MA90

Niezawodna, stabilna, wysokiej jakości obróbka i wydłużona żywotność narzędzia

Wyjątkowa konstrukcja frezu stycznego 90° do frezowania walcowo-czołowego pozwala wykonywać wiele różnych operacji obróbki

Nowo zaprojektowane płytki z powłokami z serii o gatunku PR18
Wysoka jakość wykończenia powierzchni i świetna dokładność ścian

Obsługa obróbki wielofunkcyjnej, np. frezowania 3D

Dostępne nowe naroża
R4.0 / R5.0 / R6.0

KEEPS YOU AHEAD

Frez styczny 90° walcowo-czołowy z 4-krawędziowymi płytkami

MA90

Oryginalne frezy styczne 90° walcowo-czołowe z ekonomicznymi 4-krawędziowymi płytkami. Powłoki z nowej serii o gatunku PR18 i specjalna konstrukcja krawędzi skrawających płytek zapewniają wysoką jakość obróbki i dłuższą żywotność narzędzia

1 Frez MA90 pozwala wykonywać wiele różnych operacji obróbki

Wyzwania

Standardowy frez walcowo-czołowy
- Nagłe pęknięcia mogą spowodować uszkodzenie uchwytu
- Defekty płytek uniemożliwiają wykorzystanie wszystkich czterech naroży

Frez styczny walcowo-czołowy
- Przedwczesne zużycie narzędzia może szybko pogorszyć jakość wykończenia powierzchni
- Niska dokładność ścian

ROZWIĄZANIE

Zaprojektowany przez Kyocera frez styczny walcowo-czołowy MA90 eliminuje te problemy poprzez zastosowanie specjalnego kształtu płytki oraz powłok z serii o gatunku PR18.

Duża grubość rdzenia
Duża sztywność

Szlifujący brzeg frezu
Doskonała dokładność ścian

Specjalna krawędź wygładzająca
Duży kąt przyłożenia zmniejsza ścieranie
Wysokiej jakości wykończenie powierzchni

Niezawodne narzędzia zapewniają spokój ducha operatorowi.

Wielofunkcyjny (płytka klasy G)

Umożliwia obróbkę trójwymiarową

Unikatowa konstrukcja krawędzi skrawającej

Doskonała odporność na pękanie i niska siła skrawania

Nowo opracowany gatunek płytek

MEGACOAT NANO EX
Powłoki z serii PR18 poprawiają żywotność narzędzia

2 Nowe płytki z powłokami z serii o gatunku PR18 zapewniają znacznie lepszą żywotność

Nowa generacja płytek do frezowania

NOWOŚĆ

SeriaPR18

Technologia nanopowłoki Kyocera

Nowa generacja powłok do frezowania wydłuża żywotność narzędzia

MEGACOAT NANO EX | Milling

Technologia podwójnego laminowania wydłuża żywotność narzędzia

Wielowarstwowa struktura z dwoma specjalnymi nanowarstwami
Niezwykła odporność na ścieranie i pękanie

Specjalna nanowarstwa x wielowarstwowe laminowanie

Nanowarstwa

Wysoka wytrzymałość hamuje powiększanie się pęknięć

Powłoka na bazie AlCr zapewniająca doskonałą odporność na ścieranie

Nanowarstwa

Wysoka wytrzymałość hamuje powiększanie się pęknięć

Powłoka na bazie AlTi zapewniająca doskonałą odporność termiczną

Wiele nanowarstw podnoszących odporność na różne czynniki

Większa wytrzymałość hamująca powiększanie się pęknięć i optymalizująca rozpraszanie wewnętrznych naprężeń

Ilustracja CG

Szeroka gama rodzajów płytek uwzględnia różnorodność obrabianych materiałów i zastosowań

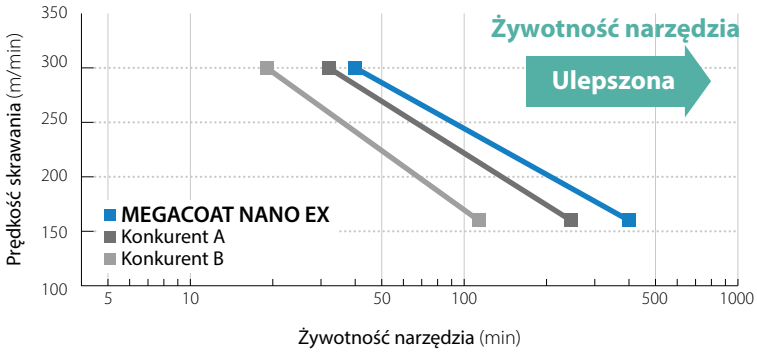
Materiał obrabiany	P Stal					M Stal nierdzewna					K Żeliwo				
ISO	01	10	20	30	40	01	10	20	30	40	01	10	20	30	40
Asortyment		1. zalecenie PR1825					1. zalecenie PR1835					1. zalecenie PR1810			
		Na mokro PR1835					Obróbka wysokoprędkościowa CA6535								

H Materiał utwardzany	PR015S (GH)	S Stop żaroodporny	CA6535 (PR1835)	Stop tytanu	PR1835

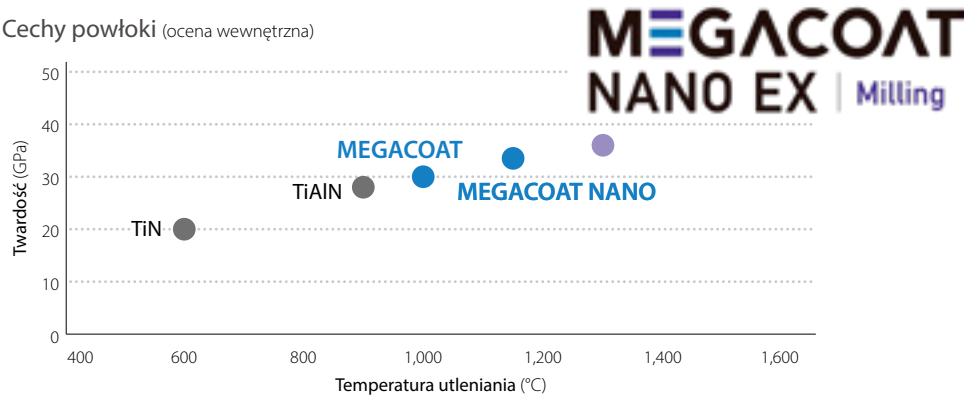
PR1825 Porównanie odporności na ścieranie
(ocena wewnętrzna)
Wykres V-T

Kryteria żywotności:
Ścieranie powierzchni przyłożenia = 0,10 mm

Parametry skrawania:
Vc = **160** / **300** m/min
Ap × Ae = 2,0 × 110 mm, Fz = 0,12 mm/t
SCM440 Na sucho
PNMU1205ANER-GM (MFPN)

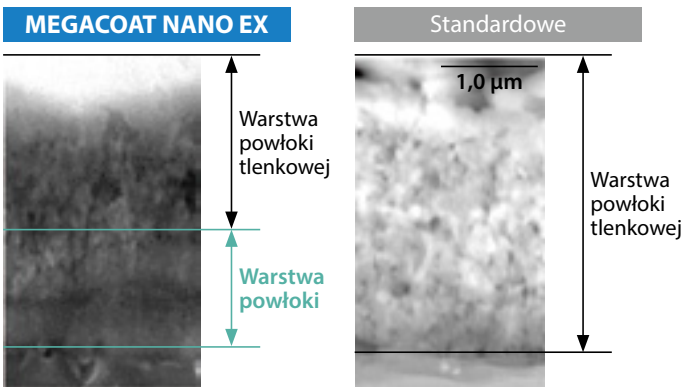


Cechy powłoki (ocena wewnętrzna)



