

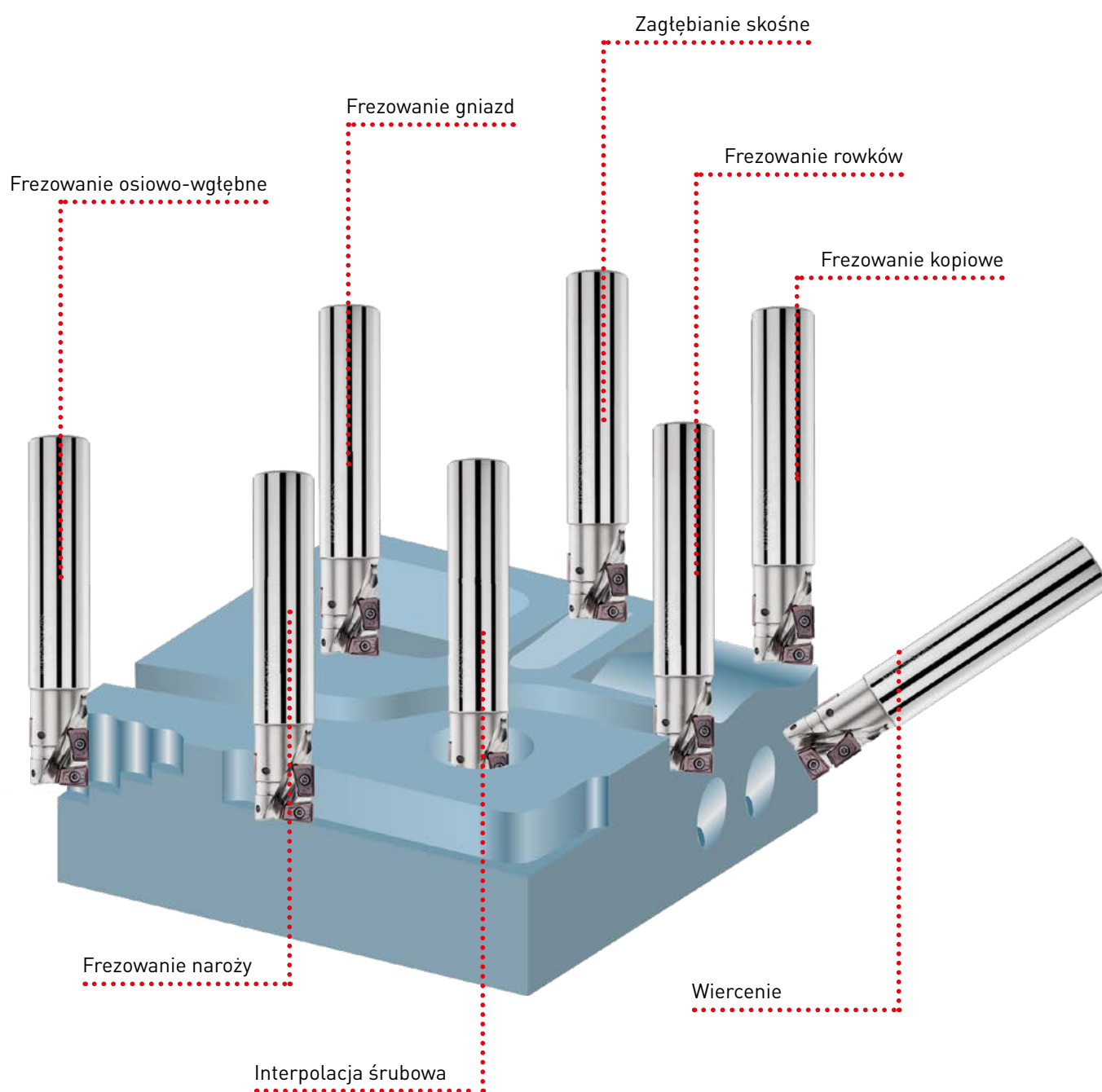
AQX

WIELOZADANIOWY FREZ TRZPIENIOWY
Z PŁYTKAMI WIELOOSTRZOWYMI



AQX

WIELOZADANIOWY FREZ TRZPIENIOWY Z PŁYTKAMI WIELOOSTRZOWYMI



AQX

WIELOZADANIOWY FREZ TRZPIENIOWY Z PŁYTKAMI WIELOOSTRZOWYMI

KORPUS FREZA O WYSOKIEJ ODPORNOŚCI CIEPLNEJ

Korpus freza jest wykonana ze specjalnej stali stopowej o wysokiej odporności cieplnej. Dla zwiększenia odporności na ścieranie i na korozję, zastosowano specjalną obróbkę powierzchniową



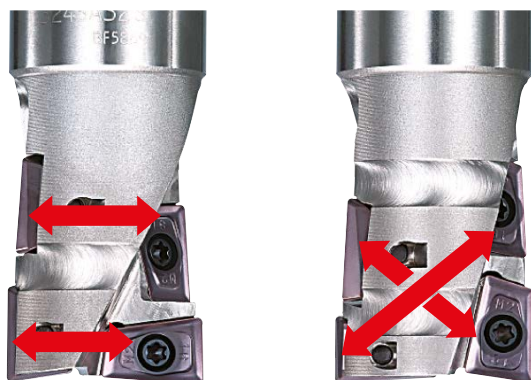
2 PŁYTKI NA DOLNEJ KRAWĘDZI SKRAWAJĄCEJ

Dolna krawędź skrawająca składa się z 2 płytek, co zapewnia wyższą wytrzymałość krawędzi i większą trwałość freza.



