

SERIA WJX

OSTRA I STABILNA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA
UMOŻLIWIAJĄCA WYSOKOWYDAJNĄ OBRÓBKĘ



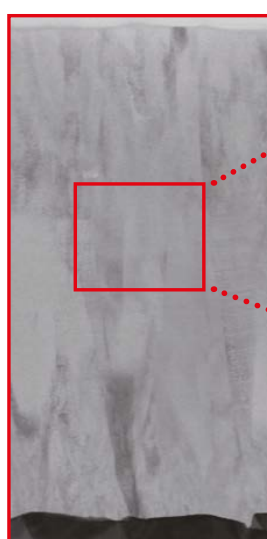
MP1220 / MP1230 / MP1240

WIELOWARSTWOWA POWŁOKA PVD DO FREZOWANIA

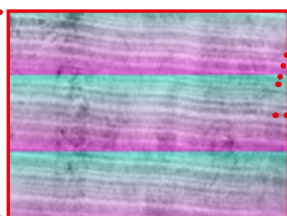
JEDNA SERIA PŁYTEK, KTÓRA ROZWIĄZUJE WSZYSTKIE PROBLEMY PODCZAS SKRAWANIA STALI WĘGLOWYCH, NIERDZEWNYCH, STOPÓW ŻAROODPORNYCH I STOPÓW TYTANU.

POWŁOKA GENE-TENAX

Dzięki kontrolowaniu struktury powłoki na poziomie nanowymiarów, znacznie zmniejszono uszkodzenia tej powłoki w porównaniu do powłok konwencjonalnych. Dzięki naniesieniu kilku warstw powłok jedna na drugą, uzyskano jednocześnie zwiększenie odporności cieplnej, na ścieranie i na powstawanie narostu. Opracowana powłoka jest także znacznie mniej podatna na pękanie i ma większą przyczepność, dzięki czemu uzyskano najbardziej stabilny gatunek do frezowania.



Specjalne podłoże na bazie węgla



Widok powłoki Gene-Tenax w powiększeniu

TECHNOLOGIA Al-RICH, POWŁOKA NA BAZIE AlTiN

Większa odporność na ścieranie i odporność cieplna.

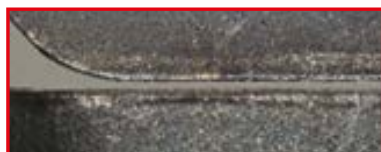
ORYGINALNA POWŁOKA KOMPOZYTOWA NA BAZIE AlTiN

Większa odporność na utlenianie i powstawanie narostu.

Technologia zapewniająca większą siłę adhezji.

WYŻSZA CIĄGLIWOŚĆ, DO OBRÓBKİ SZEROKIEGO ASORTYMENTU MATERIAŁÓW

USZKODZENIA PODCZAS SKRAWANIA STALI



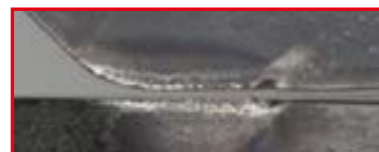
Krawędź skrawająca odporna na ścieranie podczas obróbki stali

USZKODZENIA PODCZAS SKRAWANIA STALI NIERDZEWNYCH



Krawędź skrawająca mniej podatna na powstawanie karbu podczas obróbki stali nierdzewnych

USZKODZENIA PODCZAS SKRAWANIA STOPÓW ŻAROODPORNYCH I STOPÓW TYTANU



Krawędź skrawająca odporna na wykruszenia podczas obróbki stali nierdzewnych i stopów tytanu



Pęknięcia cieplne



Wrąb/karb

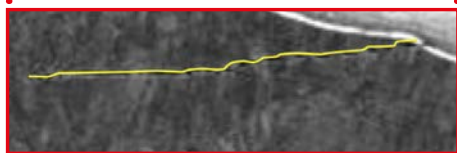
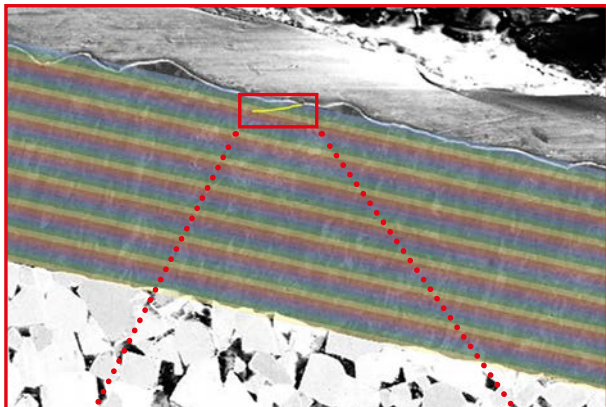


Wykruszenia krawędzi skrawającej

NOWA TECHNOLOGIA WIELOWARSTWOWA

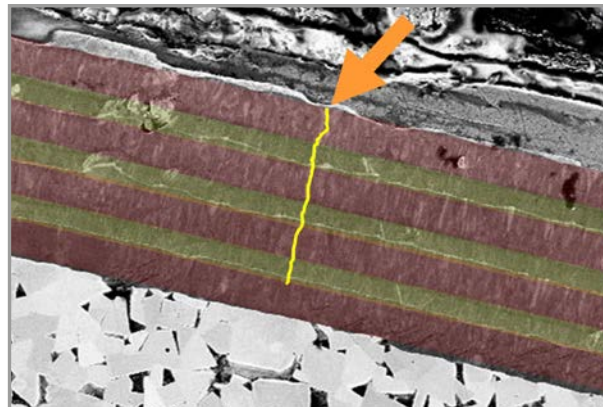
Dzięki zastosowaniu nowej technologii wielowarstwowej udało się zapobiec propagacji pęknięć i znacząco zwiększyć odporność na pękanie w porównaniu z konwencjonalną technologią.

SERIA MP1200 Z POWŁOKĄ W TECHNOLOGII WIELOWARSTWOWEJ



Zapobiega propagacji pęknięć

POWŁOKA W TECHNOLOGII KONWENCJONALNEJ



SYSTEM OBEJMUJĄCY KILKA GATUNKÓW

Metodą symulacji przeprowadzono precyzyjną analizę obciążeń i temperatur krawędzi skrawającej, podczas obróbki różnych materiałów. Doprowadziło to do opracowania trzech różnych gatunków, z odmiennymi podłożami dla uzyskania optymalnej wydajności skrawania różnych materiałów obrabianych. Dzięki temu uzyskano najlepszą wydajność obróbki w różnych aplikacjach.

MP1220



MP1230



MP1240



2µm

WYTYCZNE DOBORU

Stale konstrukcyjne, stale węglowe

Stale nierdzewne

Stopy tytanu,
Stopy żaroodporne



- Materiały twarde
- Stabilna obróbka
- Nacisk na odporność na ścieranie i własności mechaniczne

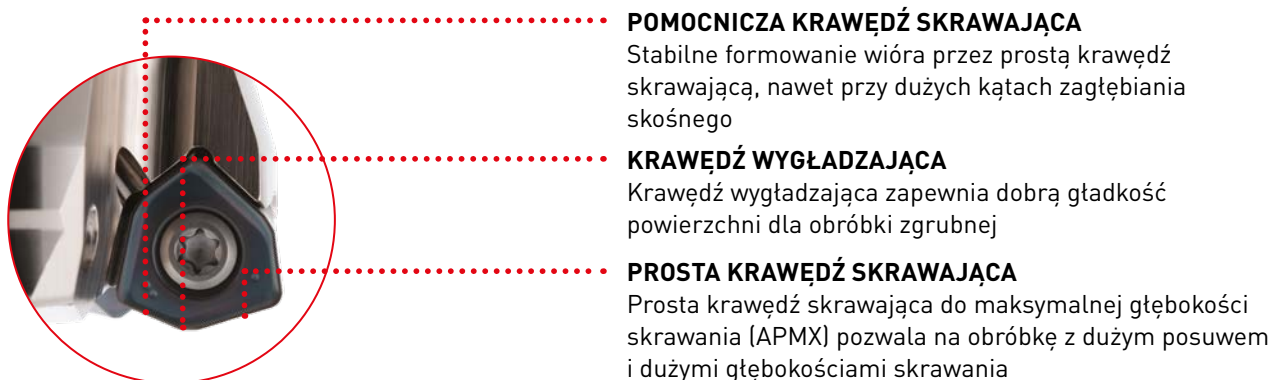
- Gatunek ciągliwy
- Niestabilna obróbka
- Nacisk na odporność na pęknięcia i odporność cieplną