Porównanie tempa utleniania (ocena wewnętrzna)

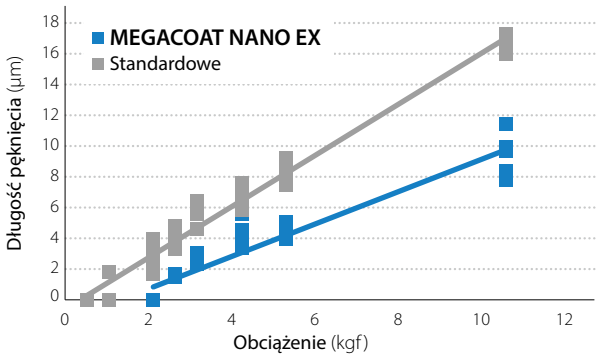
Hamuje postęp utleniania dzięki doskonałej odporności na utlenianie



*Przekrój po przebywaniu w powietrzu rozgrzanym do 1200 stopni przez 30 minut

Ocena wytrzymałości warstwy powłoki (ocena wewnętrzna)

Doskonała wytrzymałość powłoki i niewielka długość powstających pęknięć



*Pomiar twardościomierzem Micro-Vickers

3 Pewny rezultat dzięki kształtowi płytki zaprojektowanemu pod kątem wysokiej jakości obróbki i dużej żywotności narzędzia

Specjalna konstrukcja krawędzi skrawającej zwiększa odporność na pękanie i obniża siły skrawania

Specjalna krawędź wygładzająca i szlifujący brzeg frezu zapewniają wysoką jakość wykończenia i wydłużają żywotność narzędzia

Zaleta

Osiowy kąt natarcia i kąt przyłożenia krawędzi wygładzającej mają duże wartości.
Mały opór i doskonałe wykończenie powierzchni

MA90

Standardowy frez styczny

Unikatowa konstrukcja krawędzi skrawającej

Najlepsza odporność na pękanie i niska siła skrawania

Specjalna krawędź wygładzająca

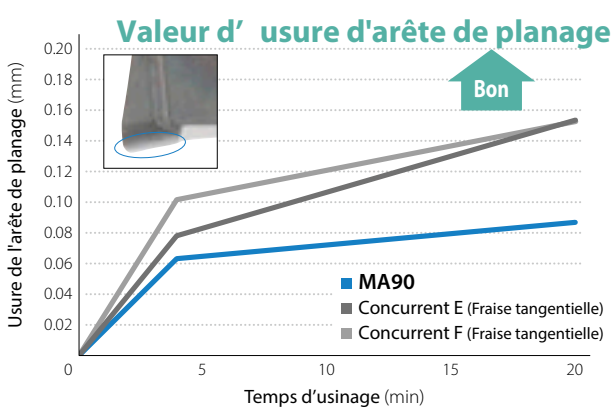
Duży kąt przyłożenia: doskonałe wykończenie powierzchni i odporność na ścieranie
Stopniowane naroża: zapobiegają uszkodzeniu gniazda

Doskonałe wykończenie powierzchni

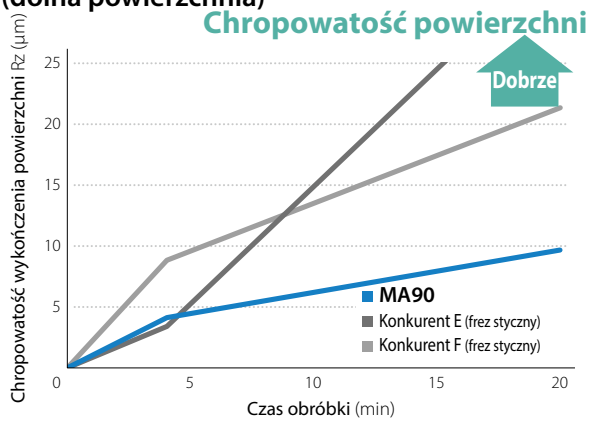
Specjalna konstrukcja krawędzi wygładzającej hamuje jej ścieranie. Pomaga utrzymać wysoką jakość wykończenia powierzchni.

Porównanie zużycia i wykończenia powierzchni
(ocena wewnętrzna)

Starcie krawędzi dogładzającej



Chropowatość wykończenia powierzchni (dolna powierzchnia)



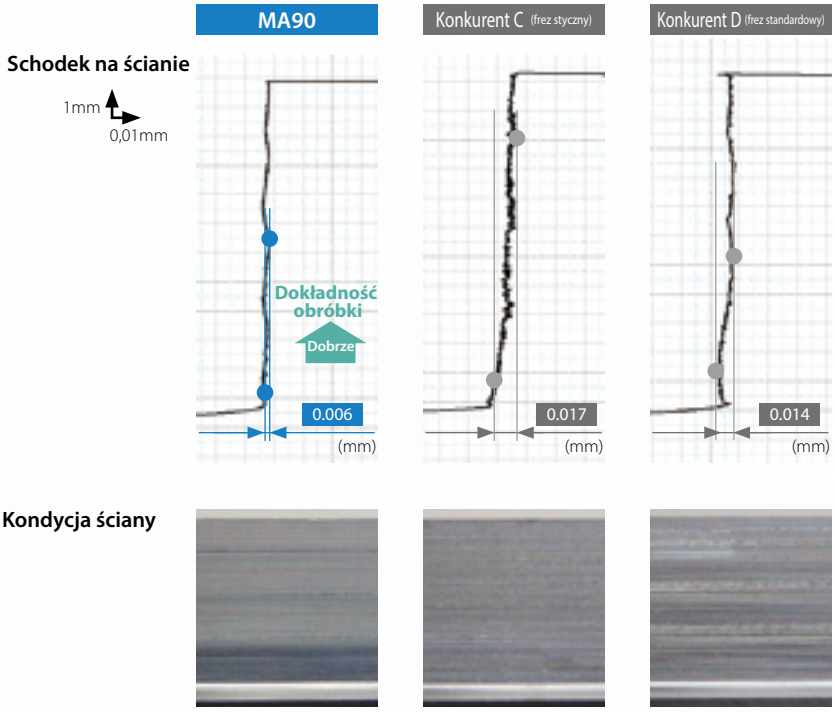
Parametry skrawania: Vc = 200 m/min, Ap × Ae = 1 × 37,5 mm, Fz = 0,1/0,12 mm/t, na sucho S50C ø50 (6/7 płytek) BT50

Doskonała dokładność ścian

Szlifujący brzeg frezu

Specjalny pochyły kształt krawędzi
Wgłębiony brzeg zwiększa precyzję

Porównanie dokładności ścian (ocena wewnętrzna)



Parametry skrawania: Vc = 150 m/min, Ap × Ae = 3 × 5 mm, 4 przejścia, Fz = 0,1 mm/t, na sucho
S50C ø20 (3 płytki) BT50

Duża żywotność narzędzia i szybkość obróbki

Próba 1 — Główna krawędź skrawająca nadal jest w dobrej kondycji, ale narzędzie osiągnęło kres przydatności użytkowej ze względu na pogorszanie jakości wykańczanej powierzchni.

