP1	M4×0.7	M4×0.5	16.5	7.0	7.0	—	TX8	2.0	RX1S (☉M197)
	RX1ST10TP23	M5×0.8	M5×0.5	17.0	7.5	7.0	—	TX10	3.0	
	RX1ST15TP45	M6×1.0	M6×0.75	18.0	6.5	8.5	—	TX15	6.5	
	RX1ST25TP6	M10×1.5	M10×1.25	30.0	7.5	9.5	—	TX25	15.0	

N

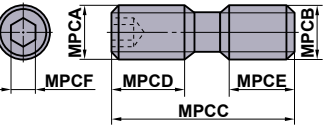
CZĘŚCI ZAPASOWE

CZĘŚCI ZAPASOWE

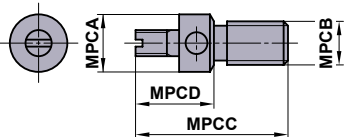
ŚRUBA USTALAJĄCA

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt B1	MPCDS	TQ (N·m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE				
	BOES101	15	M10×1.5	45	10	8	60°	—	10.0	
	* HSC08025H	13	M8×1.25	33	8	5	—	—	24	VPX200/300 (K099,K113) ARP (K254)
	HSC05030	8.5	M5×0.8	35	5	4	—	—	10	APX3000/4000 (K146,K153)
	* HSC08030H	13	M8×1.25	38	8	5	—	—	24	WSX445 (K016)
	HSC08045	13	M8×1.25	53	8	5	—	—	24	VPX200/300 (K099,K113)
	HSC08040	13	M8×1.25	48	8	5	—	—	24	WSX445 (K016)
	HSC08050	13	M8×1.25	58	8	5	—	—	24	VPX200/300 (K099,K113)
	* HSC10030H	16	M10×1.5	40	10	6	—	—	40	APX3000/4000 (K146,K153) AJX (K194) WSX445 (K016)
	HSC10035	16	M10×1.5	45	10	6	—	—	44	VFX5 (K208) VFX6 (K212)
	HSC10050	16	M10×1.5	60	10	8	—	—	44	APX3000/4000 (K146,K153) VPX200/300 (K099,K113)
	HSC10055	16	M10×1.5	65	10	8	—	—	44	VFX5 (K208)
	HSC10060	16	M10×1.5	70	10	8	—	—	44	VPX200/300 (K099,K113)
	HSC10070	16	M10×1.5	80	10	8	—	—	44	VPX200/300 (K099,K113) ASPX (K224)
	HSC12035	18	M12×1.75	47	12	10	—	—	80	WSX445 (K016)
	* HSC12035H	18	M12×1.75	47	12	10	—	—	80	APX3000/4000 (K146,K153) AJX (K194)
	HSC12040	18	M12×1.75	52	12	10	—	—	80	
	HSC12045	18	M12×1.75	57	12	10	—	—	80	WSX445 (K016)
	HSC12060	18	M12×1.75	72	12	10	—	—	80	VPX200/300 (K099,K113)
	HSC12070	18	M12×1.75	82	12	10	—	—	80	APX3000/4000 (K146,K153) AJX (K194) WSX445 (K016)
	HSC16040	24	M16×2	56	16	14	—	—	150	WSX445 (K016)
	* HSC16040H	24	M16×2	56	16	14	—	—	150	APX3000/4000 (K146,K153) AJX (K194)
	HSC16055	24	M16×2	71	16	14	—	—	150	VPX200/300 (K099,K113)
	HSC16065	24	M16×2	81	16	14	—	—	150	VPX200/300 (K099,K113)
	HSC16080	24	M16×2	96	16	14	—	—	150	
	HSC20040	30	M20×2.5	60	20	17	—	—	320	
	HSC20090	30	M20×2.5	110	20	17	—	—	320	
	HSCX12030H	24	M12×1.75	37	7	8	—	—	40	FMAX (K056)
	HSCX16035H	30	M16×2	44	9	12	—	—	100	
	HSCX20035H	36	M20×2.5	46	11	14	—	—	180	
	HFF08033H	11	M8×1.25	33	5	5	90°	—	8.2	WJX09 (K085)
	HFF08043H	11	M8×1.25	43	5	5	90°	—	8.2	AXD4000 (K168)
	MBA16033H	40	M16×2	43	10	14	—	—	150	AHX640 (do φ100) (K042) WSX445 (K016)
	MBA20040H	50	M20×2.5	54	14	17	—	—	320	APX4000 (K153) AHX475S (K038) AHX640S (K042) AXD4000 (K168) AXD7000 (K180) AJX (K194)

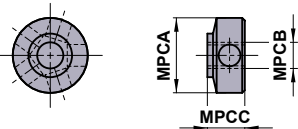
* Z kanałem doprowadzającym chłodziwo.

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						TQ (N·m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	MPCF		
	HDS08030	M8×0.75	M8×1.25	30	13.5	11.5	4	8.2	BRP (K206)
	HDS10031	M10×1.0	M10×1.5	31	14	12	5	9.0	PMF (K250)

Śruba do regulacji zgrubnej

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt B1	MPCDS	TQ (N•m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE				
	KSS2	6.6	M5×0.8	17.5	9	—	—	—	—	FMAX (K056)

Nakrętka do mikroregulacji

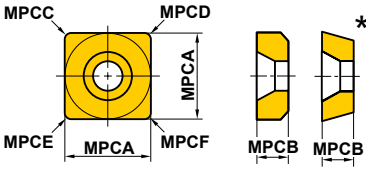
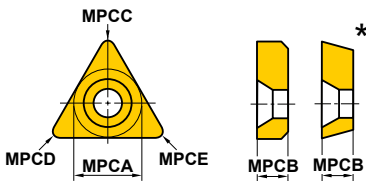
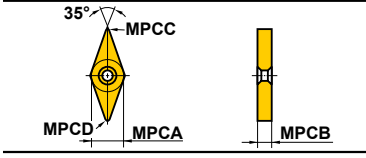
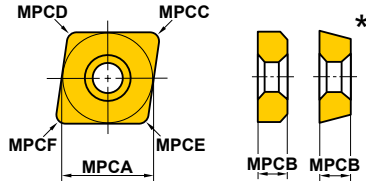
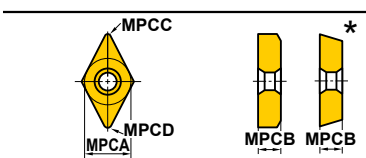
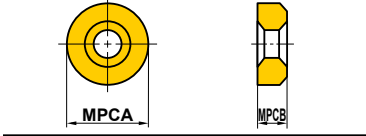
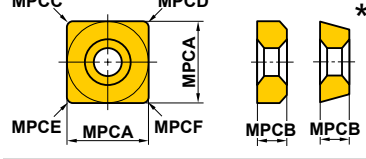
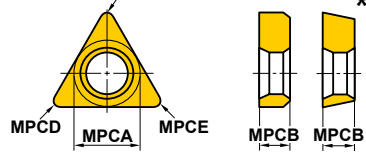
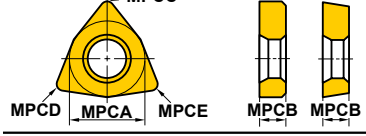
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Kąt B1	MPCDS	TQ (N•m)	Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE				
	KSN3	8.6	M3×0.35	4.3	—	—	—	—	—	FMAX (K056)

N

CZĘŚCI ZAPASOWE

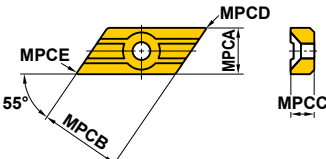
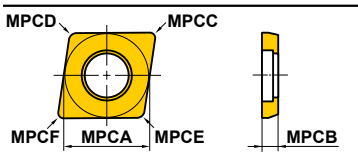
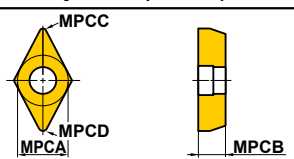
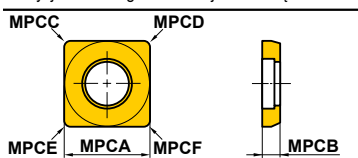
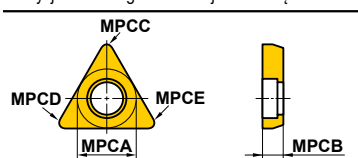
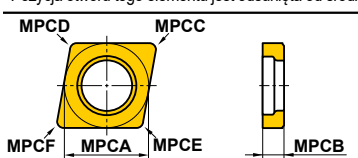
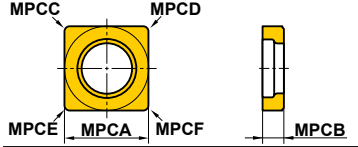
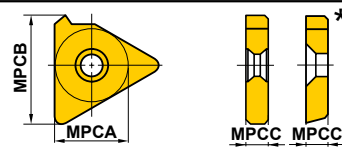
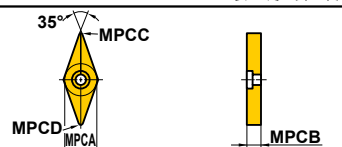
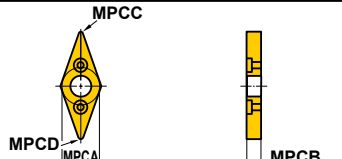
CZĘŚCI ZAPASOWE

PŁYTKA PODPOROWA

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	MPCF	
	* PS42	11.46	3.18	0.2	0.2	0.6	1.0	
	* PT21 * PT32 * PT42	5.11 8.28 10.85	2.38 3.18 3.18	0.2 0.2 0.3	0.2 0.2 0.3	0.6 0.6 0.7	— — —	Oprawki wytaczarskie typu F (☉E029)
	DCSVN32	9.52	3.18	0.8	1.2	—	—	Oprawka Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉C019) OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉E017)
	LLSCN3T3 LLSCN33 LLSCN42 LLSCN53 LLSCN63 * LLSCP42 * LLSCP63	9.52 9.52 12.70 15.87 19.05 12.70 19.05	3.97 4.76 3.18 4.76 4.76 3.18 4.76	0.4 0.4 0.8 1.2 1.2 0.8 1.2	0.4 0.4 0.8 1.2 1.2 0.8 1.2	0.8 0.8 1.2 1.6 1.6 1.2 1.6	0.8 0.8 1.2 1.6 1.6 1.2 1.6	Oprawka typu LL (☉C008) Oprawka typu LL (☉C008) OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉E015) Oprawki wytaczarskie typu P (☉E039) Nazwa oprawki HSK (☉H001) OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉E015) Oprawki wytaczarskie typu P (☉E039) Nazwa oprawki HSK (☉H001)
	LLSDN32 LLSDN42 LLSDN43 LLSDN53 * LLSDP42	9.52 12.70 12.70 15.87 12.70	3.18 3.18 4.76 4.76 3.18	0.8 0.8 0.8 1.2 0.8	1.2 1.2 1.2 1.6 1.2	— — — — —	— — — — —	Oprawka Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉C010) Oprawka typu LL (☉C010) OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉E015) Oprawki wytaczarskie typu P (☉E039) Nazwa oprawki HSK (☉H001) OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉E015)
	LLSRN103 LLSRN123 LLSRN164 LLSRN204 LLSRN326	8.3 9.8 13.6 17.3 28.0	3.18 3.18 4.76 4.76 6.35	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	Oprawka typu LL (☉C026) Nazwa oprawki HSK (☉H001)
	LLSSN33 LLSSN42 LLSSN53 LLSSN63 LLSSN84 * LLSSP42	9.52 12.70 15.87 19.05 25.40 12.70	4.76 3.18 4.76 4.76 6.35 3.18	0.8 0.8 1.2 1.2 1.6 0.8	0.8 0.8 1.2 1.2 1.6 0.8	1.2 1.2 1.6 1.6 2.4 1.2	1.2 1.6 1.6 2.0 2.4 1.6	OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉C014) Oprawki wytaczarskie typu P (☉E038) OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉E016)
	LLSTE32 LLSTN32 LLSTN33 LLSTN42 LLSTN53 * LLSTP32	7.6 9.52 9.52 12.70 15.87 9.52	3.18 3.18 4.76 3.18 4.76 3.18	0.4 0.4 0.4 0.4 0.8 0.4	0.4 0.8 0.8 0.8 1.2 0.8	0.4 1.2 1.2 1.2 1.6 1.2	— — — — — —	Oprawka typu LL (☉C016) OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉E016) Oprawki wytaczarskie typu P (☉E038)
	LLSWN32 LLSWN3T3 LLSWN42 * LLSWP32 * LLSWP42	9.52 9.52 12.70 9.52 12.70	3.18 3.97 3.18 3.18 3.18	0.4 0.4 0.4 0.4 0.4	0.8 0.8 0.8 0.8 0.8	1.2 1.2 1.2 1.2 1.2	— — — — —	Oprawka typu LL (☉C022) Oprawka Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉C022) OPRAWKA "DIMPLE BAR" Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉E017)

N

CZĘŚCI ZAPASOWE

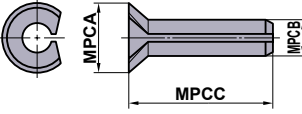
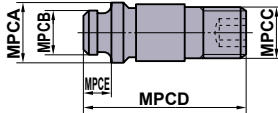
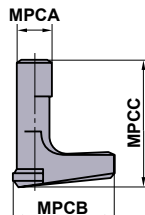
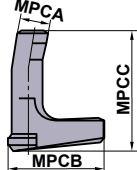
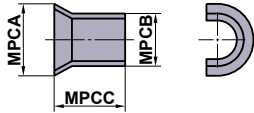
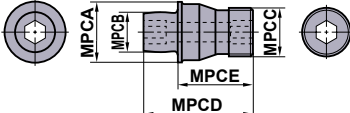
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	MPCF	
	MHS532R	9.4	15.7	4.5	0.8	0.8	—	
 Pozycja otworu tego elementu jest odsunięta od środka.	MLCP42	12.58	3.18	1.2	1.2	1.2	1.2	Oprawki wytaczarskie typu P (☉E039)
 Pozycja otworu tego elementu jest odsunięta od środka.	MLDP42	12.56	3.18	1.2	1.2	—	—	Oprawki wytaczarskie typu P (☉E039)
 Pozycja otworu tego elementu jest odsunięta od środka.	MLSP42	12.63	3.18	1.2	1.2	1.2	1.2	Oprawki wytaczarskie typu P (☉E038)
 Pozycja otworu tego elementu jest odsunięta od środka.	MLTP32	9.50	3.18	1.2	1.2	1.2	—	Oprawki wytaczarskie typu P (☉E038)
	MSCN63	18.8	4.76	1.6	1.6	1.6	1.6	Oprawka Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉C009) (do ciężkiego skrawania)
	MSSN63	18.8	4.76	1.6	1.6	1.6	1.6	Oprawka Z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☉C012) (do ciężkiego skrawania)
	* PT32T1R * PT32T2R	8.28 8.28	13.34 13.19	3.18 3.18	— —	— —	— —	
	PV321 PV322 PV323	9.52 9.52 9.52	3.18 3.18 3.18	0.4 0.8 1.2	0.4 0.8 1.2	— — —	— — —	Oprawka typu MP (☉C019)
	SPSVN32	8.06	3.18	0.3	0.3	—	—	Oprawka typu SP (☉C030) Nazwa oprawki HSK (☉H001)

CZĘŚCI ZAPASOWE

PŁYTKA PODPOROWA

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	MPCF	
	STASX400N	11.00	3.00	0.4	0.4	0.4	0.4	ASX400 (K080)
	STASX445N	10.76	3.00	—	—	—	—	ASX445 (K026)
	WPSTN33	9.3	4.76	0.8	0.4	1.2	—	Oprawka typu WP (C017)
	WPSTN43	12.50	4.76	0.8	0.4	1.2	—	
	* WPSWC43	12.50	4.76	0.4	0.8	1.2	—	Oprawka typu WP (C023)
	WPSWN43	12.50	4.76	0.4	0.8	1.2	—	