NIEZAWODNOŚĆ NAWET PODCZAS WYSOKOWYDAJNEJ OBRÓBK

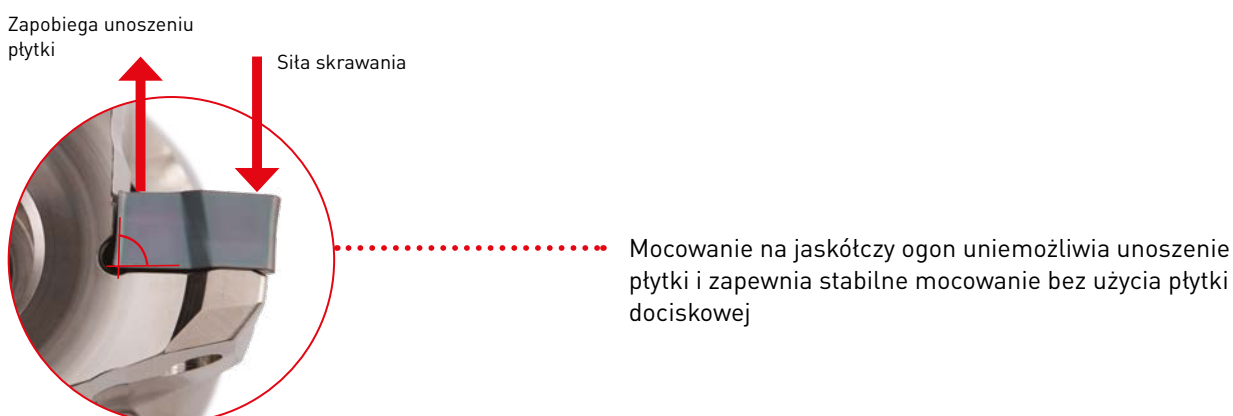


**Innowacyjna konstrukcja krawędzi skrawającej
zapewniająca stabilność obróbki**

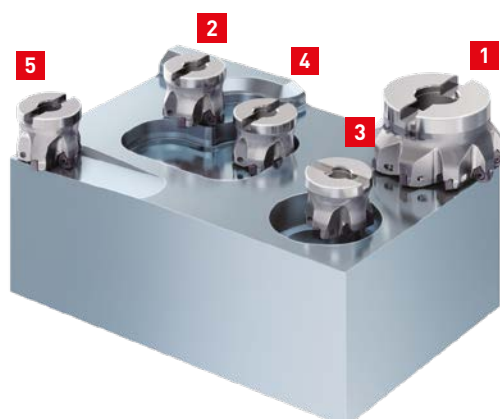
- Seria WJX – ekonomiczne, niezawodne frezy nawet przy obróbce z wysokim posuwem i dużymi głębokościami skrawania
- Ekonomiczne, dwustronne płytki: wielofunkcyjne zastosowanie
- Doskonała ostrość krawędzi: mniejszy hałas podczas obróbki i wysoka trwałość narzędzia



NIEZAWODNY SYSTEM MOCOWANIA PŁYTKI



SKOMPLIKOWANY KSZTAŁT POWIERZCHNI PRZYŁOŻENIA ODPOWIEDNI DO ZAGŁĘBIANIA SKOŚNEGO

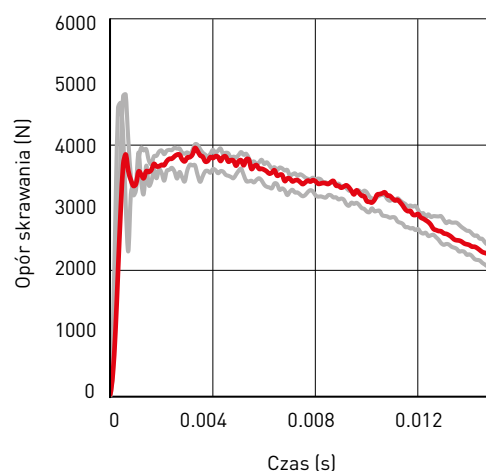


- 1** Frezowanie czotowe
- 2** Frezowanie walcowo-czotowe
- 3** Interpolacja śrubowa
- 4** Frezowanie gniazd
- 5** Zagłębianie skośne

FREZ Z PŁYTKAMI DWUSTRONNYMI DO OBRÓBK Z DUŻYM POSUWEM

Frez z promieniem naroża do obróbki z dużym posuwem, z płytkami dwustronnymi o wysokiej wytrzymałości. Charakteryzuje się niskimi oporami skrawania przy wejściu w materiał. Stabilność nawet podczas obróbki przerywanej i przy dużych głębokościach skrawania.

Materiał	DIN 41CrMo4
DCX	63
Vc (m/min)	150
fz (mm/ząb)	1.5
ap (mm)	1.5
ae (mm)	31.5
Rodzaj obróbki	Pojedyncza płytka



Frez WJX charakteryzuje się niskimi oporami skrawania przy wejściu w materiał obrabiany.

WYSOKA WYTRZYMAŁOŚĆ DZIĘKI WIĘKSZEJ GRUBOŚCI PŁYTEK

Materiał	DIN 41CrMo4
DCX	63
Vc (m/min)	150
fz (mm/ząb)	2.0
ap (mm)	2
ae (mm)	45
Rodzaj obróbki	Obróbka bez chłodzenia (na sucho) Pojedyncza płytka



WJX



Płytki konwencjonalna



Długość skrawania 4.8 m



Długość skrawania 3.6 m

DOBRE FORMOWANIE WIÓRA

Krawędź skrawająca tworzy krótki wiór, co zapobiega jego zakleszczaniu i zwijaniu się oraz ułatwia usuwanie po obróbce.

Materiał	DIN 41CrMo4
DCX	63
Vc (m/min)	150
fz (mm/ząb)	2.0
ap (mm)	2
ae (mm)	45
Rodzaj obróbki	Obróbka bez chłodzenia (na sucho) Pojedyncza płytka



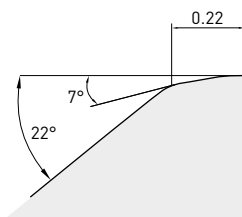
WJX



Frez konwencjonalny

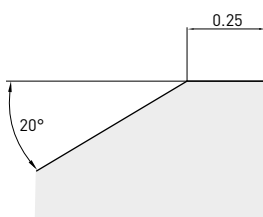
WJX

GATUNKI I ŁAMACZE WIÓRA



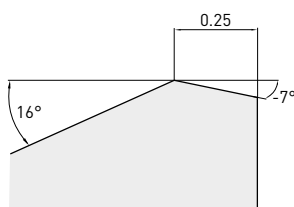
ŁAMACZ L

Zalecany do obróbki wymagającej zmniejszonych obciążeń skrawania lub w przypadkach niestabilnego mocowania narzędzia.



ŁAMACZ M

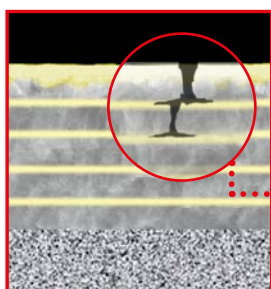
Znakomita równowaga pomiędzy ostrością krawędzi skrawającej a stabilnością obróbki. Łamacz pierwszego wyboru odpowiedni do różnorodnych materiałów i zastosowań.



ŁAMACZ R

Zwiększona odporność na wykruszenia dzięki mocniejszym krawędziom skrawającym dla niezawodności procesu, nawet podczas obróbki przerywanej.

TECHNOLOGIA TOUGH-Σ



[Schemat poglądowy]

Warstwa podstawowa o dużej zawartości Al-(Al, Ti)N

Wykonana w nowej technologii powłoka Al-(Al, Ti)N zapewnia stabilizację fazy o wysokiej twardości oraz znacznie zwiększa odporność na ścieranie, powstawanie kraterów i narostu.

Wielowarstwowa powłoka zapobiega penetracji pęknięć w kierunku podłoża.

P	CVD	PVD	M	CVD	PVD	K	CVD	PVD	S		PVD	H	PVD
P10			M10			K10			S10			H10	
P20	MC7020 MV1020 MV1030	MP1220 MP6120 VP15TF MP1230 MP6130	M20	MC7020 MV1030	MP1220 MP1230 MP7130 VP15TF	K20	MV1020 MV1030	VP15TF	S20	MP1220 MP9120 VP15TF MP1230 MP9130		H20	VP15TF
P30			M30			K30			S30			H30	
P40			M40			K40			S40			H40	
P50			M50			K50			S50			H50	

Do stabilnej obróbki, gdy powłoka jest połączona z węglikiem o wysokiej odporności na ścieranie.

SERIA MV1000

GATUNEK POKRYWANEGO WĘGLIKA DO FREZOWANIA

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.

DOSKONAŁA ODPORNOŚĆ NA NAGŁE ZMIANY TEMPERATURY

Seria ta charakteryzuje się najwyższą odpornością na ścieranie, doskonałą stabilnością nie tylko podczas obróbki na sucho, ale także na mokro, kiedy zwykle występuje pękanie cieplne płytek.



Grafika poglądowa

DOSKONAŁA ODPORNOŚĆ NA POWSTANIE NAROSTU

Gładkość powierzchni.

WYSOKA ODPORNOŚĆ NA ŚCIERANIE

Nowo opracowana powłoka Al-Rich.

DOSKONAŁA ODPORNOŚĆ NA WYKRUSZENIA ZAPEWNIĄ STABILNĄ OBRÓBKĘ

Nowo opracowana warstwa wiążąca.

ODPORNOŚĆ NA ZŁAMANIE, NAJWYŻSZA STABILNOŚĆ

Podłoże wyłącznie z węgla spiekane.