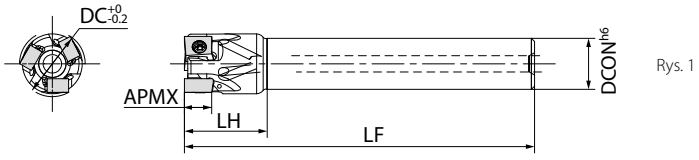
MA90 ✓

Próba 2 — Obrabiane ze zmniejszoną prędkością skrawania, ponieważ jakość wykończenia powierzchni zaczęła szybko spadać.

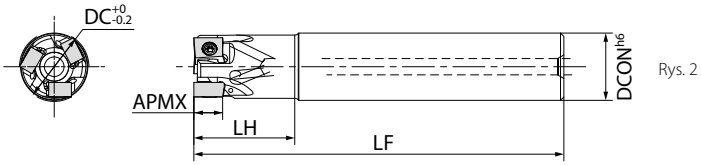
MA90 ✓

Kondycja krawędzi i wykończona powierzchnia

		MA90	Konkurent E (frez styczny)	Konkurent F (frez styczny)
wiper	Po 3,8 min			
	Po 6,5 min			
		Postęp ścierania: mały	Postęp ścierania: duży Powstawanie iskier	Postęp ścierania: duży Powstawanie iskier
Główna krawędź skrawająca		Dobrze	Dobrze	Dobrze
Wykończona powierzchnia	Po 13,1 min	Dobrze 8,0 µm Rz (1,3 µm Ra)	Zmatowione wykończenie 20,6 µm Rz (2,2 µm Ra)	Pogarszająca się jakość wykończenia powierzchni 14,9 µm Rz (3,0 µm Ra)
Wyniki		Główna krawędź skrawająca: dobra kondycja Starcie krawędzi dogładzającej: niewielkie zużycie **Dobra jakość wykończenia powierzchni, można nadal używać**	Główna krawędź skrawająca: dobra kondycja Starcie krawędzi dogładzającej: postępujące **Gorsza jakość wykończenia powierzchni**	Główna krawędź skrawająca: dobra kondycja Starcie krawędzi dogładzającej: postępujące **Gorsza jakość wykończenia powierzchni**



Rys. 1



Rys. 2

Wymiary uchwytu narzędziowego w rozmiarze 09 (LOGU09 ...)

Opis			Dostępność	Liczba płytki	Wymiary (mm)					Otwór na chłodziwo	Kształt	Masa	Maksymalna liczba obrotów (min^{-1})
					DC	DCON	LF	LH	APMX				
Standardowy trzon	MA90 -	16S12-09T2C	●	2	16	12	100	23	8	Tak	Rys. 1	0,1	29 500
		18S16-09T2C	●		18	16							27 900
		20S16-09T2C	●		20		110	26				0,2	26 600
		20S16-09T3C	●	3									
		22S20-09T3C	●		22	20							25 400
		25S20-09T3C	●		25		120	29				0,3	23 900
		25S20-09T4C	●	4									
		28S25-09T3C	●	3	28	25							22 600
		30S25-09T4C	●	4	30		130	32				0,5	21 900
		32S25-09T4C	●		32								21 200
		32S25-09T5C	●	5									
		35S32-09T4C	●	4	35	32	150	50				0,9	20 300
		35S32-09T5C	●	5									
		40S32-09T4C	●	4	40							1,0	19 000
		40S32-09T6C	●	6									
		50S32-09T5C	●	5	50		120	40				0,9	17 000
		50S32-09T7C	●	7									
Taki sam rozmiar trzonu	MA90 -	16S16-09T2C	●	2	16	16	100	26	8	Tak	Rys. 2	0,1	29 500
		20S20-09T2C	●		20	20	110	30				0,2	26 600
		20S20-09T3C	●	3									
		25S25-09T3C	●		25	25	120	32				0,4	23 900
		25S25-09T4C	●	4									
		32S32-09T4C	●		32	32	130	40				0,7	21 200
		32S32-09T5C	●	5									
Długi trzon	MA90 -	20S18-09T2CL	●	2	20	18	150	30	8	Tak	Rys. 1	0,3	26 600
		20S20-09T2CL	●			20		40			Rys. 2		
		25S25-09T2CL	●		25	25	170	50				0,6	23 900
		32S32-09T2CL	●		32	32	200	65				1,1	21 200

●: Dostępne

Maksymalna liczba obrotów.
Ustawić liczbę obrotów na minutę i zalecaną prędkość skrawania określone dla obrabianego materiału na str. 13.
Nie używać frezu walcowo-czołowego z maksymalną ani większą prędkością obrotową, gdyż siła odśrodkowa może powodować rozrzut części i wiórów nawet bez obciążenia frezu.

Wymiary uchwytu narzędziowego w rozmiarze 12 (LOGU12 ...)

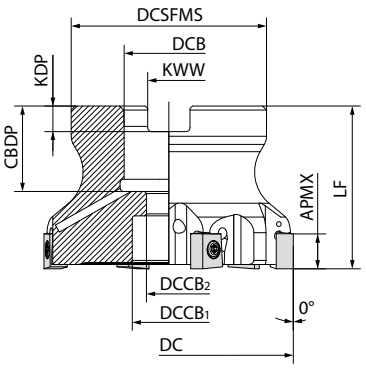
Opis		Dostępność	Liczba płytki	Wymiary (mm)					Otwór na chłodziwo	Kształt	Masa	Maksymalna liczba obrotów (min^{-1})
				DC	DCON	LF	LH	APMX				
Standardowy trzon	MA90 - 25S20-12T2C	●	2	25	20	120	29	12	Tak	Rys. 1	0,3	18 300
	28S25-12T2C	●		28	25						0,4	17 300
	30S25-12T2C	●		30		130	32				0,5	16 800
	30S25-12T3C	●	3									
	32S25-12T2C	●	2	32								16 300
	32S25-12T3C	●	3									
	35S32-12T3C	●		35	32	150	50				0,9	15 600
	40S32-12T3C	●		40								14 600
	40S32-12T4C	●	4									
	50S32-12T4C	●		50		120	40					13 100
	50S32-12T6C	●	6								0,8	
Trzon w takim samym rozmiarze	MA90 - 25S25-12T2C	●	2	25	25	120	32	12	Tak	Rys. 2	0,4	18 300
	32S32-12T2C	●		32	32	130	40				0,7	16 300
	32S32-12T3C	●	3									
Długi trzon	MA90 - 25S25-12T2CL	●	2	25	25	170	50	12	Tak	Rys. 2	0,6	18 300
	32S32-12T2CL	●		32	32	200	65				1,1	16 300

●: Dostępne

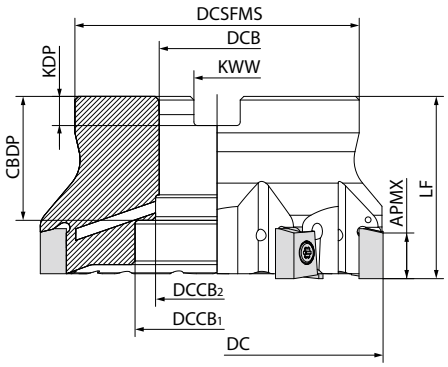
Maksymalna liczba obrotów.
Ustawić liczbę obrotów na minutę i zalecaną prędkość skrawania określone dla obrabianego materiału na str. 13.
Nie używać frezu walcowo-czołowego z maksymalną ani większą prędkością obrotową, gdyż siła odśrodkowa może powodować rozrzut części i wiórów nawet bez obciążenia frezu.

