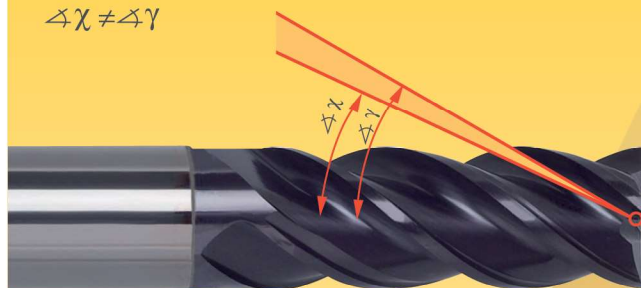


Wysokowydajne frezy RF 100 posiadają zmienny kat pochylenia linii śrubowej ostrzy zapobiegający powstawaniu drgań. Dzięki temu znacznie polepsza się jakość powierzchni obrabianej podczas obróbki wykończeniowej, możliwe jest też stosowanie wyższych parametrów skrawania dla obróbki zgrubnej, a także w trakcie wykonywania kanałków.

**Podsumowanie korzyści:**

- odpowiednie do obróbki zgrubnej i wykończeniowej
- do 60% wyższe posuwy
- do 4x wyższe trwałości
- eliminacja drgań podczas obróbki
- polepszenie jakości powierzchni obrabianej

$$\chi \neq \gamma$$



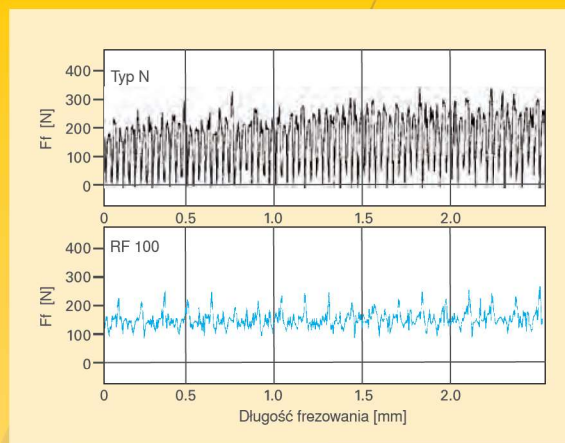
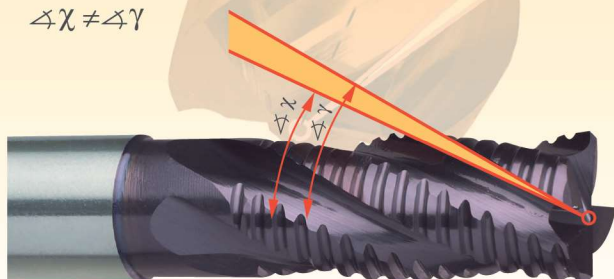
Dzięki połączeniu unikalnej konstrukcji frezów RF 100 ze zmiennymi kątami spirali z najnowszą geometrią rozdzielaczy wiórów opracowane zostały zgrubne frezy RF 100. Ich budowa pozwala na wielokrotne zwiększenie trwałości narzędzi w porównaniu do typowych frezów zgrubnych ze standardowymi rozdzielaczami wiórów. Jednocześnie zdecydowanie polepsza się jakość powierzchni obrabianej ( $R_a = 2-3 \mu\text{m}$ ), co często pozwala na eliminację obróbki wykończeniowej.

Dodatkowo, dzięki innowacyjnej geometrii rozdzielaczy wiórów zmniejszone zostaje zapotrzebowanie na moc, w porównaniu ze standardowymi frezami RF 100, co umożliwia obróbkę na słabszych maszynach lub w niestabilnych warunkach pracy.

**Podsumowanie korzyści:**

- zmniejszone siły skrawania i pobór mocy obrabiarki
- bezwibracyjna praca narzędzi
- możliwe wyższe wartości posuwów
- polepszona jakość powierzchni dla obr. zgrubnej ( $R_a = 2-3 \mu\text{m}$ )
- zwiększona trwałość narzędzi
- ułatwiona ewakuacja wiórów

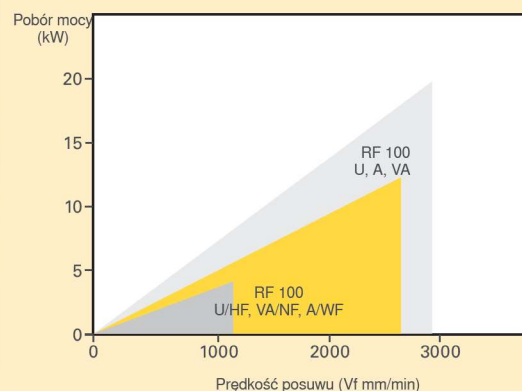
$$\chi \neq \gamma$$



Porównanie sił skrawania w trakcie obróbki frezem typu N i frezem RF 100 wyraźnie pokazuje, że frezy RF 100 charakteryzują się spokojniejszą i bardziej stabilną pracą.



**ochrona mikro-naroży zapewnia większą trwałość narzędzia**



Typ	Frez zgrubny	RF 100 U/HF, VA/NF, A/WF
Wskaźnik wydajności	100%	140%
Jakość powierzchni	$R_a = 9-10 \mu\text{m}$ 	$R_a = 2-3 \mu\text{m}$ 
Wskaźnik trwałości	100%	180%
Pobór mocy	100%	130%
Siły skrawania	100%	125%



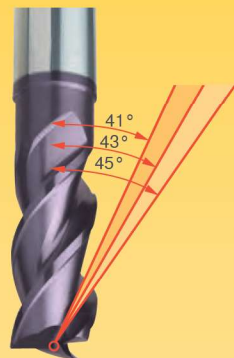
#### RF 100 U

Dzięki zmiennym kątom spirali 35/38° mogą być stosowane uniwersalnie do wykonywania kanałków, obróbki zgrubnej i wykończeniowej w stalach zwykłych, wysokostopowych i hartowanych do 1.600 N/mm<sup>2</sup> (48 HRC).



#### RF 100 U/HF

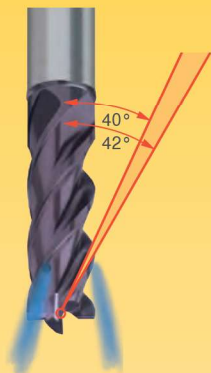
Zmienne kąty spirali 30/32° oraz innowacyjna geometria do obróbki zgrubnej powodują uzyskiwanie krótkich wiórów. Dzięki zmniejszonym siłom skrawania i zapotrzebowaniu na moc zalecane do wykonywania kanałków i obróbki zgrubnej ze znacznymi szerokościami i głębokościami skrawania w niestabilnych warunkach.



#### RF 100 U

Trzy różne kąty spirali 41/43/45° umożliwiają wykonywanie kanałków, obróbkę zgrubną i wykończeniową stali konstrukcyjnych, wysokostopowych i hartowanych do 1.400 N/mm<sup>2</sup> (44 HRC).

Jako narzędzia 3-ostrzowe, dzięki powiększonym rowkom wiórowym, mogą być stosowane do bardzo dużych głębokości skrawania.



#### RF 100 F

Specjalnie zaprojektowana geometria rowków wiórowych o kątach skreću 40/42° przeznaczona jest do wykonywania kanałków, obróbki zgrubnej i wykończeniowej w stalach miękkich i ciągliwych oraz innych materiałach długowiórowych o wytrzymałości do 850 N/mm<sup>2</sup> (25 HRC).



#### RF 100 VA

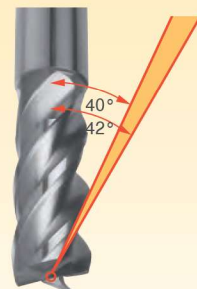
Specjalna geometria rowków wiórowych o kątach skreću 36/38° jest odpowiednia do obróbki stali nierdzewnych i materiałów gdzie konieczna jest ulepszona ewakuacja wiórów.

Zalecane do wykonywania kanałków, obróbki zgrubnej i wykończeniowej.



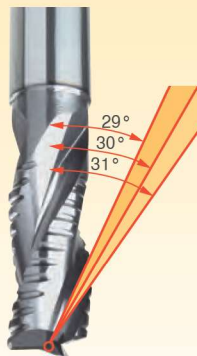
#### RF 100 VA/NF

Zmienne kąty spirali 36/38° z innowacyjnymi rozdzielaczami wiórów pozwalają na uzyskiwanie wysokiej jakości powierzchni obrabianej. Zmniejszenie sił skrawania i zapotrzebowania na moc umożliwia prowadzenie obróbki zgrubnej i wykonywanie kanałków w niestabilnych warunkach oraz z dużymi głębokościami skrawania.



#### RF 100 A

Mogą być stosowane do obróbki zgrubnej i wykończeniowej oraz przy odpowiednim chłodzeniu, do wykonywania kanałków w aluminium i jego stopach. Dzięki kątom spirali 40/42° są zalecane do obróbki materiałów długowiórowych i metali nieżelaznych.



#### RF 100 A/WF

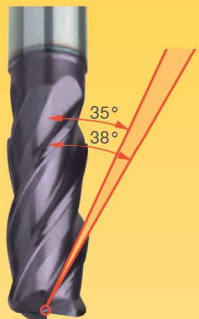
Frezy 3-ostrzowe o kątach spirali 29/30/31° z nowoczesną geometrią do obróbki zgrubnej zapewniają optymalną ewakuację wiórów dla dużych szerokości i głębokości skrawania. Dzięki zmniejszonym siłom skrawania i zapotrzebowaniu na moc zalecane do pracy w niestabilnych warunkach.



Wzmocniony rdzeń dla większej sztywności:  
Obr. zgrubna  
 $a_p = 1x d$   
Obr. wykończ.  
 $a_p = 2x d$

### RF 100 H

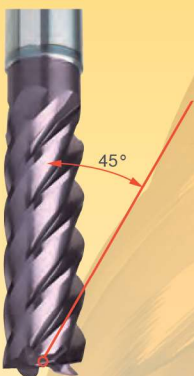
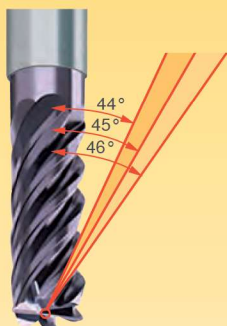
Innowacyjna budowa ze wzmocnionym rdzeniem umożliwia prowadzenie obróbki zgrubnej z  $a_p = 1x d$  w materiałach o twardości do 54 HRC oraz obróbki wykończeniowej ze zwiększoną głębokością skrawania (do  $2.5x d$ ) w materiałach do 60 HRC. Możliwe jest też zastosowanie do obróbki HPC dla materiałów powyżej 60 HRC.



Skuteczna ochrona przed zużyciem dzięki stałemu kątowi natarcia na promieniu.

### RF 100 Ti

Zoptymalizowana geometria do obróbki stopów tytanu takich jak TiAl6V4. Dzięki specjalnej konstrukcji zalecane do obróbki zgrubnej i wykonywania kanałków z dużymi głębokościami skrawania. Specjalne szlifowanie promienia naroża zapewnia zwiększoną trwałość narzędzia i wysoką dokładność kształtu.






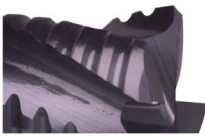



### RF 100 S/F

Frezy S/F są odpowiednie do obróbki bardzo dokładnej HSC jak również do obróbki średnio-dokładnej z szerokościami skrawania do  $0.3 \times d$ . Najwyższa jakość powierzchni obrabianej jest osiągnięta dzięki dużym kątom skreću spirali. Zakres zastosowania obejmuje: miękkie stale, żeliwa, metale nieżelazne i materiały wysokostopowe. Możliwe jest także wykorzystywanie ich do obróbki HPC z dużymi głębokościami skrawania.

Materiał	Stale		Żeliwa		Stale nierdzewne		Aluminium		Super stopy		Stale hartowane	
	do 850 N/mm <sup>2</sup>	ponad 850 N/mm <sup>2</sup>	do 180 HB 30	ponad 180 HB 30	do 750 N/mm <sup>2</sup>	ponad 750 N/mm <sup>2</sup>	do 3% Si	ponad 3% Si	Stopy Tytanu	Stopy Niklu	do 52 HRC	ponad 52 HRC
RF 100 U	○	●	●	●					●		○	
RF 100 U/HF		●	●	●					○		○	
RF 100 F	●		○			●				●		
RF 100 VA	○				●	●				○		
RF 100 VA/NF	●				●	●				○		
RF 100 A							●	●				
RF 100 A/WF							●	●				
RF 100 Ti		○							●	○		
RF 100 H		○	○								●	●
RF 100 SF	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	

● = optymalne zastosowanie ○ = ograniczone zastosowanie

Rodzaje obróbki			Wyk. kanałków wykończeniowa  1 x d	Obr. zgrubna  0.3-0.8 x d	Obr.  > 0.1 x d	Obr. b. dokładna  0.1 x d
Material/ Grupa zastosowania	Twardość Wytrzymałość	Przykłady materiałów	Warunki stabilne:  - dobre chłodzenie - wysoka wydajność - krótkie wióry	Warunki niestabilne:  - typowe chłodzenie - średnia wydajność - średnie lub długie wióry		
Stale  P	do 850 Nmm <sup>2</sup>	C45/ 16MnCr5	RF 100 F Nr art. 3366 strona 21	RF 100 VA/NF Nr art. 3696 strona 25	RF 100 S/F Nr art. 3631 strona 37	
	ponad 850 Nmm <sup>2</sup>	42CrMo4	RF 100 U Nr art. 3732 strona 11	RF 100 U/HF Nr art. 3508 strona 18		
Stale nierdzewne  M	do 750 Nmm <sup>2</sup>	1.4301 1.4305	RF 100 VA Nr art. 3803 strona 23	RF 100 VA/NF Nr art. 3696 strona 25		
	ponad 750 Nmm <sup>2</sup>	1.4571	RF 100 F Nr art. 3366 strona 21	RF 100 VA/NF Nr art. 3696 strona 25		
Żeliwa  K	do 180 HB 30	GG	RF 100 F Nr art. 3366 strona 21	RF 100 U/HF Nr art. 3508 strona 18		
	ponad 180 HB 30	GGG / GGT / GGv	RF 100 U Nr art. 3732 strona 11	RF 100 U/HF Nr art. 3508 strona 18		
Aluminium  N	do 3% Si	AlMgSi1	RF 100 A Nr art. 3319 strona 27	RF 100 A/WF Nr art. 3469 strona 29	RF 100 A Nr art. 3202 strona 27	
	ponad 3% Si	G-AISI7Cu3	RF 100 F Nr art. 3366 strona 21	RF 100 A/WF Nr art. 3469 strona 29	RF 100 F Nr art. 3629 strona 21	
Super stopy  S	Stopy Tytanu	TiAl6V4 Inconel 625	RF 100 Ti Nr art. 3499 strona 33-34	RF 100 U/HF Nr art. 3508 strona 18	RF 100 S/F Nr art. 3631 strona 37	
	Stopy Niklu	Inconel 728	RF 100 F Nr art. 3366 strona 21	RF 100 U/HF Nr art. 3508 strona 18		
Stale hartowane  H	do 52 HRC	1.2343	RF 100 U Nr art. 3732 strona 11	RF 100 U/HF Nr art. 3508 strona 18		
	ponad 52 HRC	1.2379	RF 100 H Nr art. 3896 strona 31	-	RF 100 H Nr art. 3895 strona 31	

## Piktogramy

Material narzędzia

Węglik  
monolit

Węglik monolit drobnoziarnisty (węglik-UF)

Norma

DIN  
6527



DIN

Norma zakładowa

Typ



Zakres zastosowania wg DIN 1835

Kąt pochylenia linii śrubowej



Kąty pochylenia linii śrub. / ilość zmiennych kątów

Ilość ostrzy



Ilość ostrzy narzędzia

Długość



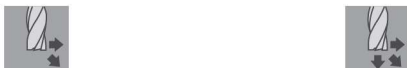
krótkie (DIN)

długie (DIN)

wydłużone

bardzo długie

Rodzaj obróbki



do posuwu bocznego z możliwością zagłębienia skośnego z ostrzem centralnym

do posuwu bocznego z możliwością zagł. skoś. i wiercenia z ostrzem centralnym

Promień naroża



Wielkość promienia naroża, w zależności od średnicy

Forma chwytu




wg DIN 6535

## Wskazówki dotyczące zastosowania frezów wysokowydajnych RF 100

Zalecenia użycia frezów RF 100 dla poniższych grup zastosowania znajdują się na stronach określających dostępność narzędzi.