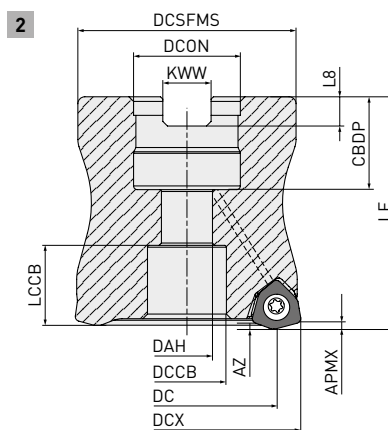
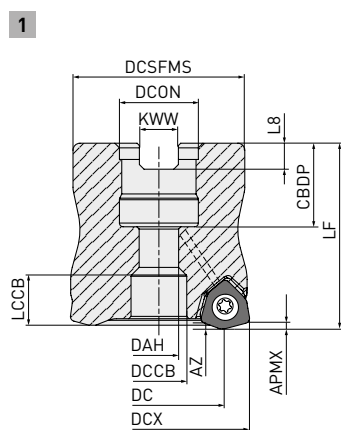
WJX09



FREZOWANIE WIELOFUNKCYJNE



GAMP : -6°
GAMF : -10°



DCX	Śruba ustalająca	Geometria
Ø40	HFF08033H	
Ø50-63	HSC10030H	
Ø63.66	HSC12035H	

GŁOWICA NASADZANA

Numer zamówieniowy	Dostępność	APMX	DC	DCON	DCX	LF	RMPX	RPMX [*]	WT	ZNF	Rys.
WJX09-040A04AR	●	1.2	28.8	16	40	40	2.9°	23200	0.21	4	2
WJX09-040A05AR	●	1.2	28.8	16	40	40	2.9°	23200	0.21	5	2
WJX09-050A04AR	●	1.2	38.8	22	50	50	2.0°	20000	0.42	4	1
WJX09-050A06AR	●	1.2	38.8	22	50	50	2.0°	20000	0.42	6	1
WJX09-052A06AR	●	1.2	40.8	22	52	50	1.9°	19500	0.45	6	1
WJX09-063A05AR	●	1.2	51.8	22	63	50	1.4°	19500	0.79	5	1
WJX09-063A07AR	●	1.2	51.8	22	63	50	1.4°	17300	0.79	7	1
WJX09-063X07AR	●	1.2	51.8	27	63	50	1.4°	17300	0.73	7	1
WJX09-066X07AR	●	1.2	54.8	27	66	50	1.4°	16800	0.79	7	1

1/2

* Maksymalną prędkość obrotową wrzeciona RPMX podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.

1. Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy płytki i głowica są właściwie wyważone.



WJX09 – GŁOWICA NASADZANA

WYMIARY MONTAŻOWE

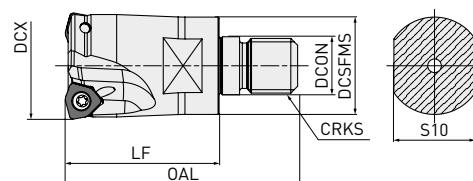
Numer zamówieniowy	CBDP	DAH	DCCB	DCON	DCSFMS	DCX	KWW	LCCB	L8	Rys.
WJX09-040A04AR	18	8.5	12	16	37	40	8.4	-	5.6	2
WJX09-040A05AR	18	8.5	12	16	37	40	8.4	-	5.6	2
WJX09-050A04AR	20	11	17	22	47	50	10.4	17.2	6.3	1
WJX09-050A06AR	20	11	17	22	47	50	10.4	17.2	6.3	1
WJX09-052A06AR	20	11	17	22	47	52	10.4	17.2	6.3	1
WJX09-063A05AR	20	11	17	22	60	63	10.4	17.2	6.3	1
WJX09-063A07AR	20	11	17	22	60	63	10.4	17.2	6.3	1
WJX09-063X07AR	23	13	20	27	60	63	12.4	16.2	7.0	1
WJX09-066X07AR	23	13	20	27	60	66	12.4	16.2	7.0	1

2/2

GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT



P M K S H



Numer zamówieniowy	Dostępność	APMX	DC	DCON	DCX	LF	OAL	RMPX	AZ	WT	ZNF
WJX09R2502AM1235	●	1.2	14.0	12.5	25	35	57	4.7	0.89	0.10	2
WJX09R2503AM1235	●	1.2	14.0	12.5	25	35	57	4.7	0.89	0.10	3
WJX09R2802AM1235	●	1.2	16.9	12.5	28	35	57	5.6	1.2	0.12	2
WJX09R2803AM1235	●	1.2	16.9	12.5	28	35	57	5.6	1.2	0.11	3
WJX09R3202AM1645	●	1.2	20.9	17	32	45	68	4.2	1.2	0.23	2
WJX09R3203AM1645	●	1.2	20.9	17	32	45	68	4.2	1.2	0.21	3
WJX09R3502AM1645	●	1.2	23.8	17	35	45	68	3.6	1.2	0.25	2
WJX09R3503AM1645	●	1.2	23.8	17	35	45	68	3.6	1.2	0.24	3
WJX09R3504AM1645	●	1.2	23.8	17	35	45	68	3.6	1.2	0.23	4
WJX09R4003AM1645	●	1.2	28.8	17	40	45	68	2.9	1.2	0.27	3
WJX09R4004AM1645	●	1.2	28.8	17	40	45	68	2.9	1.2	0.27	4
WJX09R4005AM1645	●	1.2	28.8	17	40	45	68	2.9	1.2	0.27	5

1/2



WJX09 – GŁOWICA MOCOWANA NA GWINT

WYMIARY MONTAŻOWE

Numer zamówieniowy	CRKS	S10	DCON	DCSFMS	DCX
WJX09R2502AM1235	M12	19	12.5	23.5	25
WJX09R2503AM1235	M12	19	12.5	23.5	25
WJX09R2802AM1235	M12	19	12.5	23.5	28
WJX09R2803AM1235	M12	19	12.5	23.5	28
WJX09R3202AM1645	M16	24	17.0	28.5	32
WJX09R3203AM1645	M16	24	17.0	28.5	32
WJX09R3502AM1645	M16	24	17.0	28.5	35
WJX09R3503AM1645	M16	24	17.0	28.5	35
WJX09R3504AM1645	M16	24	17.0	28.5	35
WJX09R4003AM1645	M16	24	17.0	28.5	40
WJX09R4004AM1645	M16	24	17.0	28.5	40
WJX09R4005AM1645	M16	24	17.0	28.5	40

2/2

GŁOWICA TRZPIENIOWA

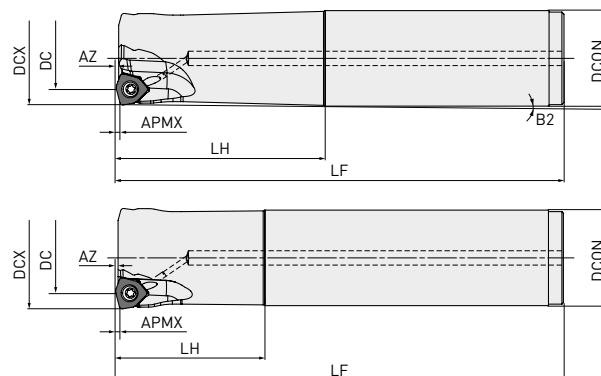


P M K S H

1



2



Numer zamówieniowy	Dostępność	APMX	DC	DCON	DCX	LF	LH	B2	RMPX	AZ	ZNF	Rys.
WJX09R2502SA25S	●	1.2	14.0	25	25	140	60	1.09	4.7	0.89	2	1
WJX09R2503SA25S	●	1.2	14.0	25	25	140	60	1.09	4.7	0.89	3	1
WJX09R2802SA25S	★	1.2	16.9	25	28	140	40	—	5.6	1.2	2	2
WJX09R2803SA25S	●	1.2	16.9	25	28	140	40	—	5.6	1.2	3	2
WJX09R3202SA32S	★	1.2	20.9	32	32	150	70	0.93	4.2	1.2	2	1
WJX09R3203SA32S	●	1.2	20.9	32	32	150	70	0.93	4.2	1.2	3	1
WJX09R3503SA32S	★	1.2	23.8	32	35	150	50	—	3.6	1.2	3	2
WJX09R3504SA32S	★	1.2	23.8	32	35	150	50	—	3.6	1.2	4	2
WJX09R4003SA32S	★	1.2	28.8	32	40	150	50	—	2.9	1.2	3	2
WJX09R4004SA32S	●	1.2	28.8	32	40	150	50	—	2.9	1.2	4	2
WJX09R2502SA25L	●	1.2	14.0	25	25	200	120	0.54	4.7	0.89	2	1
WJX09R2503SA25L	★	1.2	14.0	25	25	200	120	0.54	4.7	0.89	3	1
WJX09R2802SA25L	●	1.2	16.9	25	28	200	40	—	5.6	1.2	2	2
WJX09R2803SA25L	★	1.2	16.9	25	28	200	40	—	5.6	1.2	3	2

1/2

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ głowicy	 *		
	Śruba mocująca	Klucz (do płytek)	Środek zapobiegający zatarciu
WJX09	TPS3R	TIP10D	MK1KS

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

PŁYTKI

(Po 10 płytek w opakowaniu)

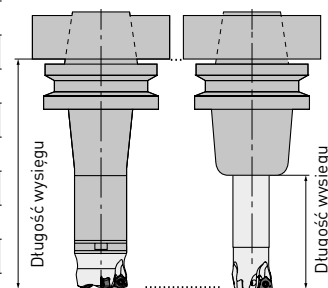
WJX09

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

KOREKTA ZALEŻNA OD DŁUGOŚCI WYSIĘGU

Należy pomnożyć zalecane parametry skrawania podane na str. 15–18 przez współczynnik korekcyjny zgodnie z poniższą tabelą.