Części / odpowiednie płytki

Opis			Śruba zaciskowa	Klucz	Środek przeciwzatarciowy	Śruba trzpienia
Rozmiar 09 (LOGU09...)	Frez walcowo-czołowy modułowy	MA90-16...-09...	SB-44865UTRP	DTPM-8	P-37	-
		MA90-18...-09...	Moment dokręcania zacisku płytki 1,2 N•m			-
		MA90-20~50...-09...	SB-44880UTRP	DTPM-8		-
	Głowica frezarska	MA90-040R-09...				HH8×25
		MA90-050R-09...	Moment dokręcania zacisku płytki 1,2 N•m			HH10×30
		MA90-063R-09...				
Rozmiar 12 (LOGU12...)	Frez walcowo-czołowy modułowy	MA90-...-12...	SB-40104TRP	DTPM-15	P-37	-
	Głowica frezarska	MA90-040R-12...-M				HH8×25
		MA90-050R-12...-M				HH10×30
		MA90-063R-12...-M				
		MA90-080R-12...-M				HH12×35
		MA90-100R-12...-M				-
		MA90-125R-12...-M	Moment dokręcania zacisku płytki 3,5 Nm			
		MA90-080R-12...				HH12×35
		MA90-100R-12...				-
		MA90-125R-12...				



Rys. 1



Rys. 2

Wymiary uchwytu narzędziowego w rozmiarze 09 (LOGU09...)

Opis		Dostępność	Liczba płytki	Wymiary (mm)										Otwór na chłodziwo	Kształt	Masa (kg)	Maksymalna liczba obrotów (min^{-1})
				DC	DCSFMS	DCB	$DCCB_1$	$DCCB_2$	LF	CBDP	KDP	KWW	APMX				
MA90 -	040R-09T4C-M	●	4	40	38	16	15	9	40	19	5.6	8.4	8	Tak	Rys. 1	0,2	26 600
	040R-09T6C-M	●	6														
	050R-09T5C-M	●	5	50	48	22	18	11		21	6.3	10.4				0,4	23 900
	050R-09T7C-M	●	7														
	063R-09T6C-M	●	6	63												0,5	21 200
	063R-09T9C-M	●	9													0,4	

Maksymalna liczba obrotów.
Ustawić liczbę obrotów na minutę i zalecaną prędkość skrawania określone dla obrabianego materiału na str. 13.
Nie używać frezu walcowo-czołowego z maksymalną ani większą prędkością obrotową, gdyż siła odśrodkowa może powodować rozrzut części i wiórów nawet bez obciążenia frezu.

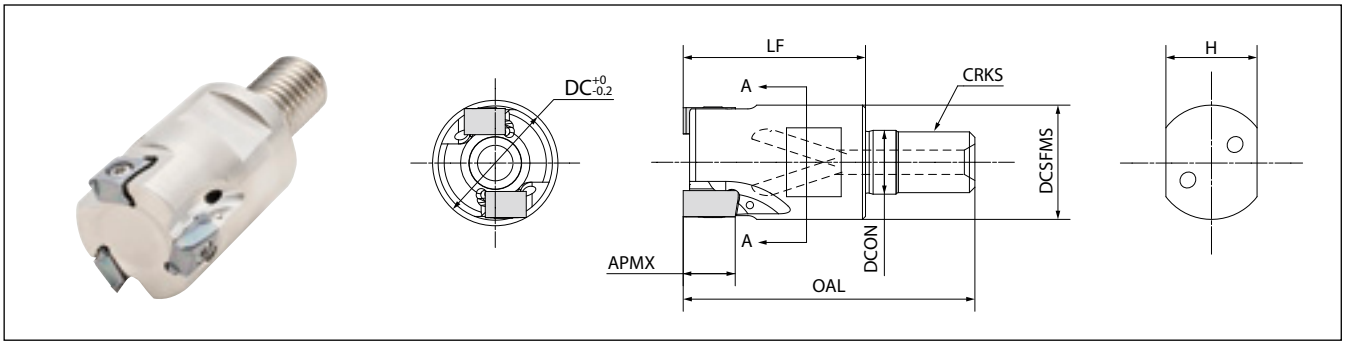
●: Dostępne

Wymiary uchwytu narzędziowego w rozmiarze 12 (LOGU12...)

Opis		Dostępność	Liczba płytki	Wymiary (mm)										Otwór na chłodziwo	Kształt	Masa (kg)	Maksymalna liczba obrotów (min^{-1})
				DC	DCSFMS	DCB	$DCCB_1$	$DCCB_2$	LF	CBDP	KDP	KWW	APMX				
MA90 -	040R-12T3C-M	●	3	40	38	16	14	9	40	19	5.6	8.4	12	Tak	Rys. 1	0,2	14 600
	040R-12T4C-M	●	4														
	050R-12T4C-M	●		50	48	22	18	11		21	6.3	10.4				0,3	13 100
	050R-12T6C-M	●	6														
	063R-12T6C-M	●		63												0,4	11 700
	063R-12T8C-M	●	8														
	080R-12T7C-M	●	7	80	70	27	20	13	50	24	7	12.4				1,2	10 400
	080R-12T10C-M	●	10														
	100R-12T9C-M	●	9	100	78	32	45	-		30	8	14.4			Rys. 2	1,5	9 300
	100R-12T13C-M	●	13														
	125R-12T12C-M	●	12	125	89	40	55		63	33	9	16.4				2,5	8 300
	125R-12T16C-M	●	16														

●: Dostępne

Maksymalna liczba obrotów.
Ustawić liczbę obrotów na minutę i zalecaną prędkość skrawania określone dla obrabianego materiału na str. 13.
Nie używać frezu walcowo-czołowego z maksymalną ani większą prędkością obrotową, gdyż siła odśrodkowa może powodować rozrzut części i wiórów nawet bez obciążenia frezu.



Wymiary uchwytu narzędziowego w rozmiarze 09 (LOGU09...)

Opis		Dostępność	Liczba płytki	Wymiary (mm)								Otwór na chłodziwo	Maksymalna liczba obrotów (min^{-1})
				DC	DCSFMS	DCON	OAL	LF	CRKS	H	APMX		
MA90 -	20M10-09T2C	●	2	20	18.8	10.5	48	30	M10×P1.5	15	8	Tak	19 000
	20M10-09T3C	●	3										
	25M12-09T3C	●		25	23	12.5	56	35	M12×P1.75	19			17 000
	25M12-09T4C	●	4										
	32M16-09T4C	●		32	30	17	62	40	M16×P2.0	24			15 100
	32M16-09T5C	●	5										

●: Dostępne

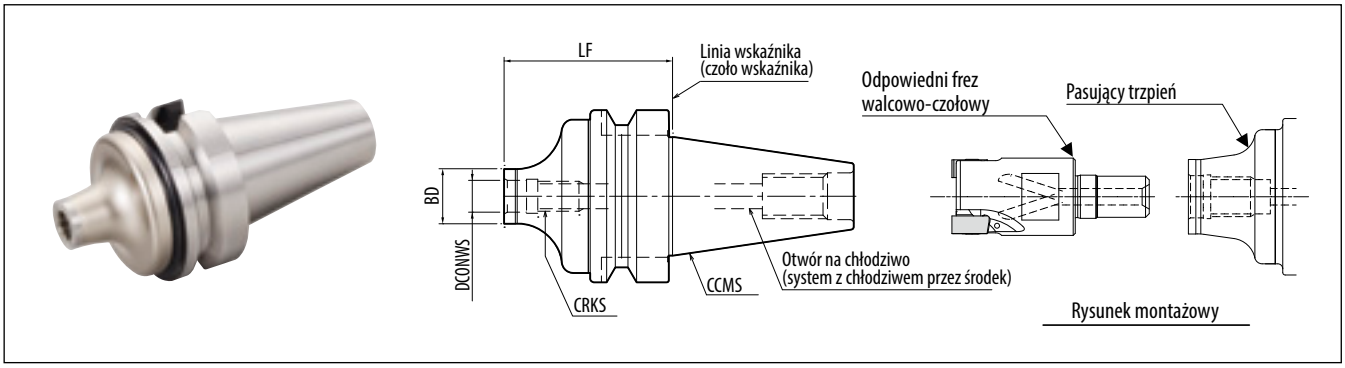
Wymiary uchwytu narzędziowego w rozmiarze 12 (LOGU12...)