JEDEN TYP PŁYTEK

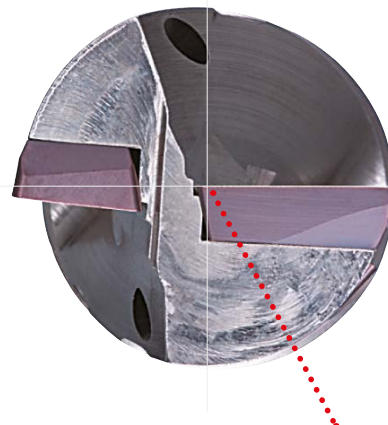
Łatwiejsza gospodarka narzędziowa dzięki użyciu jednego typu płytek na wszystkich 4 krawędziach skrawających. Zamiana płytek miejscami pozwala na wykorzystanie wszystkich 4 krawędzi.



Zamiana płytek miejscami

CENTRALNA KRAWĘDŹ SKRAWAJĄCA

Frez AQX posiada centralną krawędź skrawającą, co umożliwia frezowanie wykrojów, interpolację śrubową i frezowanie gniazd bez wiercenia otworu wstępnego.

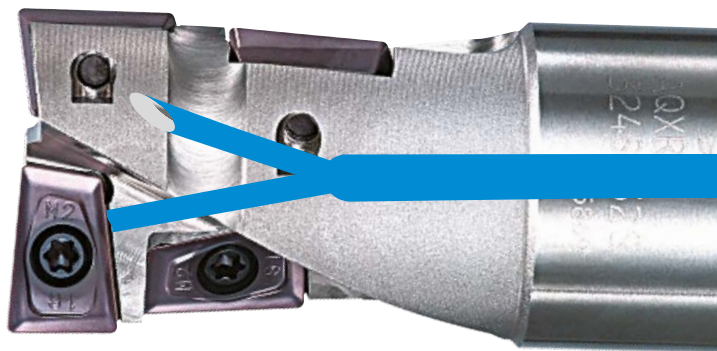


Centralna krawędź skrawająca

PRZELOTOWE KANAŁY CHŁODZĄCE

W celu zapewnienia lepszego chłodzenia i odprowadzania wiórów korpus freza posiada przeLOTOWE kanały chłodzące.

Frezy AQX są również dostępne w wersji bez kanałów chłodzących.



TYP Z KRÓTKĄ CZĘŚCIĄ ROBOCZĄ

Ekonomiczny frez z krótką krawędzią skrawającą składającą się z 2 płytek, przeznaczony do małych głębokości skrawania.

Typ standardowy

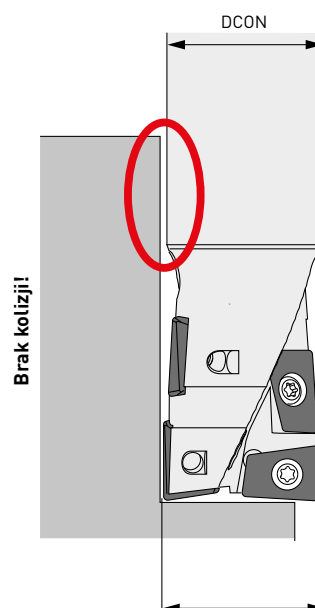


Typ z krótką krawędzią skrawającą



TYP Z ZATA CZANĄ SZYJKĄ

Średnica skrawania (DC) jest większa od średnicy chwytu (DCON), co umożliwia bezkolizyjną obróbkę ścianek pionowych.



Numer zamówieniowy	DC	DCON
AQXR170S0160	17	16
AQXR210S0200	21	20
AQXR260S0250	26	25
AQXR330S0320	33	32
AQXR350S0320	35	32
AQXR400S0320	40	32
AQXR500S0420	50	42

NOWE GATUNKI Z POWŁOKĄ PVD

MP6100/MP7100/MP9100

Szeroki asortyment gatunków do obróbki określonych materiałów.

MIRACLE SIGMA - powłoka PVD na bazie wielowarstwowego kompozytu [Al,Ti,Cr]N



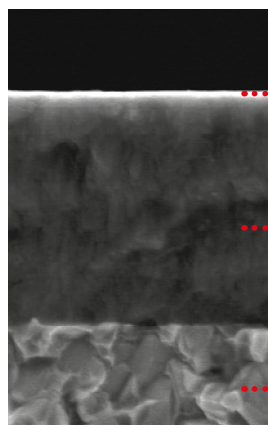
MP6100



MP7100



MP9100



Doskonała odporność na powstawanie narostu dzięki niskiemu współczynnikowi tarcia

Wielowarstwowa powłoka PVD zapobiega nietypowym uszkodzeniom

Specjalne podłoże z węgla spiekane

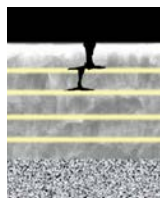
TECHNOLOGIA TOUGH-Σ

Połączenie dwóch technologii powłok, PVD i wielowarstwowej, umożliwia uzyskanie doskonałej ciągliwości.

WIELOWARSTWOWA POWŁOKA PVD

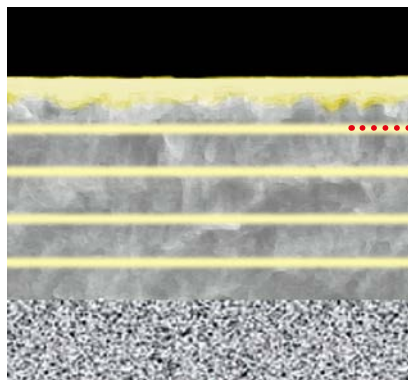
Warstwa bazowa o dużej zawartości [Al,Ti,Cr]N

Wykonana w nowej technologii powłoka [Al,Ti,Cr]N zapewnia stabilizację fazy o wysokiej twardości oraz posiada znacznie większą odporność na ścieranie, powstawanie kraterów i narostu.