	DCX	Długość wysięgu	Współczynnik korekcyjny		
			Vc	ap	fz
Głowica trzpieniowa Głowica mocowana na gwint	25–50	< 2.5×DCON	100 %	100 %	100 %
		3.0×DCON	90 %	100 %	90 %
		4.0×DCON	85 %	90 %	85 %
		5.0×DCON	80 %	85 %	80 %
		7.5×DCON	70 %	75 %	75 %
Głowica nasadzana	40–80	< 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	8.0	100 %	100 %	100 %
		12.0	85 %	100 %	90 %
		16.0	80 %	80 %	80 %



WJX09

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA (OBRÓBKĄ BEZ CHŁODZENIA)

Materiał	Twardość	Gatunek	Vc
P	Stale konstrukcyjne ≤180HB	MV1020	230 (180 – 280)
		MP1220	170 (120 – 220)
		MP6120	170 (120 – 220)
		MV1030	160 (100 – 220)
		MP1230	160 (110 – 200)
		MP6130	160 (110 – 200)
		VP15TF	170 (120 – 220)
		VP30RT	140 (100 – 180)
		MC7020	230 (180 – 280)
		MV1020	220 (170 – 270)
		MP1220	160 (100 – 220)
		MP6120	160 (100 – 220)
		MV1030	150 (80 – 220)
		MP1230	140 (90 – 200)
Stale węglowe Stale stopowe	180–280HB	MP6130	140 (90 – 200)
		VP15TF	160 (100 – 220)
		VP30RT	120 (80 – 170)
		MC7020	220 (170 – 270)
		MV1020	220 (170 – 270)
		MP1220	160 (100 – 220)
		MP6120	160 (100 – 220)
		MV1030	150 (80 – 220)
		MP1230	140 (90 – 200)
		MP6130	140 (90 – 200)
		VP15TF	160 (100 – 220)
		VP30RT	120 (80 – 170)
		MC7020	220 (170 – 270)
		MP1220	160 (100 – 220)
Stale narzędziowe stopowe	≤350HB (wyżarzane)	MP6120	160 (100 – 220)
		MP1230	140 (90 – 200)
		MP6130	140 (90 – 200)
		VP15TF	160 (100 – 220)
		VP30RT	120 (80 – 170)
		MC7020	220 (170 – 270)
		MP1220	120 (80 – 160)
		MP6120	120 (80 – 160)
		MP1230	100 (60 – 140)
		MP6130	100 (60 – 140)
		VP15TF	120 (80 – 160)
		VP30RT	90 (50 – 130)
		MC7020	—
		MC7020	—
Stale ulepszone cieplnie	35–45HRC	MP1220	120 (80 – 160)
		MP6120	120 (80 – 160)
		MP1230	100 (60 – 140)
		MP6130	100 (60 – 140)
		VP15TF	120 (80 – 160)
		VP30RT	90 (50 – 130)
		MC7020	—

WJX09 – PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA (OBRÓBKA BEZ CHŁODZENIA)

Materiał	Twardość	Gatunek	Vc
M	≤200HB	MC7020	220 (170 – 270)
		MV1030	160 (130 – 200)
		MP1230	160 (130 – 200)
		MP7130	160 (130 – 200)
		MP1240	150 (120 – 180)
		MP7140	150 (120 – 180)
		VP30RT	150 (120 – 180)
	>200HB	MC7020	190 (140 – 240)
		MV1030	140 (80 – 200)
		MP1230	140 (100 – 200)
		MP7130	140 (100 – 200)
		MP1240	130 (80 – 180)
		MP7140	130 (80 – 180)
		VP30RT	130 (80 – 180)
K	Stale nierdzewne austenityczne	MC7020	220 (170 – 270)
		MP1220	150 (100 – 200)
		MP1230	150 (100 – 200)
		MP7130	150 (100 – 200)
		MP1240	130 (80 – 180)
		MP7140	130 (80 – 180)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	VP30RT	130 (80 – 180)
		MC7020	180 (130 – 230)
		MP1230	130 (80 – 180)
		MP7130	130 (80 – 180)
		MP1240	110 (60 – 160)
		MP7140	110 (60 – 160)
	Stale nierdzewne typu duplex	VP30RT	110 (60 – 160)
		MC7020	170 (120 – 220)
		MP1230	110 (60 – 160)
		MP7130	110 (60 – 160)
		MP1240	90 (50 – 130)
		MP7140	90 (50 – 130)
S	Stale nierdzewne utwardzane wydzieleniowo	VP30RT	90 (50 – 130)
		MV1020	210 (160 – 260)
		VP15TF	180 (140 – 220)
		MV1030	160 (120 – 210)
		MV1020	190 (140 – 240)
		VP15TF	160 (120 – 210)
	Żeliwa szare	MV1030	130 (90 – 170)
		VP15TF	130 (90 – 170)
		MP1220	50 (30 – 65)
		MP9120	50 (30 – 65)
		MP1230	40 (30 – 60)
		MP9130	40 (30 – 60)
		MP1240	40 (30 – 60)
		VP15TF	50 (30 – 65)
H	Stop tytanu	MP1220	40 (20 – 50)
		MP9120	30 (20 – 40)
		MP1230	30 (20 – 40)
		MP9130	40 (20 – 50)
		MP1240	30 (20 – 40)
		VP15TF	40 (20 – 50)
	Stopy żaroodporne	VP15TF	70 (40 – 100)
		MP1220	40 (20 – 50)
		MP9120	30 (20 – 40)
		MP1230	30 (20 – 40)
H	Stale hartowane	40–55HRC	VP15TF
		40–55HRC	70 (40 – 100)

WJX09 – GŁĘBOKOŚĆ SKRAWANIA/POSUW NA ŻĄB

Materiał	Twardość	Rodzaj obróbki	ap		DCX 25.28(Z=2)	DCX 25.28(Z=3)	DCX 32~66
					fz	fz	fz
P	Stale konstrukcyjne	Obróbka bez chłodzenia (na sucho)	≤0.5	M, R	1.3 [0.4 – 2.0]	1.3 [0.4 – 2.0]	1.5 [0.5 – 2.0]
				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]
	Stale węglowe Stale stopowe		≤0.5	M, R	1.3 [0.4 – 1.7]	1.3 [0.4 – 1.7]	1.5 [0.4 – 2.0]
				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]
	Stale węglowe Stale stopowe Stale narzędziowe stopowe		≤0.5	M, R	1.3 [0.4 – 1.7]	1.3 [0.4 – 1.7]	1.5 [0.4 – 2.0]
				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]
Stale ulepszone cieplnie	≤0.5	M, R	1.0 [0.3 – 1.3]	1.0 [0.3 – 1.3]	1.2 [0.3 – 1.5]		
		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	Stale nierdzewne austenityczne	≤0.5	L	0.8 [0.3 – 1.0]	0.8 [0.3 – 1.0]	0.8 [0.3 – 1.0]	
			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	≤0.5	L	0.8 [0.3 – 1.0]	0.8 [0.3 – 1.0]	0.8 [0.3 – 1.0]	
			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 typu duplex	≤0.5	L	0.6 [0.3 – 0.8]	0.6 [0.3 – 0.8]	0.6 [0.3 – 0.8]	
			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]	
Stale nierdzewne utwardzane wydzieleniowo	≤0.5	L	0.6 [0.3 – 0.8]	0.6 [0.3 – 0.8]	0.6 [0.3 – 0.8]		
		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]		

1/2

WJX09 – GŁĘBOKOŚĆ SKRAWANIA/POSUW NA ŻĄB

Materiał	Twardość	Rodzaj obróbki	ap		DCX 25.28(Z=2)	DCX 25.28(Z=3)	DCX 32~66	
					fz	fz	fz	
K	Żeliwa szare	≤350MPa	Obróbka bez chłodzenia (na sucho)	≤0.5	M,R	1.3 [0.4 – 2.0]	1.3 [0.4 – 2.0]	1.5 [0.5 – 2.0]
					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]
	Żeliwa ciągliwe	≤450MPa		≤0.5	M,R	1.3 [0.4 – 1.7]	1.3 [0.4 – 1.7]	1.5 [0.4 – 2.0]
					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]
	≤800MPa	≤0.5	M,R	1.0 [0.2 – 1.5]	1.0 [0.2 – 1.5]	1.3 [0.3 – 1.7]		
			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	Obróbka z chłodzeniem (na mokro)	≤0.5	L	0.3 [0.2 – 0.6]	0.3 [0.2 – 0.6]	0.3 [0.2 – 0.6]	
			≤1.0	L	0.3 [0.2 – 0.4]	0.3 [0.2 – 0.4]	0.3 [0.2 – 0.4]	
	Stopy żaroodporne		≤0.5	L,M,R	0.8 [0.3 – 1.2]	0.8 [0.3 – 1.2]	0.8 [0.3 – 1.2]	
			≤1.0	L,M,R	0.7 [0.3 – 1.0]	0.7 [0.3 – 1.0]	0.7 [0.3 – 1.0]	
H	Stale hartowane	40~55HRC	Obróbka bez chłodzenia (na sucho)	≤0.5	R,M	0.6 [0.3 – 1.0]	0.6 [0.3 – 1.0]	0.6 [0.3 – 1.0]
				≤1.0	R,M	0.5 [0.3 – 0.8]	0.4 [0.3 – 0.6]	0.5 [0.3 – 0.8]