Opis		Dostępność	Liczba płytki	Wymiary (mm)								Otwór na chłodziwo	Maksymalna liczba obrotów (min^{-1})
				DC	DCSFMS	DCON	OAL	LF	CRKS	H	APMX		
MA90 -	25M12-12T2C	●	2	25	23	12.5	56	35	M12×P1.75	19	12	Tak	18 300
	32M16-12T2C	●		32	30	17	62	40	M16×P2.0	24			16 300
	32M16-12T3C	●	3										

●: Dostępne

Maksymalna liczba obrotów
Ustawić liczbę obrotów na minutę i zalecaną prędkość skrawania określone dla obrabianego materiału na str. 13.
Nie używać frezu walcowo-czołowego z maksymalną ani większą prędkością obrotową, gdyż siła odśrodkowa może powodować rozrzut części i wiórów nawet bez obciążenia frezu.

Trzpień BT do typu modułowego (do wymiennej głowicy / dwustronne wrzeciono zaciskowe)



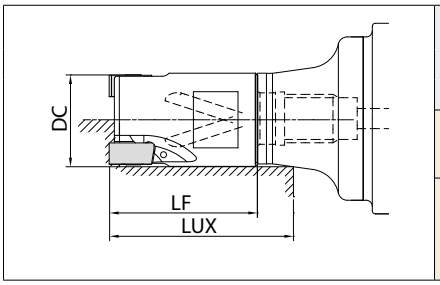
Wymiary

Opis		Dostępność	Wymiary (mm)				Otwór na chłodziwo	Trzpień (Dwustronny zacisk)	Odpowiedni frez walcowo-czołowy (głowica)
			LF	BD	DCONWS	CRKS		CCMS	
BT30K-	M10-45	●	45	18.7	10.5	M10×P1.5	Tak	BT30	MA90-...M10-..
	M12-45	●	45	23	12.5	M12×P1.75			MA90-...M12-..
BT40K-	M10-60	●	60	18.7	10.5	M10×P1.5	Tak	BT40	MA90-...M10-..
	M12-55	●	55	23	12.5	M12×P1.75			MA90-...M12-..
	M16-65	●	65	30	17	M16×P2.0			MA90-...M16-..

●: Dostępne

Trzpień BT do typu modułowego (do wymiennej głowicy / dwustronne wrzeciono zaciskowe)

Rzeczywista głębokość frezu walcowo-czołowego

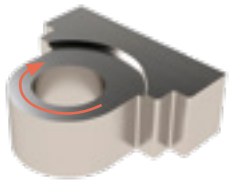


Opis trzpienia		Odpowiedni frez walcowo-czołowy (głowica)			Rzeczywista głębokość frezu walcowo-czołowego (mm)
		Opis	Średnica cięcia (mm)	Wymiary (mm)	
			DC	LF	LUX
BT30K-	M10-45	MA90-20M10-...	20	30	36,8
	M12-45	MA90-25M12-...	25	35	42,8
BT40K-	M10-60	MA90-20M10-...	20	30	38,7
	M12-55	MA90-25M12-...	25	35	44,6
	M16-65	MA90-32M16-...	32	40	51,2

Analizy przypadków

Części hamulców FCD500

Vc = 135 m/min
n = 535 min^{-1}
ap x ae = 3,4 x 25 mm
fz = 0,15 mm/t
Vf = 560 mm/min
Na mokro
MA90-080R-12T7C-M
LOGU120616ER-GM (PR1810)



Liczba obrabianych przedmiotów

Żywotność narzędzia

MA90 (7 płytek) **1 000 pcs**

x1.6

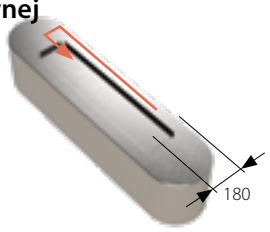
Konkurent G (7 płytek) **600 pcs**

Frez MA90 zachował dobrą kondycję krawędzi i stabilną jakość obróbki. Wykazał się 1,6-krotnie dłuższą żywotnością.

(Ocena użytkownika)

Części form ze stali nierdzewnej

Vc = 125 m/min
n = 1600 min^{-1}
ap x ae = 1,0 x 25 mm
fz = 0,12 mm/t
Vf = 570 mm/min
Na sucho
MA90-25S20-09T3C
LOGU090408ER-GM (PR1835)



Wydajność obróbki

Wydajność obróbki

MA90 (3 płytek) **Q = 14,5 cm³/min**

x1.5

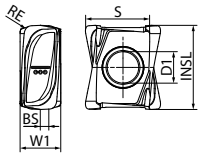
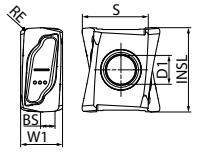
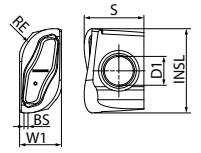
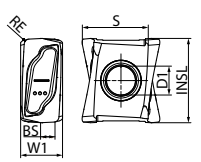
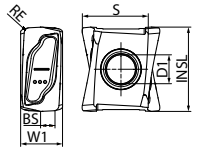
Konkurent H (3 płytki) **Q = 9,5 cm³/min**

Frez MA90 osiągnął 1,5-krotnie lepszą wydajność obróbki niż produkty konkurentów. Wykazał się lepszą żywotnością (3 zamiast 4 sztuk).