- optymalne zastosowanie
- ograniczone zastosowanie nie zalecane

Grupy zastosowania	Przykłady materiałów
P	Stale, stale stopowe
M	Stale nierdzewne
K	Żeliwa szare, żeliwa sferoidalne i żeliwa ciągliwe
N	Aluminium i inne metale nieżelazne
S	Stopy specjalne
H	Stale hartowane i żeliwa utwardzane

Norma	Typ	Kąt pochyl. linii śrubowej	Ilość ostrzy	Długość	Kierunki posuwu	Ilustracja narzędzia	Materiał narzędzia	Nr artykułu	Nr artykułu	Grupa rabatowa	Strona
							Powierzchnia	HA	HB		
<b>RF 100 U - wysokowydajne frezy z ostrzem centralnym</b>							<b>Węglik monolit</b>				
DIN 6527	N	35° 38°	4				FIRE		3731	106	11
DIN 6527	N	35° 38°	4				FIRE	3736	3732	106	11
G	N	35° 38°	4				FIRE	3837	3838	106	12
G	N	35° 38°	4				FIRE	3839	3871	106	13
G	N	35° 38°	4				FIRE	3627		106	13
DIN 6527	N	35° 38°	4				FIRE	3872	3873	106	15
<b>RF 100 U - wysokowydajne frezy (3-ostrzowe) z ostrzem centralnym</b>							<b>Węglik monolit</b>				
G	N	41° 43° 45°	3				FIRE	3891	3892	106	17
G	N	41° 43° 45°	3				FIRE	3893	3894	106	17
<b>RF 100 U/HF - wysokowydajne frezy z ostrzem centralnym</b>							<b>Węglik monolit</b>				
DIN 6527	NF	30° 32°	4				FIRE	3507	3508	106	18
G	NF	30° 32°	4				FIRE	3509	3522	106	19
G	NF	30° 32°	4				FIRE	3598	3600	106	19

Norma	Typ	Kąt pochyl. linii śrubowej	Ilość ostrzy	Długość	Kierunek posuwu	Ilustracja narzędzia	Materiał narzędzia	Nr artykułu	Nr artykułu	Grupa rabatowa	Strona
							Powierzchnia	HA	HB		
<b>RF 100 F - wysokowydajne frezy z ostrzem centralnym</b>							<b>Węglik monolit</b>				
DIN 6527	NH	40° 42°	4				FIRE	3629	3630	106	21
DIN 6527	NH	40° 42°	4				FIRE		3366	106	21
<b>RF 100 VA - wysokowydajne frezy z ostrzem centralnym</b>							<b>Węglik monolit</b>				
DIN 6527	N	36° 38°	4				TiAIN nano-A	3804	3805	106	22
DIN 6527	N	36° 38°	4				TiAIN nano-A	3800	3803	106	23
G	N	36° 38°	4				TiAIN nano-A	3806	3807	106	23
<b>RF 100 VA/NF - wysokowydajne frezy z ostrzem centralnym</b>							<b>Węglik monolit</b>				
DIN 6527	NF	36° 38°	4				TiAIN nano-A	3696	3718	106	25
G	NF	36° 38°	4				TiAIN nano-A	3733	3885	106	25
<b>RF 100 A - wysokowydajne frezy z ostrzem centralnym</b>							<b>Węglik monolit</b>				
DIN 6527	W	40° 42°	4				bez pokrycia	3202	3319	106	27
<b>RF 100 A/WF - wysokowydajne frezy z ostrzem centralnym</b>							<b>Węglik monolit</b>				
DIN 6527	WF	29° 30° 31°	3				bez pokrycia	3468	3469	106	29
G	WF	29° 30° 31°	3				bez pokrycia	3470	3471	106	29

Norma	Typ	Kąt pochyl. linii śrubowej	Ilość ostrzy	Długość	Kierunek posuwu	Ilustracja narzędzia	Materiał narzędzia	Nr artykułu	Nr artykułu	Grupa rabatowa	Strona
							Powierzchnia	HA	HB		
<b>RF 100 H - wysokowydajne frezy z ostrzem centralnym</b>							<b>Węglik monolit</b>				
DIN 6527	H	40° 42°	4				TiAlN	3895	3896	106	31
<b>RF 100 Ti - wysokowydajne frezy z ostrzem centralnym</b>							<b>Węglik monolit</b>				
DIN 6527	N	35° 38°	4				TiAlN SuperA	3498	3499	106	33-34
<b>RF 100 SF - wysokowydajne frezy (5-ostrzowe) z ostrzem centralnym</b>							<b>Węglik monolit</b>				
G	NH	45°	5				FIRE	3897	3898	106	36
<b>RF 100 SF - wysokowydajne frezy (6-ostrzowe) z ostrzem centralnym</b>							<b>Węglik monolit</b>				
DIN 6527	NH	44° 45° 46°	6				FIRE	3631	3632	106	37

Nr artykułu	Typ	Status	Strona
3202	RF 100 A		27
3319	RF 100 A		27
3366	RF 100 F - IK		21
3468	RF 100 A/WF	NOWOŚĆ	29
3469	RF 100 A/WF	NOWOŚĆ	29
3470	RF 100 A/WF	NOWOŚĆ	29
3471	RF 100 A/WF	NOWOŚĆ	29
3498	RF 100 Ti	NOWOŚĆ	33
3499	RF 100 Ti	NOWOŚĆ	33
3507	RF 100 U/HF	NOWOŚĆ	18
3508	RF 100 U/HF	NOWOŚĆ	18
3509	RF 100 U/HF	NOWOŚĆ	19
3522	RF 100 U/HF	NOWOŚĆ	19
3598	RF 100 U/HF	NOWOŚĆ	19
3600	RF 100 U/HF	NOWOŚĆ	19
3627	RF 100 U		13
3629	RF 100 F		21
3630	RF 100 F		21
3631	RF 100 S/F		37
3632	RF 100 S/F		37
3696	RF 100 VA/NF	NOWOŚĆ	25
3718	RF 100 VA/NF	NOWOŚĆ	25
3731	RF 100 U		11
3732	RF 100 U		11

Nr artykułu	Typ	Status	Strona
3733	RF 100 VA/NF	NOWOŚĆ	25
3736	RF 100 U		11
3800	RF 100 VA	NOWOŚĆ	23
3803	RF 100 VA	NOWOŚĆ	23
3804	RF 100 VA	NOWOŚĆ	22
3805	RF 100 VA	NOWOŚĆ	22
3806	RF 100 VA	NOWOŚĆ	23
3807	RF 100 VA	NOWOŚĆ	23
3837	RF 100 U	NOWOŚĆ	12
3838	RF 100 U	NOWOŚĆ	12
3839	RF 100 U	NOWOŚĆ	13
3871	RF 100 U	NOWOŚĆ	13
3872	RF 100 U	NOWOŚĆ	15
3873	RF 100 U	NOWOŚĆ	15
3885	RF 100 VA/NF	NOWOŚĆ	25
3891	RF 100 U	NOWOŚĆ	17
3892	RF 100 U	NOWOŚĆ	17
3893	RF 100 U	NOWOŚĆ	17
3894	RF 100 U	NOWOŚĆ	17
3895	RF 100 H	NOWOŚĆ	31
3896	RF 100 H	NOWOŚĆ	31
3897	RF 100 S/F	NOWOŚĆ	36
3898	RF 100 S/F	NOWOŚĆ	36



# RF 100 U - wysokowydajne frezy do materiałów o wytrzymałości do 1600 N/mm<sup>2</sup> (48 HRC)

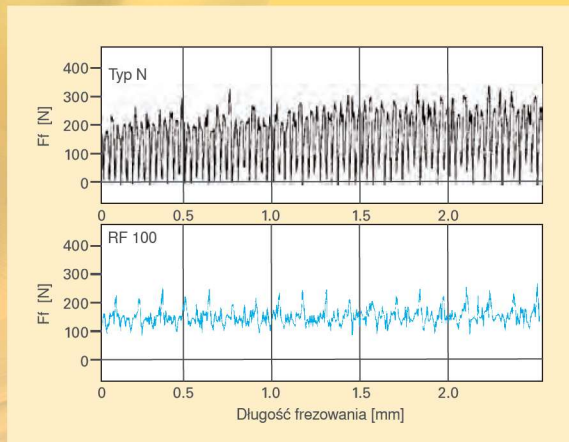


Wysokowydajne frezy RF 100 U charakteryzują się zmiennymi kątami pochylenia linii śrubowej ostrzy, co zapobiega powstawaniu drgań. Dzięki temu zdecydowanie wzrasta jakość powierzchni obrabianej podczas obróbki wykończeniowej, a także możliwe jest stosowanie wyższych parametrów skrawania w trakcie wykonywania kanałków i obróbki zgrubnej.

W wielu przypadkach kompletny proces frezowania może być przeprowadzony przy użyciu jednego freza RF 100. Wtedy wraz ze wzrostem trwałości narzędzi i jakości wykonywanych części wyraźnie zmniejszają się koszty produkcji.

## Podsumowanie korzyści

- możliwa obróbka zgrubna i wykończeniowa
- wzrost prędkości posuwu do 60%
- wzrost trwałości do 4 x
- bezwibracyjna praca
- wzrost jakości powierzchni obrabianej



Porównanie sił skrawania w trakcie obróbki frezem typu N i frezem RF 100 wyraźnie pokazuje, że frezy RF 100 charakteryzują się spokojniejszą i bardziej stabilną pracą.



Material	Stale		Żelaza		Stale nierdzewne		Aluminium		Stopy specjalne		Stale hartowane	
	do 850 N/mm <sup>2</sup>	ponad 850 N/mm <sup>2</sup>	do 180 HB 30	ponad 180 HB 30	do 750 N/mm <sup>2</sup>	ponad 750 N/mm <sup>2</sup>	do 3% Si	ponad 3% Si	Stopy Tytanu	Stopy Niklu	do 52 HRC	ponad 52 HRC
RF 100 U	○	●	●	●					●		○	
RF 100 U/HF		●	●	●					○		○	
RF 100 F	●		○			●				●		
RF 100 VA	○				●	●					○	
RF 100 VA/NF	●				●	●					○	
RF 100 A							●	●				
RF 100 A/WF							●	●				
RF 100 Ti		○							●	○		
RF 100 H		○		○							●	●
RF 100 SF	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	

● = optymalne zastosowanie ○ = możliwe zastosowanie

## z ostrzem centralnym



Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu

Nr artykułu

P  
M  
K  
N  
S  
HPowierzchnia  
Grupa rabatowa

HB

3731

•

•

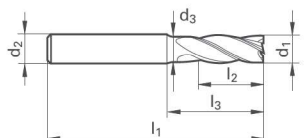
•

•

○

FIRE

106



Nr kodu	d1 h10 mm	d2 mm	d3* mm	l1 mm	l2 mm	l3 mm
6,000	6,000	6,000	5,500	54,00	10,00	18,00
8,000	8,000	8,000	7,500	58,00	12,00	22,00
10,000	10,000	10,000	9,200	66,00	14,00	26,00
12,000	12,000	12,000	11,200	73,00	16,00	28,00
14,000	14,000	14,000	13,200	75,00	18,00	30,00
16,000	16,000	16,000	15,000	82,00	22,00	34,00
18,000	18,000	18,000	17,000	84,00	24,00	36,00
20,000	20,000	20,000	19,000	92,00	26,00	42,00

Dostępność

•  
•  
•  
•  
•  
•  
•

## z ostrzem centralnym



Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu

Nr artykułu

P  
M  
K  
N  
S  
HPowierzchnia  
Grupa rabatowa

HA

HB

3736

3732

•

•

•

•

•

•

○

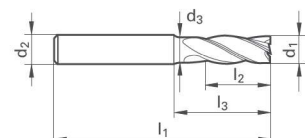
○

FIRE

FIRE

106

106



Nr kodu	d1 h10 mm	d2 mm	d3* mm	l1 mm	l2 mm	l3 mm
4,000	4,000	6,000	3,700	57,00	11,00	18,00
5,000	5,000	6,000	4,700	57,00	13,00	18,00
6,000	6,000	6,000	5,500	57,00	13,00	21,00
8,000	8,000	8,000	7,500	63,00	19,00	27,00
10,000	10,000	10,000	9,200	72,00	22,00	32,00
12,000	12,000	12,000	11,200	83,00	26,00	38,00
14,000	14,000	14,000	13,200	83,00	26,00	38,00
16,000	16,000	16,000	15,000	92,00	32,00	44,00
18,000	18,000	18,000	17,000	92,00	32,00	44,00
20,000	20,000	20,000	19,000	104,00	38,00	54,00
25,000	25,000	25,000	23,500	121,00	45,00	65,00

Dostępność

•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•

\* zmiana techniczna z roku 2009: Do wyczerpania zapasów narzędzia starego typu mogą być dostarczane bez opuszczenia na szyjce



## z ostrzem centralnym

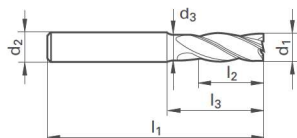


Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu

Nr artykułu

P  
M  
K  
N  
S  
HPowierzchnia  
Grupa rabatowa

3839 3871

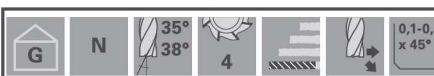
• •  
• •  
• •  
• •  
• •  
• •FIRE FIRE  
106 106