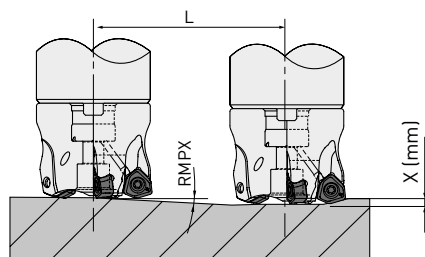
2/2

1. Podczas obróbki stopów tytanu i stopów żaroodpornych zaleca się stosowanie chłodzenia wewnętrznego. Zalecane jest zastosowanie dyszy chłodziwa (sprzedawanej oddzielnie).
2. Aby odprowadzanie wióra było skuteczne, stosować nadmuch powietrza podczas obróbki. Gdy skuteczność usuwania wióra za pomocą nadmuchu powietrza jest niska, zalecamy obróbkę na mokro.
3. Gdy wystąpią silne drgania, zmniejszyć parametry skrawania.
4. Podczas obróbki przerywanej zmniejszyć prędkość skrawania i posuw o 20 %.
5. Podczas obróbki ścianek i zagłębiania skośnego nie stosować posuwu $a_p \geq 1.2$ mm.

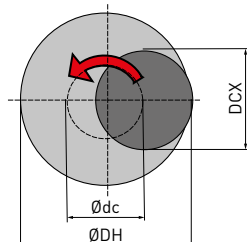
WJX09

MAKSYMALNE PARAMETRY DLA POSZCZEGÓLNYCH METOD OBRÓBK

ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE



INTERPOLACJA ŚRUBOWA



Jak określić geometryczne położenie środka frezu.

$$\varnothing DC = \varnothing DH - DCX$$

Geometryczne położenie środka frezu Średnica gotowego otworu Maksymalna średnica skrawania

Typ głowicy	APMX	DC	DCX	AZ ^{*1}	Zagłębianie skośne		Frezowanie z interpolacją śrubową (otwór nieprzelotowy z płaskim dnem)		Frezowanie z interpolacją śrubową (otwór przelotowy)
					RMPX	L (mm) ^{*2}	DH		DH
						x=1	Min.	Maks.	Min.
WJX09R25	1.2	14	25	0.8	4.7	12.2	38	47	34
WJX09R28	1.2	16.9	28	1.2	5.6	10.2	44	53	38
WJX09R32	1.2	20.9	32	1.2	4.2	13.7	52	61	46
WJX09R35	1.2	23.8	35	1.2	3.6	15.9	58	67	52
WJX09R40	1.2	28.8	40	1.2	2.9	19.8	68	77	61
WJX09-040	1.2	28.8	40	1.2	2.9	19.8	68	77	61
WJX09-050	1.2	38.8	50	1.2	2	28.7	88	97	81
WJX09R050	1.2	38.8	50	1.2	2	28.7	88	97	81
WJX09-052	1.2	40.8	52	1.2	1.9	30.2	92	101	85
WJX09-063	1.2	51.8	63	1.2	1.4	41	114	123	107
WJX09R063	1.2	51.8	63	1.2	1.4	41	114	123	107
WJX09-066	1.2	54.8	66	1.2	1.4	41	120	129	113

- Podczas zagłębiania skośnego i frezowania z interpolacją śrubową zalecamy zmniejszenie wartości posuwu na ząb.
- Uwaga: Podczas zagłębiania skośnego, frezowania z interpolacją śrubową i wiercenia może występować rozrzut długiego wióra.
- Frezowanie z interpolacją śrubową**
Aby uzyskać płaską powierzchnię dna podczas frezowania z interpolacją śrubową, należy usunąć resztkę materiału w środku (czopik).
Podczas frezowania z interpolacją śrubową wielkość skoku na obrót nie może przekraczać maksymalnej głębokości skrawania (APMX).
- Wiercenie**
Podczas wiercenia ustawić posuw osiowy na maks. 0.2 mm/obrót.

*1 AZ = maks. głębokość wgłębienia

*2 L = Wymagana odległość przy głębokości X mm

WJX14



FREZOWANIE WIELOFUNKCYJNE

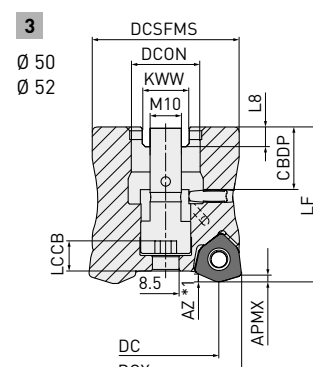
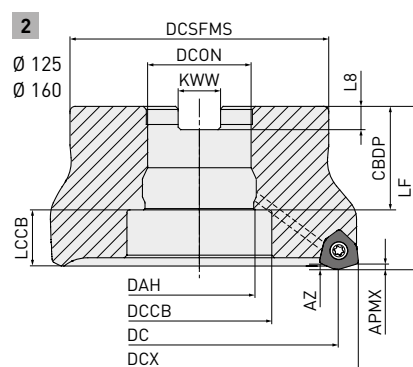
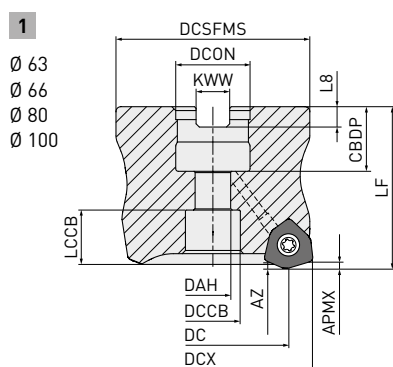


GAMP : -6°
GAMF : -10°
T : +13°
I : +7°



GAMP : -7°
GAMF : -10°
T : +12°
I : +7°

Klucz imbusowy 7 mm służy do dokręcania śruby centralnej (w zestawie).



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

DCX	Śruba ustalająca	Geometria
Ø 63 [22]	HSC10030H	
Ø 63 [27], Ø66, Ø80	HSC12035H	
Ø 100	HSC16040H	
Ø 125, Ø160	MBA20040H	

GŁOWICA NASADZANA

Numer zamówieniowy	Dostępność	APMX	DC	DCON	DCX	LF	RMPX	RMPX*	WT	ZNF	Rys.
WJX14-050A03AR	★	2	34.5	22	50	50	4.4°	5000	0.4	3	3
WJX14-050A04AR	●	2	34.5	22	50	50	4.4°	5000	0.4	4	3
WJX14-052A04AR	●	2	36.5	22	52	50	4.1°	5000	0.4	4	3
WJX14-063A04AR	●	2	47.5	22	63	50	3°	18200	0.7	4	1
WJX14-063A05AR	★	2	47.5	22	63	50	3°	18200	0.7	5	1
WJX14-063X05AR	●	2	47.5	27	63	50	3°	18200	0.6	5	1
WJX14-066X05AR	●	2	50.4	27	66	50	2.8°	17700	0.7	5	1
WJX14-080A05AR	●	2	64.4	27	80	50	2.1°	15600	1.2	5	1
WJX14-080A06AR	●	2	64.4	27	80	50	2.1°	15600	1.2	6	1
WJX14-100A06AR	★	2	84.4	32	100	63	1.5°	13500	2.5	6	1
WJX14-100A07AR	★	2	84.4	32	100	63	1.5°	13500	2.5	7	1
WJX14-125B07AR	★	2	109.4	40	125	63	1.2°	11600	3.2	7	2
WJX14-125B09AR	★	2	109.4	40	125	63	1.2°	11600	3.1	9	2
WJX14-160B09AR	★	2	144.4	40	160	63	0.8°	9900	4.9	9	2

1/1

* Maksymalną prędkość obrotową wrzeciona RMPX podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.
1. Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy płytki i głowica są właściwie wyważone.