(Ocena użytkownika)

Odpowiednie płytki

Klasyfikacja użycia								Odpowiedni uchwyt narzędziowy
	P	Stal niestopowa/stal stopowa	★	☆				
		Stal do produkcji form	★	☆				
	M Stal nierdzewna	Austenityczna		★	☆			
		Martenzytyczna		☆			★	
		Utwardzana wydzieleniowo		★				
★: 1st zalecenie	K	Żeliwo szare			★			
☆: 2nd zalecenie		Żeliwo sferoidalne			★			
	S	Stopy żaroodporne		☆			★	
		Stop tytanu		★				
	H	Materiał utwardzany				★		

Kształt	Opis		Liczba krawędzi	Wymiary (mm)						MEGACOAT (Powłoka PVD)				CVD Powłoka	Odpowiedni uchwyt narzędziowy
				W1	S	D1	INSL	BS	RE	PR1825	PR1835	PR1810	PR015S	CA6535	
Zastosowania ogólne	 Brak oznaczenia: GM △: SM □: GH	LOGU 090404ER-GM	4	4.3	6.77	3.33	8.89	1.29	0.4	●	●	●	–	●	MA90-…-09-..
		LOGU 090408ER-GM			6.71			0.90	0.8	●	●	●	–	●	
		LOGU 090412ER-GM			6.65			0.49	1.2	●	●	●	–	●	
		LOGU 090416ER-GM			6.59			0.10	1.6	●	●	●	–	●	
Niska siła skrawania		LOGU 090404ER-SM		4.3	6.77	3.33	8.89	1.29	0.4	●	●	–	–	●	
		LOGU 090408ER-SM			6.71			0.89	0.8	●	●	–	–	●	
		LOGU 090412ER-SM			6.65			0.49	1.2	●	●	–	–	●	
		LOGU 090416ER-SM			6.59			0.10	1.6	●	●	–	–	●	
Wytrzymała krawędź		LOGU 090408ER-GH		4.3	6.71	3.33	8.89	0.90	0.8	●	●	●	●	–	
Zastosowania ogólne	 Brak oznaczenia: GM	LOGU 120604ER-GM	4	6.6	10.10	4.55	13.28	2.50	0.4	●	●	●	–	●	MA90-…-12-..
		LOGU 120608ER-GM			10.04			2.14	0.8	●	●	●	–	●	
		LOGU 120612ER-GM			9.97			1.79	1.2	●	●	●	–	●	
		LOGU 120616ER-GM			9.92			1.44	1.6	●	●	●	–	●	
		LOGU 120620ER-GM			9.85			1.08	2.0	●	●	●	–	●	
		LOGU 120624ER-GM			9.79			0.72	2.4	●	●	●	–	●	
		LOGU 120630ER-GM			9.69			0.20	3.0	●	●	●	–	●	
NOWOŚĆ Jednostronna Zastosowania ogólne	 Brak oznaczenia: GM	LOGT 120640ER-GM	2	6.6	9.56	4.55	13.28	1.69	4.0	●	●	●	–	●	
		120650ER-GM			9.40			0.63	5.0	●	●	●	–	●	
		120660ER-GM			9.24			0.37	6.0	●	●	●	–	●	
Niska siła skrawania	 △: SM	LOGU 120604ER-SM	4	6.6	10.10	4.55	13.28	2.50	0.4	●	●	–	–	●	
		LOGU 120608ER-SM			10.04			2.14	0.8	●	●	–	–	●	
		LOGU 120612ER-SM			9.97			1.79	1.2	●	●	–	–	●	
		LOGU 120616ER-SM			9.92			1.44	1.6	●	●	–	–	●	
		LOGU 120620ER-SM			9.85			1.08	2.0	●	●	–	–	●	
		LOGU 120624ER-SM			9.79			1.28	2.4	●	●	–	–	●	
		LOGU 120630ER-SM			9.69			0.20	3.0	●	●	–	–	●	
Wytrzymała krawędź	 □: GH	LOGU 120608ER-GH	4	6.6	10.16	4.55	13.25	2.26	0.8	●	●	●	●	–	

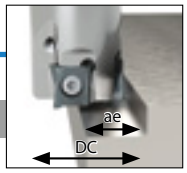
●: Dostępne

Zalecane parametry skrawania ★1st zalecenie ☆2nd zalecenie

Typ	Materiał obrabiany	Opis uchwytu i szybkość posuwu (Fz: mm/t)				Zalecany gatunek płytki (Vc: m/min)				
		Rozmiar 09 (LOGU09...)		Rozmiar 12 (LOGU12...)		MEGACOAT NANO EX			Powłoka MEGACOAT HARD	Powłoka CVD
		MA90-16~ MA90-18	MA90-20~MA90-50 MA90-040~MA90-063	MA90-25~ MA90-30	MA90-32~MA90-50 MA90-040~MA90-125	PR1825	PR1835	PR1810	PR015S	CA6535
Do zastosowań ogólnych (GM)	Stal niestopowa	0.05 – **0.1** – 0.14	0.05 – **0.1** – 0.16	0.05 – **0.1** – 0.18	0.06 – **0.15** – 0.23	★ 120 – **180** – 250	☆ 120 – **180** – 250	–	–	–
	Stal stopowa	0.05 – **0.08** – 0.12	0.05 – **0.1** – 0.14	0.05 – **0.1** – 0.16	0.06 – **0.13** – 0.2	★ 100 – **160** – 220	☆ 100 – **160** – 220	–	–	–
	Stal do produkcji form	0.05 – **0.08** – 0.1	0.05 – **0.1** – 0.12	0.05 – **0.1** – 0.14	0.06 – **0.12** – 0.18	★ 80 – **140** – 180	☆ 80 – **140** – 180	–	–	–
	Austenityczna stal nierdzewna	0.05 – **0.08** – 0.1	0.05 – **0.1** – 0.12	0.05 – **0.1** – 0.14	0.06 – **0.12** – 0.18	☆ 100 – **160** – 200	★ 100 – **160** – 200	–	–	–
	Martenzytyczna stal nierdzewna	0.05 – **0.08** – 0.1	0.05 – **0.1** – 0.12	0.05 – **0.1** – 0.14	0.06 – **0.12** – 0.18	–	☆ 150 – **200** – 250	–	–	★ 180 – **240** – 300
	Stal nierdzewna utwardzana wydzieleniowo	0.05 – **0.08** – 0.1	0.05 – **0.1** – 0.12	0.05 – **0.1** – 0.14	0.06 – **0.12** – 0.18	–	★ 90 – **120** – 150	–	–	–
	Żeliwo szare	0.05 – **0.1** – 0.14	0.05 – **0.1** – 0.16	0.05 – **0.1** – 0.18	0.06 – **0.15** – 0.23	–	–	☆ 120 – **180** – 250	–	–
	Żeliwo sferoidalne	0.05 – **0.08** – 0.1	0.05 – **0.1** – 0.12	0.05 – **0.1** – 0.14	0.06 – **0.12** – 0.18	–	–	☆ 100 – **150** – 200	–	–
	Żaroodporne stopy niklu	0.05 – **0.06** – 0.08	0.05 – **0.08** – 0.1	0.05 – **0.08** – 0.12	0.06 – **0.1** – 0.15	–	☆ 20 – **30** – 50	–	–	★ 20 – **30** – 50
	Stop tytanu (Ti -6Al-4V)	0.05 – **0.08** – 0.1	0.05 – **0.09** – 0.12	0.05 – **0.09** – 0.12	0.06 – **0.1** – 0.15	–	☆ 30 – **50** – 70	–	–	–
Niska siła skrawania (SM)	Stal niestopowa	0.05 – **0.08** – 0.11	0.05 – **0.1** – 0.14	0.05 – **0.1** – 0.14	0.06 – **0.1** – 0.18	★ 120 – **180** – 250	☆ 120 – **180** – 250	–	–	–
	Stal stopowa	0.05 – **0.07** – 0.1	0.05 – **0.08** – 0.12	0.05 – **0.08** – 0.12	0.06 – **0.1** – 0.14	★ 100 – **160** – 220	☆ 100 – **160** – 220	–	–	–
	Stal do produkcji form	0.05 – **0.07** – 0.1	0.05 – **0.08** – 0.1	0.05 – **0.08** – 0.12	0.06 – **0.1** – 0.14	★ 80 – **140** – 180	☆ 80 – **140** – 180	–	–	–
	Austenityczna stal nierdzewna	0.05 – **0.08** – 0.11	0.05 – **0.08** – 0.12	0.05 – **0.08** – 0.12	0.06 – **0.1** – 0.14	☆ 100 – **160** – 200	★ 100 – **160** – 200	–	–	–
	Martenzytyczna stal nierdzewna	0.05 – **0.08** – 0.11	0.05 – **0.08** – 0.12	0.05 – **0.08** – 0.12	0.06 – **0.1** – 0.14	–	☆ 150 – **200** – 250	–	–	★ 180 – **240** – 300
	Stal nierdzewna utwardzana wydzieleniowo	0.05 – **0.08** – 0.11	0.05 – **0.08** – 0.12	0.05 – **0.08** – 0.12	0.06 – **0.1** – 0.14	–	★ 90 – **120** – 150	–	–	–
	Żaroodporne stopy niklu	0.05 – **0.06** – 0.08	0.05 – **0.08** – 0.1	0.05 – **0.08** – 0.1	0.06 – **0.08** – 0.12	–	☆ 20 – **30** – 50	–	–	★ 20 – **30** – 50
	Stop tytanu (Ti -6Al-4V)	0.05 – **0.08** – 0.1	0.05 – **0.08** – 0.12	0.05 – **0.08** – 0.12	0.06 – **0.09** – 0.12	–	★ 30 – **50** – 70	–	–	–
Wytrzymała krawędź (GH)	Stal niestopowa	0.05 – **0.1** – 0.14	0.05 – **0.1** – 0.16	0.05 – **0.1** – 0.18	0.06 – **0.15** – 0.23	★ 120 – **180** – 250	☆ 120 – **180** – 250	–	–	–
	Stal stopowa	0.05 – **0.08** – 0.12	0.05 – **0.1** – 0.14	0.05 – **0.1** – 0.16	0.06 – **0.13** – 0.2	★ 100 – **160** – 220	☆ 100 – **160** – 220	–	–	–
	Stal do produkcji form	0.05 – **0.08** – 0.1	0.05 – **0.1** – 0.12	0.05 – **0.1** – 0.14	0.06 – **0.12** – 0.18	★ 80 – **140** – 180	☆ 80 – **140** – 180	–	–	–
	Austenityczna stal nierdzewna	0.05 – **0.08** – 0.1	0.05 – **0.1** – 0.12	0.05 – **0.1** – 0.14	0.06 – **0.12** – 0.18	☆ 100 – **160** – 200	☆ 100 – **160** – 200	–	–	–
	Martenzytyczna stal nierdzewna	0.05 – **0.08** – 0.1	0.05 – **0.1** – 0.12	0.05 – **0.1** – 0.14	0.06 – **0.12** – 0.18	–	☆ 150 – **200** – 250	–	–	–
	Stal nierdzewna utwardzana wydzieleniowo	0.05 – **0.08** – 0.1	0.05 – **0.1** – 0.12	0.05 – **0.1** – 0.14	0.06 – **0.12** – 0.18	–	☆ 90 – **120** – 150	–	–	–
	Żeliwo szare	0.05 – **0.1** – 0.14	0.05 – **0.1** – 0.16	0.05 – **0.1** – 0.18	0.06 – **0.15** – 0.23	–	–	★ 120 – **180** – 250	–	–
	Żeliwo sferoidalne	0.05 – **0.08** – 0.1	0.05 – **0.1** – 0.12	0.05 – **0.1** – 0.14	0.06 – **0.12** – 0.18	–	–	★ 100 – **150** – 200	–	–
	Żaroodporne stopy niklu	0.05 – **0.06** – 0.08	0.05 – **0.08** – 0.1	0.05 – **0.08** – 0.12	0.06 – **0.1** – 0.15	–	☆ 20 – **30** – 50	–	–	–
	Stop tytanu (Ti -6Al-4V)	0.05 – **0.08** – 0.1	0.05 – **0.09** – 0.12	0.05 – **0.09** – 0.12	0.06 – **0.1** – 0.15	–	☆ 30 – **50** – 70	–	–	–