Nr kodu	d1 h10 mm	d2 mm	d3 mm	l1 mm	l2 mm	l3 mm
6,000	6.000	6.000	5.500	65.00	18.00	29.00
8,000	8.000	8.000	7.500	75.00	24.00	39.00
10,000	10.000	10.000	9.200	80.00	30.00	40.00
12,000	12.000	12.000	11.200	93.00	36.00	48.00
16,000	16.000	16.000	15.000	108.00	48.00	60.00
20,000	20.000	20.000	19.000	126.00	60.00	76.00

Dostępność

• •  
• •  
• •  
• •  
• •  
• •

## z ostrzem centralnym

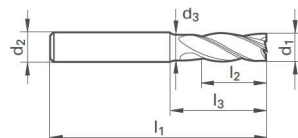
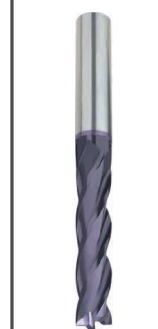


Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu

Nr artykułu

P  
M  
K  
N  
S  
HPowierzchnia  
Grupa rabatowa

3627

•  
•  
•  
•  
•  
•FIRE  
106

Nr kodu	d1 h10 mm	d2 mm	d3* mm	l1 mm	l2 mm	l3 mm
10,000	10.000	10.000	9.200	100.00	40.00	50.00
12,000	12.000	12.000	11.200	150.00	45.00	60.00
14,000	14.000	14.000	13.200	150.00	45.00	60.00
16,000	16.000	16.000	15.000	150.00	65.00	80.00
18,000	18.000	18.000	19.000	150.00	65.00	80.00
20,000	20.000	20.000	19.000	150.00	65.00	80.00
25,000	25.000	25.000	23.500	150.00	75.00	94.00

Dostępność

•  
•  
•  
•  
•  
•  
•

\* zmiana techniczna z roku 2009: Do wyczerpania zapasów narzędzia starego typu mogą być dostarczane bez opuszczenia na szyjce

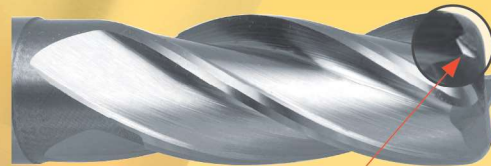
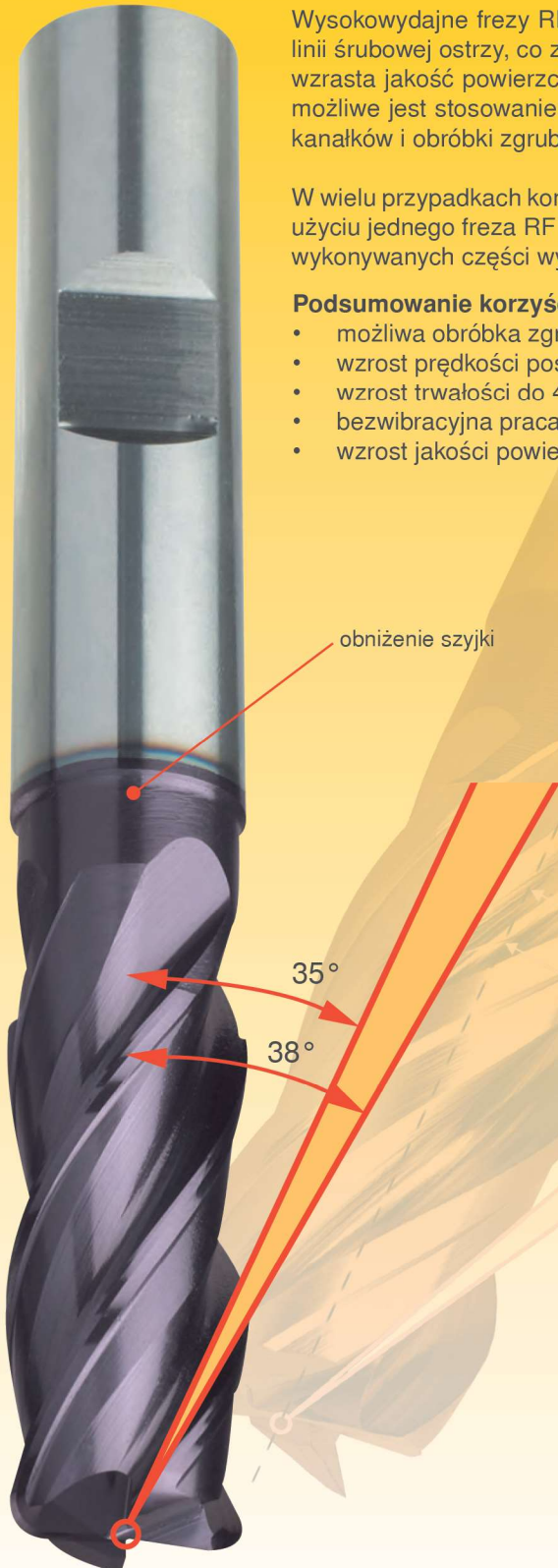
# RF 100 U - wysokowydajne frezy do materiałów o wytrzymałości do 1600 N/mm<sup>2</sup> (48 HRC)

Wysokowydajne frezy RF 100 U charakteryzują się zmiennymi kątami pochylenia linii śrubowej ostrzy, co zapobiega powstawaniu drgań. Dzięki temu zdecydowanie wzrasta jakość powierzchni obrabianej podczas obróbki wykończeniowej, a także możliwe jest stosowanie wyższych parametrów skrawania w trakcie wykonywania kanałków i obróbki zgrubnej.

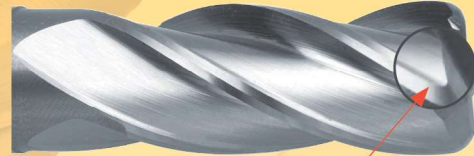
W wielu przypadkach kompletny proces frezowania może być przeprowadzony przy użyciu jednego freza RF 100. Wtedy wraz ze wzrostem trwałości narzędzi i jakości wykonywanych części wyraźnie zmniejszają się koszty produkcji.

## Podsumowanie korzyści

- możliwa obróbka zgrubna i wykończeniowa
- wzrost prędkości posuwu do 60%
- wzrost trwałości do 4 x
- bezwibracyjna praca
- wzrost jakości powierzchni obrabianej



Skuteczna ochrona przed zużyciem dzięki stałemu kątowi natarcia na promieniu



Płynne szlifowanie promienia dla zwiększenia dokładności wykonania kształtu

Material	Stale		Żeliwa		Stale nierdzewne		Aluminium		Stopy specjalne		Stale hartowane	
	do 850 N/mm <sup>2</sup>	ponad 850 N/mm <sup>2</sup>	do 180 HB 30	ponad 180 HB 30	do 750 N/mm <sup>2</sup>	ponad 750 N/mm <sup>2</sup>	do 3% Si	ponad 3% Si	Stopy Tytanu	Stopy Niklu	do 52 HRC	ponad 52 HRC
RF 100 U	○	●	●	●					●		○	
RF 100 U/HF		●	●	●					○		○	
RF 100 F	●		○			●				●		
RF 100 VA	○				●	●					○	
RF 100 VA/NF	●				●	●					○	
RF 100 A							●	●				
RF 100 A/WF							●	●				
RF 100 Ti		○							●	○		
RF 100 H		○		○							●	●
RF 100 SF	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	

● = optymalne zastosowanie ○ = możliwe zastosowanie

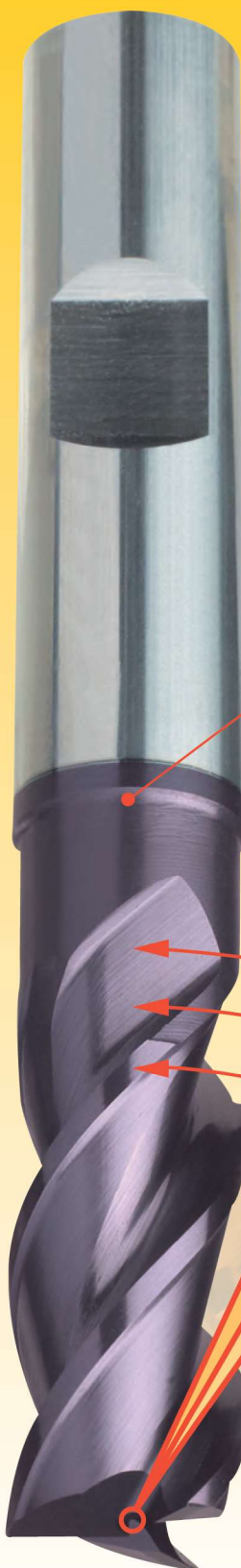
z promieniem naroża i ostrzem centralnym

Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0e0e0; padding: 2px; text-align: center;">DIN 6527</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0e0e0; padding: 2px; text-align: center;">N</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0e0e0; padding: 2px; text-align: center;">35° 38°</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0e0e0; padding: 2px; text-align: center;">4</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0e0e0; padding: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0e0e0; padding: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #e0e0e0; padding: 2px; text-align: center;">R<sup>+0,02</sup> -0,00</div> </div>							
	Nr artykułu							
	P M K N S H							
	Powierzchnia							
	Grupa rabatowa							

Nr	d1 h10	d2	d3	l1	l2	l3	r
kodu	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
6,005	6.000	6.000	5.500	57.00	13.00	21.00	0.5
6,010	6.000	6.000	5.500	57.00	13.00	21.00	1.0
6,020	6.000	6.000	5.500	57.00	13.00	21.00	2.0
8,005	8.000	8.000	7.500	63.00	19.00	27.00	0.5
8,010	8.000	8.000	7.500	63.00	19.00	27.00	1.0
8,020	8.000	8.000	7.500	63.00	19.00	27.00	2.0
10,005	10.000	10.000	9.200	72.00	22.00	32.00	0.5
10,010	10.000	10.000	9.200	72.00	22.00	32.00	1.0
10,020	10.000	10.000	9.200	72.00	22.00	32.00	2.0
12,005	12.000	12.000	11.200	83.00	26.00	38.00	0.5
12,010	12.000	12.000	11.200	83.00	26.00	38.00	1.0
12,020	12.000	12.000	11.200	83.00	26.00	38.00	2.0
16,005	16.000	16.000	15.000	92.00	32.00	44.00	0.5
16,010	16.000	16.000	15.000	92.00	32.00	44.00	1.0
16,020	16.000	16.000	15.000	92.00	32.00	44.00	2.0
16,030	16.000	16.000	15.000	92.00	32.00	44.00	3.0
20,005	20.000	20.000	19.000	104.00	38.00	54.00	0.5
20,010	20.000	20.000	19.000	104.00	38.00	54.00	1.0
20,020	20.000	20.000	19.000	104.00	38.00	54.00	2.0
20,030	20.000	20.000	19.000	104.00	38.00	54.00	3.0
25,020	25.000	25.000	23.500	121.00	45.00	65.00	2.0
25,030	25.000	25.000	23.500	121.00	45.00	65.00	3.0

HA	HB
3872	3873
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
○	○
FIRE	FIRE
106	106
Dostępność	
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•

# RF 100 U - wysokowydajne frezy do materiałów o wytrzymałości do 1400 N/mm<sup>2</sup> (44 HRC)

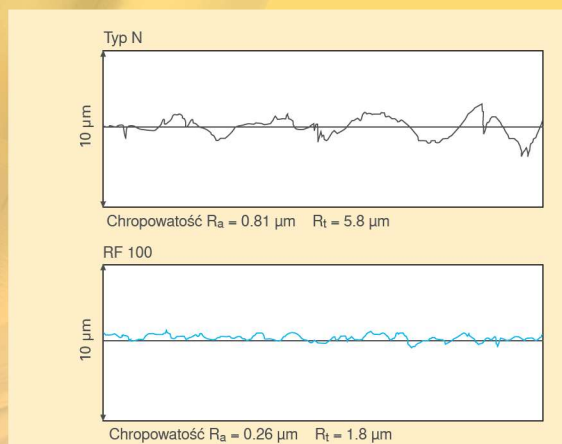


Wysokowydajne frezy RF 100 U charakteryzują się zmiennymi kątami pochylenia linii śrubowej ostrzy, co zapobiega powstawaniu drgań. Dzięki temu zdecydowanie wzrasta jakość powierzchni obrabianej, a także możliwe jest stosowanie wyższych parametrów skrawania w trakcie wykonywania kanałków i obróbki zgrubnej.

W wielu przypadkach kompletny proces frezowania może być przeprowadzony przy użyciu jednego freza RF 100. Wtedy wraz ze wzrostem trwałości narzędzi i jakości wykonywanych części wyraźnie zmniejszają się koszty produkcji.

## Podsumowanie korzyści

- możliwa obróbka zgrubna i wykończeniowa
- wzrost prędkości posuwu do 60%
- wzrost trwałości do 4 x
- bezwibracyjna praca
- wzrost jakości powierzchni obrabianej



Porównanie jakości powierzchni obrabianej frezem typu N i RF 100 wyraźnie pokazuje, że frezy RATIO charakteryzują się spokojniejszą i bardziej stabilną pracą.