Wielowarstwowość powłoki zapobiega wnikaniu pęknięć w kierunku podłoża

Schemat poglądowy

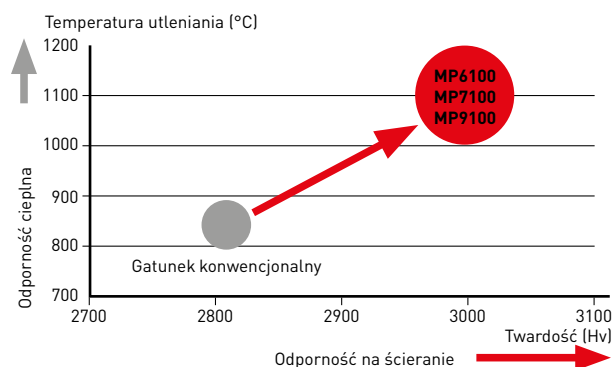


Schemat poglądowy

• Warstwy pokrycia do konkretnych zastosowań

P		[Al,Ti,Cr]N Odporność na pęknięcia cieplne
M		[Al,Ti,Cr]N-Ti Odporność na powstawanie karbów
S		[Al,Ti,Cr]N Odporność na wykruszenia

ZNACZNY WZROST ODPORNOŚCI CIEPLNEJ I ODPORNOŚCI NA ŚCIERANIE!



DOSKONAŁA ODPORNOŚĆ NA POWSTAWANIE NAROSTU DZIĘKI NISKIEMU WSPÓŁCZYNNIKOWI TARCIA!

Materiał	Gatunek	Współczynnik tarcia		
		Pomiar w temp. 600°		
		Ck55	X5CrNi189	Ti-6Al-4V
P	Stale węglowe, stopowe	MP6100	0.4	
M	Stale nierdzewne	MP7100	0.5	
S	Stopy tytanu, stopy żaroodporne	MP9100		0.3
Gatunek konwencjonalny		0.7	0.7	0.7

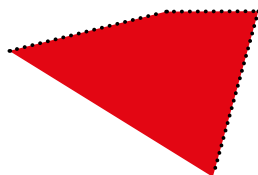
GATUNKI PŁYTEK DO SZEROKIEGO ASORTYMENTU MATERIAŁÓW

P	PVD		M	PVD		K	PVD
P10	MP6120	VP15TF	M10	MP7130		K10	VP15TF
P20			M20			K20	
P30		MP6130	M30		MP7140	K30	
P40			M40		VP30RT	K40	

N	PVD		S	PVD		H	PVD
N01			S01			H01	
N10	HTi10		S10	MP9120		H10	VP15TF
N20			S20			H20	
N30			S30			H30	

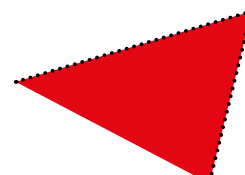
SZEROKI WYBÓR PŁYTEK

M2 ŁAMACZ WIÓRA



Ekonomiczne płytki wieloostrowe.
Przeznaczone do obróbki różnych materiałów
i różnych aplikacji.

G1 ŁAMACZ WIÓRA



Płytki o wysokiej dokładności, szlifowane na
obwodzie.
Duży kąt natarcia – bardzo ostra krawędź skrawająca.

Płytki w gatunku HTi10 posiadają polerowaną
powierzchnię natarcia, co zapobiega powstawaniu
narostu podczas obróbki stopów aluminium.

AQX

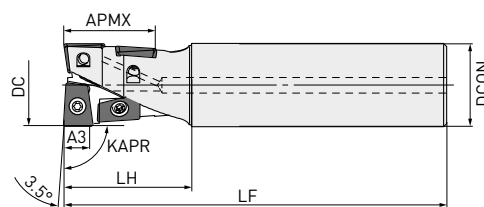


FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

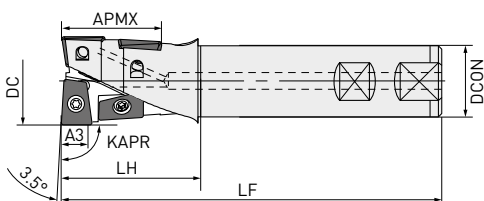
P M K S N H



1



2



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	Dostępność	Kanał chłodzący	DC	LF	DCON	LH	A3*1	APMX	Typ	
STANDARDOWY										
AQXR164SA16S	●	○	16	120	16	30	4.5	17.6	1	QOG/MT0830R-G1/M2
AQXR164SN16S	★		16	120	16	30	4.5	17.6	1	
AQXR174SA16S	●	○	17	120	16	30	4.5	17.6	1	QOG/MT1035R-G1/M2
AQXR174SN16S	★		17	120	16	30	4.5	17.6	1	
AQXR204SA20S	●	○	20	130	20	35	6	22	1	QOG/MT1342R-G1/M2
AQXR204SN20S	★		20	130	20	35	6	22	1	
AQXR214SA20S	●	○	21	130	20	35	6	22	1	QOG/MT1651R-G1/M2
AQXR214SN20S	★		21	130	20	35	6	22	1	
AQXR254SA25S	●	○	25	140	25	40	7.5	27.5	1	QOG/MT1856R-G1/M2
AQXR254SN25S	★		25	140	25	40	7.5	27.5	1	
AQXR264SA25S	●	○	26	140	25	40	7.5	27.5	1	QOG/MT2062R-G1/M2
AQXR264SN25S	★		26	140	25	40	7.5	27.5	1	
AQXR324SA32S	●	○	32	150	32	50	9.5	35.2	1	QOG/MT2576R-G1/M2
AQXR324SN32S	★		32	150	32	50	9.5	35.2	1	
AQXR334SA32S	●	○	33	150	32	50	9.5	35.2	1	
AQXR334SN32S	★		33	150	32	50	9.5	35.2	1	
AQXR354SA32S	●	○	35	150	32	50	11	40	1	
AQXR354SN32S	★		35	150	32	50	11	40	1	
AQXR404SA32S	●	○	40	160	32	60	12	44	1	
AQXR404SN32S	★		40	160	32	60	12	44	1	
AQXR504WA40S	●	○	50	170	40	70	15	55	2	
AQXR504SA42S	★	○	50	170	42	70	15	55	1	
AQXR504SN42S	★		50	170	42	70	15	55	1	