KOŁKI I DŹWIGNIE MOCUJĄCE

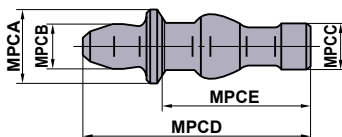
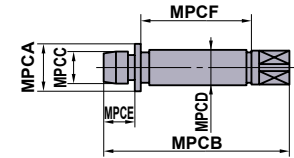
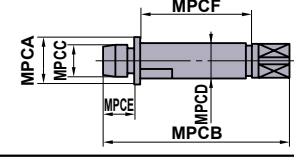
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	
	BCP141	3.0	1.4	5.6	—	—	Oprawka typu SP (☺C030)
	BCP201	4.3	2	7.4	—	—	Oprawki wytaczarskie typu F (☺E029)
	BCP202	4.3	2	6.4	—	—	Nazwa oprawki HSK (☺H013)
	CCP33	6.5	3.66	M5×0.8	18.5	3	Oprawka WP (☺C017)
	CCP34	7.5	5.0	M6×1.0	18.5	3	
	CCP44	7.5	5.0	M5×0.8	14.2	3	
	LLCL12S	2.1	9.3	5.6	—	—	Oprawka typu LL (☺C016) Oprawki wytaczarskie typu P (☺E039) Nazwa oprawki HSK (☺H001)
	LLCL13	3.6	10	12.5	—	—	
	LLCL13S	3.6	10	7.8	—	—	
	LLCL14	4.7	13.4	13.2	—	—	
	LLCL14S	4.7	13.6	12.2	—	—	
	LLCL15	6.0	19	17	—	—	
	LLCL16	7.5	20.8	21	—	—	
	LLCL18	8.6	25.4	25.2	—	—	
	LLCL23	3.6	12.0	11.5	—	—	
	LLCL23S	3.6	11.6	9.5	—	—	
	LLCL24	4.7	16.2	14.8	—	—	
	LLCL25	6.0	17.1	17	—	—	
	LLCL110	3.0	10.7	11.6	—	—	
	LLCL112	3.5	13	13.5	—	—	
	LLCL116	4.5	18.5	18	—	—	
	LLCL120	5.6	20.3	19	—	—	
	LLCL125	6	24	24	—	—	
	LLCL132	8	30	27	—	—	
	LLP13	5.55	4.85	5.3	—	—	Oprawka typu LL (☺C008) Oprawka z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☺C008) OPRAWKA "DIMPLE BAR" z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☺E015) Oprawki wytaczarskie typu P (☺E038) Nazwa oprawki HSK (☺H001)
	LLP14	7.25	6.55	5.8	—	—	
	LLP15	8.8	8.05	8.6	—	—	
	LLP16	10.85	9.85	11.1	—	—	
	LLP18	15.35	13.05	12.0	—	—	
	LLP23	5.55	4.85	6.8	—	—	
	LLP24	7.25	6.55	9.1	—	—	
	MP6	11.9	7.8	M10×1	22.1	15	Oprawka z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☺C009) (do ciężkiego skrawania)

N

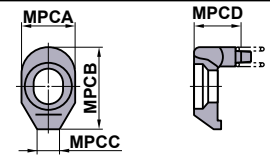
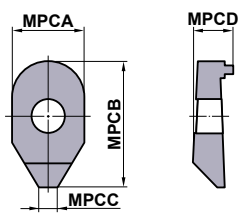
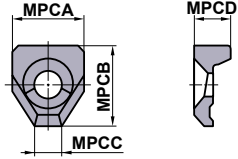
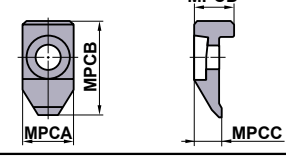
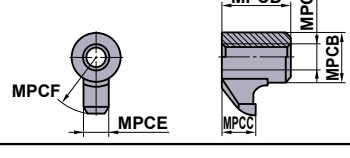
CZĘŚCI ZAPASOWE

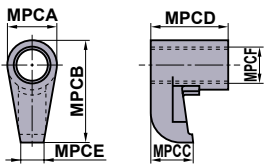
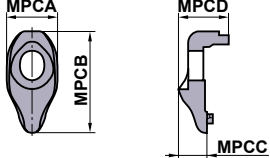
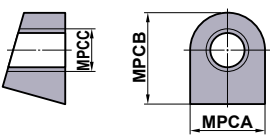
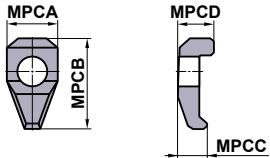
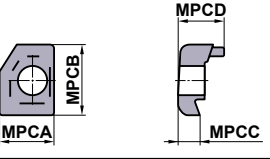
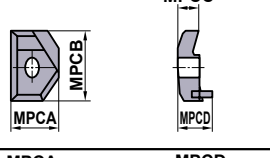
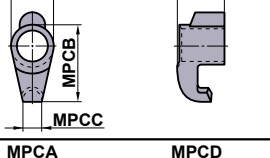
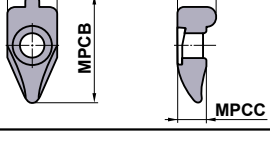
CZĘŚCI ZAPASOWE

KÓŁEK USTALAJĄCY

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	MPCF	
	P11S	6	3.7	4	17	11.1	—	Oprawka typu MP (C019)
	P21S	7.5	4.9	4.5	17.2	11.5	—	
	P221US	4	18	2.11	3.5	3.3	7.7	
	P333WS	5.75	24	3.64	5.0	4.9	11.3	
	P434W	7.75	30	5.03	7.0	4.9	16.8	

PŁYTKA DOCISKOWA

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	MPCF	
	AMS3	7	12	3	3.3	—	—	Oprawka Profil (C032) AJX (K196)
	AMS4	9	13.5	3	3.8	—	—	
	AMS5	10	15	3.5	5	—	—	
	CA161	13	20	6	8	—	—	
	CCK13	15	18.5	6	9	—	—	Oprawka typu WP (C017)
	CCK14	19	22	8	9.5	—	—	
	CCTC1	13	25	7	10.2	—	—	
	CK231	M6×1	8	4	7.5	4.5	9.5	
	CK232	M6×1	8	4.5	8	4.5	11.5	
	CK341	M8×1	11	5.5	13.5	6	13.5	
	CK342	M8×1	11	6	14	6	16.5	

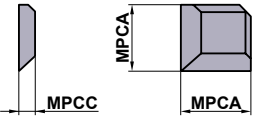
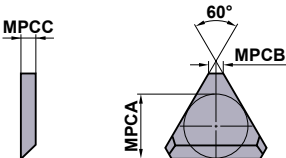
Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)						Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	MPCD	MPCE	MPCF	
	CKW6	10.9	22.5	9.2	16.8	5	M8×1	Oprawka z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☺C009) (do ciężkiego skrawania)
	DCK2211	11	22	6.57	11.1	—	—	Oprawka z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☺C008)
	DCK2613	13	26.5	7.35	12.9	—	—	Oprawka "DIMPLE BAR" z PODWÓJNYM SYSTEMEM MOCOWANIA (☺E015)
	DCK3113	13	31	9	14.5	—	—	Nazwa oprawki HSK (☺H001)
	KGC1	12.0	15.0	M7×0.75	—	—	—	
	LK1	8	14.3	4.5	5.9	—	—	
	MTK1R/L	13	17.5	5	12	—	—	Oprawka typu MG (☺F132) Oprawka typu MT (☺G024) Nazwa oprawki HSK (☺H001)
	MTK2R/L	18	28	7	14	—	—	
	SETK51	6.8	14.5	2.9	8	—	—	Oprawka typu MMTE (☺G019)
	SETK61	8.9	18.1	4.1	8.6	—	—	Oprawka typu MMTI (☺G026)
								Nazwa oprawki HSK (☺H001)
	SRK1R	9.4	21	5.5	7.5	—	—	

N

CZĘŚCI ZAPASOWE

CZĘŚCI ZAPASOWE

ŁAMACZ WIÓRA

Geometria	Numer zamówieniowy	Wymiary (mm)					Nazwa oprawki
		MPCA	MPCB	MPCC	IC	LBB	
	CBS3D	8.0	—	1.5	9.525	1.5	
	CBS4D	10.2	—	2.5	12.70	2.5	
	CBT2N	5.67	1.4	1.5	6.35	1.0	Oprawki wytaczarskie typu F (☉E029) *Dla płytki o geometrii dodatniej szerokość łamacza wióra wynosi o 0.5mm więcej, niż podano w tabeli.
	CBT3F	8.53	1.4	2.5	9.525	1.5	
	CBT4N	11.07	1.4	2.5	12.70	2.5	

N

CZĘŚCI ZAPASOWE

SMAR ZAPOBIEGAJĄCY ZATARCIU

SMAR ZAPOBIEGAJĄCY ZATARCIU

Kształt	Numer zamówieniowy	Dostępność	Pojemność (g)
	MK1K	★	20
	MK1KS	★	3

N

CZĘŚCI ZAPASOWE

★ : Na specjalne zamówienie z magazynu w Japonii.

Notatki

INFORMACJE TECHNICZNE

ZGODNIE Z ISO13399	P002
ELIMINOWANIE PROBLEMÓW (FREZOWANIE PŁASZCZYZN)	P006
WPLYW KSZTAŁTU NARZĘDZIA NA PRZEBIEG FREZOWANIA CZOŁOWEGO – FREZOWANIE CZOŁOWE	P007
OBLICZANIE PARAMETRÓW FREZOWANIA PŁASZCZYZN	P010
ELIMINOWANIE PROBLEMÓW (FREZY TRZPIENIOWE)	P012
TABELA PORÓWNAWCZA MATERIAŁÓW (METALE)	P014
CHROPOWATOŚĆ POWIERZCHNI	P018
TABELA PORÓWNAWCZA TWARDOŚCI	P019
POLA TOLERANCJI OTWORÓW	P020
POLA TOLERANCJI WAŁKÓW	P022
MIĘDZYNARODOWY UKŁAD JEDNOSTEK MIARY	P024
ZUŻYCIE I USZKODZENIA NARZĘDZI	P025
MATERIAŁY NARZĘDZI SKRAWAJĄCYCH	P026
PRZEGLĄD GATUNKÓW	P027
TABELA PORÓWNAWCZA GATUNKÓW	P028



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
HL	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

Parametr wg ISO 13399	Znaczenie
KRINS	Kąt głównej krawędzi skrawającej
KWW	Szerokość rowka wpustowego
KYP	Typ rowka wpustowego
L	Długość krawędzi skrawającej
LAMS	Kąt pochylenia
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
ZEFP	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

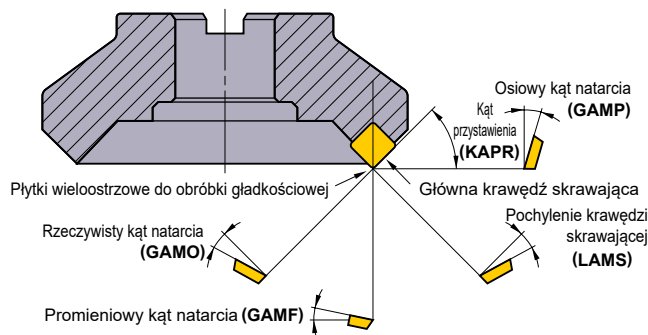
ISO 13399 Symbole odniesienia	Znaczenie
CIP	Układ współrzędnych CIP
CRP	Punkt odniesienia skrawania
CSW	Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego
MCS	Układ współrzędnych uchwytu
PCS	Główny układ współrzędnych

ELIMINOWANIE PROBLEMÓW (FREZOWANIE PŁASZCZYZN)

Zadanie			Zalecenie		Przyczyny		Dobór materiału płytki				Parametry skrawania						Kształt i konstrukcja narzędzia								Obrabiarka, zamocowanie narzędzia																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
							Wybrać gatunek o większej twardości	Wybrać gatunek o większej ciągliwości	Wybrać gatunek o większej oporności na nagłe zmiany temperatury	Wybrać gatunek o mniejszej przyczepności	Prędkość skrawania	Posuw	Głębokość skrawania	Kąt przystawienia	Chłodziwo		Kąt natarcia	Kąt naroża	Zaszlifowanie powoduje wzmocnienie krawędzi skrawającej	Średnica freza	Liczba płytek	Powiększyć kieszenie wiórowe	Użyć płytki wygładzającej	Zwiększyć dokładność pod względem bicia	Sztywność freza	Zwiększyć sztywność zamocowania narzędzia i przedmiotu obrabianego	Zmniejszyć wysięg	Obrabiarka o zbyt małej mocy i sztywności																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
															Zwiększyć ↗	Zmniejszyć ↘													Zwiększyć ↗	Zmniejszyć ↘																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
											Zwiększyć ↗	Zmniejszyć ↘	Nie używać chłodziwa wodorozcieczalnego		Ustalić, czy stosować obróbkę na sucho, czy na mokro	Zwiększyć ↗													Zmniejszyć ↘	Powiększyć ↗	Zmniejszyć ↘																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Zmniejszenie żywotności narzędzia							Szybkie zużywanie się płytki	Nieodpowiedni gatunek płytki Nieodpowiednia geometria krawędzi skrawającej Nieodpowiednia prędkość skrawania	●																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

WPŁYW KSZTAŁTU NARZĘDZIA NA PRZEBIEG FREZOWANIA CZOŁOWEGO - FREZOWANIE CZOŁOWE

FUNKCJE POSZCZEGÓLNYCH KRAWĘDZI SKRAWAJĄCYCH PODCZAS FREZOWANIA PŁASZCZYZN

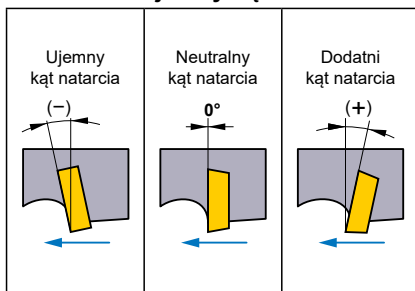


Poszczególne krawędzie skrawające we frezowaniu płaszczyzn

Rodzaj kąta	Symbol literowy	Funkcja	Wpływ
Osiowy kąt natarcia	GAMP	Decyduje o kierunku odprowadzania wióra.	Dodatni : Doskonała skrawność.
Promieniowy kąt natarcia	GAMF	Decyduje o ostrości krawędzi skrawającej.	Ujemny : Doskonałe odprowadzanie wióra.
Kąt przystawienia	KAPR	Decyduje o grubości wióra.	Małe : Cienki wiór i słabe uderzenia. Duża siła oporu.
Rzeczywisty kąt natarcia	GAMO	Decyduje o rzeczywistej ostrości krawędzi skrawającej.	Dodatni (duży) : Doskonała skrawność. Minimalne narosty. Ujemny (duży) : Słaba skrawność. Silna krawędź skrawająca.
Pochylenie krawędzi skrawającej	LAMS	Decyduje o kierunku odprowadzania wióra.	Dodatni (duży) : Doskonałe odprowadzanie wióra. Niska wytrzymałość krawędzi skrawającej.

STANDARDOWE KSZTAŁTY PŁYTEK WIELOOSTRZOWYCH

● Dodatni i ujemny kąt natarcia

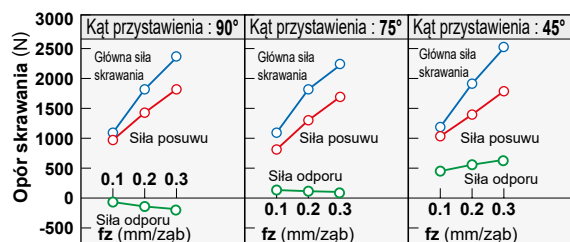


- Płytę wielostrzową, której krawędź skrawająca przoduje nazywamy płytą o dodatnim kącie natarcia.
- Płytę wielostrzową, której krawędź skrawająca pozostaje z tyłu nazywamy płytą o ujemnym kącie natarcia.