Material	Stale		Żelwa		Stale nierdzewne		Aluminium		Stopy specjalne		Hardened Stale	
	do 850 N/mm <sup>2</sup>	ponad 850 N/mm <sup>2</sup>	do 180 HB 30	ponad 180 HB 30	do 750 N/mm <sup>2</sup>	ponad 750 N/mm <sup>2</sup>	do 3% Si	ponad 3% Si	Stopy Tytanu	Stopy Niklu	do 52 HRC	ponad 52 HRC
RF 100 U	○	●	●	●					●		○	
RF 100 U/HF		●	●	●					○		○	
RF 100 F	●		○		●					●		
RF 100 VA	○				●	●				○		
RF 100 VA/NF	●				●	●				○		
RF 100 A							●	●				
RF 100 A/WF							●	●				
RF 100 Ti		○							●	○		
RF 100 H		○		○							●	●
RF 100 SF	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	

● = optymalne zastosowanie ○ = możliwe zastosowanie

## z ostrzem centralnym

DIN 6527	N	41° 43° 45°	3	0,025- 0,3 x 45°				
Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu					Nr artykułu		HA	HB
					P	•	•	
					M			
					K	•	•	
					N			
					S	•	•	
H	o	o						
Powierzchnia		FIRE	FIRE					
Grupa rabatowa		106	106					
Nr kodu	d1 e8 mm	d2 mm	d3 mm	l1 mm	l2 mm	l3 mm	Dostępność	
3,000	3.000	6.000	2.700	57.00	8.00	15.00	•	•
4,000	4.000	6.000	3.700	57.00	11.00	18.00	•	•
5,000	5.000	6.000	4.700	57.00	13.00	18.00	•	•
6,000	6.000	6.000	5.500	57.00	13.00	21.00	•	•
8,000	8.000	8.000	7.500	63.00	19.00	27.00	•	•
10,000	10.000	10.000	9.200	72.00	22.00	32.00	•	•
12,000	12.000	12.000	11.200	83.00	26.00	38.00	•	•
16,000	16.000	16.000	15.000	92.00	32.00	44.00	•	•
20,000	20.000	20.000	19.000	104.00	38.00	54.00	•	•

## z ostrzem centralnym

DIN 6527	N	41° 43° 45°	3	0,025- 0,3 x 45°				
Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu					Nr artykułu		HA	HB
					P	•	•	
					M			
					K	•	•	
					N			
					S	•	•	
H	o	o						
Powierzchnia		FIRE	FIRE					
Grupa rabatowa		106	106					
Nr kodu	d1 e8 mm	d2 mm	d3 mm	l1 mm	l2 mm	l3 mm	Dostępność	
3,000	3.000	6.000	2.700	57.00	4.00	15.00	•	•
4,000	4.000	6.000	3.700	57.00	5.00	18.00	•	•
5,000	5.000	6.000	4.500	57.00	6.00	18.00	•	•
6,000	6.000	6.000	5.500	57.00	7.00	21.00	•	•
8,000	8.000	8.000	7.500	63.00	9.00	27.00	•	•
10,000	10.000	10.000	9.200	72.00	11.00	32.00	•	•
12,000	12.000	12.000	11.200	83.00	12.00	38.00	•	•
16,000	16.000	16.000	15.000	92.00	16.00	44.00	•	•



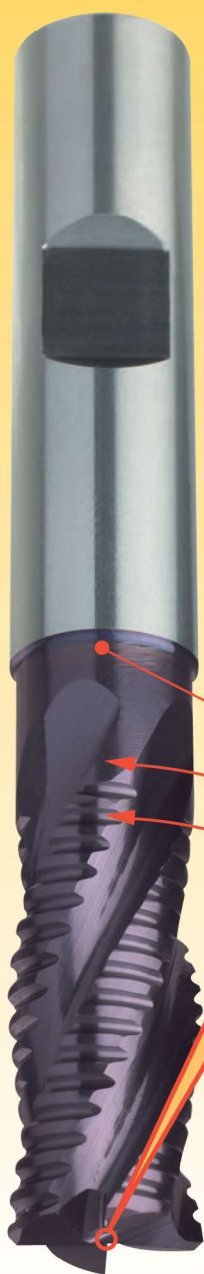
**RF 100 U/HF - wysokowydajne frezy zgrubne do obróbki materiałów do 1600 N/mm<sup>2</sup> (48 HRC)**

Dzięki połączeniu unikalnej konstrukcji frezów RF 100 ze zmiennymi kątami spirali z najnowszą geometrią rozdzielaczy wiórów opracowane zostały frezy zgrubne RF 100 U/HF. Ich budowa pozwala na wielokrotne zwiększenie trwałości narzędzi w porównaniu do typowych frezów zgrubnych ze standardowymi rozdzielaczami wiórów. Jednocześnie zdecydowanie polepsza się jakość powierzchni obrabianej ( $R_a = 2-3 \mu\text{m}$ ), co często pozwala na eliminację obróbki wykończeniowej.

Dodatkowo, dzięki innowacyjnej geometrii rozdzielaczy wiórów zmniejszone zostaje zapotrzebowanie na moc, w porównaniu ze standardowymi frezami RF 100, co umożliwi obróbkę na słabszych maszynach lub w niestabilnych warunkach pracy.

**Podsumowanie korzyści:**

- zmniejszone siły skrawania i pobór mocy obrabiarki
- bezwibracyjna praca narzędzi
- możliwe wyższe wartości posuwów
- polepszona jakość powierzchni ( $R_a = 2-3 \mu\text{m}$ )
- zwiększona trwałość narzędzi
- ułatwiona ewakuacja wiórów



Material	Stale		Żelwa		Stale nierdzewne		Aluminium		Stopy tytanu		Stopy niklu		Stale hartowane	
	do 850 N/mm <sup>2</sup>	ponad 850 N/mm <sup>2</sup>	do 180 HB 30	ponad 180 HB 30	do 750 N/mm <sup>2</sup>	ponad 750 N/mm <sup>2</sup>	do 3% Si	ponad 3% Si	Stopy Tytanu	Stopy Niklu	do 62 HRC	ponad 62 HRC		
RF 100 U	○	●	●	●					●	○		○		
RF 100 U/HF		●	●	●						○		○		
RF 100 F	●		○		●					●				
RF 100 VA	○				●	●				○				
RF 100 VA/NF	●				●					○				
RF 100 A							●	●						
RF 100 A/WF							●	●						
RF 100 TI	○								●	○				
RF 100 H	○	○	○								●	●		
RF 100 SF	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○		

● = optymalne zastosowanie ○ = możliwe zastosowanie

obniżenie  
szyjki

30°

32°

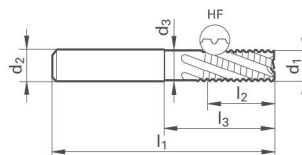
powierzchnia obr.  
 $R_a = 2-3 \mu\text{m}$

ochrona mikro-naróży dla  
zwiększenia trwałości

Typ	RF 100 U	RF 100 U/HF
	bez rozd. wiórów	
Wskaźnik wydajności	100%	70%
Jakość powierzchni	$R_a = 1-2 \mu\text{m}$ 	$R_a = 2-3 \mu\text{m}$ 
Wskaźnik trwałości	100%	75%
Pobór mocy	160%	100%
Siły skrawania	150%	100%

z ostrzem centralnym

DIN 6527	HF					Nr artykułu	
						P	
						M	
						K	
						N	
						S	
						H	
						Powierzchnia	
						Grupa rabatowa	
Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu							



Nr kodu	d1 h10 mm	d2 mm	d3 mm	l1 mm	l2 mm	l3 mm
6.000	6.000	6.000	5.500	57.00	13.00	21.00
8.000	8.000	8.000	7.500	63.00	19.00	27.00
10.000	10.000	10.000	9.200	72.00	22.00	32.00
12.000	12.000	12.000	11.200	83.00	26.00	38.00
16.000	16.000	16.000	15.000	92.00	32.00	44.00
20.000	20.000	20.000	19.000	104.00	38.00	54.00
25.000	25.000	25.000	24.000	121.00	45.00	65.00

HA	HB
3507	3508
●	●
●	●
○	○
○	○
FIRE	FIRE
106	106

Dostępność

●	●
●	●
●	●
●	●
●	●
●	●
●	●

## z ostrzem centralnym

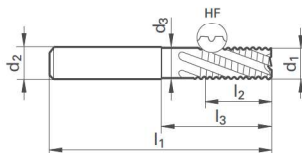


Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu

Nr artykułu

P  
M  
K  
N  
S  
HPowierzchnia  
Grupa rabatowa

3509 3522

• •  
• •  
• •  
• •  
• •FIRE FIRE  
106 106

Nr kodu	d1 h10 mm	d2 mm	d3 mm	l1 mm	l2 mm	l3 mm
6,000	6.000	6.000	5.500	65.00	18.00	29.00
8,000	8.000	8.000	7.500	75.00	24.00	39.00
10,000	10.000	10.000	9.200	80.00	30.00	40.00
12,000	12.000	12.000	11.200	93.00	36.00	48.00
16,000	16.000	16.000	15.000	108.00	48.00	60.00
20,000	20.000	20.000	19.000	126.00	60.00	76.00

Dostępność

•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•

## z ostrzem centralnym

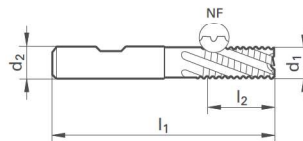


Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu

Nr artykułu

P  
M  
K  
N  
S  
HPowierzchnia  
Grupa rabatowa

3598 3600

• •  
• •  
• •  
• •  
• •FIRE FIRE  
106 106

Nr kodu	d1 h10 mm	d2 mm	d3 mm	l1 mm	l2 mm	l3 mm
6,000	6.000	6.000	5.500	80.00	13.00	40.00
8,000	8.000	8.000	7.500	100.00	19.00	50.00
10,000	10.000	10.000	9.200	100.00	22.00	50.00
12,000	12.000	12.000	11.200	150.00	26.00	80.00
16,000	16.000	16.000	15.000	150.00	32.00	80.00
20,000	20.000	20.000	19.000	150.00	38.00	80.00

Dostępność

•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•

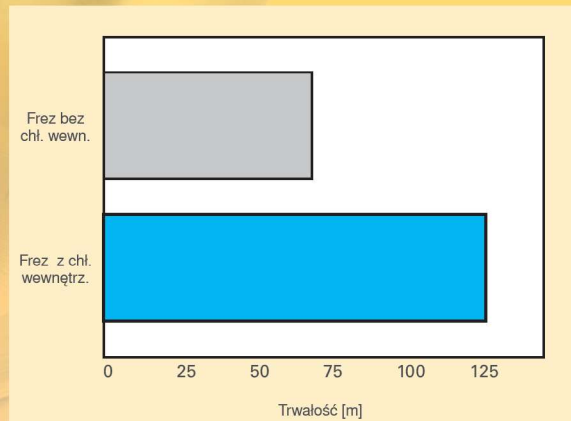
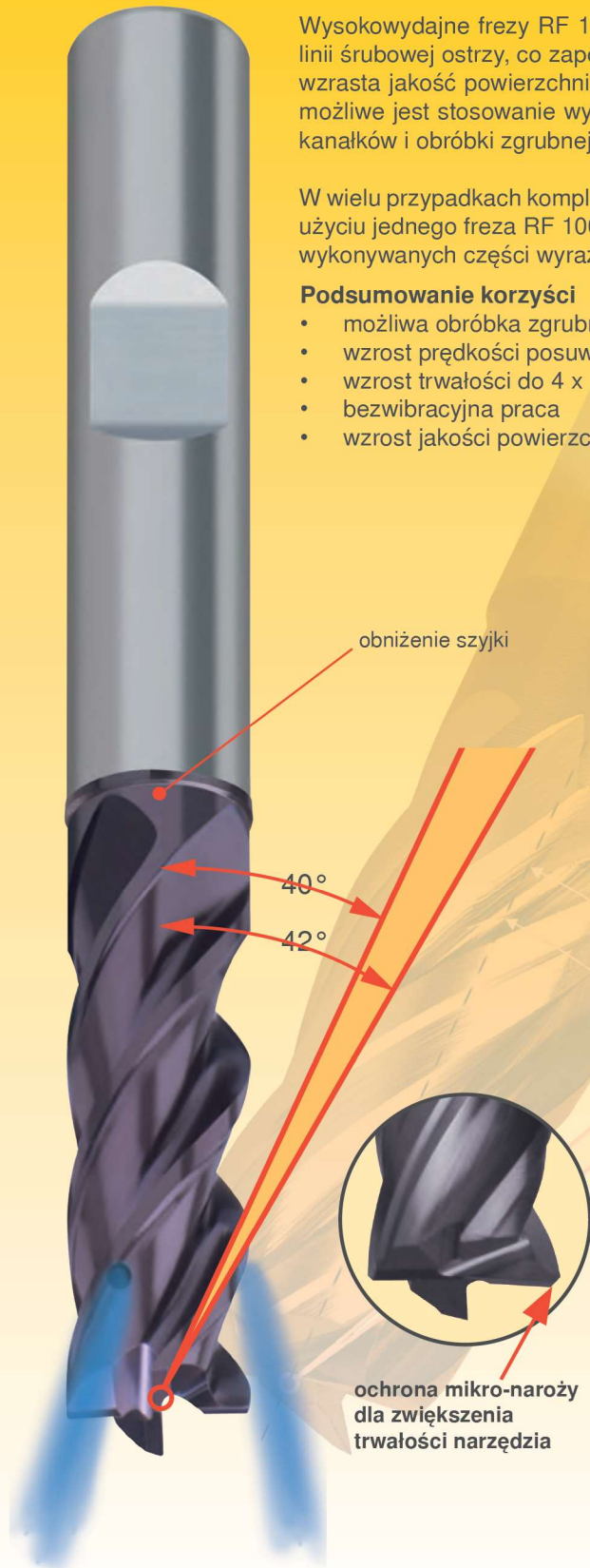
# RF 100 F - wysokowydajne frezy do materiałów o wytrzymałości do 850 N/mm<sup>2</sup> (25 HRC)

Wysokowydajne frezy RF 100 F charakteryzują się zmiennymi kątami pochylenia linii śrubowej ostrzy, co zapobiega powstawaniu drgań. Dzięki temu zdecydowanie wzrasta jakość powierzchni obrabianej podczas obróbki wykończeniowej, a także możliwe jest stosowanie wyższych parametrów skrawania w trakcie wykonywania kanałków i obróbki zgrubnej.

W wielu przypadkach kompletny proces frezowania może być przeprowadzony przy użyciu jednego freza RF 100. Wtedy wraz ze wzrostem trwałości narzędzi i jakości wykonywanych części wyraźnie zmniejszają się koszty produkcji.

## Podsumowanie korzyści

- możliwa obróbka zgrubna i wykończeniowa
- wzrost prędkości posuwu do 60%
- wzrost trwałości do 4 x
- bezwibracyjna praca
- wzrost jakości powierzchni obrabianej



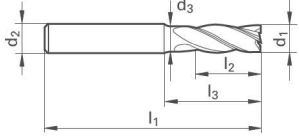


Porównanie trwałości freza z wewnętrznym chłodzeniem i standardowego freza bez chłodzenia podczas obróbki zgrubnej w stali narzędziowej.

Materiał	Stale		Żeliwa		Stale nierdzewne		Aluminium		Stopy specjalne		Stale hartowane	
	do 850 N/mm <sup>2</sup>	ponad 850 N/mm <sup>2</sup>	do 180 HB 30	ponad 180 HB 30	do 750 N/mm <sup>2</sup>	ponad 750 N/mm <sup>2</sup>	do 3% Si	ponad 3% Si	Stopy Tytanu	Stopy Niklu	do 52 HRC	ponad 52 HRC
RF 100 U	○	●	●	●					●		○	
RF 100 U/HF		●	●	●					○		○	
RF 100 F	●		○			●				●		
RF 100 VA	○				●	●				○		
RF 100 VA/NF	●				●	●				○		
RF 100 A							●	●				
RF 100 A/WF							●	●				
RF 100 Ti		○							●	○		
RF 100 H		○		○							●	●
RF 100 SF	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	

● = optymalne zastosowanie ○ = możliwe zastosowanie

z ostrzem centralnym

DIN 6527	NH	40° 42°	4			0,1-0,6 x 45°			
<p>Nr artykułu</p> <p>P</p> <p>M</p> <p>K</p> <p>N</p> <p>S</p> <p>H</p> <p>Powierzchnia</p> <p>Grupa rabatowa</p> <p>Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu</p> 							HA	HB	HB
							3629	3630	3366
							•	•	•
							•	•	•
							○	○	○
							○	○	○
							FIRE	FIRE	FIRE
							106	106	106
Nr kodu	d1 h10 mm	d2 mm	d3* mm	l1 mm	l2 mm	l3 mm	Dostępność		
4,000	4.000	6.000	3.700	57.00	11.00	18.00	•	•	
5,000	5.000	6.000	4.700	57.00	13.00	18.00	•	•	
6,000	6.000	6.000	5.500	57.00	13.00	21.00	•	•	•
8,000	8.000	8.000	7.500	63.00	19.00	27.00	•	•	•
10,000	10.000	10.000	9.200	72.00	22.00	32.00	•	•	•
12,000	12.000	12.000	11.200	83.00	26.00	38.00	•	•	•
16,000	16.000	16.000	15.000	92.00	32.00	44.00	•	•	•
20,000	20.000	20.000	19.000	104.00	38.00	54.00	•	•	•

\* zmiana techniczna z roku 2009: Do wyczerpania zapasów narzędzia starego typu mogą być dostarczane bez opuszczenia na szycje

## RF 100 VA - wysokowydajne frezy do obróbki stali nierdzewnych

Wysokowydajne frezy RF 100 VA charakteryzują się zmiennymi kątami pochylenia linii śrubowej ostrzy, co zapobiega powstawaniu drgań. Dzięki temu zdecydowanie wzrasta jakość powierzchni obrabianej, a także możliwe jest stosowanie wyższych parametrów skrawania w trakcie wykonywania kanałków i obróbki zgrubnej.