Wymiar A3 oznacza głębokość skrawania, gdy krawędź skrawająca składa się z 2 płytek.

AQX

Numer zamówieniowy	Dostępność Kanał chłodziwa		DC	LF	DCON	LH	A3*1	APMX	Typ	
DŁUGI										
AQXR164SA16L	●	○	16	175	16	50	4.5	17.6	1	QOG/MT0830R-G1/M2
AQXR164SN16L	★		16	175	16	50	4.5	17.6	1	
AQXR174SA16L	●	○	17	175	16	30	4.5	17.6	1	
AQXR174SN16L	★		17	175	16	30	4.5	17.6	1	
AQXR204SA20L	●	○	20	185	20	60	6	22	1	QOG/MT1035R-G1/M2
AQXR204SN20L	★		20	185	20	60	6	22	1	
AQXR214SA20L	●	○	21	185	20	35	6	22	1	
AQXR214SN20L	★		21	185	20	35	6	22	1	
AQXR254SA25L	●	○	25	220	25	75	7.5	27.5	1	QOG/MT1342R-G1/M2
AQXR254SN25L	★		25	220	25	75	7.5	27.5	1	
AQXR264SA25L	●	○	26	220	25	40	7.5	27.5	1	
AQXR264SN25L	★		26	220	25	40	7.5	27.5	1	
AQXR324SA32L	●	○	32	230	32	90	9.5	35.2	1	QOG/MT1651R-G1/M2
AQXR324SN32L	★		32	230	32	90	9.5	35.2	1	
AQXR334SA32L	●	○	33	230	32	50	9.5	35.2	1	
AQXR334SN32L	★		33	230	32	50	9.5	35.2	1	
AQXR354SA32L	●	○	35	230	32	50	11	40	1	QOG/MT1856R-G1/M2
AQXR354SN32L	★		35	230	32	50	11	40	1	
AQXR404SA32L	●	○	40	240	32	60	12	44	1	QOG/MT2062R-G1/M2
AQXR404SN32L	★		40	240	32	60	12	44	1	
AQXR504WA40L	●	○	50	250	40	70	15	55	2	QOG/MT2576R-G1/M2
AQXR504SA42L	★	○	50	250	42	70	15	55	1	
AQXR504SN42L	★		50	250	42	70	15	55	1	

Wymiar A3 oznacza głębokość skrawania, gdy krawędź skrawająca składa się z 2 płytek.

AQX

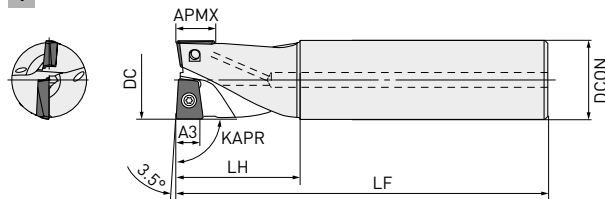


FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE

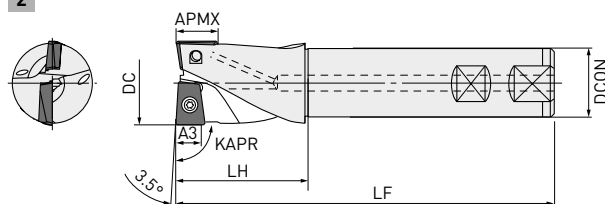
P M K S N H



1



2



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	Dostępność Kanał chłodzący	DC	LF	DCON	LH	A3*1	APMX	Typ	
STANDARDOWY									
AQXR162SA16S	● ○	16	120	16	30	4.5	7.4	1	QOG/MT0830R-G1/M2
AQXR162SN16S	★	16	120	16	30	4.5	7.4	1	
AQXR172SA16S	● ○	17	120	16	30		7.4	1	
AQXR172SN16S	★	17	120	16	30	4.5	7.4	1	
AQXR202SA20S	● ○	20	130	20	35	6	9.2	1	QOG/MT1035R-G1/M2
AQXR202SN20S	★	20	130	20	35	6	9.2	1	
AQXR212SA20S	● ○	21	130	20	35	6	9.2	1	
AQXR212SN20S	★	21	130	20	35	6	9.2	1	
AQXR252SA25S	● ○	25	140	25	40	7.5	11.5	1	QOG/MT1342R-G1/M2
AQXR252SN25S	★	25	140	25	40	7.5	11.5	1	
AQXR262SA25S	● ○	26	140	25	40	7.5	11.5	1	
AQXR262SN25S	★	26	140	25	40	7.5	11.5	1	
AQXR322SA32S	● ○	32	150	32	50	9.5	14.5	1	QOG/MT1651R-G1/M2
AQXR322SN32S	★	32	150	32	50	9.5	14.5	1	
AQXR332SA32S	● ○	33	150	32	50	9.5	14.5	1	
AQXR332SN32S	★	33	150	32	50	9.5	14.5	1	
AQXR352SA32S	● ○	35	150	32	50	11	16	1	QOG/MT1856R-G1/M2
AQXR352SN32S	★	35	150	32	50	11	16	1	
AQXR402SA32S	● ○	40	160	32	60	12	18	1	QOG/MT2062R-G1/M2
AQXR402SN32S	★	40	160	32	60	12	18	1	
AQXR502WA40S	● ○	50	170	40	70	15	23	2	QOG/MT2576R-G1/M2
AQXR502SA42S	★ ○	50	170	42	70	15	23	1	
AQXR502SN42S	★	50	170	42	70	15	23	1	