● Znormalizowany kształt krawędzi skrawającej

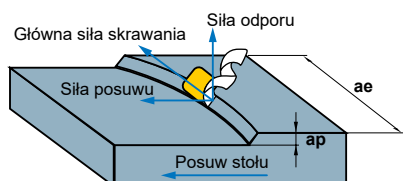
Standardowe kombinacje krawędzi skrawającej		(+) Osiowy kąt natarcia	(-) Osiowy kąt natarcia	(+) Osiowy kąt natarcia
		Promieniowy kąt natarcia (+)	Promieniowy kąt natarcia (-)	Promieniowy kąt natarcia (-)
		Podwójnie pozytywna (DP)	Podwójnie negatywna (DN)	Płytko negatywno / pozytywna (NP)
Osiowy kąt natarcia (GAMP)		Dodatni (+)	Ujemny (-)	Dodatni (+)
Promieniowy kąt natarcia (GAMF)		Dodatni (+)	Ujemny (-)	Ujemny (-)
Typ płytki		Płytko pozytywna (używana tylko z jednej strony)	Płytko negatywna (używana z obu stron)	Płytko pozytywna (używana tylko z jednej strony)
Materiał przedmiotu obrabianego	Stal	●	-	●
	Żeliwo	-	●	●
	Stopy aluminium	●	-	-
	Materiały trudnoobrabialne	●	-	●

KĄT PRZYSTAWIENIA (KAPR) A SKRAWNOŚĆ



Materiał obrabiany : DIN 41CrMo4 (281HB)
Narzędzie : $\phi 125\text{mm}$ Jedna płytka wielostrzowa
Parametry skrawania : $V_c=125.6\text{m/min}$ $a_p=4\text{mm}$ $a_e=110\text{mm}$

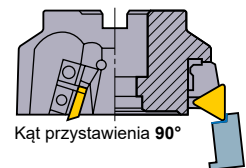
Porównanie oporu skrawania dla płytek o różnych kształtach



Trzy składowe oporu skrawania podczas frezowania

Kąt przystawienia 90°

Siła oporu w kierunku ujemnym. Powoduje unoszenie przedmiotu obrabianego, gdy sztywność zamocowania jest mała.



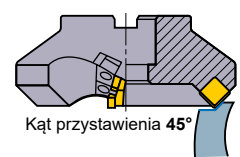
Kąt przystawienia 75°

Kąt przystawienia 75° zaleca się do frezowania płaszczyzn przedmiotów obrabianych o małej sztywności.



Kąt przystawienia 45°

Największa jest siła oporu. Zginanie cienkich przedmiotów obrabianych i spadek dokładności obróbki.
* Zapobiega wykruszeniom krawędzi skrawającej podczas obróbki żeliwa.



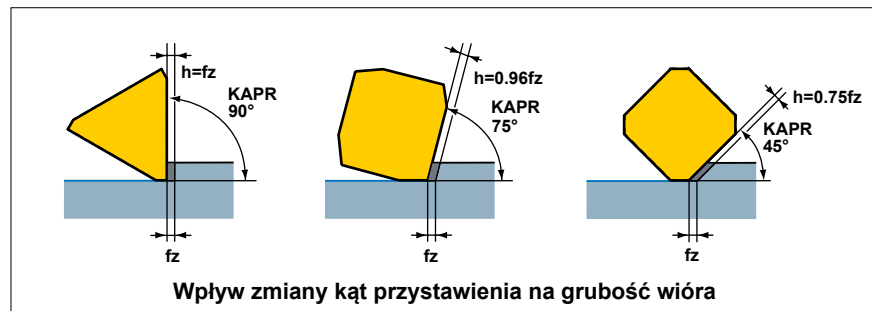
- * Główna siła skrawania : Siła jest skierowana przeciwnie do kierunku obrotów freza.
- * Siła oporu : Siła, która działa w kierunku osiowym.
- * Siła posuwu : Siła działa w kierunku posuwu i jest spowodowana posuwem stołu.

WPŁYW KSZTAŁTU NARZĘDZIA NA PRZEBIEG FREZOWANIA CZOŁOWEGO - FREZOWANIE CZOŁOWE

■ KĄT PRZYSTAWIENIA A ŻYWOTNOŚĆ NARZĘDZIA

● Kąt przystawienia a grubość wióra

Przy stałej głębokości skrawania i posuwie na ząb f_z zmniejszanie kąta przystawienia (KAPR) powoduje zmniejszenie grubości wióra (h) (dla KAPR równego 45° grubość wióra wynosi ok. 75% grubości wióra dla KAPR równego 90°). Dlatego wzrost KAPR powoduje zmniejszenie oporów skrawania i zwiększenie trwałości narzędzia. Należy jednak pamiętać, że zbyt duża grubość wióra może powodować wzrost oporów skrawania i drgania a w rezultacie skrócenie trwałości freza.



● Kąt przystawienia a tworzenie się kraterów na powierzchni natarcia

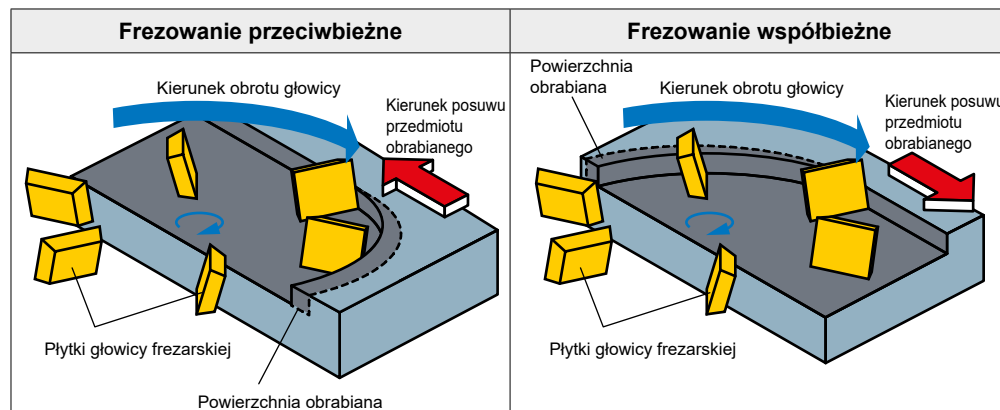
Poniższa tabela pokazuje wygląd powierzchni dla różnych kątów przystawienia. Z porównania wielkości kraterów dla kątów przystawienia 90° i 45° wyraźnie widać, że dla kąta przystawienia 90° kratery są większe. W tym przypadku grubość wióra jest stosunkowo duża, rosną opory skrawania, co sprzyja tworzeniu się kraterów. Powstanie kraterów powoduje zmniejszenie wytrzymałości krawędzi skrawającej prowadzące do pęknięcia.

	Kąt przystawienia 90°	Kąt przystawienia 75°	Kąt przystawienia 45°
Vc=100m/min Tc=69min			
Vc=125m/min Tc=55min			
Vc=160m/min Tc=31min			

Materiał obrabiany : **Stal stopowa (287HB)**
 Narzędzie : **DC=125mm**
 Płytki : **M20 Węglik spiekany**
 Parametry skrawania : **ap=3.0mm**
ae=110m
fz=0.2mm/ząb
 Obróbka bez chłodzenia
 (na sucho)

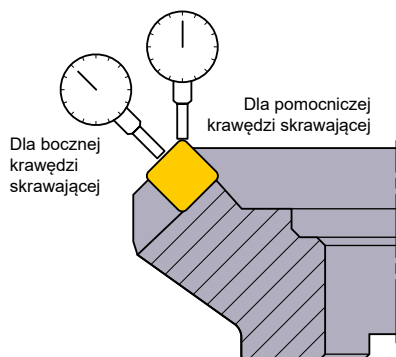
■ FREZOWANIE WSPÓŁBIEŻNE I PRZECIWBIEŻNE

Przy wyborze metody frezowania przeciwbieżnego lub współbieżnego bierze się pod uwagę stan obrabiarki, głowicy oraz zastosowanie. Jednak biorąc pod uwagę żywotność narzędzia, bardziej korzystne jest frezowanie współbieżne.



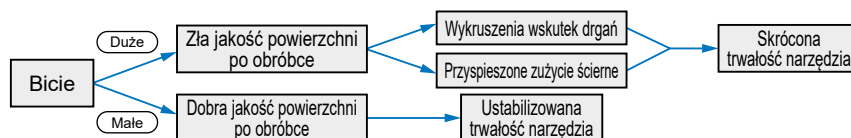
■ POWIERZCHNIA PO OBRÓBCE

● Bicie krawędzi skrawającej

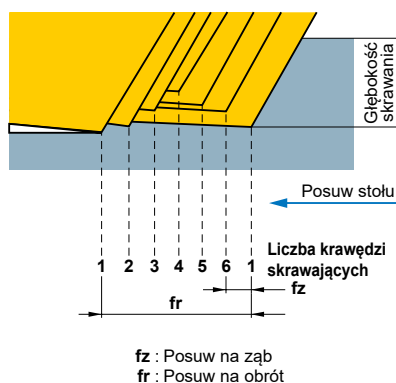


Bicie krawędzi skrawającej a tolerancja podczas frezowania płaszczyzn

Tolerancja bicia krawędzi skrawającej płytek wielostrzowych zamocowanych w korpusie freza wpływa na dokładność powierzchni po obróbce oraz na trwałość narzędzia.



● Niższa chropowatość powierzchni po obróbce

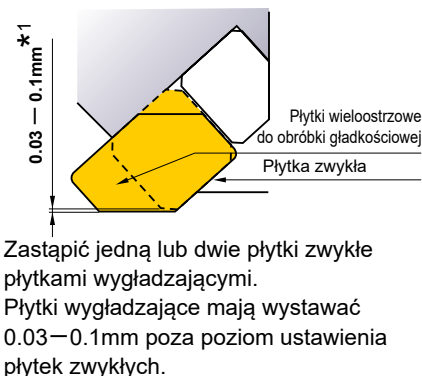


Bicie pomocniczej krawędzi skrawającej a jakość powierzchni po obróbce

Szerokość pomocniczej krawędzi skrawającej płytek produkcji Mitsubishi Materials' wynosi 1.4 mm. Jeżeli pomocnicza krawędź skrawająca jest ustawiona równolegle do czołowej powierzchni freza, teoretyczna dokładność powierzchni po obróbce powinna być utrzymana nawet wtedy, gdy tolerancja bicia jest szeroka.

Zadanie
· Bicie krawędzi skrawającej. · Pochylenie pomocniczej krawędzi skrawającej. · Tolerancja wykonania korpusu freza. · Tolerancja wykonania części zamiennych. · Tworzenie się narostu, drgania, karbowanie powierzchni.

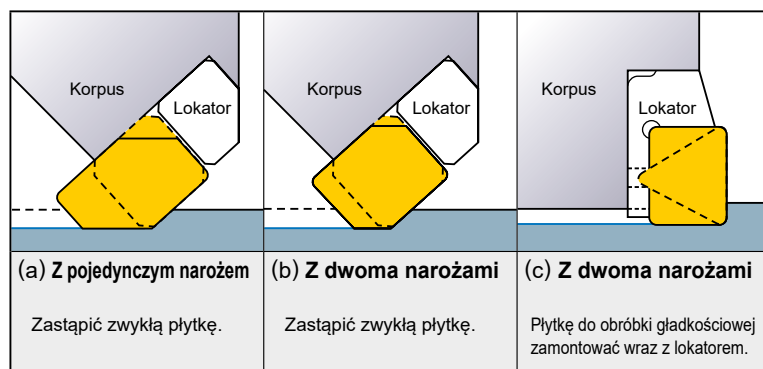
Zalecenia
Zastosować płytki do obróbki gładkościowej
* Do obróbki powierzchni obrabianych zwykłymi płytkami w celu uzyskania gładkiej powierzchni.



- Zastąpić jedną lub dwie płytki zwykłe płytkami wygładzającymi.
- Płytki wygładzające mają wystawać 0.03–0.1mm poza poziom ustawienia płytek zwykłych.

* 1. Wartość ta zależy od kombinacji krawędzi skrawającej i płytki.

● Sposób ustawienia płytek do obróbki gładkościowej



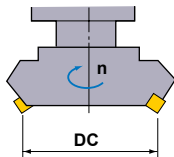
- Pomocnicza krawędź skrawająca musi być dłuższa niż posuw na obrót.
- * Zbyt długa pomocnicza krawędź skrawająca powoduje drgania
- Gdy średnica freza jest duża a posuw na obrót jest większy niż długość pomocniczej krawędzi skrawającej pojedynczej płytki wygładzającej, zastosować dwie lub trzy płytki wykańczające.
- Gdy stosujemy więcej, niż jedną płytkę do obróbki gładkościowej, musimy wyeliminować bicie tych płytek.
- Płytki do obróbki gładkościowej powinny być wykonane z materiału o dużej odporności na ścieranie.

OBLICZANIE PARAMETRÓW FREZOWANIA PŁASZCZYZN

PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA (V_c)

$$V_c = \frac{\pi \cdot DC \cdot n}{1000} \text{ (m/min)}$$

*Aby otrzymać wymiar w metrach, należy wymiar w milimetrach podzielić przez 1000.



V_c (m/min) : Prędkość skrawania
 π (3.14) : Pi
 DC (mm) : Średnica freza
 n (min⁻¹) : Obroty wrzeciona

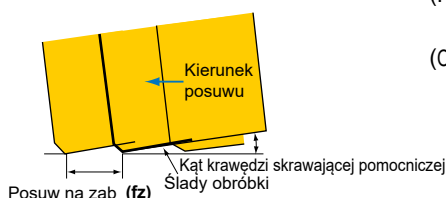
(Przykład) Ile wynosi prędkość skrawania, gdy prędkość obrotowa wynosi 350min⁻¹ a średnica zewnętrzna wynosi ϕ 125 ?
 (Odpowiedź) Podstawiamy do wzoru $\pi=3.14$, $DC=125$, $n=350$.

$$V_c = \frac{\pi \cdot DC \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \times 125 \times 350}{1000} = 137.4 \text{ m/min}$$

Prędkość skrawania wynosi 137.4m/min.

POSUW NA ZĄB (f_z)

$$f_z = \frac{V_f}{z \cdot n} \text{ (mm/ząb)}$$



f_z (mm/ząb) : Posuw na ząb
 V_f (mm/min) : Posuw stołu na minutę.
 n (min⁻¹) : Obroty wrzeciona (Posuw na obrót $f = z \times f_z$)
 z : Liczba płytek

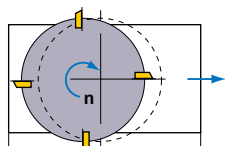
(Przykład) Jaki jest posuw na ząb, gdy prędkość obrotowa wrzeciona wynosi 500min⁻¹, liczba płytek wynosi 10 a posuw stołu 500mm/min ?
 (Odpowiedź) Podstawiamy powyższe wartości do wzoru.

$$f_z = \frac{V_f}{z \cdot n} = \frac{500}{10 \times 500} = 0.1 \text{ mm/ząb}$$

Odpowiedź : 0.1mm/ząb.

POSUW STOŁU (V_f)

$$V_f = f_z \cdot z \cdot n \text{ (mm/min)}$$



V_f (mm/min) : Posuw stołu na minutę.
 f_z (mm/ząb) : Posuw na ząb
 n (min⁻¹) : Obroty wrzeciona
 z : Liczba płytek

(Przykład) Jaki jest posuw stołu, gdy posuw na ząb wynosi 0.1 mm/ząb, liczba płytek wynosi 10 a obroty wrzeciona 500min⁻¹?
 (Odpowiedź) Podstawiamy powyższe wartości do wzoru.

$$V_f = f_z \cdot z \cdot n = 0.1 \times 10 \times 500 = 500 \text{ mm/min}$$

Posuw stołu wynosi 500mm/min.