W wielu przypadkach kompletny proces frezowania może być przeprowadzony przy użyciu jednego freza RF 100. Wtedy wraz ze wzrostem trwałości narzędzi i jakości wykonywanych części wyraźnie zmniejszają się koszty produkcji.

### Podsumowanie korzyści

- możliwa obróbka zgrubna i wykończeniowa
- wzrost prędkości posuwu do 60%
- wzrost trwałości do 4 x
- bezwibracyjna praca
- wzrost jakości powierzchni obrabianej

Material	Stale		Żelwa		Stale nierdzewne		Aluminium		Stopy tytanu		Stale hartowane	
	do 850 N/mm <sup>2</sup>	ponad 850 N/mm <sup>2</sup>	do 180 HB 30	ponad 180 HB 30	do 750 N/mm <sup>2</sup>	ponad 750 N/mm <sup>2</sup>	do 3% Si	ponad 3% Si	Stopy Niklu	do 62 HRC	ponad 62 HRC	
RF 100 U	○	●	●	●					●		○	
RF 100 U/HF			●	●					○		○	
RF 100 F	●		○		●				●			
RF 100 VA	○				●	●			○			
RF 100 VA/NF	●				●	●			○			
RF 100 A							●	●				
RF 100 A/WF							●	●				
RF 100 TI	○								●	○		
RF 100 H	○		○								●	●
RF 100 SF	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	○

● = optymalne zastosowanie ○ = możliwe zastosowanie

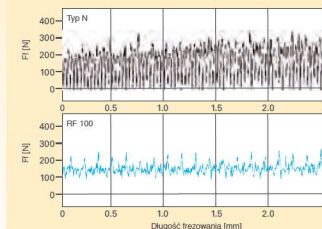


obniżenie szyjki

36°

38°

ochrona mikro-naroży dla zwiększenia trwałości narzędzia



Porównanie sił skrawania w trakcie obróbki frezami typu N i frezem RF100 wyraźnie pokazuje, że frezy RF 100 charakteryzują się spokojniejszą i bardziej stabilną pracą.

### z ostrzem centralnym

DIN 6527	N	36° 38°	4	0,15-0,70 x 45°	Nr artykułu						
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-weight: bold;">Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu</div> <div style="text-align: center;"> </div> </div>					P M K N S H						
					Powierzchnia		Grupa rabatowa				
					TiAlN nano-A		TiAlN nano-A				
					106		106				
					Nr	d1 h10	d2	d3	l1	l2	l3
					kode	mm	mm	mm	mm	mm	mm
					4,000	4,000	6,000	3,700	54,00	8,00	15,00
5,000	5,000	6,000	4,700	54,00	9,00	15,00					
6,000	6,000	6,000	5,500	54,00	10,00	18,00					
8,000	8,000	8,000	7,500	58,00	12,00	22,00					
10,000	10,000	10,000	9,200	66,00	14,00	26,00					
12,000	12,000	12,000	11,200	73,00	16,00	28,00					
16,000	16,000	16,000	15,000	82,00	22,00	34,00					
20,000	20,000	20,000	19,000	92,00	26,00	42,00					

### Dostępność

●	●
●	●
●	●
●	●
●	●
●	●
●	●
●	●
●	●
●	●
●	●
●	●
●	●
●	●
●	●
●	●
●	●
●	●
●	●
●	●
●	●
●	●
●	●

## z ostrzem centralnym

DIN 6527	N	36° 38°	4	0,15- 0,70 x 45°				
Nr artykułu					HA		HB	
					3800	3803		
Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu					P	○	○	
					M	●	●	
					K			
					N			
					S	○	○	
Powierzchnia					TiAlN nano-A	TiAlN nano-A		
Grupa rabatowa					106	106		
					Dostępność		Dostępność	
Nr kodu	d1 h10 mm	d2 mm	d3 mm	l1 mm	l2 mm	l3 mm		
6,000	6.000	6.000	5.500	57.00	13.00	21.00	●	●
8,000	8.000	8.000	7.500	63.00	19.00	27.00	●	●
10,000	10.000	10.000	9.200	72.00	22.00	32.00	●	●
12,000	12.000	12.000	11.200	83.00	26.00	38.00	●	●
16,000	16.000	16.000	15.000	92.00	32.00	44.00	●	●
20,000	20.000	20.000	19.000	104.00	38.00	54.00	●	●
25,000	25.000	25.000	23.500	121.00	45.00	65.00	●	●

## z ostrzem centralnym

G	N	36° 38°	4	0,15- 0,70 x 45°				
Nr artykułu					HA		HB	
					3806	3807		
Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu					P	○	○	
					M	●	●	
					K			
					N			
					S	○	○	
Powierzchnia					TiAlN nano-A	TiAlN nano-A		
Grupa rabatowa					106	106		
					Dostępność		Dostępność	
Nr kodu	d1 h10 mm	d2 mm	d3 mm	l1 mm	l2 mm	l3 mm		
6,000	6.000	6.000	5.500	65.00	10.00	29.00	●	●
8,000	8.000	8.000	7.500	75.00	12.00	39.00	●	●
10,000	10.000	10.000	9.200	80.00	14.00	40.00	●	●
12,000	12.000	12.000	11.200	93.00	16.00	48.00	●	●
16,000	16.000	16.000	15.000	108.00	22.00	60.00	●	●
20,000	20.000	20.000	19.000	126.00	26.00	76.00	●	●

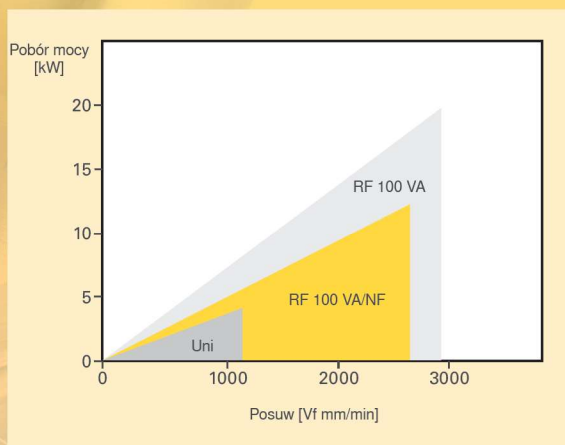
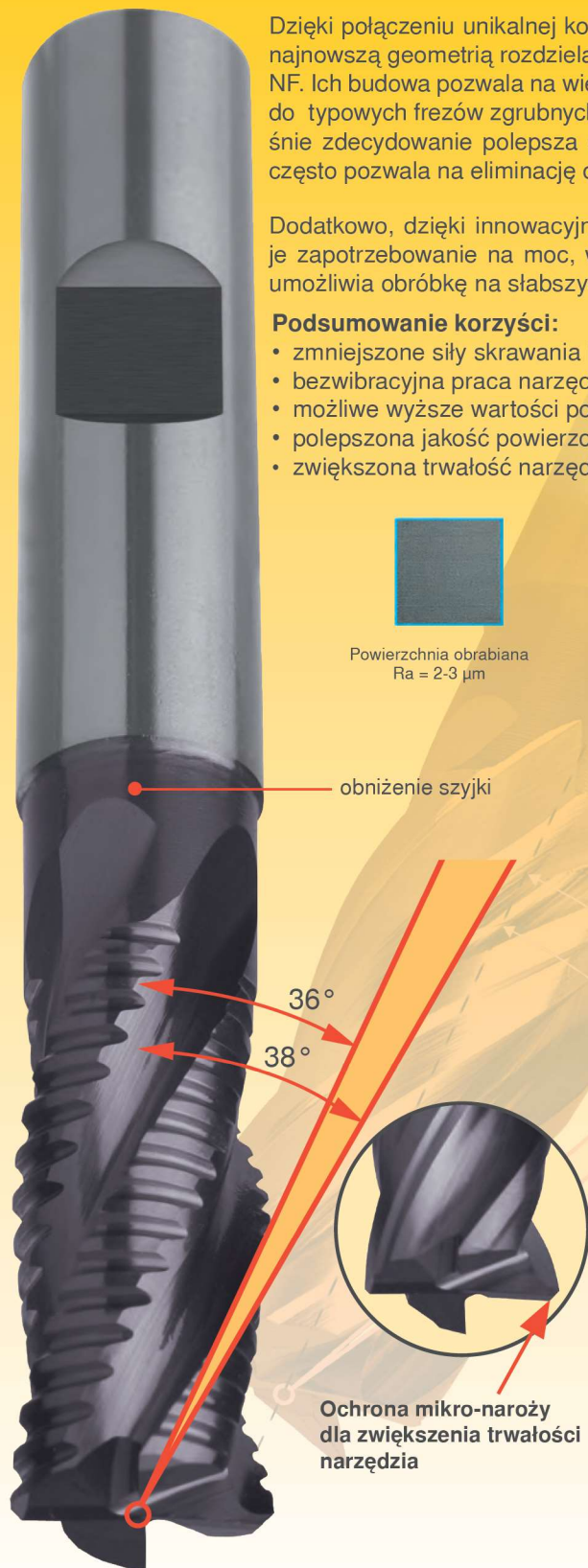
# RF 100 VA/NF - wysokowydajne frezy zgrubne do obróbki stali nierdzewnych

Dzięki połączeniu unikalnej konstrukcji frezów RF 100 ze zmiennymi kątami spirali z najnowszą geometrią rozdzielaczy wiórów opracowane zostały frezy zgrubne RF 100 NF. Ich budowa pozwala na wielokrotne zwiększenie trwałości narzędzi w porównaniu do typowych frezów zgrubnych ze standardowymi rozdzielaczami wiórów. Jednocześnie zdecydowanie polepsza się jakość powierzchni obrabianej ( $R_a = 2-3 \mu\text{m}$ ), co często pozwala na eliminację obróbki wykończeniowej.

Dodatkowo, dzięki innowacyjnej geometrii rozdzielaczy wiórów zmniejszone zostało zapotrzebowanie na moc, w porównaniu ze standardowymi frezami RF 100, co umożliwia obróbkę na słabszych maszynach lub w niestabilnych warunkach pracy.

## Podsumowanie korzyści:

- zmniejszone siły skrawania i pobór mocy obrabiarki
- bezwibracyjna praca narzędzi
- możliwe wyższe wartości posuwów
- polepszona jakość powierzchni ( $R_a = 2-3 \mu\text{m}$ )
- zwiększona trwałość narzędzi



Materiał	Stale		Żeliwa		Stale nierdzewne		Aluminium		Stopy specjalne		Stale hartowane	
	do 850 N/mm <sup>2</sup>	ponad 850 N/mm <sup>2</sup>	do 180 HB 30	ponad 180 HB 30	do 750 N/mm <sup>2</sup>	ponad 750 N/mm <sup>2</sup>	do 3% Si	ponad 3% Si	Stopy Tytanu	Stopy Niklu	do 52 HRC	ponad 52 HRC
RF 100 U	○	●	●	●					●		○	
RF 100 U/HF		●	●	●					○		○	
RF 100 F	●		○			●				●		
RF 100 VA	○				●	●					○	
RF 100 VA/NF	●				●	●					○	
RF 100 A							●	●				
RF 100 A/WF							●	●				
RF 100 Ti		○							●	○		
RF 100 H		○		○							●	●
RF 100 SF	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	

● = optymalne zastosowanie ○ = możliwe zastosowanie

## z ostrzem centralnym

DIN 6527		NF	36° 38°	4	0,3-0,6 x 45°	Nr artykułu			
Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu	P							○	
	M							●	
	K								
	N								
	S							○	
	H								
	Powierzchnia							TiAIN nano-A	
	Grupa rabatowa							106	
Nr		d1 h10	d2	d3	l1	l2	l3	Dostępność	
kodu		mm	mm	mm	mm	mm	mm		
6,000	6,000	6,000	5,500	57,00	13,00	21,00	● ●		
8,000	8,000	8,000	7,500	63,00	19,00	27,00	● ●		
10,000	10,000	10,000	9,200	72,00	22,00	32,00	● ●		
12,000	12,000	12,000	11,200	83,00	26,00	38,00	● ●		
16,000	16,000	16,000	15,000	92,00	32,00	44,00	● ●		
20,000	20,000	20,000	19,000	104,00	38,00	54,00	● ●		
25,000	25,000	25,000	24,000	121,00	45,00	65,00	● ●		

## z ostrzem centralnym

G		NF	36° 38°	4	0,3-0,6 x 45°	Nr artykułu			
Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu	P							○	
	M							●	
	K								
	N								
	S							○	
	H								
	Powierzchnia							TiAIN nano-A	
	Grupa rabatowa							106	
Nr		d1 h10	d2	d3	l1	l2	l3	Dostępność	
kodu		mm	mm	mm	mm	mm	mm		
6,000	6,000	6,000	5,500	65,00	10,00	29,00	● ●		
8,000	8,000	8,000	7,500	75,00	12,00	39,00	● ●		
10,000	10,000	10,000	9,200	80,00	14,00	40,00	● ●		
12,000	12,000	12,000	11,200	93,00	16,00	48,00	● ●		
16,000	16,000	16,000	15,000	108,00	22,00	60,00	● ●		
20,000	20,000	20,000	19,000	126,00	26,00	76,00	● ●		