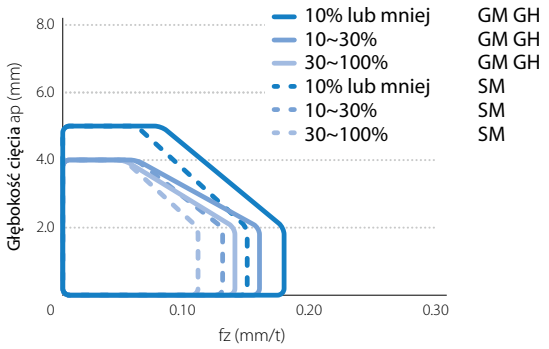
Wartości zapisane pogrubioną czcionką to zalecane parametry początkowe. Prędkość skrawania i szybkość posuwu należy dobrać według podanych powyżej parametrów zgodnie z faktycznymi warunkami skrawania.
W przypadku żaroodpornych stopów niklu i stopów tytanu zaleca się obrabianie z użyciem chłodziwa. Przy obrabianiu na mokro innych elementów należy zmniejszyć prędkość skrawania do maksymalnie 70%.
Podczas frezowania czołowego odradzamy otworowanie i kieszeniowanie. Zalecamy ustawienie Ae na maksymalnie 75% wartości bazowej. Zalecamy, aby dla płytek o niskiej numeracji ustawiać Ae na maksymalnie 30% wartości bazowej.
Ustawianie parametrów powyżej zalecanych oraz długotrwałe frezowanie mogą powodować uszkodzenie śrub. Zalecamy regularną wymianę śrub.
Nie zaleca się zagłębiania po kącie oraz zagłębiania po linii śrubowej, jeśli naroże R ma wartość R4.0/R5.0/R6.0.

Wydajność skrawania

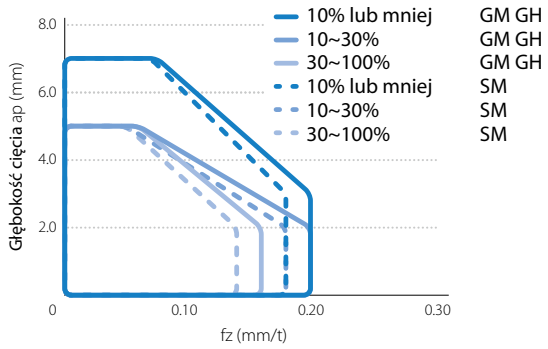


09 Rozmiar (LOGU09...) - obróbka stali (na sucho)

Średnica skrawania DC: ø16 ~ ø18 mm ae/DC



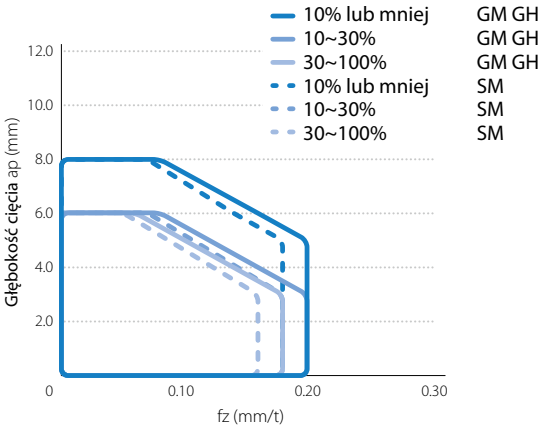
Średnica skrawania DC: ø20 ~ ø63 mm ae/DC



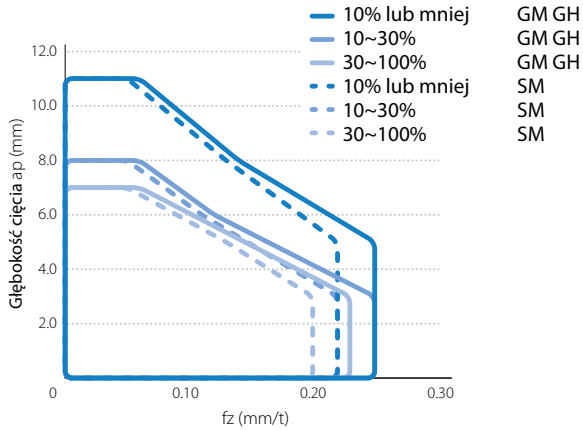
W przypadku innych materiałów obrabianych elementów należy ustawić odpowiednie wartości ap i fz dla każdej wartości ae.