Wymiar A3 oznacza głębokość skrawania, gdy krawędź skrawająca składa się z 2 płytek.

AQX

Numer zamówieniowy	Dostępność Kanał chłodziwa		DC	LF	DCON	LH	A3*1	APMX	Typ	
DŁUGI										
AQXR162SA16L	●	○	16	175	16	50	4.5	7.4	1	QOG/MT0830R-G1/M2
AQXR162SN16L	★		16	175	16	50	4.5	7.4	1	
AQXR172SA16L	●	○	17	175	16	30	4.5	7.4	1	
AQXR172SN16L	★		17	175	16	30	4.5	7.4	1	
AQXR202SA20L	●	○	20	185	20	60	6	9.2	1	QOG/MT1035R-G1/M2
AQXR202SN20L	★		20	185	20	60	6	9.2	1	
AQXR212SA20L	●	○	21	185	20	35	6	9.2	1	
AQXR212SN20L	★		21	185	20	35	6	9.2	1	
AQXR252SA25L	●	○	25	220	25	75	7.5	11.5	1	QOG/MT1342R-G1/M2
AQXR252SN25L	★		25	220	25	75	7.5	11.5	1	
AQXR262SA25L	●	○	26	220	25	40	7.5	11.5	1	
AQXR262SN25L	★		26	220	25	40	7.5	11.5	1	
AQXR322SA32L	●	○	32	230	32	90	9.5	14.5	1	QOG/MT1651R-G1/M2
AQXR322SN32L	★		32	230	32	90	9.5	14.5	1	
AQXR332SA32L	●	○	33	230	32	50	9.5	14.5	1	
AQXR332SN32L	★		33	230	32	50	9.5	14.5	1	
AQXR352SA32L	●	○	35	230	32	50	11	16	1	QOG/MT1856R-G1/M2
AQXR352SN32L	★		35	230	32	50	11	16	1	
AQXR402SA32L	●	○	40	240	32	60	12	18	1	QOG/MT2062R-G1/M2
AQXR402SN32L	★		40	240	32	60	12	18	1	
AQXR502WA40L	●	○	50	250	40	70	15	23	2	QOG/MT2576R-G1/M2
AQXR502SA42L	★	○	50	250	42	70	15	23	1	
AQXR502SN42L	★		50	250	42	70	15	23	1	

Wymiar A3 oznacza głębokość skrawania, gdy krawędź skrawająca składa się z 2 płytek.

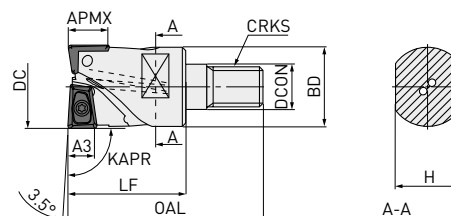
AQX



FREZOWANIE KSZTAŁTOWE UNIWERSALNE – MOCOWANA NA GWINT



1



Tylko oprawka w wykonaniu prawym.

Numer zamówieniowy	Dostępność	Kanał chłodzący	DC	DCON	BD	OAL	LF	H	CRKS	A3 ^{*1}	APMX	WT	
AQXR162M08A30	●	○	16	8.5	14.7	48	30	10	M8	4.5	7.4	0.1	Q0T0830R-○○
AQXR172M08A30	●	○	17	8.5	14.5	48	30	10	M8	4.5	7.4	0.1	
AQXR202M10A30	●	○	20	10.5	18.6	49	30	14	M10	6	9.2	0.2	Q0T1035R-○○
AQXR212M10A30	●	○	21	10.5	18.5	49	30	14	M10	6	9.2	0.2	
AQXR252M12A35	●	○	25	12.5	23.5	57	35	19	M12	7.5	11.5	0.2	Q0T1342R-○○
AQXR262M12A35	●	○	26	12.5	23.5	57	35	19	M12	7.5	11.5	0.2	
AQXR322M16A40	●	○	32	17	28.5	63	40	24	M16	9.5	14.5	0.3	Q0T1651R-○○
AQXR332M16A40	●	○	33	17	28.5	63	40	24	M16	9.5	14.5	0.3	
AQXR352M16A40	●	○	35	17	28.5	63	40	24	M16	11	16	0.3	Q0T1856R-○○
AQXR402M16A45	●	○	40	17	28.5	68	45	24	M16	12	18	0.3	Q0T2062R-○○

Wymiar A3 oznacza głębokość skrawania, gdy krawędź skrawająca składa się z 2 płytek.