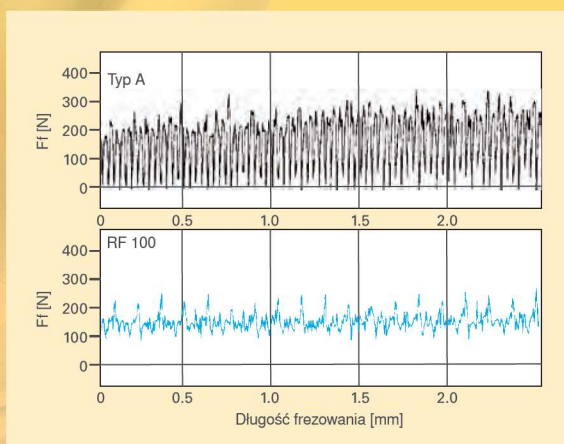
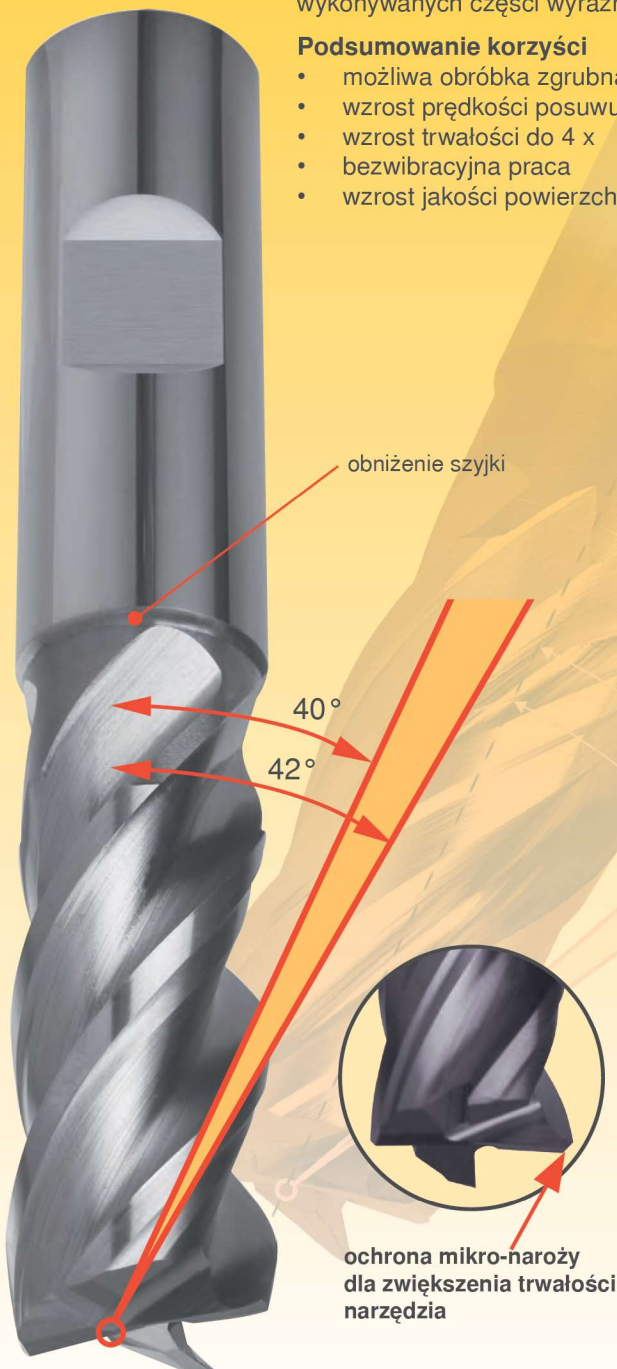
# RF 100 A - wysokowydajne frezy do obróbki aluminium i jego stopów

Wysokowydajne frezy RF 100 A charakteryzują się zmiennymi kątami pochylenia linii śrubowej ostrzy, co zapobiega powstawaniu drgań. Dzięki temu zdecydowanie wzrasta jakość powierzchni obrabianej podczas obróbki wykończeniowej, a także możliwe jest stosowanie wyższych parametrów skrawania w trakcie wykonywania kanałków i obróbki zgrubnej.

W wielu przypadkach kompletny proces frezowania może być przeprowadzony przy użyciu jednego freza RF 100. Wtedy wraz ze wzrostem trwałości narzędzi i jakości wykonywanych części wyraźnie zmniejszają się koszty produkcji.

## Podsumowanie korzyści

- możliwa obróbka zgrubna i wykończeniowa
- wzrost prędkości posuwu do 60%
- wzrost trwałości do 4 x
- bezwibracyjna praca
- wzrost jakości powierzchni obrabianej



Porównanie sił skrawania w trakcie obróbki frezem typu N i frezem RF 100 wyraźnie pokazuje, że frezy RF 100 charakteryzują się spokojniejszą i bardziej stabilną pracą.

Material	Stale		Żelaza		Stale nierdzewne		Aluminium		Stopy specjalne		Stale hartowane	
	do 850 N/mm <sup>2</sup>	ponad 850 N/mm <sup>2</sup>	do 180 HB 30	ponad 180 HB 30	do 750 N/mm <sup>2</sup>	ponad 750 N/mm <sup>2</sup>	do 3% Si	ponad 3% Si	Stopy Tytanu	Stopy Niklu	do 52 HRC	ponad 52 HRC
RF 100 U	○	●	●	●					●		○	
RF 100 U/HF		●	●	●					○		○	
RF 100 F	●		○			●				●		
RF 100 VA	○				●	●				○		
RF 100 VA/NF	●				●	●				○		
RF 100 A							●	●				
RF 100 A/WF							●	●				
RF 100 Ti		○							●	○		
RF 100 H		○		○							●	●
RF 100 SF	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	

● = optymalne zastosowanie ○ = możliwe zastosowanie

z ostrzem centralnym

Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu											
	Nr artykułu							3202	3319		
								○	○		
								•	•		
	Powierzchnia							bez pokrycia	bez pokrycia		
	Grupa rabatowa							106	106		
Nr	d1 h10	d2	d3*	l1	l2	l3	Dostępność				
kodu	mm	mm	mm	mm	mm	mm					
4,000	4.000	6.000	3.700	57.00	11.00	18.00	•		•		
5,000	5.000	6.000	4.700	57.00	13.00	18.00	•		•		
6,000	6.000	6.000	5.500	57.00	13.00	21.00	•		•		
8,000	8.000	8.000	7.500	63.00	19.00	27.00	•		•		
10,000	10.000	10.000	9.200	72.00	22.00	32.00	•		•		
12,000	12.000	12.000	11.200	83.00	26.00	38.00	•		•		
16,000	16.000	16.000	15.000	92.00	32.00	44.00	•		•		
20,000	20.000	20.000	19.000	104.00	38.00	54.00	•		•		

\* zmiana techniczna z roku 2009: Do wyczerpania zapasów narzędzia starego typu mogą być dostarczane bez opuszczenia na szyjce

# RF 100 A/WF - wysokowydajne frezy zgrubne do obróbki aluminium i jego stopów



Dzięki połączeniu unikalnej konstrukcji frezów RF 100 ze zmiennymi kątami spirali z najnowszą geometrią rozdzielaczy wiórów opracowane zostały frezy zgrubne RF100A/WF. Ich budowa pozwala na wielokrotne zwiększenie trwałości narzędzi w porównaniu do typowych frezów zgrubnych ze standardowymi rozdzielaczami wiórów. Jednocześnie zdecydowanie polepsza się jakość powierzchni obrabianej ( $R_a = 2-3 \mu m$ ), co często pozwala na eliminację obróbki wykończeniowej.

Dodatkowo, dzięki innowacyjnej geometrii rozdzielaczy wiórów zmniejszone zostało zapotrzebowanie na moc, w porównaniu ze standardowymi frezami RF 100, co umożliwia obróbkę na słabszych maszynach lub w niestabilnych warunkach pracy.

### Podsumowanie korzyści:

- zmniejszone siły skrawania i pobór mocy obrabiarki
- bezwibracyjna praca narzędzi
- możliwe wyższe wartości posuwów
- polepszona jakość powierzchni ( $R_a = 2-3 \mu m$ )
- zwiększona trwałość narzędzi



Powierzchnia obrabiana  
 $R_a = 2-3 \mu m$

obniżenie szyjki

29°

30°

31°



ochrona mikro-naroży dla zwiększenia trwałości narzędzia

Typ narzędzia	Standard. frez zgrubny	RF 100 A/WF
Wskaźnik wydajności	100%	140%
Jakość powierzchni	$R_a = 9-10 \mu m$	$R_a = 2-3 \mu m$
Wskaźnik wydajności	100%	180%
Pobór mocy	100%	130%
Siły skrawania	100%	125%

Materiał	Stale		Żeliwa		Stale nierdzewne		Aluminium		Stopy specjalne		Stale hartowane	
	do 850 N/mm <sup>2</sup>	ponad 850 N/mm <sup>2</sup>	do 180 HB 30	ponad 180 HB 30	do 750 N/mm <sup>2</sup>	ponad 750 N/mm <sup>2</sup>	do 3% Si	ponad 3% Si	Stopy Tytanu	Stopy Niklu	do 52 HRC	ponad 52 HRC
RF 100 U	○	●	●	●					●		○	
RF 100 U/HF		●	●	●					○		○	
RF 100 F	●		○		●					●		
RF 100 VA	○				●	●					○	
RF 100 VA/NF	●				●	●					○	
RF 100 A							●	●				
RF 100 A/WF							●	●				
RF 100 Ti		○							●	○		
RF 100 H		○		○							●	●
RF 100 SF	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	

● = optymalne zastosowanie ○ = możliwe zastosowanie

## z ostrzem centralnym

DIN 6527	WF	29° 30° 31°	3	0,3-0,6 x 45°	HA		HB			
					3468	3469				
Nr artykułu P M K N S H Powierzchnia Grupa rabatowa									bez pokrycia	bez pokrycia
									106	106
									Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu	
Nr kodu	d1 h10	d2	d3	l1	l2	l3	Dostępność			
6,000	6.000	6.000	5.500	57.00	13.00	21.00	•	•		
8,000	8.000	8.000	7.500	63.00	19.00	27.00	•	•		
10,000	10.000	10.000	9.200	72.00	22.00	32.00	•	•		
12,000	12.000	12.000	11.200	83.00	26.00	38.00	•	•		
16,000	16.000	16.000	15.000	92.00	32.00	44.00	•	•		
20,000	20.000	20.000	19.000	104.00	38.00	54.00	•	•		
25,000	25.000	25.000	24.000	121.00	45.00	65.00	•	•		

## z ostrzem centralnym

G	WF	29° 30° 31°	3	0,3-0,6 x 45°	HA		HB			
					3470	3471				
Nr artykułu P M K N S H Powierzchnia Grupa rabatowa									bez pokrycia	bez pokrycia
									106	106
									Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu	
Nr kodu	d1 h10	d2	d3	l1	l2	l3	Dostępność			
6,000	6.000	6.000	5.500	65.00	13.00	29.00	•	•		
8,000	8.000	8.000	7.500	75.00	19.00	39.00	•	•		
10,000	10.000	10.000	9.200	80.00	22.00	40.00	•	•		
12,000	12.000	12.000	11.200	93.00	26.00	48.00	•	•		
16,000	16.000	16.000	15.000	108.00	32.00	60.00	•	•		
20,000	20.000	20.000	19.000	126.00	38.00	76.00	•	•		

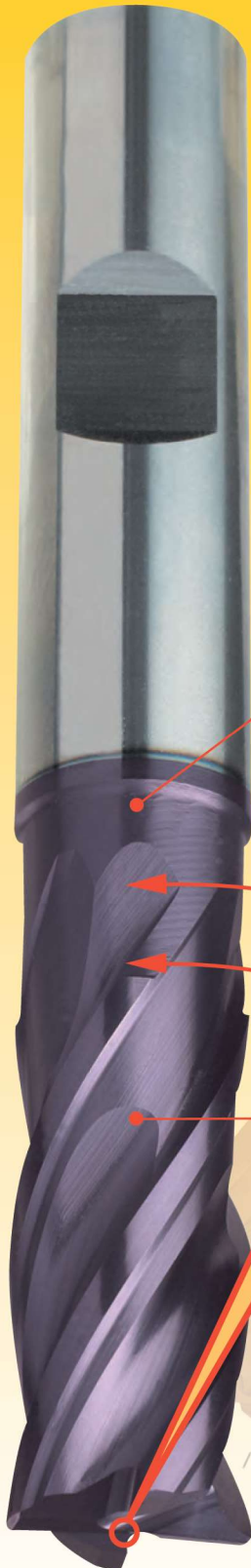
# RF 100 H - wysokowydajne frezy do obróbki stali hartowanych o twardości do 60 HRC

Wysokowydajne frezy RF 100 H charakteryzują się zmiennymi kątami pochylenia linii śrubowej ostrzy, co zapobiega powstawaniu drgań. Dzięki temu zdecydowanie wzrasta jakość powierzchni obrabianej podczas obróbki wykończeniowej.

Innowacyjna budowa ze wzmocnionym rdzeniem umożliwia prowadzenie obróbki zgrubnej z  $a_p = 1x_d$  w materiałach o twardości do 54 HRC oraz obróbki wykończeniowej ze zwiększoną głębokością skrawania (do  $2.5x_d$ ) w materiałach o twardości do 60 HRC. Możliwe jest też zastosowanie do obróbki HPC dla materiałów hartowanych powyżej 60 HRC.

## Podsumowanie korzyści

- możliwa obróbka zgrubna i wykończeniowa
- wzrost prędkości posuwu do 60%
- wzrost trwałości do 4 x
- bezwibracyjna praca
- wzrost jakości powierzchni obrabianej



obniżenie szyjki

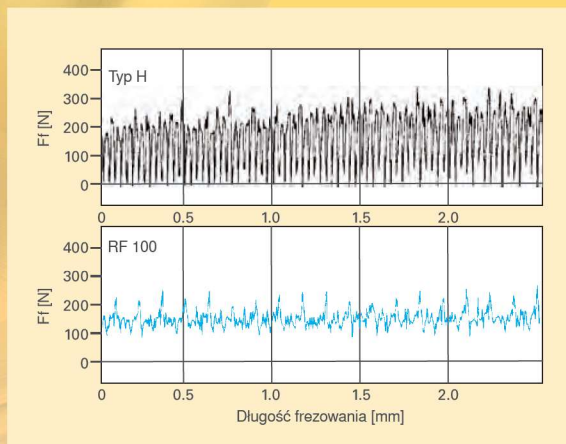
40°

42°

Wzmocniony rdzeń dla większej sztywności:  
Obr. zgrubna  
 $a_p = 1x_d$   
Obr. wykończ.  
 $a_p = 2x_d$



ochrona mikro-naroży dla zwiększenia trwałości narzędzia



Porównanie sił skrawania w trakcie obróbki frezem typu N i frezem RF 100 wyraźnie pokazuje, że frezy RF 100 charakteryzują się spokojniejszą i bardziej stabilną pracą.