Rozmiar 12 (LOGU12...) - obróbka stali (na sucho)

Średnica skrawania DC: ø25 ~ ø30 mm ae/DC



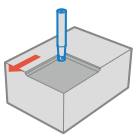
Średnica skrawania DC: ø32 ~ ø125 mm ae/DC



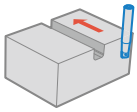
W przypadku innych materiałów obrabianych elementów należy ustawić odpowiednie wartości ap i fz dla każdej wartości ae.

Uwagi

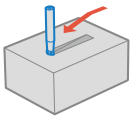
Zastosowania



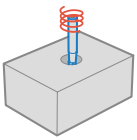
Frezowanie powierzchni i konturowanie



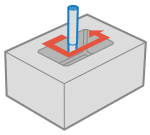
Rowkowanie



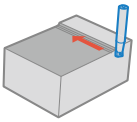
Zagłębianie



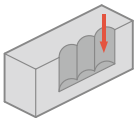
Frezowanie spiralne



Kieszeniowanie



Konturowanie



Wgłębianie

Tabela referencyjna zagłębiania

Opis	Średnica frezu DC (mm)	16	20	25	32	40	50
MA... - 09 - ...	Maks. kąt zagłębiania RMPX	1,16°	0,97°	0,64°	0,4°	0,23°	0,11°
	tan RMPX	0,020	0,017	0,011	0,007	0,004	0,002
Opis	Średnica frezu DC (mm)	25	28	30	32	35	40
MA... - 12 - ...	Maks. kąt zagłębiania RMPX	2°	1,7°	1,6°	1,5°	1,2°	1°
	tan RMPX	0,034	0,030	0,027	0,026	0,021	0,017

Jeśli wióry są za długie, należy zmniejszyć kąt nachylenia.
Nie zaleca się zagłębiania po kącie jeśli naroże R ma wartość R4.0/R5.0/R6.0.

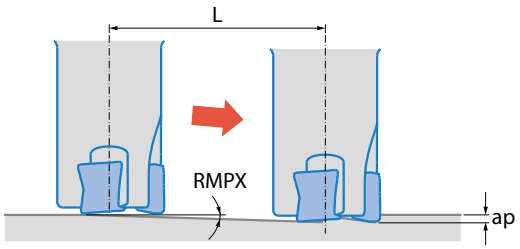
Notatki

Wskazówki do frezowania wgłębnego

Kąt zagłębiania powinien mieć wartość mniejszą niż RMPX.
Zmniejszyć zalecaną szybkość posuwu o 70%.

Wzór na min. długość skrawania (L) przy maks. kącie zagłębienia

$$L = \frac{ap}{\tan RMPX}$$



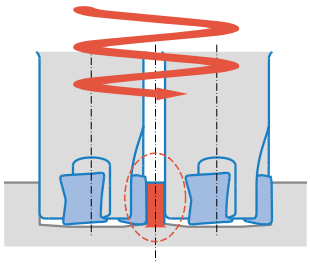
Nie zaleca się zagłębiania po kącie jeśli naroże R ma wartość R4.0/R5.0/R6.0.

Wskazówki do frezowania śrubowego

Do frezowania śrubowego należy użyć narzędzia o wymiarach między min. średnicą a średnicą maks.

Przekr. maks. średnicę cięcia.

Środkowa część rdzenia pozostaje po obróbce



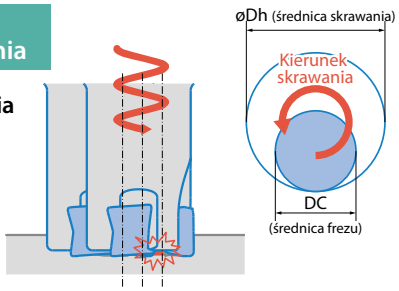
Jednostki: mm

Opis	Min. średnica cięcia øDh1	Maks. średnica skrawania: øDh2
MA... - 09 - ...	2×DC-4	2×DC-2
MA... - 12 - ...	2×DC-6	2×DC-2

Nie zaleca się zagłębiania po linii śrubowej, jeśli naroże R ma wartość R4.0/R5.0/R6.0.

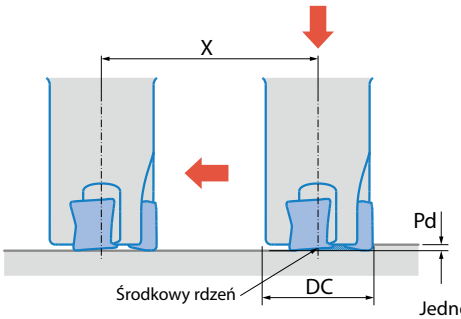
Mniej niż min. średnica skrawania

Środkowa część rdzenia wchodzi w kolizję z uchwytem



Do frezowania śrubowego należy użyć narzędzia o wymiarach między min. a maks. średnicą skrawania.
Frez powinien się obracać w lewo (cięcie dolne) (patrz wyżej).
Skrawanie należy wykonywać w miejscu, gdzie nie będzie stanowiło zagrożenia dla postronnych osób, ponieważ mogą powstawać długie wióry.

Wskazówki dotyczące cofania narzędzia

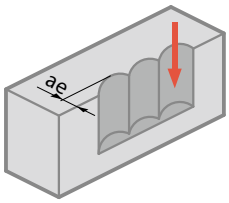


Jednostki: mm

Opis	Maks. głębokość wiercenia: Pd	Min. długość skrawania X dla płaskiej powierzchni dolnej
MA... - 09 - ...	0,25	DC-3
MA... - 12 - ...	0,5	DC-5

Zaleca się zmniejszenie posuwu o 25%, aż środkowa część rdzenia zostanie usunięta w posuwie poprzecznym po zakończeniu wiercenia.
Zalecamy, aby podczas wiercenia osiowa szybkość posuwu nie przekraczała f = 0,1mm/obrót.

Wskazówki dotyczące wgłębiania



Możliwe frezowanie pionowe (wgłębianie)
Podczas wgłębiania posuw powinien być w granicach fz = 0,1 (mm/t).

Jednostki: mm

Opis	Maksymalna szerokość skrawania (ae)
Rozmiar 09 (LOGU09...)	2
Rozmiar 12 (LOGU12...)	3

Informacje zawarte w tej publikacji są aktualne według stanu na sierpień 2024 r.
Powielanie lub kopiowanie jakiejkolwiek części niniejszej publikacji bez uzyskania zgody jest zabronione.
TZP00251
© 2024 KYOCERA Corporation