CZĘŚCI ZAPASOWE

Nazwa oprawki	 *1	 1	 2	 3
	Wkręt dociskowy		Typ klucza	
AQXR16	TS2A		 1 TKY06F	
AQXR17				
AQXR20	TS25		 1 TKY08F	
AQXR21				
AQXR25	TS33		 2 TKY08D	
AQXR26				
AQXR32	TS407		 2 TKY15D	
AQXR33				
AQXR35				
AQXR40	TS55		 2 TKY25D	
AQXR50	TS6S		 3 TKY30T	

Moment dokręcenia (N • m): TS2A = 0.6, TS25 = 1.0, TS33 = 1.0, TS407 = 3.5, TS55 = 7.5, TS6S = 10.0

AQX

PŁYTKI

AQX SZEROKI ZAKRES ZASTOSOWAŃ

P	Stale	●	●				●	✱
M	Stal nierdzewna			●	●		●	✱
K	Żeliwo						✱	
S	Stopy żaroodporne, tytan					●	●	
N	Metale nieżelazne							●
H	Stale hartowane						●	

Parametry skrawania:

●: Obróbka stabilna ●: Obróbka ogólna
✱: Obróbka niestabilna
E: z promieniem F: ostre

Numer zamówieniowy	DC	Klasa dokładności	Typ zaszlifowania	MP6120	MP6130	MP7130	MP7140	MP9120	VP15TF	VP30RT	HTi10	L	LE	W1	S	RE	Geometria
QOMT0830R-M2	Ø16.17	M	E	●	●	●	●	●	●	●		8.4	7.4	5.5	3	0.8	
QOMT1035R-M2	Ø20.21	M	E	●	●	●	●	●	●	●		10.6	9.2	7	3.5	0.8	
QOMT1342R-M2	Ø25.26	M	E	●	●	●	●	●	●	●		13.1	11.5	8.7	4.2	0.8	
QOMT1651R-M2	Ø32.33	M	E	●	●	●	●	●	●	●		16.5	14.5	11	5.1	0.8	
QOMT1856R-M2	Ø35	M	E	●	●	●	●	●	●	●		18	16	12	5.6	0.8	
QOMT2062R-M2	Ø40	M	E	●	●	●	●	●	●	●		20.4	18	13.6	6.2	0.8	
QOMT2576R-M2	Ø50	M	E	●	●	●	●	●	●	●		25.8	23	17.2	7.6	0.8	
QOGT0830R-G1	Ø16.17	G	E*	●				●	●		●	8.4	7.4	5.5	3	0.4	
QOGT1035R-G1	Ø20.21	G	E*	●				●	●		●	10.6	9.2	7	3.5	0.4	
QOGT1342R-G1	Ø25.26	G	E*	●				●	●		●	13.1	11.5	8.7	4.2	0.4	
QOGT1651R-G1	Ø32.33	G	E*	●				●	●		●	16.5	14.5	11	5.1	0.4	
QOGT1856R-G1	Ø35	G	E*	●				●	●		●	18	16	12	5.6	0.4	
QOGT2062R-G1	Ø40	G	E*	●				●	●		●	20.4	18	13.6	6.2	0.4	
QOGT2576R-G1	Ø50	G	E*	●				●	●		●	25.8	23	17.2	7.6	0.4	

Płytki w gatunku HTi10 posiadają zaszlifowanie typu „F”.

AQX

ZAŁECANE PARAMETRY SKRAWANIA

AQX SZEROKI ZAKRES ZASTOSOWAŃ

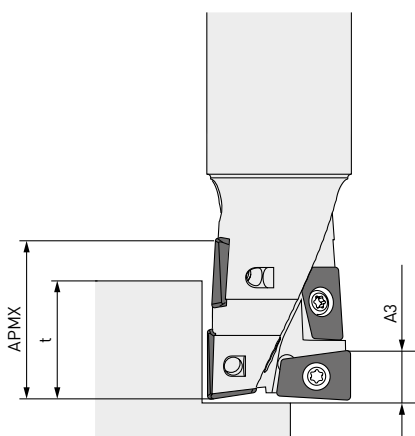
Materiał	Właściwości	Gatunek	Vc
P	Stale konstrukcyjne	MP6120	200 (170-240)
		VP15TF	180 (150-220)
		MP6130	160 (130-200)
	Stale węglowe Stale stopowe	MP6120	180 (140-220)
		VP15TF	160 (120-200)
M	Stale nierdzewne	MP6130	140 (100-180)
		MP7130	170 (120-200)
		MP7140	160 (100-180)
		VP30RT (VP15TF)	150 (120-180)
K	Żeliwa	VP15TF	180 (150-220)
	Żeliwa sferoidalne		
S	Stopy tytanu	MP9120	50 (30- 70)
N	Stopy aluminium	HTI10	500 (200-800)
		HTI10	100 (50-300)
H	Stale hartowane	VP15TF	80 (50-120)

Dla stopów tytanu zalecana jest obróbka z chłodzeniem (na mokro).



AQX

PARAMETRY SKRAWANIA PODCZAS FREZOWANIA ODSADZEŃ



Wartości A3 i APMX podano w tabeli z danymi opravek.

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.