CZAS SKRAWANIA (T_c)

$$T_c = \frac{L}{V_f} \text{ (min)}$$



T_c (min) : Czas skrawania
 V_f (mm/min) : Posuw stołu na minutę.
 L (mm) : Skok stołu (długość przedmiotu obrabianego : $L + \text{średnica freza} : DC$)

(Przykład) Jaki jest czas obróbki wykańczającej powierzchni płyty żeliwnej (żeliwo w gatunku FC200 wg JIS) o szerokości 100mm i długości 300 mm, gdy średnica freza wynosi ϕ 200mm, liczba płytek 16, prędkość skrawania 125 m/min a posuw na ząb 0.25mm/ząb. (obroty wrzeciona 200min⁻¹)

(Odpowiedź) Obliczamy posuw stołu na minutę $v_f=0.25 \times 16 \times 200=800 \text{ mm/min}$
 Obliczamy całkowity skok stołu. $L=300+200=500 \text{ mm}$
 Podstawiamy ten wynik do wzoru.

$$T_c = \frac{500}{800} = 0.625 \text{ (min)}$$

0.625×60=37.5 s. Odpowiedź: czas obróbki wynosi 37.5 s

■ ZAPOTRZEBOWANIE MOCY (Pc)

$$P_c = \frac{a_p \cdot a_e \cdot V_f \cdot K_c}{60 \times 10^6 \times \eta}$$

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 ϕ250, posiadającym 12 płytek. (Współczynnik sprawności obrabiarki 80%).

(Odpowiedź) Najpierw obliczamy obroty wrzeciona, aby wyliczyć posuw na ząb.

$$n = \frac{1000 V_c}{\pi D_C} = \frac{1000 \times 80}{3.14 \times 250} = 101.91 \text{ min}^{-1}$$

$$\text{Posuw na ząb } f_z = \frac{V_f}{z \times n} = \frac{280}{12 \times 101.9} = 0.228 \text{ mm/ząb}$$

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

P

INFORMACJE TECHNICZNE

ELIMINOWANIE PROBLEMÓW (FREZY TRZPIENIOWE)

Zalecenie Przyczyny Zadanie			Dobór materiału płytki	Parametry skrawania								Kształt i konstrukcja narzędzia					Obrabiarka, zamocowanie narzędzia									
			Narzędzie powlekane	Prędkość skrawania		Posuw	Głębokość skrawania	Zwiększyć ↗ Zmniejszyć ↘	Zwiększyć ↗ Zmniejszyć ↘	Frezowanie współbieżne	Zastosować nadmuch powietrza	Chłodziwo			Kąt pochylenia 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 uchwyt	Przeład i wymiana tulei zaciskowej	Zwiększyć siłę zamocowania uchwyty samocentrującego	Zwiększyć sztywność zamocowania przedmiotu obrabianego
				Zwiększyć ↗ Zmniejszyć ↘	Zwiększyć ↗ Zmniejszyć ↘							Zwiększyć ↗ Zmniejszyć ↘	Zwiększyć ↗ Zmniejszyć ↘	Zwiększyć ↗ Zmniejszyć ↘												
Zmniejszenie żywotności narzędzia	Duże zużycie pomocniczej krawędzi skrawającej	Zastosowano frez niepokrywany Za małą liczbą krawędzi skrawających Nieodpowiednie parametry skrawania Zastosowano frezowanie przeciwbieżne	●																							
	Duże wykruszenia	Nieodpowiednie parametry skrawania Krucho krawędź skrawająca Za małą siłę mocowania Niska sztywność zamocowania																●								
	Złamanie freza podczas obróbki	Nieodpowiednie parametry skrawania Za małą sztywność freza Za duży wysięg freza Zakleszczanie się wióra									●								●		●					
Złe wykończenie powierzchni	Drgania podczas obróbki	Nieodpowiednie parametry skrawania Za małą 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 pochylenia rowka wiórowego																								
	Szybkie tworzenie się zadziórów	Powstawanie karbów Nieodpowiednie parametry skrawania	●																							
Do doprowadzania wióra	Gromadzenie się wióra.	Za duża wydajność skrawania Brak rowka wiórowego																	●							

Notatki

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	C50	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	0Cr13 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	0Cr13Al
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	0Cr19Ni10
1.4350	X5CrNi189	304S11	58E	Z6CN18.09	X5CrNi1810	F.3551 F.3541 F.3504	2332	SUS304	304	0Cr18Ni9
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	0Cr17Ni11Mo2
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	0Cr17Ni13Mo
1.4404	–	316S13	–	Z2CND17.12	X2CrNiMo1712	–	2348	–	316L	–
1.4435	X2CrNiMo1812	316S13	–	Z2CND17.12	X2CrNiMo1712	–	2353	SCS16 SUS316L	316L	0Cr27Ni12Mo3
1.4436	–	316S13	–	Z6CND18-12-03	X8CrNiMo1713	–	2343, 2347	–	316	–
1.4438	X2CrNiMo1816	317S12	–	Z2CND19.15	X2CrNiMo1816	–	2367	SUS317L	317L	00Cr19Ni13Mo
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	Cr17Ni12Mo3Nb

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	Z1NCUDU25.20	—	F.8414	2370	SCS17	308	—
1.4418	X4CrNiMo165	—	—	Z6CND16-04-01	—	—	—	—	—	—
1.4568	—	316S111	—	Z8CNA17-07	X2CrNiMo1712	—	—	—	17-7PH	—
1.4504	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1.4563	—	—	—	Z1NCUDU31-27-03 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)
Średnie arytmetyczne odchylenie profilu chropowatości	Ra	Ra oznacza wartość obliczoną z poniższego wzoru i wyrażoną w mikrometrach (μm), w oparciu o wyniki pomiarów profilu chropowatości 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 chropowatości jest wyrażona wzorem $y=f(x)$: $Ra = \frac{1}{l} \int_0^l f(x) dx$	
Maks. wysokość nierówności	Rz	Rmax oznacza się jako odległość pomiędzy linią wzniesień a linią wgłębień profilu chropowatości 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). $Rz = R_p + R_v$	
Chropowatość według dziesięciu punktów profilu	RzJIS	Rz oznacza się jako średnią arytmetyczną wartości bezwzględnych wysokości pięciu najwyższych wzniesień (Y_p) i głębokości pięciu najniższych wgłębień (Y_v) profilu chropowatości mierzoną w kierunku prostopadłym do linii średniej, w przedziale odcinka elementarnego, wyrażoną w mikrometrach (μm). $Rz_{JIS} = \frac{(Y_{p1} + Y_{p2} + Y_{p3} + Y_{p4} + Y_{p5}) + (Y_{v1} + Y_{v2} + Y_{v3} + Y_{v4} + Y_{v5})}{5}$	$Y_{p1}, Y_{p2}, Y_{p3}, Y_{p4}, Y_{p5}$: Wysokości pięciu najwyższych wzniesień profilu chropowatości w przedziale odcinka elementarnego o długości l. $Y_{v1}, Y_{v2}, Y_{v3}, Y_{v4}, Y_{v5}$: Wysokości pięciu najniższych wgłębień profilu chropowatości w przedziale odcinka elementarnego l.

■ ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY ŚREDNIM ARYTMETYCZNYM ODCHYLENIEM PROFILU CHROPOWATOŚCI (Ra) A POMIARAMI KONWENCJONALNYMI (DANE PORÓWNAWCZE)

Średnie arytmetyczne odchylenie profilu chropowatości		Maksymalna wysokość nierówności	Chropowatość według dziesięciu punktów profilu	Odcinek elementarny dla pomiarów Rz • RzJIS l (mm)	Oznakowanie chropowatości
Ra	Rz	RzJIS			
Szereg znormalizowany	Wartość granicznej długości fali filtru chropowatości "Cut-off" λc (mm)	Szereg znormalizowany			
0.012 a	0.08	0.05s	0.05z	0.08	▽▽▽▽
0.025 a	0.25	0.1 s	0.1 z	0.25	
0.05 a		0.2 s	0.2 z		
0.1 a		0.4 s	0.4 z		
0.2 a	0.8	0.8 s	0.8 z	0.8	▽▽▽
0.4 a		1.6 s	1.6 z		
0.8 a		3.2 s	3.2 z		
1.6 a		6.3 s	6.3 z		
3.2 a	2.5	12.5 s	12.5 z	2.5	▽▽
6.3 a		25 s	25 z		
12.5 a		8	50 s		50 z
25 a	100 s		100 z		
50 a	200 s		200 z		
100 a	—	400 s	400 z	—	—

*Porównanie pomiędzy tymi trzema parametrami chropowatości przedstawiono dla wygody, nie jest ono dokładne.

*Ra: Odcinek pomiarowy dla pomiarów Rmax i Rz to odpowiednio 5-krotność wartości granicznej długości fali filtru chropowatości "cut-off" i odcinka elementarnego.

TABELA PORÓWNAWCZA TWARDOŚCI

TABELA PORÓWNAWCZA TWARDOŚCI STALI

Twardość Brinella (HB), kulka o średnicy 10mm,nacisk: 3000KG		Twardość Vickersa (HV)	Twardość Rockwella				Twardość Shore'a (HS)	Wytrzymałość na rozciąganie (w przybliżeniu) MPa	Twardość Brinella (HB), kulka o średnicy 10mm,nacisk: 3000KG		Twardość Vickersa (HV)	Twardość Rockwella				Twardość Shore'a (HS)	Wytrzymałość na rozciąganie (w przybliżeniu) MPa
Znormalizowany węgliak w kształcie kulki	Kulka z węglika wolframu		Skala A, nacisk: 60KG, Węgliak diamentowy	Skala B, nacisk: 100KG, 1/16" Frezy kuliste	Skala C, nacisk: 150KG, Węgliak diamentowy	Skala D, nacisk: 100KG, Węgliak diamentowy			Znormalizowany węgliak w kształcie kulki	Kulka z węglika wolframu		Skala A, nacisk: 60KG, Węgliak diamentowy	Skala B, nacisk: 100KG, 1/16" Frezy kuliste	Skala C, nacisk: 150KG, Węgliak diamentowy	Skala D, nacisk: 100KG, Węgliak diamentowy		
—	—	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	—	—	235	235	247	61.4	99.0	21.7	41.4	35	785
—	601	640	79.8	—	57.3	68.7	77	—	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	—	—	207	207	218	—	94.6	(15.2)	—	32	690
—	555	591	78.4	—	54.7	66.7	73	2055	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	183	183	192	—	90.0	(9.0)	—	28	615
—	514	547	76.9	—	52.1	64.7	70	1890	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 +140	+85 +60	+100 +60	+34 +20	+45 +20	+60 +20	+24 +14	+28 +14	+39 +14	+12 +6	+16 +6	+20 +6	+8 +2	+12 +2	+6 0	+10 0
3	6	+188 +140	+100 +70	+118 +70	+48 +30	+60 +30	+78 +30	+32 +20	+38 +20	+50 +20	+18 +10	+22 +10	+28 +10	+12 +4	+16 +4	+8 0	+12 0
6	10	+208 +150	+116 +80	+138 +80	+62 +40	+76 +40	+98 +40	+40 +25	+47 +25	+61 +25	+22 +13	+28 +13	+35 +13	+14 +5	+20 +5	+9 0	+15 0
10	14	+220 +150	+138 +95	+165 +95	+77 +50	+93 +50	+120 +50	+50 +32	+59 +32	+75 +32	+27 +16	+34 +16	+43 +16	+17 +6	+24 +6	+11 0	+18 0
14	18																
18	24	+244 +160	+162 +110	+194 +110	+98 +65	+117 +65	+149 +65	+61 +40	+73 +40	+92 +40	+33 +20	+41 +20	+53 +20	+20 +7	+28 +7	+13 0	+21 0
24	30																
30	40	+270 +170	+182 +120	+220 +120	+119 +80	+142 +80	+180 +80	+75 +50	+89 +50	+112 +50	+41 +25	+50 +25	+64 +25	+25 +9	+34 +9	+16 0	+25 0
40	50	+280 +180	+192 +130	+230 +130													
50	65	+310 +190	+214 +140	+260 +140	+146 +100	+174 +100	+220 +100	+90 +60	+106 +60	+134 +60	+49 +30	+60 +30	+76 +30	+29 +10	+40 +10	+19 0	+30 0
65	80	+320 +200	+224 +150	+270 +150													
80	100	+360 +220	+257 +170	+310 +170	+174 +120	+207 +120	+260 +120	+107 +72	+126 +72	+159 +72	+58 +36	+71 +36	+90 +36	+34 +12	+47 +12	+22 0	+35 0
100	120	+380 +240	+267 +180	+320 +180													
120	140	+420 +260	+300 +200	+360 +200													
140	160	+440 +280	+310 +210	+370 +210	+208 +145	+245 +145	+305 +145	+125 +85	+148 +85	+185 +85	+68 +43	+83 +43	+106 +43	+39 +14	+54 +14	+25 0	+40 0
160	180	+470 +310	+330 +230	+390 +230													
180	200	+525 +340	+355 +240	+425 +240													
200	225	+565 +380	+375 +260	+445 +260	+242 +170	+285 +170	+355 +170	+146 +100	+172 +100	+215 +100	+79 +50	+96 +50	+122 +50	+44 +15	+61 +15	+29 0	+46 0
225	250	+605 +420	+395 +280	+465 +280													
250	280	+690 +480	+430 +300	+510 +300	+271 +190	+320 +190	+400 +190	+162 +110	+191 +110	+240 +110	+88 +56	+108 +56	+137 +56	+49 +17	+69 +17	+32 0	+52 0
280	315	+750 +540	+460 +330	+540 +330													
315	355	+830 +600	+500 +360	+590 +360	+299 +210	+350 +210	+440 +210	+182 +125	+214 +125	+265 +125	+98 +62	+119 +62	+151 +62	+54 +18	+75 +18	+36 0	+57 0
355	400	+910 +680	+540 +400	+630 +400													
400	450	+1010 +760	+595 +440	+690 +440	+327 +230	+385 +230	+480 +230	+198 +135	+232 +135	+290 +135	+108 +68	+131 +68	+165 +68	+60 +20	+83 +20	+40 0	+63 0
450	500	+1090 +840	+635 +480	+730 +480													

Uwaga 1) Wartości podane u góry odpowiedniego pola oznaczają odchyłkę górną a wartości podane u dołu oznaczają odchyłkę dolną.