Material	Stale		Żelaza		Stale nierdzewne		Aluminium		Stopy specjalne		Stale hartowane	
	do 850 N/mm <sup>2</sup>	ponad 850 N/mm <sup>2</sup>	do 180 HB 30	ponad 180 HB 30	do 750 N/mm <sup>2</sup>	ponad 750 N/mm <sup>2</sup>	do 3% Si	ponad 3% Si	Stopy Tytanu	Stopy Niklu	do 52 HRC	ponad 52 HRC
RF 100 U	○	●	●	●					●		○	
RF 100 U/HF		●	●	●					○		○	
RF 100 F	●		○			●				●		
RF 100 VA	○				●	●					○	
RF 100 VA/NF	●				●	●					○	
RF 100 A							●	●				
RF 100 A/WF							●	●				
RF 100 Ti		○							●	○		
RF 100 H		○		○							●	●
RF 100 SF	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	

● = optymalne zastosowanie ○ = możliwe zastosowanie

z ostrzem centralnym

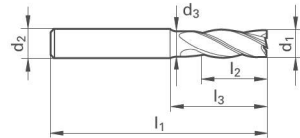


Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu

Nr artykułu

P  
M  
K  
N  
S  
H

Powierzchnia  
Grupa rabatowa



Nr kodu	d1 h10	d2	d3	l1	l2	l3
6,000	6.000	6.000	5.500	57.00	13.00	21.00
8,000	8.000	8.000	7.500	63.00	19.00	27.00
10,000	10.000	10.000	9.200	72.00	22.00	32.00
12,000	12.000	12.000	11.200	83.00	26.00	38.00
16,000	16.000	16.000	15.000	92.00	32.00	44.00
20,000	20.000	20.000	19.000	104.00	38.00	54.00

HA	HB
3895	3896
○	○
•	•
TiAIN	TiAIN
106	106
Dostępność	
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•

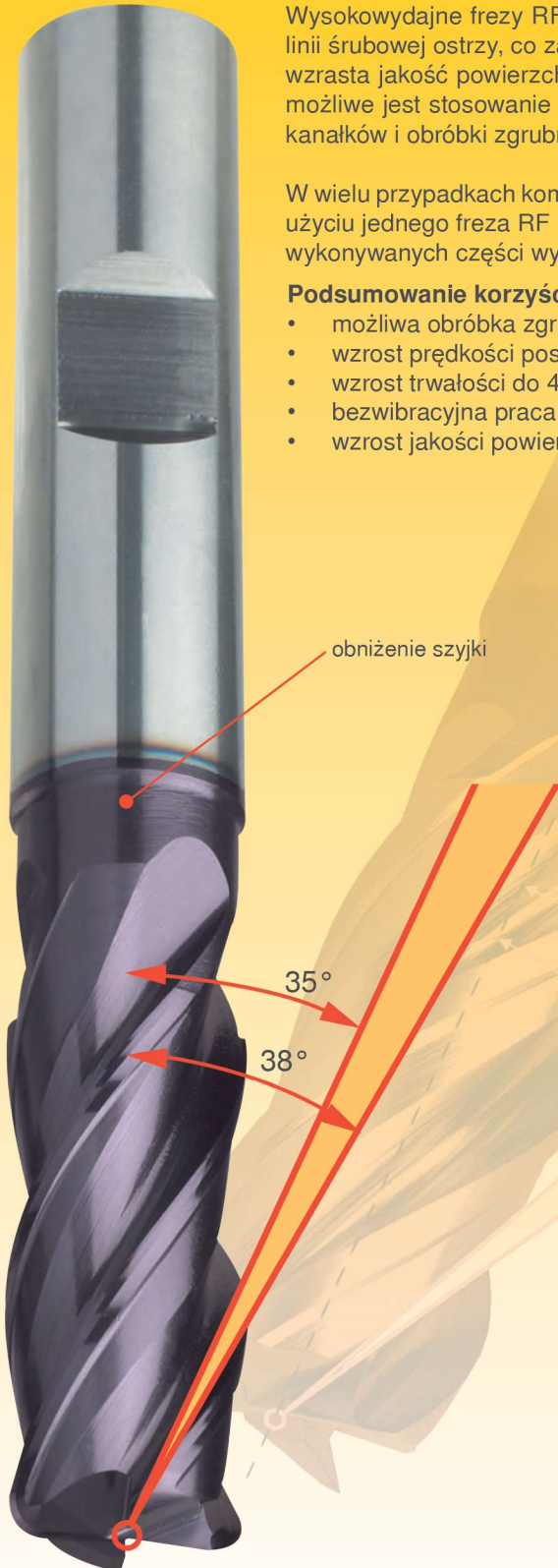
# RF 100 Ti - wysokowydajne frezy do obróbki stopów Tytanu i stopów specjalnych

Wysokowydajne frezy RF 100 Ti charakteryzują się zmiennymi kątami pochylenia linii śrubowej ostrzy, co zapobiega powstawaniu drgań. Dzięki temu zdecydowanie wzrasta jakość powierzchni obrabianej podczas obróbki wykończeniowej, a także możliwe jest stosowanie wyższych parametrów skrawania w trakcie wykonywania kanałków i obróbki zgrubnej.

W wielu przypadkach kompletny proces frezowania może być przeprowadzony przy użyciu jednego freza RF 100. Wtedy wraz ze wzrostem trwałości narzędzi i jakości wykonywanych części wyraźnie zmniejszają się koszty produkcji.

## Podsumowanie korzyści

- możliwa obróbka zgrubna i wykończeniowa
- wzrost prędkości posuwu do 60%
- wzrost trwałości do 4 x
- bezwibracyjna praca
- wzrost jakości powierzchni obrabianej



Skuteczna ochrona przed zużyciem dzięki stałemu kątowi natarcia na promieniu



Płynne szlifowanie promienia dla zwiększenia dokładności wykonania kształtu

Material	Stale		Żelwa		Stale nierdzewne		Aluminium		Stopy specjalne		Stale hartowane	
	do 850 N/mm <sup>2</sup>	ponad 850 N/mm <sup>2</sup>	do 180 HB 30	ponad 180 HB 30	do 750 N/mm <sup>2</sup>	ponad 750 N/mm <sup>2</sup>	do 3% Si	ponad 3% Si	Stopy Tytanu	Stopy Niklu	do 52 HRC	ponad 52 HRC
RF 100 U	○	●	●	●					●		○	
RF 100 U/HF		●	●	●					○		○	
RF 100 F	●		○			●				●		
RF 100 VA	○				●	●					○	
RF 100 VA/NF	●				●	●					○	
RF 100 A							●	●				
RF 100 A/WF							●	●				
RF 100 Ti		○							●	○		
RF 100 H		○		○							●	●
RF 100 SF	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	

● = optymalne zastosowanie ○ = możliwe zastosowanie

z ostrzem centralnym

DIN 6527

N

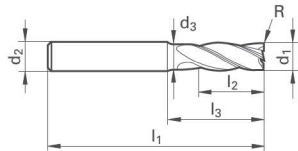


Nr artykułu

P  
M  
K  
N  
S  
H

Powierzchnia  
Grupa rabatowa

Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu



Nr	d1 h10	d2	d3	l1	l2	l3	r
kodu	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
6,005	6.000	6.000	5.500	57.00	13.00	21.00	0.50
6,008	6.000	6.000	5.500	57.00	13.00	21.00	0.80
6,010	6.000	6.000	5.500	57.00	13.00	21.00	1.00
6,015	6.000	6.000	5.500	57.00	13.00	21.00	1.50
6,020	6.000	6.000	5.500	57.00	13.00	21.00	2.00
8,005	8.000	8.000	7.500	63.00	19.00	27.00	0.50
8,008	8.000	8.000	7.500	63.00	19.00	27.00	0.80
8,010	8.000	8.000	7.500	63.00	19.00	27.00	1.00
8,015	8.000	8.000	7.500	63.00	19.00	27.00	1.50
8,020	8.000	8.000	7.500	63.00	19.00	27.00	2.00
10,005	10.000	10.000	9.200	72.00	22.00	32.00	0.50
10,008	10.000	10.000	9.200	72.00	22.00	32.00	0.80
10,010	10.000	10.000	9.200	72.00	22.00	32.00	1.00
10,015	10.000	10.000	9.200	72.00	22.00	32.00	1.50
10,020	10.000	10.000	9.200	72.00	22.00	32.00	2.00
12,005	12.000	12.000	11.200	83.00	26.00	38.00	0.50
12,008	12.000	12.000	11.200	83.00	26.00	38.00	0.80
12,010	12.000	12.000	11.200	83.00	26.00	38.00	1.00
12,015	12.000	12.000	11.200	83.00	26.00	38.00	1.50
12,020	12.000	12.000	11.200	83.00	26.00	38.00	2.00
12,025	12.000	12.000	11.200	83.00	26.00	38.00	2.50
12,030	12.000	12.000	11.200	83.00	26.00	38.00	3.00
12,031	12.000	12.000	11.200	83.00	26.00	38.00	3.17
12,040	12.000	12.000	11.200	83.00	26.00	38.00	4.00
16,005	16.000	16.000	15.000	92.00	32.00	44.00	0.50
16,008	16.000	16.000	15.000	92.00	32.00	44.00	0.80
16,010	16.000	16.000	15.000	92.00	32.00	44.00	1.00
16,015	16.000	16.000	15.000	92.00	32.00	44.00	1.50
16,020	16.000	16.000	15.000	92.00	32.00	44.00	2.00
16,025	16.000	16.000	15.000	92.00	32.00	44.00	2.50
16,030	16.000	16.000	15.000	92.00	32.00	44.00	3.00
16,031	16.000	16.000	15.000	92.00	32.00	44.00	3.17
16,040	16.000	16.000	15.000	92.00	32.00	44.00	4.00
20,005	20.000	20.000	19.000	104.00	38.00	54.00	0.50
20,010	20.000	20.000	19.000	104.00	38.00	54.00	1.00
20,015	20.000	20.000	19.000	104.00	38.00	54.00	1.50



3498

3499



TiAlN SuperA

TiAlN SuperA

106

106



Dostępność

•	•
○	○
•	•
○	○
•	•
•	•
○	○
○	○
•	•
•	•
○	○
•	•
•	•
○	○
•	•
•	•
○	○
•	•
•	•
○	○
•	•
•	•
○	○
•	•
•	•
○	○
•	•
•	•
○	○



z ostrzem centralnym

DIN 6527 N

**Nr artykułu**  
P  
M  
K  
N  
S  
H

**Powierzchnia**  
**Grupa rabatowa**

Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu

HA	HB
3498	3499
o	o
•	•
TiAlN SuperA	TiAlN SuperA
106	106

Nr	d1 h10	d2	d3	l1	l2	l3	r
kodu	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
20,020	20.000	20.000	19.000	104.00	38.00	54.00	2.00
20,025	20.000	20.000	19.000	104.00	38.00	54.00	2.50
20,030	20.000	20.000	19.000	104.00	38.00	54.00	3.00
20,031	20.000	20.000	19.000	104.00	38.00	54.00	3.17
20,040	20.000	20.000	19.000	104.00	38.00	54.00	4.00
25,015	25.000	25.000	23.500	121.00	45.00	65.00	1.50
25,020	25.000	25.000	23.500	121.00	45.00	65.00	2.00
25,025	25.000	25.000	23.500	121.00	45.00	65.00	2.50
25,030	25.000	25.000	23.500	121.00	45.00	65.00	3.00
25,031	25.000	25.000	23.500	121.00	45.00	65.00	3.17
25,040	25.000	25.000	23.500	121.00	45.00	65.00	4.00
25,050	25.000	25.000	23.500	121.00	45.00	65.00	5.00

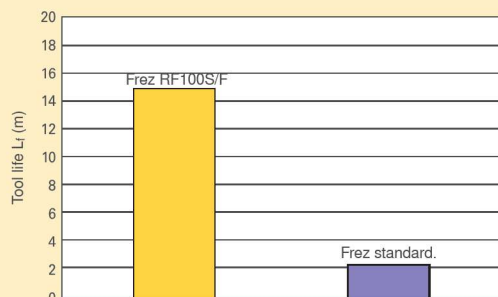
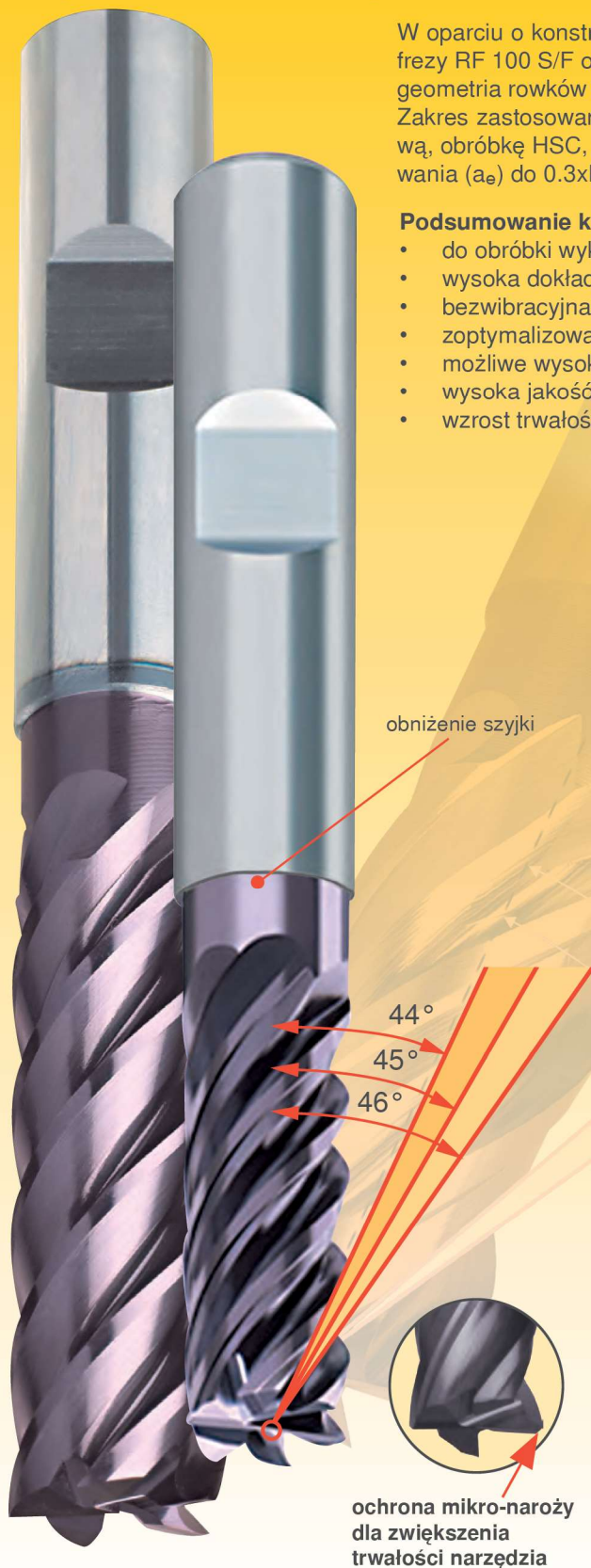
Dostępność	
•	•
•	•
•	•
o	o
•	•
•	•
•	•
•	•
o	o
•	•
•	•

# RF 100 S/F - wysokowydajne frezy do obróbki wykończeniowej materiałów do 1600 N/mm<sup>2</sup> (48 HRC)

W oparciu o konstrukcję 4-ostrzowych frezów RF 100 opracowane zostały frezy RF 100 S/F o powiększonym rdzeniu i sześciu ostrzach. Innowacyjna geometria rowków wiórowych zapewnia optymalną ewakuację wiórów. Zakres zastosowania frezów RF 100 S/F obejmuje obróbkę wykończeniową, obróbkę HSC, a także obróbkę półwykończeniową z szerokością skrawania ( $a_e$ ) do 0.3xD przy wykorzystaniu całej długości ostrzy.