WJX14 – GŁOWICA NASADZANA

WYMIARY MONTAŻOWE

Numer zamówieniowy	CBDP	DAH	DCCB	DCON	DCSFMS	DCX	KWW	LCCB	L8	Rys.
WJX14-050A03AR	20	—	—	22	47	50	10.4	18.3	6.3	3
WJX14-050A04AR	20	—	—	22	47	50	10.4	18.3	6.3	3
WJX14-052A04AR	20	—	—	22	47	52	10.4	18.3	6.3	3
WJX14-063A04AR	20	11	17	22	60	63	10.4	16.7	6.3	1
WJX14-063A05AR	20	11	17	22	60	63	10.4	16.7	6.3	1
WJX14-063X05AR	23	13	20	27	60	63	12.4	15.7	7	1
WJX14-066X05AR	23	13	20	27	60	66	12.4	15.7	7	1
WJX14-080A05AR	23	13	20	27	76	80	12.4	15.7	7	1
WJX14-080A06AR	23	13	20	27	76	80	12.4	15.7	7	1
WJX14-100A06AR	26	17	26	32	96	100	14.4	25.7	8	1
WJX14-100A07AR	26	17	26	32	96	100	14.4	25.7	8	1
WJX14-125B07AR	40	42	56	40	100	125	16.4	21.7	9	2
WJX14-125B09AR	40	42	56	40	100	125	16.4	21.7	9	2
WJX14-160B09AR	40	42	56	40	100	160	16.4	21.7	9	2

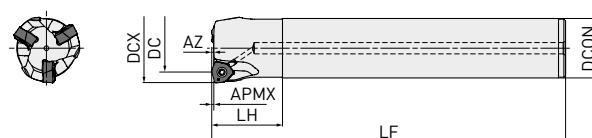
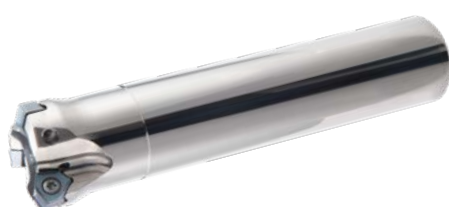
1/1



GŁOWICA TRZPIENIOWA



P M K S H



Tylko głowica w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	Dostępność	APMX	DC	DCON	DCX	LF	LH	RMPX	RPMX*	ZNF
WJX14R5003SA42S	★	2	34.5	42	50	150	50	4.4°	21200	3
WJX14R5003SA42L	★	2	34.5	42	50	250	50	4.4°	21200	3

* Maksymalną prędkość obrotową wrzeciona RMPX podaje się, celem zagwarantowania stabilności głowicy i płytek.
1. Stosując obróbkę z wysokimi prędkościami wrzeciona upewnić się, czy płytki i głowica są właściwie wyważone.



WJX14

CZĘŚCI ZAPASOWE

Typ głowicy	 *	 D T	
	Śruba mocująca	Klucz (do płytek)	Środek zapobiegający zatarciu
WJX14 Głowica nasadzana	TS5R	TKY20T	MK1KS
WJX14 Głowica trzpieniowa	TS5R	TKY20D	MK1KS

* Moment dokrecenia (N • m): TS5R = 5.0

PŁYTKI

P	Stale																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
---	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(Po 10 płytek w opakowaniu)

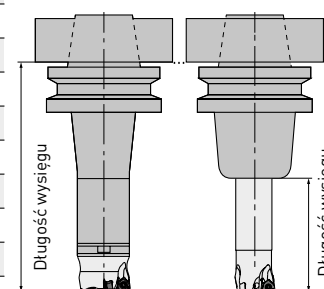
WJX14

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

KOREKTA ZALEŻNA OD DŁUGOŚCI WYSIĘGU

Należy pomnożyć zalecane parametry skrawania podane na str. 24–27 przez współczynnik korekcyjny zgodnie z poniższą tabelą.

	DCX	Długość wysięgu	Współczynnik korekcyjny		
			Vc	ap	fz
Głowica trzpieniowa	50	< 2.5×DCON	100 %	100 %	100 %
		3.0×DCON	90 %	100 %	90 %
		4.0×DCON	80 %	80 %	90 %
Głowica nasadzana	63–80	< 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 mm	100 %	100 %	100 %
		300 mm	85 %	100 %	90 %
		400 mm	80 %	80 %	80 %



WJX14 – PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA (OBRÓBKA BEZ CHŁODZENIA)

Materiał	Twardość	Gatunek	Vc
P	Stale konstrukcyjne ≤180HB	MV1020	220 (170 – 270)
		MP1220	150 (100 – 200)
		MP6120	150 (100 – 200)
		MP1230	140 (90 – 180)
		MP6130	140 (90 – 180)
		VP15TF	150 (100 – 200)
		MV1030	130 (80 – 180)
		VP30RT	120 (80 – 160)
	Stale węglowe Stale stopowe 180–280HB	MV1020	200 (150 – 250)
		MP1220	140 (80 – 200)
		MP6120	140 (80 – 200)
		MV1030	120 (60 – 180)
		MP1230	120 (70 – 180)
		MP6130	120 (70 – 180)
		VP15TF	140 (80 – 200)
		VP30RT	100 (60 – 150)
	Stale węglowe Stale stopowe 280–350HB	MP1220	140 (80 – 200)
		MP6120	140 (80 – 200)
		MP1230	120 (70 – 180)
		MP6130	120 (70 – 180)
		VP15TF	140 (80 – 200)
		VP30RT	100 (60 – 150)
	Stale narzędziowe stopowe ≤350HB (wyżarzane)	MP1220	140 (80 – 200)
		MP6120	140 (80 – 200)
		MP1230	120 (70 – 180)
		MP6130	120 (70 – 180)
		VP15TF	140 (80 – 200)
		VP30RT	100 (60 – 150)
	Stale ulepszone cieplnie 35–45HRC	MP1220	110 (70 – 150)
		MP6120	110 (70 – 150)
		MP1230	90 (50 – 130)
		MP6130	90 (50 – 130)
		VP15TF	110 (70 – 150)
		VP30RT	80 (40 – 120)

WJX14 – PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA (OBRÓBKA BEZ CHŁODZENIA)

Materiał	Twardość	Gatunek	Vc		
M	Stale nierdzewne austenityczne	≤200HB	MC7020	220 (170 – 270)	
		≤200HB	MV1030	160 (130 – 200)	
			MP1230	160 (130 – 200)	
			MP7130	160 (130 – 200)	
			MP1240	150 (120 – 180)	
			MP7140	150 (120 – 180)	
			VP30RT	150 (120 – 180)	
			>200HB	MC7020	190 (140 – 240)
				MV1030	140 (100 – 200)
				MP1230	140 (100 – 200)
				MP7130	140 (100 – 200)
				MP1240	130 (80 – 180)
				MP7140	130 (80 – 180)
				VP30RT	130 (80 – 180)
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤200HB	MC7020	220 (170 – 270)	
		≤200HB	MP1220	150 (100 – 200)	
			MP1230	150 (100 – 200)	
			MP7130	150 (100 – 200)	
			MP1240	130 (80 – 180)	
			MP7140	130 (80 – 180)	
			VP30RT	130 (80 – 180)	
Stale nierdzewne typu duplex	≤280HB	MC7020	180 (130 – 230)		
	≤280HB	MP1230	130 (80 – 180)		
		MP7130	130 (80 – 180)		
		MP1240	110 (60 – 160)		
		MP7140	110 (60 – 160)		
		VP30RT	110 (60 – 160)		
Stale nierdzewne utwardzane wydzieleniowo	<450HB	MC7020	170 (120 – 220)		
	<450HB	MP1230	110 (60 – 160)		
		MP7130	110 (60 – 160)		
		MP1240	90 (50 – 130)		
		MP7140	90 (50 – 130)		
		VP30RT	90 (50 – 130)		
K	Żeliwa szare	≤350MPa	VP15TF	160 (120 – 200)	
	Żeliwa ciągliwe	≤450MPa	MV1020	200 (150 – 250)	
		≤450MPa	MV1030	150 (100 – 200)	
			VP15TF	150 (100 – 200)	
	Żeliwa ciągliwe	≤800MPa	MV1020	180 (130 – 230)	
		≤800MPa	MV1030	120 (80 – 160)	
VP15TF			120 (80 – 160)		
S	Stopy tytanu	—	MP1220	50 (30 – 65)	
		—	MP1230	40 (30 – 60)	
			MP1240	40 (30 – 60)	
	Stopy żaroodporne	—	MP1220	40 (20 – 50)	
		—	MP9120	40 (20 – 50)	
			MP1230	30 (20 – 40)	
			MP9130	30 (20 – 40)	
			MP1240	30 (20 – 40)	
H	Stale hartowane	40–55HRC	VP15TF	70 (40 – 100)	