P
INFORMACJE TECHNICZNE

Jednostka : μm

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 -38 -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	-33 -40 -61	-46 -67 -56 -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 -45 -70	-51 -76 -61 -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 -32 -62	-42 -72 -48 -78	-55 -85 -64 -94	-76 -106 -91 -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 -41 -76	-58 -93 -66 -101	-78 -113 -91 -126	-111 -146 -131 -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 -50 -90 -53 -93	-77 -117 -85 -125 -93 -133	-107 -147 -119 -159 -131 -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 -63 -109 -67 -113	-105 -151 -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	—	—	—	—

P

INFORMACJE TECHNICZNE

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	−80	−80	−50	−50	−50	−25	−25	−25	−9	−9	0	0	0
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													
		−360	−300													
140	160	−280	−210	−145	−145	−85	−85	−85	−43	−43	−43	−14	−14	0	0	0
		−380	−310	−145	−145	−85	−85	−85	−43	−43	−43	−14	−14	0	0	0
160	180	−310	−230													
		−410	−330													
180	200	−340	−240													
		−455	−355													
200	225	−380	−260	−170	−170	−100	−100	−100	−50	−50	−50	−15	−15	0	0	0
		−495	−375	−170	−170	−100	−100	−100	−50	−50	−50	−15	−15	0	0	0
225	250	−420	−280													
		−535	−395													
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

Jednostka : μm

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	—	—	—	—

P

INFORMACJE TECHNICZNE

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)

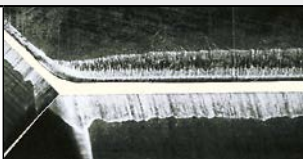
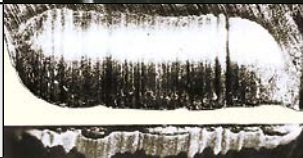
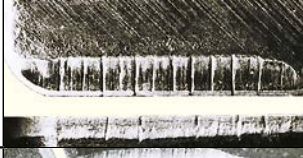
1PS=0.7355kW

1cal=4.18605J

(Według obowiązującej ustawy o wagach i miarach)

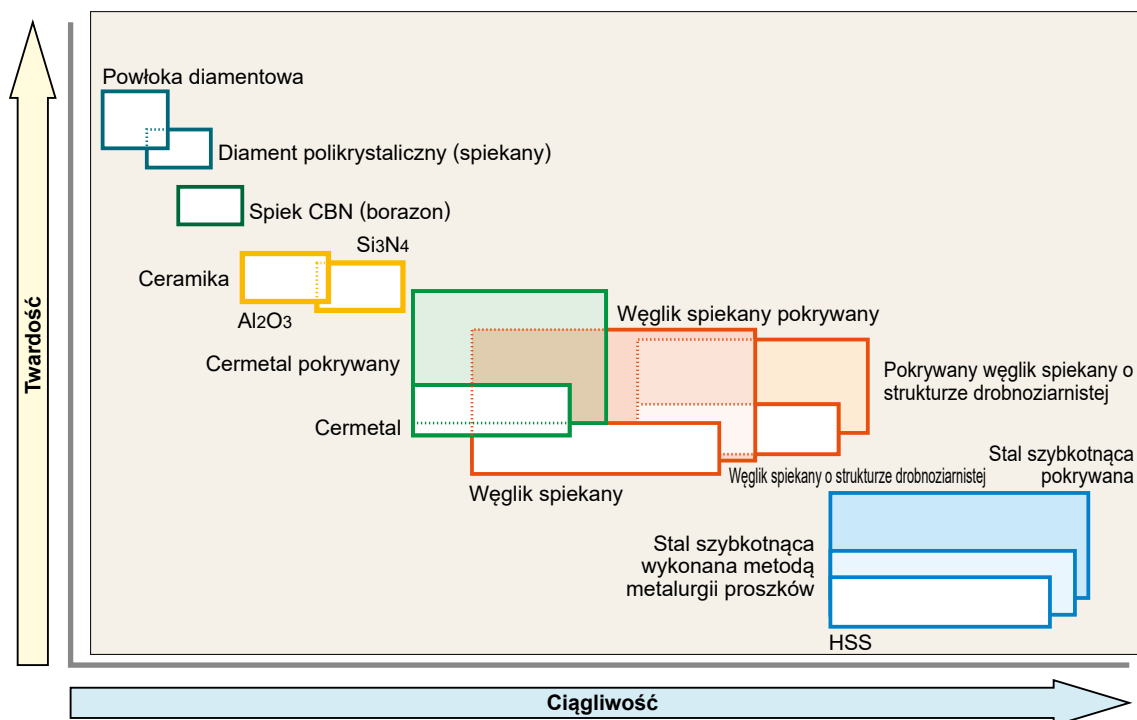
ZUŻYCIE I USZKODZENIA NARZĘDZI

PRZYCZYNY I ZALECENIA

Kształt uszkodzenia narzędzia	Przyczyna	Zalecenia
Zużycie ścierne na powierzchni przyłożenia 	• Materiał narzędzia jest za miękki. • Zbyt wysoka prędkość skrawania. • Za mały kąt przyłożenia. • Posuw jest za mały.	• Wybrać gatunek o wyższej odporności na ścieranie. • Zmniejszyć prędkość skrawania. • Zwiększyć kąt przyłożenia. • Zwiększenie posuwu.
Kratery 	• Materiał narzędzia jest za miękki. • Zbyt wysoka prędkość skrawania. • Posuw jest za duży.	• Wybrać gatunek o wyższej odporności na ścieranie. • Zmniejszyć prędkość skrawania. • Zmniejszyć posuw.
Wykruszenia 	• Narzędzie jest za twarde. • Posuw jest za duży. • Zbyt mała wytrzymałość krawędzi skrawającej. • Brak sztywności chwytu, oprawki.	• Wybrać gatunek o wyższej ciągliwości. • Zmniejszyć posuw. • Zwiększyć zaszlifowanie. (zaokrąglenie zastąpić fazką.) • Użyć narzędzia o większej średnicy chwytu.
Pęknięcia 	• Narzędzie jest za twarde. • Posuw jest za duży. • Zbyt mała wytrzymałość krawędzi skrawającej. • Brak sztywności chwytu, oprawki.	• Wybrać gatunek o wyższej ciągliwości. • Zmniejszyć posuw. • Zwiększyć zaszlifowanie. (zaokrąglenie zastąpić fazką.) • Użyć narzędzia o większej średnicy chwytu.
Odształcenia plastyczne 	• Materiał narzędzia jest za miękki. • Zbyt wysoka prędkość skrawania. • Zbyt duża głębokość skrawania i zbyt duży posuw. • Zbyt wysoka temperatura podczas obróbki.	• Wybrać gatunek o wyższej odporności na ścieranie. • Zmniejszyć prędkość skrawania. • Zmniejszyć głębokość skrawania i posuw. • Wybrać gatunek o większej przewodności cieplnej.
Tworzenie się narostu 	• Za niska prędkość skrawania. • Nieostra krawędź skrawająca. • Nieodpowiedni gatunek materiału.	• Zwiększyć prędkość skrawania. (Dla stali Ck45 wg DIN prędkość skrawania wynosi 80m/min). • Zwiększyć kąt natarcia. • Wybrać gatunek o małym pokrewieństwie. (węgiel pokrywany, Cermetal)
Pęknięcia cieplne 	• Rozszerzanie się lub skurcz cieplny krawędzi skrawającej. • Narzędzie jest za twarde. • *Szczególnie podczas frezowania.	• Obróbka bez chłodzenia (na sucho). (w przypadku obróbki z chłodzeniem podawać chłodziwo w sposób ciągły) • Wybrać gatunek o wyższej ciągliwości.
Tworzenie się korbów 	• Powierzchnie twarde, np. nieobrabiane, hartowane lub utwardzane, obróbka warstwy hartowanej. • Tarcie spowodowane przez gromadzący się narost. (Przyczyna: niewielkie drgania)	• Wybrać gatunek o wyższej odporności na ścieranie. • Zwiększyć kąt natarcia, aby zwiększyć ostrość krawędzi.
Odpryski pokrycia i podłoża z węgla spiekanego 	• Stopienie i narost na krawędzi skrawającej. • Złe odprowadzanie wióra.	• Zwiększyć kąt natarcia, aby zwiększyć ostrość krawędzi. • Powiększyć kieszeń wiórową.
Pęknięcia na powierzchni przyłożenia  * Uszkodzenie dotyczy narzędzi z materiałów polikrystalicznych	• Uszkodzenie wskutek zbyt małej wytrzymałości krzywoliniowej krawędzi skrawającej.	• Zwiększyć zaszlifowanie. • Wybrać gatunek o wyższej ciągliwości.
Pęknięcia na krawędziach  * Uszkodzenie dotyczy narzędzi z materiałów polikrystalicznych	• Materiał narzędzia jest za miękki. • Zbyt duże opory skrawania, powodujące wytwarzanie się dużych ilości ciepła.	• Zmniejszyć zaszlifowanie. • Wybrać gatunek o wyższej odporności na ścieranie.

MATERIAŁY NARZĘDZI SKRAWAJĄCYCH

Węglik spiekany (WC-Co) został opracowany w 1923 roku i był później udoskonalany poprzez dodanie węglika tytanu (TiC) i węglika tantalu TaC. W 1969 roku opracowano technologię pokrywania chemicznego (CVD) i odtąd coraz szerzej zaczęto stosować węgliki pokrywane. Cermet na bazie węglika i azotku tytanu (TiC-TiN) opracowano w 1974 roku. Obecnie ugruntowała się tendencja do stosowania węglików pokrywanych do obróbki zgrubnej a Cermetali do wykańczającej.



WŁASNOŚCI

Materiał o wysokiej twardości	Twardość (HV)	Energia swobodna (kcal/g·atom)	Rozpuszczalność w żelazie (%.1250°C)	Przewodność cieplna (W/m·K)	Współczynnik ★ rozszerzalności cieplnej (x 10 ⁻⁶ /K)	Materiał narzędzia
Diament	>9000	—	Duża rozpuszczalność	2100	3.1	Diament polikrystaliczny (spiekany)
CBN	>4500	—	—	1300	4.7	Spiek CBN (borazon)
Si ₃ N ₄	1600	—	—	100	3.4	Ceramika
Al ₂ O ₃	2100	-100	≐0	29	7.8	Ceramika Węglik spiekany
TiC	3200	-35	< 0.5	21	7.4	Cermet Węglik spiekany pokrywany
TiN	2500	-50	—	29	9.4	Cermet Węglik spiekany pokrywany
TaC	1800	-40	0.5	21	6.3	Węglik spiekany
WC	2100	-10	7	121	5.2	Węglik spiekany

★ 1W/m·K=2.39×10⁻³cal/cm·s·°C

PRZEGLĄD GATUNKÓW

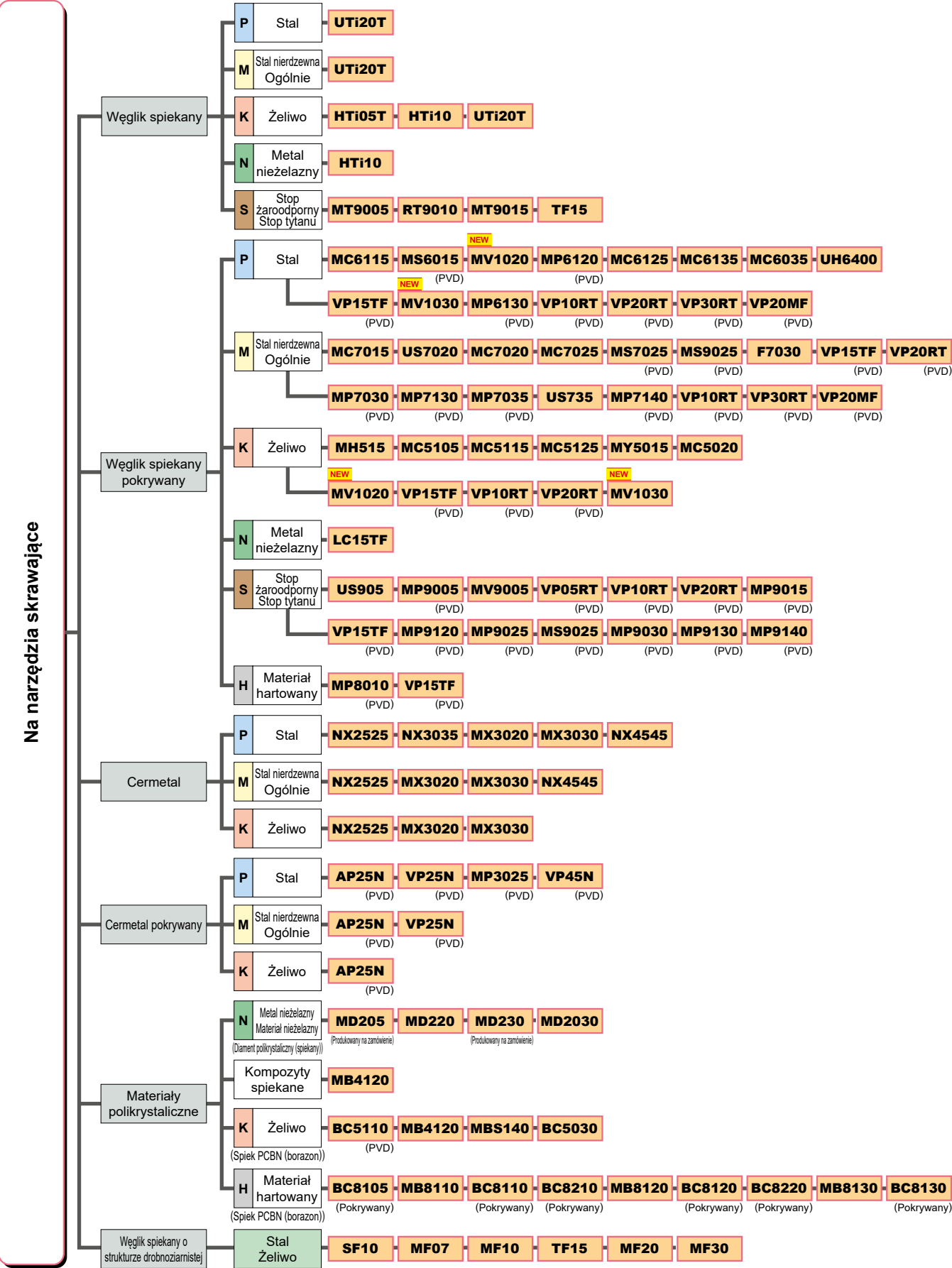


TABELA PORÓWNAWCZA GATUNKÓW

WĘGLIK SPIEKANY

	ISO	Mitsubishi	Sandvik	Kennametal	Seco	Iscar	Sumitomo	Tungaloy	Kyocera	Dijet	MOLDINO
	Klasyfikacja	Symbol literowy	Materials		Tools		Electric				
P	P	P01									
		P10				IC70	ST10P	TH10			WS10
		P20	UTi20T			IC70 IC50M	ST20E	KS20			EX35
		P30	UTi20T			IC50M IC54	A30 A30N	UX30 KS15F			EX35
		P40				IC54	ST40E	TX40			EX35
	M	M10		KU10 K313 K68	890	IC07	EH510	TH10			WA10B
		M20	UTi20T	KU10 K313 K68	HX 883	IC07 IC08 IC20	EH520	KS20			EX35
		M30	UTi20T			IC08 IC20 IC28	A30 A30N	UX30			EX35
		M40				IC28		TU40			
	K	K01	HTi05T	KU10 K313 K68			H1 H2	KS05F			WH01 WH05
		K10	HTi10	KU10 K313 K68	890	IC20	EH510	TH10	KW10 GW15	KT9	WH10
		K20	UTi20T	KU10 K313 K68	HX	IC20	G10E H10E EH520	KS15F KS20	GW25	KT9	WH20
		K30	UTi20T		883		G10E H10E				
	N	N01					H1 H2	KS05F	GW05 KW10		
		N10	HTi10	KU10 K313 K68	890	IC08 IC20	EH510	TH10	KW10 GW15	KT9	WH10
		N20		KU10 K313 K68	HX KX	IC08 IC20	G10E EH520	KS15F		KT9	WH20
		N30			883						
	S	S01	MT9005						SW05		
		S10	MT9005 RT9010 MT9015	H10A H10F H13A	KU10 K313 K68	HX 883	IC07 IC08	EH510	KS05F TH10	SW10	WH13S
		S20	RT9010 TF15		KU10 K313 K68	883	IC07 IC08	EH520	KS15F KS20	SW25	
		S30	TF15								
Frezowanie	P	P10									
		P20	UTi20T		K125M		IC50M IC28	A30N			EX35
		P30	UTi20T	SM30	GX		IC50M IC28	A30N	UX30		EX35
		P40					IC28				EX35
	M	M10									
		M20	UTi20T				IC08 IC20	A30N			EX35
		M30	UTi20T	SM30			IC08 IC28	A30N			EX35
		M40					IC28				
	K	K01	HTi05T		K115M,K313						
		K10	HTi10		K115M K313		IC20	G10E	TH10	KW10 GW25	KT9 WH10
		K20	UTi20T	H13A		HX	IC20	G10E		GW25	FZ15 WH20
		K30	UTi20T								

Uwaga 1) Dane w powyższej tabeli dotyczące gatunków innych producentów zostały wybrane z publikacji. Nie zostały one zatwierdzone przez każdą z wymienionych firm.