DC Ø (mm)	ap
Ø 16, 17	12 – 14
Ø 20, 21	14 – 17
Ø 25, 26	17 – 22
Ø 32, 33	22 – 28

DC Ø (mm)	ap
Ø 35	25 – 32
Ø 40	28 – 35
Ø 50	35 – 45

Materiał	Właściwości	Ø 16, 17			Ø 20, 21			Ø 25, 26		
		ap	ae	f	ap	ae	f	ap	ae	f
P	Stale konstrukcyjne ≤180HB	<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
	Stale węglowe, stale stopowe 180–350HB	<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
M	Stale nierdzewne <270HB	<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 Żeliwa sferoidalne	<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	<4.5	<11	0.3	<6	<14	0.35	<7.5	<12.5	0.4
		4.5–12	<8	0.21	6–14	<10	0.3	7.5–17	<7	0.33
		12–17	<5	0.15	14–22	<6	0.23	17–27	<4	0.25
N	Stopy aluminium	<4.5	<8	0.14	<6	<10	0.18	<7.5	<17.5	0.21
		4.5–12	<4	0.1	6–14	<6	0.14	7.5–17	<12.5	0.18
		12–17	<2	0.06	14–22	<3	0.11	17–27	<7.5	0.13
H	Stale hartowane 40–55HRC	<4.5	<5	0.16	<6	<6	0.2	<7.5	<7	0.22
		4.5–12	<3	0.1	6–14	<4	0.16	7.5–17	<4	0.18
		12–17	<1	0.06	14–22	<2	0.12	17–27	<2	0.14

AQX

PARAMETRY SKRAWANIA PODCZAS FREZOWANIA ODSADZEŃ

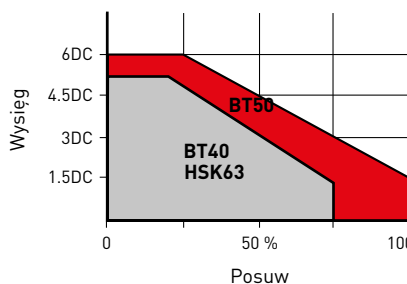
Materiał		Właściwości	Ø 32, 33			Ø 35			Ø 40			Ø 50		
			ap	ae	f	ap	ae	f	ap	ae	f	ap	ae	f
P	Stale konstrukcyjne	≤180HB	<9.5	<16	0.4	<11	<17.5	0.45	<12	<20	0.5	<15	<25	0.6
			9.5–22	<11	0.32	11–25	<12	0.35	12–28	<13	0.4	15–35	<16	0.5
			22–35	<6	0.25	25–40	<6.5	0.28	28–44	<7	0.3	35–55	<10	0.35
	Stale węglowe, stale stopowe	180–350HB	<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
M	Stale nierdzewne	<270HB	<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
K	Żeliwa Żeliwa sferoidalne		<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		<9.5	<16	0.45	<11	<17.5	0.5	<12	<20	0.55	<15	<25	0.65
			9.5–22	<10	0.37	11–25	<12	0.4	12–28	<12	0.45	15–35	<14	0.55
			22–35	<5	0.3	25–40	<6.5	0.32	28–44	<6	0.35	35–55	<8	0.4
N	Stopy aluminium		<9.5	<23	0.25	<11	<24.5	0.26	<12	<28	0.28	<15	<35	0.35
			9.5–22	<16	0.2	11–25	<17.5	0.21	12–28	<20	0.22	15–35	<25	0.28
			22–35	<10	0.14	25–40	<10.5	0.15	28–44	<12	0.18	35–55	<15	0.21
H	Stale hartowane	40–55HRC	<9.5	<8	0.25	<11	<9	0.28	<12	<10	0.3	<15	<14	0.35
			9.5–22	<5	0.2	11–25	<5.5	0.22	12–28	<6	0.24	15–35	<8	0.3
			22–35	<2	0.16	25–40	<2	0.17	28–44	<2	0.18	35–55	<4	0.22

Używając freza z krótką krawędzią skrawającą zwracać szczególną uwagę na głębokość skrawania.
Stosując łamacz typu G1 (VP15TF) zmniejszyć posuw o 20 %.

AQX

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

PARAMETRY SKRAWANIA DLA FREZOWANIA ROWKÓW



Podczas operacji, gdy wysięg freza jest duży i/ lub niska jest sztywność obrabiarki, występuje tendencja do występowania drgań narzędzia, co powoduje niestabilność procesu obróbki. Korzystając z przedstawionego wykresu należy wtedy odpowiednio dobrać posuw.

DC=Średnica skrawania

Materiał		Właściwości	Ø 16, 17		Ø 20, 21		Ø 25, 26	
			ap	f	ap	f	ap	f
P	Stale konstrukcyjne	<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
	Stale węglowe, stale stopowe	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	Stale nierdzewne	<270HB	<4.5	0.14	<6	0.16	<7.5	0.18
			4.5–12	0.09	6–14	0.12	7.5–17	0.4
			12–17	0.05	14–22	0.1	17–27	0.1
K	Żeliwa	<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
S	Stopy tytanu		<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
N	Stopy aluminium		<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	Stale hartowane	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

AQX

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

PARAMETRY SKRAWANIA DLA FREZOWANIA ROWKÓW

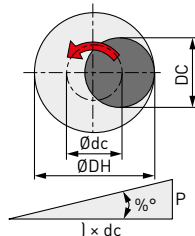
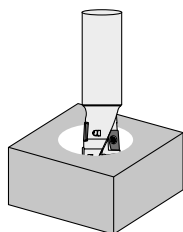
Materiał	Właściwości	Ø 32, 33		Ø 35		Ø 40		Ø 50	
		ap	f	ap	f	ap	f	ap	f
P	Stale konstrukcyjne <180HB	<9.5	0.25	<11	0.27	<12	0.3	<15	0.35
		9.5–22	0.2	11–25	0.22	12–28	0.25	15–35	0.3
		22–35	0.14	25–40	0.16	28–44	0.18	35–55	0.22
	Stale węglowe, stale stopowe 180–350HB	<9.5	0.2	<11	0.22	<12	0.25	<15	0.3
		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	Stale nierdzewne <270HB	<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 <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
S	Stopy tytanu	<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
N	Stopy aluminium	<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	Stale hartowane 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

Używając freza z krótką krawędzią skrawającą zwracać szczególną uwagę na głębokość skrawania.
Stosując łamacz typu G1 (VP15TF) zmniejszyć posuw o 20 %.