2/2

WJX14 – GŁĘBOKOŚĆ SKRAWANIA/POSUW NA ŻĄB

Materiał	Twardość	ap		DCX=50.52	DCX>63
				fz	fz
P	Stale konstrukcyjne	≤180HB	≤1 M, R	1.5 [0.6 – 2.5]	1.7 [0.6 – 2.8]
			≤1 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]
			≤1.5 L	1.0 [0.4 – 1.8]	1.0 [0.4 – 1.8]
			≤2 M, R	1.2 [0.6 – 2.0]	1.3 [0.6 – 2.5]
			≤2 L	0.8 [0.4 – 1.7]	0.8 [0.4 – 1.7]
			≤2.5 M, R	0.8 [0.3 – 1.5]	1.0 [0.3 – 1.6]
			≤3 M, R	0.4 [0.2 – 1.0]	0.5 [0.2 – 1.2]
	Stale węglowe Stale stopowe	180 – 280HB	≤1 M, R	1.5 [0.5 – 2.0]	1.7 [0.5 – 2.5]
			≤1 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]
			≤1.5 L	0.8 [0.3 – 1.5]	0.8 [0.3 – 1.5]
			≤2 M, R	1.0 [0.5 – 1.5]	1.2 [0.5 – 2.0]
			≤2 L	0.7 [0.3 – 1.2]	0.7 [0.3 – 1.2]
			≤2.5 M, R	0.7 [0.3 – 1.2]	0.9 [0.3 – 1.5]
			≤3 M, R	0.3 [0.2 – 0.8]	0.4 [0.2 – 1.0]
	Stale węglowe Stale stopowe Stale narzędziowe stopowe	280 – 350HB ≤350HB (Wyżarzane)	≤1 M, R	1.5 [0.5 – 2.0]	1.7 [0.5 – 2.5]
			≤1 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]
			≤1.5 L	0.8 [0.3 – 1.5]	0.8 [0.3 – 1.5]
			≤2 M, R	1.0 [0.5 – 1.5]	1.2 [0.5 – 2.0]
			≤2 L	0.7 [0.3 – 1.2]	0.7 [0.3 – 1.2]
			≤2.5 M, R	0.7 [0.3 – 1.2]	0.9 [0.3 – 1.5]
			≤3 M, R	0.3 [0.2 – 0.8]	0.4 [0.2 – 1.0]
	Stale ulepszone cieplnie	35 – 45HRC	≤1 M, R	1.3 [0.4 – 1.7]	1.5 [0.4 – 2.0]
			≤1 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]
			≤1.5 L	0.6 [0.3 – 1.0]	0.6 [0.3 – 1.0]
			≤2 M, R	0.8 [0.4 – 1.2]	1.0 [0.4 – 1.3]
			≤2 L	0.5 [0.3 – 0.8]	0.5 [0.3 – 0.8]
M	Stale nierdzewne austenityczne	≤200HB	≤1 L	0.8 [0.3 – 1.2]	0.8 [0.3 – 1.2]
			≤1 M	1.0 [0.5 – 1.2]	1.0 [0.5 – 1.2]
			≤1.5 L	0.8 [0.3 – 1.0]	0.8 [0.3 – 1.0]
			≤1.5 M	1.0 [0.5 – 1.0]	1.0 [0.5 – 1.0]
	Stale nierdzewne ferrytyczne i martenzytyczne	≤200HB	≤1 L	0.8 [0.3 – 1.2]	0.8 [0.3 – 1.2]
			≤1 M	1.0 [0.5 – 1.2]	1.0 [0.5 – 1.2]
			≤1.5 L	0.8 [0.3 – 1.0]	0.8 [0.3 – 1.0]
			≤1.5 M	1.0 [0.5 – 1.0]	1.0 [0.5 – 1.0]
	Stale nierdzewne typu duplex	≤280HB	≤1 L	0.6 [0.3 – 1.0]	0.6 [0.3 – 1.0]
			≤1 M	0.8 [0.4 – 1.0]	0.8 [0.4 – 1.0]
			≤1.5 L	0.6 [0.3 – 0.8]	0.6 [0.3 – 0.8]
			≤1.5 M	0.8 [0.4 – 0.8]	0.8 [0.4 – 0.8]
	Stale nierdzewne utwardzane wydzieleniowo	<450HB	≤1 L	0.6 [0.3 – 1.0]	0.6 [0.3 – 1.0]
			≤1 M	0.8 [0.4 – 1.0]	0.8 [0.4 – 1.0]
			≤1.5 L	0.6 [0.3 – 0.8]	0.6 [0.3 – 0.8]
			≤1.5 M	0.8 [0.4 – 0.8]	0.8 [0.4 – 0.8]

WJX14 – GŁĘBOKOŚĆ SKRAWANIA/POSUW NA ŻĄB

Materiał	Twardość	ap		DCX=50.52	DCX>63
				fz	fz
K Żeliwa szare	≤350MPa	≤1	M, R	1.7 [0.6 – 2.5]	1.8 [0.6 – 2.8]
		≤1	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]
		≤1.5	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]
		≤2	L	1.0 [0.4 – 1.5]	1.0 [0.4 – 1.5]
		≤2.5	M, R	0.8 [0.3 – 1.5]	1.0 [0.3 – 1.6]
		≤3	M, R	0.4 [0.2 – 1.0]	0.5 [0.2 – 1.2]
		≤1	M, R	1.5 [0.5 – 2.0]	1.7 [0.5 – 2.5]
		≤1	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]
		≤1.5	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]
		≤2	L	0.8 [0.3 – 1.5]	0.8 [0.3 – 1.5]
S Żeliwa ciągliwe	≤450MPa	≤2.5	M, R	0.7 [0.3 – 1.2]	0.9 [0.3 – 1.5]
		≤3	M, R	0.3 [0.2 – 0.8]	0.4 [0.2 – 1.0]
	≤800MPa	≤1	M, R	1.3 [0.4 – 1.8]	1.5 [0.4 – 2.0]
		≤1	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]
		≤1.5	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]
		≤2	L	0.7 [0.3 – 1.2]	0.7 [0.3 – 1.2]
		≤1	L	0.3 [0.2 – 0.6]	0.3 [0.2 – 0.6]
		≤1.5	L	0.3 [0.2 – 0.5]	0.3 [0.2 – 0.5]
H Stale hartowane	40 – 55HRC	≤2	L	0.3 [0.2 – 0.4]	0.3 [0.2 – 0.4]
		≤1	L, M, R	1.0 [0.3 – 1.3]	1.0 [0.3 – 1.3]
		≤1.5	L, M, R	0.8 [0.3 – 1.2]	0.8 [0.3 – 1.2]
		≤2	L, M, R	0.7 [0.3 – 1.2]	0.7 [0.3 – 1.2]
		≤1	R, M	0.8 [0.3 – 1.2]	0.8 [0.3 – 1.2]
		≤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]

2/2

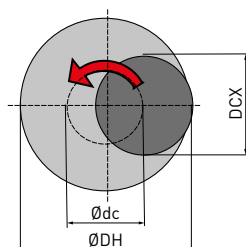
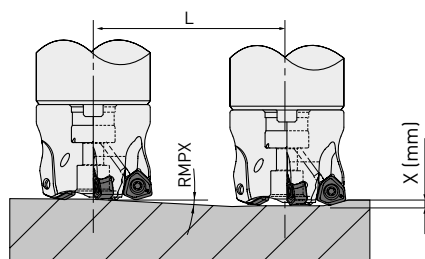
1. Podczas obróbki stopów tytanu i stopów żaroodpornych zaleca się stosowanie chłodzenia wewnętrznego. Zalecane jest zastosowanie dyszy chłodziwa (sprzedawanej oddzielnie).
2. Aby odprowadzanie wióra było skuteczne, stosować nadmuch powietrza podczas obróbki. Gdy skuteczność usuwania wióra za pomocą nadmuchu powietrza jest niska, zalecamy obróbkę na mokro.
3. Gdy wystąpią silne drgania, zmniejszyć parametry skrawania.
4. Podczas obróbki przerywanej zmniejszyć prędkość skrawania i posuw o 20 %.
5. Podczas obróbki ścianek i zagłębienia skośnego nie stosować posuwu $ap \geq 2$ mm.

WJX14

MAKSYMALNE PARAMETRY DLA POSZCZEGÓLNYCH METOD OBRÓBK

ZAGŁĘBIANIE SKOŚNE

INTERPOLACJA ŚRUBOWA



Jak określić geometryczne położenie środka frezu.

$$\varnothing DC = \varnothing DH - DCX$$

Geometryczne
położenie środka
frezu

Średnica
gotowego otworu

Maksymalna
średnica
skrawania

Typ głowicy	APMX	DC	DCX	AZ ^{*1}	Zagłębienie skośne			Frezowanie z interpolacją śrubową (otwór nieprzelotowy z płaskim dnem)		Frezowanie z interpolacją śrubową (otwór przelotowy)
					RMPX	L (mm) ^{*2}		DH		DH
						x=1	x=2	Min.	Maks.	Min.
WJX14-063	2	47.5	63	2.1	3.0°	19.1	38.2	108	123	99
WJX14-066	2	50.4	66	2.1	2.8°	20.5	40.9	114	129	105
WJX14-080	2	64.4	80	2.1	2.1°	27.3	54.6	142	157	133
WX14-100	2	84.4	100	2.1	1.5°	38.2	76.4	182	197	173
WJX14-125	2	109.4	125	2.1	1.2°	47.8	95.5	232	247	223
WJX14-160	2	144.4	160	2.1	0.8°	71.7	143.3	302	317	293

1. Podczas zagłębienia skośnego i frezowania z interpolacją śrubową zalecamy zmniejszenie wartości posuwu na ząb.

2. Uwaga: Podczas zagłębienia skośnego, frezowania z interpolacją śrubową i wiercenia może występować rozrzut długiego wióra.

3. Frezowanie z interpolacją śrubową

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

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

4. Wiercenie

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

^{*1} AZ = maks. głębokość wgłębienia

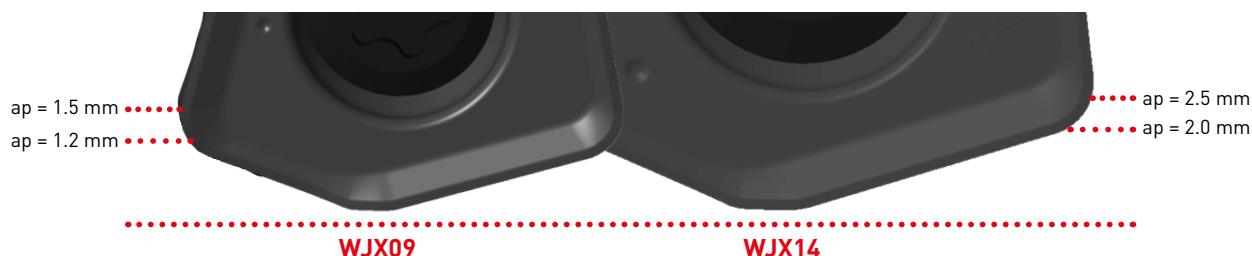
^{*2} L = Wymagana odległość przy głębokości X mm

WSKAZÓWKI EKSPLOATACYJNE

GŁĘBOKOŚĆ SKRAWANIA

Prostą krawędzią skrawającą można wykonywać obróbkę do głębokości 2.0 mm (APMX).