DROBNOZIARNISTY

	ISO		Mitsubishi Materials	Sandvik	Kennametal	Seco Tools	Sumitomo Electric	Tungaloy	Kyocera	Dijet	MOLDINO
	Klasyfikacja	Symbol literowy									
Narzędzie	Z	Z01	SF10 MF07 MF10	PN90 6UF,H3F 8UF,H6F			F0	F MD05F MD1508		FZ05 FB05 FB10	NM08
		Z10	HTi10 MF20	H10F		890	XF1 F1 AFU	MD10 MD0508 MD07F	FW30	FZ10 FZ15 FB15	NM10 NM12 NM15
		Z20	TF15 MF30	H15F		890 883	AF0 SF2 AF1	EM10 MD20 G1F		FZ15 FB15 FB20	BRM20 EF20N
		Z30				883	A1 CC			FZ20 FB20	NM25 NM40

CERMETAL

	ISO		Mitsubishi Materials	Sandvik	Kennametal	Seco Tools	Iscar	Sumitomo Electric	Tungaloy	Kyocera	Dijet	MOLDINO
	Klasyfikacja	Symbol literowy										
Toczenie	P	P01	AP25N* VP25N*				IC20N IC520N*	T1000A	NS520 GT720*	CCX* TN610 PV710* PV30*	LN10	
		P10	NX2525 AP25N* VP25N*	CT5015	KT315 KTP10* KT125	TP1020 TP1030* CM CMP*	IC20N IC520N* IC530N*	T1500A T1500Z*	NS520 NS9530 GT9530* AT9530*	CCX* TN60 TN610 PV710* TN620 PV720*	CX75 PX75*	CZ25*
		P20	NX2525 AP25N* VP25N* NX3035 MP3025*	GC1525*	KT325 KTP10* KT1120 KT5020*	TP1020 TP1030*	IC20N IC520N* IC30N IC530N* IC75T	T1500A T1500Z* T2500A T2500Z* T3000Z*	NS9530 GT9530* AT9530*	TN60 TN620 PV720* TN6020	CX75 PX75* CX90 PX90*	CH550 CZ25*
		P30	MP3025* VP45N*				IC75T	T3000Z*		PV730* PV90*	CX90 PX90*	
	M	M10	NX2525 AP25N* VP25N*	GC1525*	KT315 KTP10*	TP1020 TP1030* CM CMP*		T1000A T1500Z*		TN60 TN620 PV720* TN6020	LN10	CZ25*
		M20	NX2525 AP25N* VP25N*					T1500A T1500Z*		TN90 TN6020 TN620 PV720* PV90*	CX75 PX75 CX90	CH550 CZ25*
		M30								PV730*		
		K01	NX2525 AP25N*					T1000A	NS520 GT720*	CCX* PV7005*	LN10	
	K	K10	NX2525 AP25N*	CT5015	KT315 KTP10*				NS520 NS9530 GT9530*	CCX* PV7005* TN60		CZ25*
		K20	NX2525 AP25N*									CH550
Frezowanie	P	P10	NX2525			C15M	IC30N			TN100M TN60	CX75	MZ1000*
		P20	MX3020 NX2525	CT530	KT530M HT7 KT605M	C15M MP1020	IC30N	T250A T2500A		TN100M TN620M TN60	CX75 CX90	CH550 CH7030 MZ1000*
		P30	MX3030 NX4545				IC30N	T4500A	NS740		CX90	CH7035
	M	M10	NX2525				IC30N			TN60		
		M20	MX3020 NX2525	CT530	KT530M HT7 KT605M	C15M	IC30N	T250A T2500A		TN100M	CX75	
		M30	MX3030 NX4545					T4500A				
	K	K01										
		K10	NX2525							TN60	CX75	
		K20	NX2525		KT530M HT7						CX75	

*Cermetal pokrywany

Uwaga 1) Dane w powyższej tabeli dotyczące gatunków innych producentów zostały wybrane z publikacji. Nie zostały one zatwierdzone przez każdą z wymienionych firm.

P

INFORMACJE TECHNICZNE

TABELA PORÓWNAWCZA GATUNKÓW

GATUNKI POKRYWANE METODĄ CVD (CHEMICZNIE)

	ISO		Mitsubishi Materials	Sandvik	Kennametal	Seco Tools	Iscar	Sumitomo Electric	Tungaloy	Kyocera	Dijet	MOLDINO
	Klasyfikacja	Symbol literowy										
P	Toczenie	P										
		P01	MC6115	GC4305 GC4405 GC4415	KCP05B KCP05	TP0501 TP1501	IC9150 IC8150 IC428	AC810P AC8015P	T9105 T9205	CA510 CA115P CA5505	JC110V	HG8010
		P10	MC6115 MY5015 MC6125	GC4315 GC4325 GC4415	KCP10B KCP10 KCP25	TP1501 TP2501	IC9150 IC8150 IC8250	AC810P AC8020P	T9205 T9105 T9115 T9215	CA510 CA115P CA5505 CA515 CA5515	JC110V JC215V	HG8010 HG8025 GM8020
		P20	MC6115 MC6125 MC6135 MY5015	GC4315 GC4325 GC4425	KCP25B KCP30B KCP25 KCP25C	TP2501	IC8250 IC9250 IC8350	AC8020P AC820P AC2000 AC8025P	T9115 T9125 T9215 T9225	CA025P CA125P CA515 CA5515 CA525 CA5525 CR9025	JC110V JC215V	HG8025 GM8020 GM25
		P30	MC6125 MC6135 UH6400	GC4325 GC4335 GC4425	KCP30B KCP30	TP3501	IC8350 IC9250 IC9350	AC6030M AC8035P AC830P AC630M	T9125 T9135 T9225 T9235	CA025P CA125P CA525 CA5525 CA530 CA5535 CR9025	JC215V JC325V	GM25 GM8035
		P40	MC6035 UH6400	GC4335	KCP40 KCP40B	TP3501 TP40	IC9350	AC6030M AC8035P AC630M AC830P	T9135 T9235	CA530 CA5535	JC325V	GM8035 GX30
	M	M10	MC7015 US7020	GC2015 GC2220	KCM15B KCM15	TM1501 TM2000	IC6015 IC8250	AC610M AC6020M	T6120 T6215	CA6515		
		M20	MC7015 US7020 MC7025	GC2015 GC2220	KCM15 KCM25B KCP40B	TM2000 TM2501	IC8150 IC6015	AC6020M AC610M AC6030M AC630M	T6120 T6215	CA6515 CA6525		HG8025 GM25
		M30	MC7025 US735	GC2025	KCM35B KCP40	TM4000 TM3501	IC8250 IC6025	AC6030M AC630M	T6130	CA6525		GM8035 GX30
		M40	US735	GC2025	KCM35B	TM4000 TM3501	IC6025	AC6030M AC630M				GX30
	K	K01	MC5105	GC3205 GC3210	KCK05B KCK05	TK0501 TH1500	IC5005	AC405K AC4010K	T505 T5105	CA4505 CA310		HX3505
		K10	MC5115 MH515 MY5015	GC3205 GC3210	KCK15B KCK15 KCK20 KCK20B	TK0501 TK1501	IC5005 IC5010 IC428	AC405K AC4010K AC410K AC4015K AC415K	T515 T5115	CA315 CA4515		HX3515 HG8010
		K20	MC5125 MH515 MY5015	GC3225	KCK20B KCK20	TK1501	IC5010 IC8150	AC4015K AC415K AC420K AC4125K	T5115 T5125	CA320 CA4515		HG8025 GM8020
		K30	MC6115	GC3225	KCPK05			AC8025P AC4125K	T5125			HG8025 GM8020
	S	S01	MV9005 US905	S05F S205						CA6515 CA6525		HS9105 HS9115
	Frezowanie	P	P10	MV1020 MV1030		MP1501	IC5400 IC5600	ACP2000 XCU2500 ACP100				
			P20	MV1020 MV1030 MC7020 F7030	GC4220	KCPM20	MP1501 MP2501 MP3501 T25M	IC5400 IC5500	ACP2000 XCU2500 ACP100	T3130 T3225		GX2140 GF30
			P30	MV1020 MV1030 MC7020 F7030	GC4330	KCPK30	MP1501 MP2501 MP3501 MS2500 T25M	IC5500	XCU2500 ACP100	T3130 T3225		GX2140 GX2160 GF30
			P40		GC4340	KC935M KC530M	MP2501 MP3501 MS2500 MM4500					GX2030 GX2160
		M	M10	MV1030			MP2501	XCU2500 XCS2000				
			M20	MV1030 MC7020 F7030		KC925M	MP2501 MP3501 MS2500 T25M MM4500	ACP100 ACM200 XCU2500 XCS2000	T3130 T3225	CA6535		AX2040 GX2140
			M30	MV1030 MC7020 F7030	GC2040	KC930M	MP2501 MP3501 MS2500 T25M MM4500	ACP100 XCU2500 ACM200 XCS2000	T3130 T3225	CA6535		AX2040 GX2140 GX2160 GX30
			M40			KC930M KC935M	MP3501 MM4500					GX2160
		K	K10	MV1020 MV1030 MC520 MC5020		KCK15	MK1500	XCK2000 ACK2000	T1215 T1115	CA420M	JC605W	GX2120
			K20	MV1020 MV1030 MC520 MC5020	GC3330 K20W	KC915M	MK1500 MP1501	IC5100	ACK2000 XCU2500 XCK2000 ACK200	T1115	JC605W	GX2120
			K30	MV1030	GC3330 GC3040	KC920M KC925M KCPK30 KC930M KC935M	MK1500 MP1501 MP2501 MP3501	IC5100 DT7150				
			K40				MP3501					
		S	Ni				MS2500 MP3501	XCS2000		CA6535		
			Ti		S40T		MP3501					

Uwaga 1) Dane w powyższej tabeli dotyczące gatunków innych producentów zostały wybrane z publikacji. Nie zostały one zatwierdzone przez każdą z wymienionych firm.

GATUNKI POKRYWANE METODĄ PVD (FIZYCZNIE)

	ISO		Mitsubishi Materials	Sandvik	Kennametal	Seco Tools	Iscar	Sumitomo Electric	Tungaloy	Kyocera	Dijet	MOLDINO
	Klasfikacja	Symbol literowy										
Toczenie	P	P10	VP10MF MS6015	GC1125	KCU10 KCU10B KC5010 KC5510	CP200 TS2000	IC250 IC807 IC907 IC908		AH710	PR1705 PR930 PR1025 PR1115 PR1225 PR1725 PR2025		
		P20	VP10RT VP20RT VP15TF VP20MF MS6015	GC1125	KCS10 KCU10 KCU10B KC5025 KC5525	TS2500	IC1007 IC250 IC308 IC807 IC808 IC907 IC908 IC1008 IC1028 IC3028		AH725 AH120 J740 SH730 SH725 SH7025	PR930 PR1025 PR1725 PR1115 PR1225 PR1425 PR1535 PR2025		IP2000
		P30	VP10RT VP20RT VP15TF VP20MF MS7025	GC1125	KCU25 KC5525	CP500	IC228 IC250 IC328 IC330 IC354 IC528 IC1008 IC1028	AC1030U AC530U	AH725 AH120 SH730 GH730 GH130 AH740 J740 SH725 AH7025 SH7025	PR1025 PR1725 PR1225 PR1425 PR1535 PR1625 PR2025		IP3000
		P40				CP500 CP600	IC228 IC328 IC528 IC928 IC1008 IC1028		AH740	PR1535		
	M	M01				CP200 TS2000				PR1725	JC5003	
		M10	VP10MF	GC1115 GC1125 GC1105	KCS10 KCU10 KCU10B KC5010	CP200 TS2000 TS2500	IC354 IC807 IC907 IC1007		AC8005 AH630 AH6225	PR1025 PR1225 PR930 PR1725 PR120S	JC5003 JC8015 JC5015	IP050S
		M20	VP10RT VP20RT VP15TF VP20MF MS7025 MS9025	GC1115 GC1125	KCU25 KC5025 KCU10 KCU10B KC5010 KCS10	TS2500 CP500 CP600	IC354 IC808 IC908 IC1008 IC1028	AC1030U AC530U AC6040M	AH725 AH120 SH730 AH630 SH725 AH8015 AH7025 AH6225 SH7025	PR1025 PR1225 PR930 PR1535 PR1725 PR120S	JC5015 JC8015 JC5118	IP100S
		M30	VP10RT VP20RT VP15TF VP20MF MS7025 MP7035	GC1125 GC2035	KC5025 KCU25	CP500 CP600	IC228 IC250 IC328 IC1008 IC1028	AC530U AC1030U AC6040M	AH725 AH120 SH730 J740 AH645 SH725 AH6235 SH7025	PR1025 PR1725 PR1535 PR1225 PR120S PR2035	JC5118	
		M40	MP7035	GC2035		CP600	IC328 IC928 IC1008 IC1028	AC530U AC6040M AC1030U	AH645 AH6235	PR1535 PR1225		
	K	K10		GC15	KCU10 KCS10 KC5010 KC5510	CP200 TS2000	IC350 IC1008		GH110 AH110			
		K20	VP10RT VP20RT VP15TF		KCU15 KCU25	CP200 TS2000 TS2500	IC228 IC808 IC830 IC908 IC1007 IC1008	AC1030U AC530U	AH7025 AH120			
		K30	VP10RT VP20RT VP15TF		KCU25 KC5525	CP500	IC228 IC350 IC808 IC830 IC908 IC928 IC1007 IC1008		AH120 GH130			
	S	S01	MP9005 VP05RT	GC1105 GC1205		TH1000	IC804 IC807 IC907	AC510U AC5005S AC5015S AC5005S	AH8005	PR005S PR015S	JC5003 JC8015 JC5015	JP9105
		S10	MP9005 MP9015 VP10RT	GC1105 GC1205 GC1115 GC1210	KCU10 KCU10B KC5010 KCS10 KCS10B	CP200 TS2000 TS2050 TS2500 TH1000	IC806 IC807	AC510U AC520U AC5015S AC5025S	AH8005 AH8015	PR005S PR015S PR115S	JC5003 JC5015 JC8015	JP9115
		S20	MP9015 MT9015	GC1115 GC1125	KCU10 KCU10B KCU25 KC5025 KCS10 KC5010 KCS10B	TS2000 TS2500 CP200	IC228 IC328 IC808 IC908 IC928 IC806	AC520U AC5015S AC5025S	AH7025 AH8015	PR015S PR1535 PR115S	JC5015 JC5118	
		S30	MP9025 VP15TF VP20RT	GC1125	KCU25 KC5025	CP600	IC928 IC830	AC1030U	AH630 AH7025	PR1535 PR120S	JC5118	
Frezowanie	P	P01							AH710 AH110		JC8003	ATH80D JP4105
		P10		GC1010 GC1130	KC505M KC715M KC510M KC515M		IC250 IC350 IC808 IC810 IC910 IC950	ACU2500 ACP200	AH120 AH725	PR830 PR1225 PR1825	JC8003 JC8015 JC5015 JC5118	PN15M PN215 PCA12M JP4115
		P20	MP6120 VP15TF	GC1010 GC1030 GC1130 GC2030	KC522M KC525M KC527M KC610M KC620M KC635M KC715M KC730M KTPK20	F25M MP3000	IC250 IC328 IC330 IC350 IC808 IC810 IC830 IC910 IC928 IC950	ACU2500 ACP200	AH3135 AH3225 AH725 AH120 AH9130 AH6030 AH9030	PR830 PR1225 PR1230 PR1525 PR1825	JC5015 JC8015 JC5118	CY9020 JP4120 CY150

Uwaga 1) Dane w powyższej tabeli dotyczące gatunków innych producentów zostały wybrane z publikacji. Nie zostały one zatwierdzone przez każdą z wymienionych firm.