AQX

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

INTERPOLACJA ŚRUBOWA



- Jak obliczyć geometryczne położenie środka freza.
- Głębokość skrawania na przejście.
- Minimalna średnica otworu przy interpolacji śrubowej: 1.2 DC
- Maksymalna średnica otworu przy interpolacji śrubowej: 1.8 DC
- Maksymalna średnica otworu przy interpolacji śrubowej: 1.8 DC
- Celem odprowadzenia wióra zawsze stosować nadmuch powietrza. (Podczas obróbki aluminium użyć chłodziwa).
- Stosując łamacz typu G1 (VP15TF) zmniejszyć posuw o 20 %.

$\emptyset dc$	=	$\emptyset DH$	-	DC
Geometryczne położenie środka frezu		Średnia gotowego otworu		Średnica skrawania
$P = \pi \times dc \times \tan \alpha^\circ$				
* $\alpha^\circ < 3^\circ$				

Materiał	Właściwości	Ø 16, 17				Ø 20, 21				Ø 25, 26			
		DH	APMX	f	P	DH	APMX	f	P	DH	APMX	f	P
P	Stale konstrukcyjne <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
	Stale węglowe, stale stopowe 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	Stale nierdzewne <270HB	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
S	Stopy tytanu	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
N	Stopy aluminium	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	Stale hartowane 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

AQX

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

INTERPOLACJA ŚRUBOWA

Materiał	Właściwości	Ø 32, 33				Ø 35				Ø 40				Ø 50			
		DH	APMX	f	P	DH	APMX	f	P	DH	APMX	f	P	DH	APMX	f	P
P	Stale konstrukcyjne <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
	Stale węglowe, stale stopowe 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	Stale nierdzewne <270HB	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	0.274	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
S	Stopy tytanu	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
N	Stopy aluminium	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	Stale hartowane 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

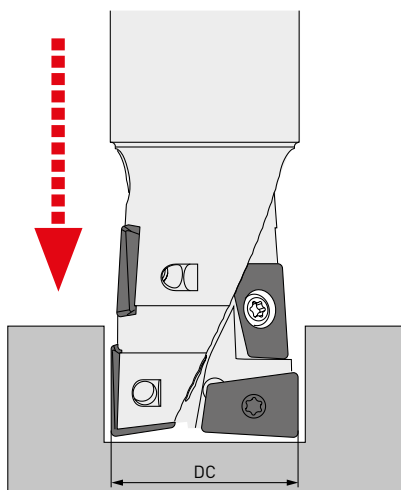
Interpolacja śrubowa jest zdecydowanie zalecana podczas obróbki stali odpuszczanych.
Stosując tamacz typu G1 (VP15TF) zmniejszyć posuw o 20 %.

AQX

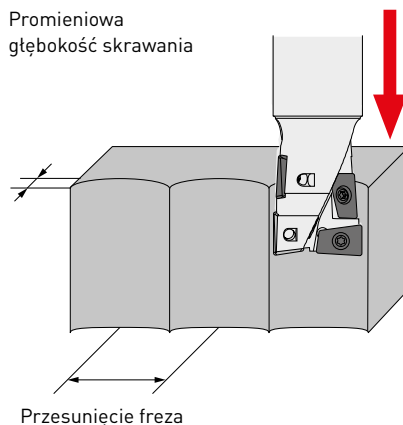
ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

WIERCENIE I FREZOWANIE OSIOWO-WGŁĘBNE

WIERCENIE



FREZOWANIE OSIOWO-WGŁĘBNE



- Identyczny posuw podczas frezowania osiowo-wgłębnego, jak podczas wiercenia.
- Posuw stopniowy nie konieczny.
- Głębokości skrawania podczas operacji frezowania osiowo-wgłębnego podano w poniższych tabelach.

Promieniowa głębokość skrawania	< 0.4DC
Przesunięcie freza	< 0.5DC

- 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 rozrzucały w dowolnym kierunku, więc należy zapewnić odpowiednie środki ostrożności.

Materiał	Właściwości	Ø 16, 17		Ø 20, 21		Ø 25, 26		Ø 32, 33, 35		Ø 40		Ø 50	
		fz	Posuw stopniowy	fz	Posuw stopniowy	fz	Posuw stopniowy	fz	Posuw stopniowy	fz	Posuw stopniowy	fz	Posuw stopniowy
P	Stale konstrukcyjne <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
	Stale węglowe, stale stopowe	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	Stale nierdzewne <270HB	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 <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	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	Stale hartowane 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

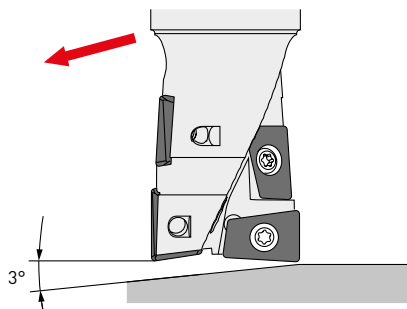
Interpolacja śrubowa jest zdecydowanie zalecana podczas obróbki stali odpuszczanych.
Stosując tamacz typu G1 (VP15TF) zmniejszyć posuw o 20 %.

AQX

ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

WIERCENIE I FREZOWANIE OSIOWO-WGŁĘBNE

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 %.

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:

┌

┐

└

┘

B021P 

Opublikowano przez:  MITSUBISHI MATERIALS TOOLS EUROPE | 2018.04