Podczas frezowania czołowego stali i żeliw głębokość skrawania można ustawić na maks. 3.0 mm (z uwzględnieniem promienia naroża). Przy głębokości skrawania powyżej 2.0 mm zmniejszyć posuw. Patrz parametry skrawania na stronie 23–24.



NIEOBROBIONY NADDATEK

Frez WJX należy programować jak frez z promieniem naroża.

Na rysunku z prawej strony pokazano przybliżoną wielkość nieobrobionego naddatku K.

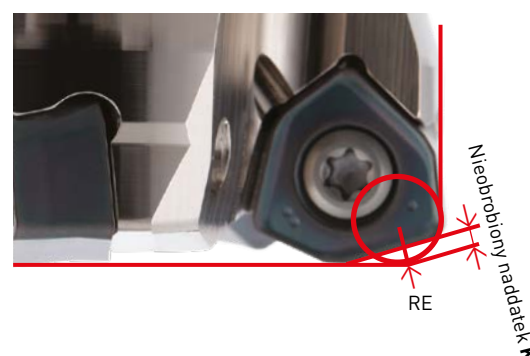
W tabeli poniżej podano wielkość nieobrobionego naddatku H na ścianie pionowej.

Nieobrobiony nadatek K

WJX 09 = 0.94 mm
WJX 14 = 1.41 mm

Promień naroża RE (ok.)

WJX09 = R 2.0 mm
WJX14 = R 3.0 mm



WJX09

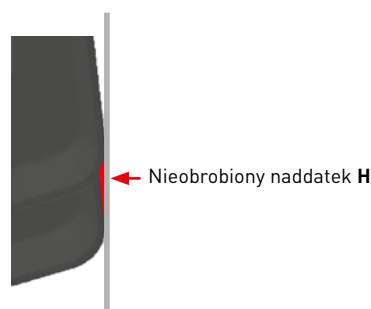
ap	Nieobrobiony nadatek H
0.5	0.02
1.0	0.07
1.2	0.09

WJX14

ap	Nieobrobiony nadatek H
1.0	0.05
1.5	0.08
2.0	0.12

Pierwsze przejście

Drugie przejście



ŚREDNICA FREZU A ŚREDNICA POWIERZCHNI PŁASKIEJ

Maksymalna średnica skrawania (DCX) podana w tabeli dla frezów WJX nie jest równa średnicy płaskiej powierzchni uzyskanej podczas frezowania czołowego.

Możliwe średnice powierzchni płaskiej podano jako wartość DC. Zwracamy uwagę, że jest ona zawsze mniejsza od DCX.



SYMBOLE



Zalecane parametry skrawania

NEW

Nowe produkty i rozszerzenia serii z aktualnego wiosennego lub jesiennego katalogu Nowe Produkty, które nie zostały jeszcze uwzględnione w najnowszym Katalogu Głównym.

NEW

Produkty i rozszerzenia serii, które zostały już opublikowane w jednej z wcześniejszych wersji wiosennego lub jesiennego katalogu Nowe Produkty, ale nie zostały uwzględnione w najnowszym Katalogu Głównym.

ZASTOSOWANIE



Frezowanie płaszczyzn



Fazowanie



Frezowanie walcowo-czołowe z promieniem



Frezowanie czołowe



Frezowanie odsadzeń



Frezowanie walcowo-czołowe



Frezowanie rowków



Frezowanie kopiowe



Frezowanie z posuwem wglębnym (zagłębianie skośne)



Frezowanie rowków z promieniem



Frezowanie kopiowe



Frezy do rowków teowych

RODZAJ OBRÓBK



Obróbka zgrubna



Obróbka średnia



Obróbka lekka



Obróbka półwykańczająca



Obróbka wykańczająca



Obróbka superwykańczająca

MATERIAŁ NARZĘDZIA



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



Regularny Azotek Boru (CBN)
Zastosowano oryginalny CBN firmy Mitsubishi Materials.



Ceramika
Zapewnia wysoką prędkość i dużą wydajność obróbki superstopów dzięki doskonałej odporności na wysokie temperatury.



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



Wysokostopowa stal szybko tnąca (HSS)
Materiałem podłoża jest wysokostopowa stal szybko tnąca.



Stal szybko tnąca kobaltowa
Materiałem podłoża jest stal szybko tnąca kobaltowa.



Stal szybko tnąca
Materiałem podłoża jest stal szybko tnąca.

SYMBOLE

RODZAJ POWŁOKI



Powłoka SMART MIRACLE

Nowa gładka i zwarta powłoka do wydajnego frezowania materiałów trudnoobrabialnych.



Powłoka CRN (azotku chromu)

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



Powłoka VIOLET

Zwiększona trwałość narzędzia, 2–3-krotnie wyższa, niż narzędzi pokrywanych TiN.



Powłoka DP

Powłoka nowej generacji odpowiednia do wszystkich rodzajów materiałów.



Powłoka MIRACLE

Konwencjonalna powłoka MIRACLE (Al,Ti)N. Zalecana również do obróbki na sucho (bez chłodziwa).



Powłoka (Al, Ti)N

(Al,Ti)N zapewnia większą uniwersalność.



Wielowarstwowa powłoka (Al,Ti,Cr)N

Szeroki zakres zastosowań: obróbka stali węglowych, stopowych oraz hartowanych.



Powłoka IMPACT MIRACLE

Jednofazowa, nanokrystaliczna powłoka o wyższej twardości i odporności cieplnej.



Powłoka MIRACLE

Oryginalna powłoka MIRACLE (Al,Ti)N. Zalecana również do obróbki na sucho.



Powłoka VFR



Powłoka DLC

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



Powłoka diamentowa

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



Powłoka diamentowa

Powłoka przeznaczona do obróbki grafitu.



Powłoka diamentowa

Specjalna powłoka diamentowa CVD. Zalecana również do wiercenia otworów w kompozytach węglowo-epoksydowych.



Powłoka diamentowa CVD

Unikatowa, drobnziarnista, wielowarstwowa powłoka diamentowa w technologii kontrolowanego wzrostu kryształów, zapewniająca znacznie wyższą odporność na ścieranie i gładkość.

WŁAŚCIWOŚCI



Naroże ostrokrawędziowe

Oznacza, że frez trzpieniowy ma naroże ostrokrawędziowe.



K-land

Wskazuje krawędź skrawającą z ochronnym zaszlifowaniem.



Kąt natarcia



Kąt pochylenia rowka wiórowego

Oznacza kąt pochylenia linii śrubowej freza palcowego.



Kąt wierchołkowy

Określa kąt wierchołkowy wiertła. Na przykład pokazany kąt 140°.



Frez do obróbki zgrubnej



Zmienny kąt spirali rowka wiórowego



Zaokrąglone wcięcie czołowe freza palcowego



Kąt przystawienia narzędzia

Na przykład pokazany kąt 90°.

KOREKCJA ŚCINA



Typ X

Szlif krzyżowy jest jednym z rodzajów korekcji ostrza wiertła.



Typ XR

Szlif krzyżowy jest jednym z rodzajów korekcji ostrza wiertła.



Typ S

Łatwe skrawanie. Ten kształt jest zwykle stosowany.



Typ N

Skuteczne wtedy, gdy rdzeń wiertła jest stosunkowo gruby.



Łamacz wióra

SYMBOLE

TOLERANCJA



Tolerancja kąta zbieżności
Oznacza tolerancję kąta zbieżności freza.



Tolerancja promienia R
Oznacza tolerancję promienia R freza trzpieniowego kulistego.



Tolerancja promienia R
Oznacza tolerancję promienia naroża freza trzpieniowego.



Tolerancja promienia R
Oznacza tolerancję promienia freza z promieniem wklęsłym.



Tolerancja średnicy zewnętrznej
Oznacza tolerancję średnicy freza trzpieniowego.



Tolerancja średnicy



Tolerancja średnicy chwytu
Oznacza tolerancję średnicy chwytu freza trzpieniowego.



Tolerancja średnicy chwytu
Oznacza tolerancję średnicy chwytu freza trzpieniowego.



Tolerancja średnicy wiertła

KANAŁY CHŁODZĄCE



Chłodzenie zewnętrzne



Chłodzenie wewnętrzne



Chłodzenie wewnętrzne



Wewnętrzny kanał chłodzący



Wewnętrzne kanały chłodzące w rowkach wiórowych



Wewnętrzne kanały chłodzące



Wewnętrzne kanały chłodzące

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

EUROPEJSKIE FIRMY HANDLOWE

GERMANY

MITSUBISHI MATERIALS TOOLS EUROPE 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

MITSUBISHI MATERIALS TOOLS EUROPE 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

DYSTRYBUTOR:

┌

┐

└

┘

Opublikowano przez:  MITSUBISHI MATERIALS TOOLS EUROPE