P

INFORMACJE TECHNICZNE

TABELA PORÓWNAWCZA GATUNKÓW

GATUNKI POKRYWANE METODĄ PVD (FIZYCZNIE)

	ISO		Mitsubishi Materials	Sandvik	Kennametal	Seco Tools	Iscar	Sumitomo Electric	Tungaloy	Kyocera	Dijet	MOLDINO
	Klasyfikacja	Symbol literowy										
P	P	P30	MP6120 VP15TF MP6130 VP30RT	GC1010 GC1030 GC2030 GC1130	KC735M KC725M KC530M KCPM40	F25M MP3000 F30M MP2050	IC250 IC300 IC330 IC350 IC830 IC845 IC928 IC950	ACU2500 ACP200 ACP300	AH725 AH130 AH140 AH3035 AH6030 AH3225 AH9130	PR1230 PR1525 PR1825	JC8050 JC5040 JC5118	JS4045 CY250 CY250V CY25 HC844
			VP30RT	GC2030 GC1030 GC1130	KC735M KCPM40	F40M T60M	IC328 IC330 IC830 IC928	ACP300	AH140 AH3035	PR1525	JC8050 JC5040	JS4060 PTH30E PTH40H JS4060
	M	M01					IC907					PN08M PN208
		M10		GC1025 GC1030 GC1010 GC1130	KC715M KC515M		IC903	ACU2500 ACM100	AH725	PR1225		PN15M PN215
		M20	VP15TF MP7130 MP7030 VP20RT	GC1025 GC1030 GC1040 GC2030 S30T	KC610M KC635M KC730M KC522M KC525M KCPM40 KTPK20	F25M MP3000	IC250 IC808 IC830 IC928	ACU2500 ACP200	AH725 AH6030 AH130 AH330 AH9130	PR1025 PR1225	JC5015 JC5118 JC8015	JP4120
		M30	VP15TF MP7130 MP7030 VP20RT VP30RT MP7140	S30T GC1040 GC2030	KC725M KC735M KCPM40 KC530M	F30M F40M MP3000 MP2050	IC250 IC328 IC330 IC380 IC830 IC882 IC928	ACP300 ACM300 ACK300	AH130 AH140 AH730 AH3135 AH4035 AH9130	PR830 PR1225 PR1525 PR1535 PR1835	JC5015 JC8015 JC8050 JC5118	JS4045 CY250
		M40	MP7140 VP30RT			F40M MP2050	IC250 IC328 IC330 IC882	ACP300 ACM300	AH140 AH3135 AH4035	PR1535 PR1835	JC8050	PTH30E PTH40H JM4160
		K	K01	MP8010					AH110 AH330		JC8003	ATH80D ATH08M TH308
		K10	MP8010	GC1010	KCKP10 KC514M KC515M KC527M KC635M KCK20B	MK2050	IC350 IC810 IC830 IC900 IC910 IC928 IC950 IC380	ACU2500 ACK3000	AH110 AH725 AH120 AH330	PR1210 PR1510 PR1810	JC8015	ATH10E TH315 CY100H
		K20	VP15TF VP20RT	GC1010 GC1020	KTPK20 KC514M KC610M KC520M KC620M KC524M KCK20B	MK2000 MK2050	IC350 IC808 IC810 IC830 IC910 IC928 IC950	ACU2500 ACK300 ACK3000	AH120 AH9130 AH9030	PR1210 PR1510 PR1810	JC5015 JC8015	CY150 JP4120 CY9020 PTH13S
		K30	VP15TF VP20RT	GC1020	KC522M KC725M KC524M KC735M	MK2050	IC350 IC808 IC830 IC928 IC950	ACK300 ACK3000	AH120		JC5080 JC5015 JC8015	CY250 JS4045
	S	S01					IC907 IC808		AH110 AH710	PR1210	JC8003 JC8015 JC5118	PN08M PN208
		S10	MP9120 VP15TF	GC1130 GC1010 GC1030 GC2030	KC505M KC510M	MS2050	IC907 IC840 IC910 IC808	EH520Z EH20Z ACM100	AH120 AH725	PR1210	JC8003 JC5015 JC8015 JC5118 DS118	JS1025 JP4120
		S20	MP9120 VP15TF MP9130 MP9030	S30T GC2030 GC1030 GC1130	KC522M KC525M KCSM30 KCPM40	MS2050 MP2050	IC808 IC830 IC928 IC328 IC330 IC840 IC882 IC380	EH520Z EH20Z ACK300 ACP300	AH725 AH6030 AH130	PR1535	JC8015 JC5015 JC8050 JC5118 DS150	PTH30H
		S30	MP9140	GC2030 GC1040	KC725M KCPM40	MS2050 F40M KCSM40	IC830 IC882 IC928	ACP300 ACM300	AH130 AH3135	PR1535	JC8050 JC5118	JM4160
	H	H01	MP8010 VP05HT						AH110 AH710		JC8003	
		H10	VP15TF VP10H	GC1130 GC1010 GC1030	KC505M KC510M	MH1000 F15M	IC808 IC907		AH110 AH120 AH710		JC6102 JC8008	JP4105 TH303 TH308 PTH08M ATH08M ATH80D
		H20	VP15TF	GC1030 GC1130		F15M	IC808 IC380		AH120 AH3135 AH725 AH9030		JC8015 JC5118	JP4115 TH315
		H30				MP3000 F30M	IC380		AH3135			JP4120

Uwaga 1) Dane w powyższej tabeli dotyczące gatunków innych producentów zostały wybrane z publikacji. Nie zostały one zatwierdzone przez każdą z wymienionych firm.

PCBN

	ISO		Mitsubishi Materials	Sandvik	Seco Tools	Iscar	Sumitomo Electric	Tungaloy	Kyocera
	Klasyfikacja	Symbol literowy							
Toczenie	H	H01	BC8105 BC8210 BC8110 MB8110	CB7105 CB7015	CBN010 CBN060K CH0550	IB50 IB10H IB10HC	BNC2105 BNC2115 BNC2010 BN1000	BXA10 BXM10 BX310	KBN05M KBN010 KBN510
		H10	BC8110 BC8210 BC8120 BC8220 MB8110 MB8120	CB7115 CB7125 CB7025 CB20	CBN010 CBN060K CBN150 CH2540 CH1050	IB50 IB10H IB10HC IB55 IB20H IB25HA	BNC2115 BNC2125 BNC2010 BNC2020 BN2000	BXA10 BXA20 BXM10 BX330 BX530	KBN010 KBN020 KBN05M KBN25M KBN525
		H20	BC8220 BC8120 MB8120	CB7125 CB7025 CB50	CBN150 CBN160C CH2540 CH2581	IB20H IB25HA IB90 IB25HC	BNC2020 BNC2125 BN2000	BXM20 BXA20 BX360	KBN020 KBN25M
		H30	BC8130 MB8130	CB7135 CB7525	CBN160C CH3515	IB90 IB25HC	BNC300 BN350	BXC50 BX380 BR35F	KBN35M
	S	S01	MB4120		CBN170	IB05S	BN7125 BN7000 NBC100	BX815	
		S10				IB05S IB10S	BNS8125		
		S20				IB10S	BNS8125		
		S30							
	K	K01	BC5110 MB5015	CB50	CBN400C	IB50 IB55 IB85	BN7125 BNC500 BN500	BX910 BX930	KBN475 KBN60M
		K10	MB4120	CB7525	CBN300 CBN300 P CBN200	IB50 IB55 IB85	BN7125 BN500	BX480	KBN475 KBN60M
		K20	MB4120		CBN200		BN7125 BNC8115 BNS8125	BX480	KBN60M
		K30	BC5030 MBS140	CB7925	CBN500		BNS800 BNC8115 BNC8125	BXC90 BX90S	KBN900
	Kompozyty spiekane		MB4120		CBN200	IB05S IB10S	BN7115 BN7125	BX470 BX480	KBN570 KBN70M

P

INFORMACJE TECHNICZNE

PCD

	ISO		Mitsubishi Materials	Sandvik	Seco Tools	Iscar	Sumitomo Electric	Tungaloy	Kyocera
	Klasyfikacja	Symbol literowy							
Toczenie	N	N01	MD205*	CD05	PCD30 PCD30M	ID5	DA90	DX180 DX160	KPD230
		N10	MD220	CD10 CD1810	PCD10	ID5	DA150	DX160 DX140	KPD010 KPD230
		N20	MD220		PCD20		DA2200 DA1000	DX140 DX110	KPD010
		N30	MD230* MD2030		PCD05		DA2200 DA1000	DX120 DX110	KPD001

*Niestandardowy, produkowany na specjalne zamówienie.

Uwaga 1) Dane w powyższej tabeli dotyczące gatunków innych producentów zostały wybrane z publikacji. Nie zostały one zatwierdzone przez każdą z wymienionych firm.

Notatki

INDEKS

INDEKS OZNACZEŃ NARZĘDZI

A	2
B	2
C	2
D	2
F	2
G	2
H	2
J	3
K	3
L	3
M	3
N	3
O	4
P	4
Q	4
R	4
S	4
T	5
V	5
W	5
X	6
Z	6
INNE OZNACZENIA	6



INDEKS OZNACZEŃ NARZĘDZI

Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona	Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona
A			A		
AEMW	Płytki (Do freza palcowego typu BAE)	L023	AXD7000R	A-H63A Frez palcowy typu AXD7000	K181
AHX440S	Frez do płaszczyzn typu AHX440S	K034	AXD7000R	SA/SA/B Frez palcowy typu AXD7000	K180
AHX475S	Frez do płaszczyzn typu AHX475S	K038	B		
AHX640S	Frez do płaszczyzn typu AHX640S	K042	BCP	Tuleja sprężysta	N013
AHX640W	Frez do płaszczyzn typu AHX640W	K049	BOES101	Śruba zaciskowa	N008
AJS	Wkręt dociskowy	N003	BRP	Frez palcowy typu BRP	K206
AJX	Frez do płaszczyzn typu AJX	K194	BRP6P/N	Frez do płaszczyzn typu BRP	K206
AJX	Frez do płaszczyzn typu AJX	K197	BRS	Wkręt dociskowy	N003
AJX	Frez palcowy typu AJX	K198, K199	C		
AMS	Płytki dociskowa	N014	CA	Płytki dociskowa	N014
AOGT	Płytki (Do freza typu APX3000)	K150, K162, L022	CBS	Łamacz wióra	N016
AOMT	Płytki (Do freza typu APX3000)	K150, K157, K162, K166, L022	CCK	Płytki dociskowa	N014
APGT	Płytki (Do freza typu BAP300*400)	L023	CCMX	Płytki (Do freza palcowego typu DCCC)	K217, L024
APMT	Płytki (Do freza typu BAP300*400/SRM2)	K245, L023	CCP	Tuleja sprężysta	N013
APMT	Płytki (Do freza typu BAP300*400/SRM2)	K245, L023	CCTC1	Płytki dociskowa	N014
APX3K	Frez palcowy typu APX3000	K161	CESPR	Frez palcowy typu CESP	K246
APX3KR	Frez palcowy typu APX3000	K160	CFSPR	Frez palcowy typu CFSP	K246
APX3000	Frez do płaszczyzn typu AXD3000	K148	CGSPR	Frez palcowy typu CGSP	K246
APX3000R	Frez palcowy typu APX3000	K149	CK	Płytki dociskowa	N014
APX3000R	Frez palcowy typu APX3000	K147	CKW6	Płytki dociskowa	N015
APX3000R	Frez palcowy typu APX3000	K146	CPMT	Płytki (Do freza palcowego typu PMR)	K253, L024
APX4K	Frez palcowy typu APX4000	K165	CSF401260T	Wkręt dociskowy	N003
APX4KR	Frez palcowy typu APX4000	K164	CS	Wkręt dociskowy	N003
APX4000	Frez do płaszczyzn typu APX4000	K155	CS	Wkręt dociskowy	N003
APX4000R	Frez palcowy typu APX4000	K156	D		
APX4000R	Frez palcowy typu APX4000	K154	DCCR	Frez palcowy typu DCCC	K216
APX4000R	Frez palcowy typu APX4000	K153	DCK	Płytki dociskowa	N015
AQXR	Frez palcowy typu AQX	K186, K187	DCSVN32	Płytki podporowa	N010
AQXR	Frez palcowy typu AQX	K188	DC	Wkręt dociskowy	N003
ARP	Frez do płaszczyzn typu ARP	K254	DKS	Wkręt dociskowy	N003
ARP	Frez palcowy typu ARP	K256	F		
ARP	Frez palcowy typu ARP	K255	FC400890T	Wkręt dociskowy	N003
ASPX4	Frez palcowy typu ASPX	K224	FMAX	Frez do płaszczyzn typu FMAX	K057
ASPX4R0805H	Frez palcowy typu ASPX	K225	FMAX	Frez do płaszczyzn typu FMAX	K058
ASX400	Frez do płaszczyzn typu ASX400	K080	FMAX	Frez do płaszczyzn typu FMAX	K059
ASX400R	Frez palcowy typu ASX400	K081	FMAXR1	Frez do płaszczyzn typu FMAX	K056
ASX400R	Frez palcowy typu ASX400	K081	G		
ASX445	Frez do płaszczyzn typu ASX445	K026	GOER140	Płytki (Do freza typu FMAX)	K060, L051
ASX445R	Frez do płaszczyzn typu ASX445	K027	GOER14008PXF2-8	Płytki (Do freza typu FMAX)	K060, L051
AXD4000A-050A04RD/E	Frez do płaszczyzn typu AXD4000A	K176	H		
AXD4000	Frez do płaszczyzn typu AXD4000	K168	HBH	Wkręt dociskowy	N002
AXD4000R	Frez palcowy typu AXD4000	K169	HBHA	Wkręt dociskowy	N002
AXD4000R	Frez palcowy typu AXD4000	K170			
AXD7000	Frez do płaszczyzn typu AXD7000	K180			

Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona	Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona
HDS	Wkręt dociskowy	N008	LLSRN	Płytko podporowa	N010
HFF080	Wkręt dociskowy	N008	LLSSN	Płytko podporowa	N010
HKY	Śrubokręt	N002	LLSSP42	Płytko podporowa	N010
HKY	Klucz flagowy	N002	LLSTE32	Płytko podporowa	N010
HKY	Klucz typu L	N002	LLSTN	Płytko podporowa	N010
HKY	Klucz typu L	N002	LLSTP	Płytko podporowa	N010
HKY	Klucz z gniazdem czworokątnym	N002	LLSWN	Płytko podporowa	N010
HKY	Klucz flagowy	N002	LLSWN	Płytko podporowa	N010
HSC	Wkręt dociskowy	N002, N008	LLSWP	Płytko podporowa	N010
HSC	Śruba zaciskowa	N008	LNGU	Płytko (Frez tarczowy)	L026, L027
HSCX	Śruba zaciskowa	N008	LOGU	Płytko (Do freza typu VPX200/VPX300)	K103, K117, K130, K139, L028, L029
HSP05008C	Wkręt zaciskowy	N003	LS	Wkręt dociskowy	N004
HSS	Wkręt dociskowy	N002	LS	Wkręt dociskowy	N004
HY	Śruba	N004	LS	Wkręt dociskowy	N004
HY-A1	Śruba	N004	LS	Wkręt dociskowy	N004
HY-V1	Śruba	N004	LS	Wkręt dociskowy	N004
J			LS10TS	Wkręt dociskowy	N004
JDMT	Płytko (Do freza typu AJX/PMC)	K200, L024	M		
JDMW	Płytko (Do freza typu AJX)	K200, L024	MBA	Wkręt dociskowy	N008
JOMT	Płytko (Do freza typu AJX/PMC)	K200, L025	MGS6	Wkręt dociskowy	N005
JOMU	Płytko (Do freza typu WJX)	K087, L025	MHS	Płytko podporowa	N011
JOMW	Płytko (Do freza typu AJX/PMC)	K200, L024	MHT1	Wkręt dociskowy	N005
JPGX	Płytko (Do freza typu ASPX)	K226, L025	MK1K	Smar zapobiegający zatarciu	N017
JPMT060204-E	Płytko (Do freza palcowego typu TAB/CBJP)	L025	MK1KS	Smar zapobiegający zatarciu	N017
JPMX	Płytko (Do freza typu SPX)	K221, L025	MLCP42	Płytko podporowa	N011
JSS	Śruba płytki podporowej	N004	MLDP42	Płytko podporowa	N011
K			MLSP42	Płytko podporowa	N011
KGC1	Płytko dociskowa	N015	MLTP32	Płytko podporowa	N011
KS	Śruba mocująca w kierunku poosiowym	N004	MPMT	Płytko (Do freza palcowego typu CBMP/ECMP/TAB)	L030
KS	Wkręt dociskowy	N009	MPMW	Płytko (Do freza palcowego typu TSMP)	K249, L030
KS	Nakrętka do mikroregulacji	N009	MPMX120412	Płytko (Do freza palcowego typu SPX)	K221, L030
KS	Śruba ustalająca	N004	MP6	Tuleja sprężysta	N013
KSS2	Śruba do regulacji zgrubnej	N009	MSCN63	Płytko podporowa	N011
L			MSSN63	Płytko podporowa	N011
LK1	Płytko dociskowa	N015	MTK	Płytko dociskowa	N015
LLCL	Dźwignia dociskowa	N013	N		
LLCL	Dźwignia dociskowa	N013	NNMU1305	Płytko (Do freza typu AHX440S)	K035, K039, L030
LLCS	Wkręt dociskowy	N004	NNMU130508ZER-L	Płytko (Do freza typu AHX440S)	K035, L030
LLCS	Wkręt dociskowy	N004	NNMU200	Płytko (Do freza typu AHX440S)	K043, L031
LLP	Tuleja sprężysta	N013	NNMU200	Płytko (Do freza typu AHX)	K043, K050, L031
LLR	Śruba mocująca w kierunku promieniowym	N004	NNMU200608ZER-K	Płytko (Do freza typu AHX640W-640S)	K043, K050, L031
LLSCN	Płytko podporowa	N010	NNMU200712ZER-L	Płytko (Do freza typu AHX640S)	K043, L031
LLSCN	Płytko podporowa	N010	NNMU200712ZER-MM	Płytko (Do freza typu AHX640S)	K043, L031
LLSCP	Płytko podporowa	N010			
LLSDN	Płytko podporowa	N010			
LLSDP42	Płytko podporowa	N010			

INDEKS OZNACZEŃ NARZĘDZI

Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona	Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona
NS	Wkręt dociskowy	N005	SEEN	Płytki (Do freza typu SE415•515/QSE415)	L036
NS	Wkręt dociskowy	N005	SEER	Płytki (Do freza typu SE445•545/LSE445)	L035
O			SEER1203EFER-JS	Płytki (Do freza typu SE•QSE415)	L036
OEMX	Płytki (Do freza typu OCTACUT)	L031	SEET13T3AGEN-JL	Płytki (Do freza typu ASX445)	K028, L036
OEMX	Płytki (Do freza typu OCTACUT)	L032	SEEW1204AFTN	Płytki (Do freza typu kąta naroża 45°)	L036
P			SEGT13T3AGFN-JP	Płytki (Do freza typu ASX445)	K028, L036
PMF	Frez palcowy typu PMF	K250	SEMN1204AZTN	Płytki (Do freza typu kąta naroża 45°)	L036
PMR	Frez palcowy typu PMR	K252	SEMT13T3AGSN-FT	Płytki (Do freza typu ASX445)	K028, L037
PMR	Frez palcowy typu PMR	K252	SEMT13T3AGSN-JH	Płytki (Do freza typu ASX445)	K028, L037
P	Kolek ustalający	N014	SEMT13T3AGSN-JM	Płytki (Do freza typu ASX445)	K028, L037
PS	Płytki podporowa	N010	SETK	Płytki dociskowa	N015
PT	Płytki podporowa	N010	SETS	Wkręt dociskowy	N005
PT	Płytki podporowa	N011	SFAN	Płytki (Do freza typu BF407)	L037
P	Kolek ustalający	N014	SFCN	Płytki (Do freza typu BF•QBF407)	L037
PV	Płytki podporowa	N011	SLCS	Wkręt dociskowy	N005
P	Kolek ustalający	N014	SNC43B2S	Płytki (Do freza typu BN425DN)	L037
P	Kolek ustalający	N014	SNEN	Płytki (Klasa tolerancji E)	L037
Q			SNGU	Płytki (Do freza typu WSX445)	K019, L037
QOGT	Płytki (Do freza typu AQX)	K189, L032	SNMF43B2G	Płytki (Do freza typu BN425/DN)	L038
QOMT	Płytki (Do freza typu AQX)	K189, L032	SOET12T308PEER-JL	Płytki (Do freza typu ASX400)	K082, L038
R			SOGT12T308PEFR-JP	Płytki (Do freza typu ASX400)	K082, L038
RDHX	Płytki (Klasa tolerancji H)	L032	SOMT12T3	Płytki (Do freza typu ASX400)	K082, L038
RDMX	Płytki (Klasa tolerancji M)	L033	SONX1206PE	Płytki (Do freza typu VOX400)	K078, L039
RDZX	Płytki (Klasa tolerancji M)	L033	SPEN1203EETR1	Płytki (Do freza typu FBP415)	L051
REM	Płytki (Do freza typu OCTACUT)	L033	SPEN424A	Płytki (Do freza typu FP490•590•690)	L039
REM	Płytki (Do freza typu OCTACUT)	L033	SPEN	Płytki (Do freza typu kąta naroża 15°)	L039
RGEN2004M	Płytki (Do freza typu SG20)	L033	SPEN	Płytki (Do freza typu FBP•QBP415)	L039
RKY	Klucz płaski	N002	SPER1203EEER-JS	Płytki (Do freza typu FBP•QBP415)	L039
RPHT	Płytki (Do freza typu ARP)	K257, L034	SPGN	Płytki (Do głowic z kątem 11°)	L040
RPMT	Płytki (Do freza typu ARP5/6)	K257, L034	SPGX1204100PPER-JM	Płytki (Do freza typu ASPX)	K226, L040
RPMT	Płytki (Do freza typu BRP)	K207, L034	SPMB1204APT	Płytki (Do freza palcowego typu BSP)	L040
RPMT	Płytki (Do freza typu ARP)	K257, L034	SPMN	Płytki (Do głowic z kątem 11°)	L040
RPMW	Płytki (Do freza typu BRP)	K207, L034	SPMN	Płytki (Do głowic z kątem 11°)	L040
RS	Wkręt dociskowy	N005	SPMT120408-A	Płytki (Do freza palcowego typu TBE1)	L040
S			SPMW	Płytki (Do freza typu CESP/CFSP/CGSP)	K247, L040
S	Wkręt dociskowy	N005	SPMX120408	Płytki (Do freza palcowego typu SPX)	K221, L041
SC	HSK oprawka	K261	SPNN1203EDR	Płytki (Do freza typu kąta naroża 15°)	L041
SC	Oprawka walcowa	K260	SPSVN32	Płytki podporowa	N011
SC	Oprawka walcowa	K260	SPS1	Śruba lokatora	N005
	(Chwyt z węgla spiekanego)	K260	SPX4	Frez palcowy typu SPX	K220
SD	Śruba zaciskowa	N005	SPX4R0	Frez palcowy typu SPX	K219
SDEN1203AEN	Płytki (Do freza typu kąta naroża 45°)	L035	SRBT	Płytki (Do typu SRB)	K230, L042
SECN	Płytki (Do freza typu SE415•515/QSE415)	L051	SRFH	Frez palcowy typu SRF	K229, K233
SEEN	Płytki (Do freza typu SE445•545)	L035	SRFH	Frez palcowy typu SRF	K229, K233
			SRFT	Płytki (Do freza palcowego typu SRF)	K230, L042
			SRG	Płytki (Do freza palcowego typu SRM2)	

Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona	Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona
		K239, K245, L042	VPX200R SA S/L	Frez typu VPX200	K099
SRG E	Płytki (Do freza palcowego typu SRM2).....		VPX200R WA S	Frez palcowy typu VPX200	K128
		K239, K245, L042	VPX200R WA S/M	Frez typu VPX200	K100
SRK1R	Płytki dociskowa	N015	VPX300 A AR	Frez typu VPX200	K116
SRM C-M	Płytki (Do freza palcowego typu SRM2).....		VPX300 A A R	Frez palcowy typu VPX300	K138
		K239, L043	VPX300R AM	Frez typu VPX300	K115
SRM E-M	Płytki (Do freza palcowego typu SRM2).....		VPX300R SA S/L	Frez typu VPX300	K113
		K239, L043	VPX300R WA S	Frez typu VPX300	K114
SRM2 AM/M S/L L	Frez palcowy typu SRM2.....	K238	VPX300R402SA32S	Frez palcowy typu VPX300	K137
SRM2 I NLM/S	Frez palcowy typu SRM2.....	K244	W		
SRM2 NL	Frez palcowy typu SRM2.....	K244	WCS H	Śruba płytki podporowej	N007
SRM2 S	Frez palcowy typu SRM2.....	K236, K237	WEC42EFTR5C	Płytki wykańczająca (Do freza typu SE415•515)	L049
SRS5	Wkręt dociskowy	N005	WEC53AFTR5C	Płytki wykańczająca (Do freza typu SE445•545/LSE445)	L049
STASX N	Płytki podporowa	N012	WEC53EFTR5C	Płytki (Do freza typu SE515)	L049
SUFT R	Płytki (Do freza palcowego typu SUF).....		WEEW13T3AG R3C	Płytki wykańczająca (Do freza typu ASX445)	
		K234, L043			K029, L052
T			WEEW13T3AG R8C	Płytki wykańczająca (Do freza typu ASX445)	K029, L049
TECN PE R1	Płytki (Do freza typu NSE300•400/SE300•400) ...	L044, L051	WJX09 AR	Frez do płaszczyzn typu WJX09	K085
TECN1603PE R1W	Płytki (Do frez typu NSE300/SE300).....	L044	WJX09R SA	Frez palcowy typu WJX09	K086
TEEN PE R/L	Płytki (Do freza typu NSE300•400/SE300•400)...	L044	WJX14 AR	Frez do płaszczyzn typu WJX14	K092
TEER PEER-JS	Płytki (Do freza typu NSE300•400)	L044	WJX14R5003SA42	Frez palcowy typu WJX14	K093
TIP	Klucz płaski	N002	WNEU1305ZEN4C-M	Płytki wykańczająca (Do freza typu AHX)	K035, L049
TKY D	Śrubokręt	N002	WNEU200 ZEN7C	Płytki wykańczająca (Do freza typu AHX)	K043, K050, L049, L050
TKY F	Klucz flagowy	N002	WNGU1406ANEN8C-M	Płytki wykańczająca (Do freza typu WSX445) ..	K019, L050
TKY L	Długi klucz	N002	WOEW12T308PE R8C	Płytki wykańczająca (Do freza typu ASX400) ...	K082, L050
TKY R	Klucz typu L	N002	WOEX1206PER5C	Płytki (Do freza typu VOX400)	L050
TKY T	Klucz z gniazdem czworokątnym	N002	WPC42EE R10C	Płytki wykańczająca (Do freza typu FBP415/QBP415).....	L050
TKY W	Klucz flagowy	N002	WPSTN	Płytki podporowa	N012
TPEN P	Płytki (Do freza typu kąt naroża 0°).....	L045	WPSWC43	Płytki podporowa	N012
TPEW1303ZP R2	Płytki (Do freza palcowego typu PMF).....		WPSWN43	Płytki podporowa	N012
		K250, L045, L052	WS T	Wkręt dociskowy	N007
TPMN	Płytki (Do głowic z kątem 11°).....	L045	WS TPS	Wkręt dociskowy	N007
TPMN T	Płytki (Do głowic z kątem 11°).....	L045	WSF406WR N	Frez do płaszczyzn typu WSF406W.....	K052
TPNN2204PDR	Płytki (Do freza typu kąt naroża 0°).....	L045	WSX445 L	Frez do płaszczyzn typu WSX445.....	K017
TPS	Wkręt dociskowy	N007	WSX445 R	Frez do płaszczyzn typu WSX445.....	K016
TSMPR S	Frez palcowy typu TSMP	K248	WSX445R SA32M	Frez do płaszczyzn typu WSX445.....	K018
TS	Wkręt dociskowy	N006	WWX200 R	Frez do płaszczyzn typu WWX200	K062
TSS	Śruba mocująca w kierunku promieniowym....	N007	WWX200R SA	Frez palcowy typu WWX200	K065
V			WWX400 R	Frez do płaszczyzn typu WWX400	K067
VFX5 A R	Frez palcowy typu VFX5.....	K208	WWX400R SA32M	Frez palcowy typu WWX400	K069
VFX6 A A R	Frez palcowy typu VFX6.....	K212			
VOX400 R	Frez do płaszczyzn typu VOX400	K077			
VPX200 A A R	Frez typu VPX200	K129			
VPX200 A AR	Frez do płaszczyzn typu VPX200.....	K102			
VPX200R AM	Frez typu VPX200	K101			
VPX200R SA S	Frez palcowy typu VPX200	K127			

INDEKS OZNACZEŃ NARZĘDZI

Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona	Numer zamówieniowy	Nazwa produktu	Strona
--------------------	----------------	--------	--------------------	----------------	--------

X

XDGX	PDER-GM ...Płytk (Do freza typu AXD4000).....	K171, K177, L046
XDGX	PDFR-GLPłytk (Do freza typu AXD4000•7000)	K171, K177, K181, L046
XDGX	PDFR-GM ...Płytk (Do freza typu AXD4000).....	K171, K177, L046
XNMU	R-OSPłytk (Do freza typu VFX5•VFX6).....	K210, K214, L047

Z

ZCMX	ER-.....Płytk (Do freza palcowego typu DCCC)	K217, L048
------	---	------------

INNE OZNACZENIA

6NGU	PNFR-L.....Płytk (Do freza typu WWX400).....	K070, L022
6NMU	PNER-.....Płytk (Do freza typu WWX400).....	K070, L022

ZASIĘG OGÓLNOŚWIATOWY

MITSUBISHI MATERIALS - 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



POLSKA

WIELKA BRYTANIA



JAPONIA

CHINY

TAJLANDIA

INDIE

TURCJA

Notatki

EUROPEJSKIE FIRMY HANDLOWE

GERMANY

MMC HARTMETALL GMBH
Comeniusstr. 2 . 40670 Meerbusch
Phone +49 2159 91890 . Fax +49 2159 918966
Email admin@mmchg.de

UK Office

MMC HARDMETAL UK LTD
1 Centurion Court, Centurion Way
Tamworth, B77 5PN
Phone +44 1827 312312
Email sales@mitsubishicarbide.co.uk

UK Deliveries/Returns

Unit 4 B5K Business Park, Quartz Close
Tamworth, B77 4GR

SPAIN

MITSUBISHI MATERIALS ESPAÑA, S.A.
Calle Emperador 2 . 46136 Museros/Valencia
Phone +34 96 1441711
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

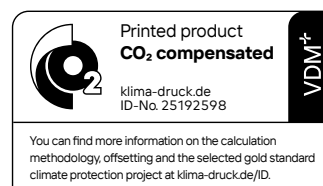
ITALY

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

www.mmc-carbide.com



C010P

Opublikowano przez: MMC Hartmetall GmbH – A Sales Company of  MITSUBISHI MATERIALS | 2025.04