## Podsumowanie korzyści:

- do obróbki wykończeniowej, półwykończeniowej i HSC
- wysoka dokładność wymiarów
- bezwibracyjna praca
- zoptymalizowany kształt rowków wiórowych
- możliwe wysokie posuwu
- wysoka jakość powierzchni obrabianej
- wzrost trwałości



Ć narzędzia: 20 mm  
 Pokrycie: FIRE  
 Głębokość skrawania:  $a_p = 30$  mm  
 Szerokość skrawania:  $a_e = 4$  mm  
 Prędkość posuwu:  $V_f = 5.500$  mm/min  
 Trwałość narzędzia: 15 m

Ć narzędzia: 20 mm  
 Pokrycie: TiAlN  
 Głębokość skrawania:  $a_p = 30$  mm  
 Szerokość skrawania:  $a_e = 4$  mm  
 Prędkość posuwu:  $V_f = 2.250$  mm/min  
 Trwałość narzędzia: 2.1 m

Porównanie trwałości: Podczas obróbki półwykończeniowej stali o twardości 48 HRC frez RF 100 S/F uzyskał 7-krotnie większą trwałość niż frez standardowy.

Materiał	Stale		Żelaza		Stale nierdzewne		Aluminium		Stopy specjalne		Stale hartowane	
	do 850 N/mm <sup>2</sup>	ponad 850 N/mm <sup>2</sup>	do 180 HB 30	ponad 180 HB 30	do 750 N/mm <sup>2</sup>	ponad 750 N/mm <sup>2</sup>	do 3% Si	ponad 3% Si	Stopy Tytanu	Stopy Niklu	do 52 HRC	ponad 52 HRC
RF 100 U	○	●	●	●					●		○	
RF 100 U/HF		●	●	●					○		○	
RF 100 F	●		○			●				●		
RF 100 VA	○				●	●				○		
RF 100 VA/NF	●				●	●				○		
RF 100 A							●	●				
RF 100 A/WF							●	●				
RF 100 Ti		○							●	○		
RF 100 H		○		○							●	●
RF 100 SF	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	○	

● = optymalne zastosowanie ○ = możliwe zastosowanie

z ostrzem centralnym

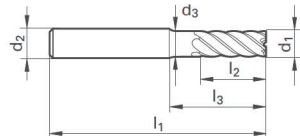


NH

0,025-  
0,3  
x 45°

Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu

Nr artykułu

P  
M  
K  
N  
S  
HPowierzchnia  
Grupa rabatowa

Nr kodu	d1 h10 mm	d2 mm	d3 mm	l1 mm	l2 mm	l3 mm
4,000	4.000	6.000	3.700	65.00	12.00	23.00
5,000	5.000	6.000	5.700	65.00	15.00	26.00
6,000	6.000	6.000	5.500	65.00	18.00	29.00
8,000	8.000	8.000	7.500	75.00	24.00	39.00
10,000	10.000	10.000	9.200	80.00	30.00	40.00
12,000	12.000	12.000	11.200	93.00	36.00	48.00
16,000	16.000	16.000	15.000	108.00	48.00	60.00
20,000	20.000	20.000	19.000	126.00	60.00	76.00



3897



3898

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

Dostępność

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

z ostrzem centralnym

DIN 6527	NH	44° 45° 46°	6	0,025- 0,3 x 45°
----------	----	-------------------	---	------------------------

Zamówienie = Nr artykułu + Nr kodu

Nr artykułu

P  
M  
K  
N  
S  
H

Powierzchnia  
Grupa rabatowa

HA	HB
3631	3632
•	•
•	•
•	•
○	○
•	•
○	○
FIRE	FIRE
106	106



Nr	d1 h10	d2	d3*	l1	l2	l3
8,000	8.000	8.000	7.500	63.00	19.00	27.00
10,000	10.000	10.000	9.500	72.00	22.00	32.00
12,000	12.000	12.000	11.200	83.00	26.00	38.00
16,000	16.000	16.000	15.000	92.00	32.00	44.00
20,000	20.000	20.000	19.000	104.00	38.00	54.00
25,000	25.000	25.000	23.500	121.00	45.00	65.00

Dostępność	
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•

\* zmiana techniczna z roku 2009: Do wyczerpania zapasów narzędzia starego typu mogą być dostarczane bez opuszczenia na szyjce

korekta fz:\*  
ap = 2 x d; fz -30%  
korekta fz:\*\*  
ap = 1-2 x d; fz +25%  
korekta fz:\*\*\*  
ap = 1-2 x d; fz +60%

Stabilne warunki:  
- dobre chłodzenie  
- wysoka wydajność  
- krótkie wióry



Rodzaj obróbki	Szerokość skrawania (ae)	Głębokość skrawania (ap)
Wykonywanie kanałków*	1 x d	0.5 do 1.0 x d
Obróbka zgrubna*	0.5 do 0.9 x d	0.5 do 1.0 x d
Obróbka wykończeniowa	0.05 do 0.1 x d	1.0 do 2.0 x d
Obróbka zgrubna HPC**	0.25 do 0.5 x d	1.0 do 2.0 x d
Obróbka zgrubna HSC***	0.1 do 0.25 x d	1.0 do 2.0 x d

Materiał	Wytrzymał. Twardość	Zalecany typ freza RF100	Rodzaj obróbki	Vc	fz (mm/z) dla R							
					3	6	8	10	12	16	20	25
					<b>Stale: konstrukcyjne, automatowe, węglowe do ulepszenia cieplnego i do nawęglania</b> 1.0035 S185, 1.0486 P275N, 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0070, 1.8937 1.0718 11SMnPb30, 1.0736 11SMn37 1.0402 C22, 1.1178 C30E 1.0503 C45, 1.1191 C30E 1.0301 C10, 1.1121 C10E							
<b>Stale: automatowe, węglowe do ulepszenia cieplnego i do azotowania</b> 1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20 1.0601 C60, 1.1221 C60E 1.7043 38Cr4 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5 1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7												
<b>Stale: stopowe do ulepszenia cieplnego, narzędziowe i szybko tnące</b> 1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2379 X155CrV-Mo12-1 1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3												
<b>Stale hartowane</b> Stale narzędziowe, stale do ulepszenia cieplnego, stale sprężynowe, stale szybko tnące, stale do nawęglania itp. Z.B.: 1.2344 X40CrMoV5-1; 1.2767 X45NiCrMo4; 1.2379 X155CrVMo12-1; 1.2080 X210Cr12 1.3343 S 6-5-2												
<b>Stale nierdzewne</b> 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9 USA = 303, 410, 420F, 430, 430F												
<b>Stale nierdzewne</b> 1.4301 X5CrNi18-10, 1.4303 X5CrNi18-12 1.4310 XCrNi18-8 USA = 304, 304L, 420												
<b>Stale nierdzewne</b> 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4571 X6CrNiTi18-10 USA = 310, 316, 316B, 316L, 317												
<b>Stopy specjalne na bazie niklu ("Ni")</b> Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy												
<b>Stopy tytanu ("Ti")</b> 3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5												
<b>Żeliwa, żeliwa szare, żeliwa sferoidalne i żeliwa ciągliwe</b> 0.6010 EN-GL100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8535 EN-GJMw-350-4 (GTW35)												
<b>Żeliwa, żeliwa szare, żeliwa sferoidalne i żeliwa ciągliwe</b> 0.6025 EN-GL250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)												
<b>Aluminium, stopy aluminium, aluminium ciągliwe</b> 3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1 3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5												
<b>Odełnicze stopy aluminium</b> 3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg												
<b>Stopy magnezu</b> MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3												
<b>Metale nieżelazne (miedź, mosiądz długo i krótkowiórowy)</b> 2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5Zn5Pb 2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5 2.1090 CuSn7Zn5Pb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10												

# GÜHRING NAVIGATOR

RF 100 U/HF, VA/NF, A/WF dla niestabilnych warunków

korekta fz:\*  
ap = 2 x d; fz -30%  
korekta fz:\*\*  
ap = 1-2 x d; fz +25%  
korekta fz:\*\*\*  
ap = 1-2 x d; fz +60%

Niestabilne warunki:  
- standardowe chłodzenie  
- średnia wydajność  
- wióry średnie lub długie



Rodzaj obróbki	Szerokość skrawania (ae)	Głębokość skrawania (ap)
<b>Wykonywanie kanałków*</b>	1 x d	0.5 do 1.0 x d
<b>Obróbka zgrubna*</b>	0.5 do 0.9 x d	0.5 do 1.0 x d
<b>Obróbka wykończeniowa</b>	0.05 do 0.1 x d	1.0 do 2.0 x d
<b>Obróbka zgrubna HPC**</b>	0.25 do 0.5 x d	1.0 do 2.0 x d
<b>Obróbka zgrubna HSC***</b>	0.1 do 0.25 x d	1.0 do 2.0 x d

Materiał	Wytrzymał. Twardość	Zalecany typ freza RF100	Rodzaj obróbki	Vc	fz (mm/z) dla R							
					3	6	8	10	12	16	20	25
					<b>Stale: konstrukcyjne, automatowe, węglowe do ulepszenia cieplnego i do nawęglania</b> 1.0035 S185, 1.0486 P275N, 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0070, 1.8937 1.0718 11SMnPb30, 1.0736 11SMn37 1.0402 C22, 1.1178 C30E 1.0503 C45, 1.1191 C30E 1.0301 C10, 1.1121 C10E							
<b>Stale: automatowe, węglowe do ulepszenia cieplnego i do azotowania</b> 1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20 1.0601 C60, 1.1221 C60E 1.7043 38Cr4 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5 1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7												
<b>Stale: stopowe do ulepszenia cieplnego, narzędziowe i szybko tnące</b> 1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2379 X155CrV-Mo12-1 1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3												
<b>Stale hartowane</b> Stale narzędziowe, stale do ulepszenia cieplnego, stale sprężynowe, stale szybko tnące, stale do nawęglania itp. Z.B.: 1.2344 X40CrMoV5-1; 1.2767 X45NiCrMo4; 1.2379 X155CrVMo12-1 ; 1.2080 X210Cr12 1.3343 S 6-5-2												
<b>Stale nierdzewne</b> 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9 USA = 303, 410, 420F, 430, 430F												
<b>Stale nierdzewne</b> 1.4301 X5CrNi18-10, 1.4303 X5CrNi18-12 1.4310 XCrNi18-8 USA = 304, 304L, 420												
<b>Stale nierdzewne</b> 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4571 X6CrNiTi18-10 USA = 310, 316, 316B, 316L, 317												
<b>Stopy specjalne na bazie niklu („Ni“)</b> Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy												
<b>Stopy tytanu („Ti“)</b> 3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5												
<b>Żeliwa, żeliwa szare, żeliwa sferoidalne i żeliwa ciągliwe</b> 0.6010 EN-GL100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8535 EN-GJMw-350-4 (GTW35)												
<b>Żeliwa, żeliwa szare, żeliwa sferoidalne i żeliwa ciągliwe</b> 0.6025 EN-GL250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)												
<b>Aluminium, stopy aluminium, aluminium ciągliwe</b> 3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1 3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5												
<b>Odełnicze stopy aluminium</b> 3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg												
<b>Stopy magnezu</b> MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3												
<b>Metale nieżelazne (miedź, mosiądz długo i krótkowiórowy)</b> 2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb 2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5 2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10												

# GÜHRING

Gühring Katowice Sp. z o.o.  
ul. Tworzeń 162  
41-308 Dąbrowa Górnicza  
www.guehring.pl

**Dział Handlowy**  
tel. + 48 (62) 768 31 50  
fax. + 48 (62) 768 31 51  
mail: handel@guehring.pl

\* Warunki promocji:

Firma Guhring dostarczy jedno narzędzie testowe dla każdego klienta. Typ i średnica narzędzia z oferty frezów RF 100 będzie dobrana indywidualnie do potrzeb.

Narzędzie zostanie dostarczone osobiście przez przedstawiciela firmy Guhring, który będzie też uczestniczył w testach u klienta. Rezultaty testów będą zawarte w specjalnym raporcie (TPR) i będą dostępne dla firmy Guhring bez ograniczeń.

## NASZ PROGRAM PRODUKCJI:

### 1. NARZĘDZIA WIERTARSKIE ze stali szybko tnących i węglików spiekanych

Wiertła kręte  
Wiertła RATIO  
Wiertła precyzyjne typu MICRO  
Wiertła z chłodzeniem wewnętrznym  
Wiertła stopniowe  
Nawiertaki  
Pogłębiacze  
Wiertła lufowe  
Systemy wiertarskie z płytkami wymiennymi

### 2. NARZĘDZIA DO GWINTOWANIA ze stali szybko tnących i węglików spiekanych

Gwintowniki i wygniataki maszynowe  
Gwintowniki i wygniataki z chl. wew.  
Gwintowniki ręczne  
Frezy do gwintów  
Narzynki

### 3. FREZY ze stali szybko tnących i węglików spiekanych

Frezy RATIO  
Frezy do kanałków  
Frezy trzpieniowe walcowo-czołowe  
Frezy trzpieniowe kulowe  
Frezy profilowe  
Frezy do form

### 4. ROZWIERTAKI ze stali szybko tnących i węglików spiekanych

Rozwiertaki maszynowe na obrabiarki CNC  
Rozwiertaki stożkowe  
Rozwieraki ręczne

### 5. POGŁĘBIACZE ze stali szybko tnących i węglików spiekanych

Pogłębiacze stożkowe i walcowe  
Pogłębiacze nasadzone  
Narzędzia do fazowania

### 6. NARZĘDZIA SKRAWAJĄCE PKD/CBN

Głowice frezarskie PF 1000 z ostrzami PKD lub CBN  
Narzędzia ceramiczne i z cermetu  
Narzędzia z ostrzami PKD i CBN

### 7. NARZĘDZIA POWLEKANE

Powłoka A - TiAlN  
Powłoka SuperA - AlTiN  
Powłoka C - TiCN  
Powłoka F - FIRE  
Powłoka P - AlCrN  
Powłoka S - TiN  
Powłoka M - MolyGlide

### 8. MODUŁOWE SYSTEMY NARZĘDZI

#### System GM 300

Oprawki narzędziowe, systemy mocujące i akcesoria wg ISO 12164, DIN 69893 oraz DIN 69871 dla centrów obróbkowych i tokarskich

#### Elastyczny system narzędziowy GE 100

do pogłębiania, fazowania, nawiercania, powiercania itp.

#### Płytki wieloostrowe wg ISO, uchwyty krótkie oraz kasety KV400

### 9. NARZĘDZIA SPECJALNE

Wg szkiców i rysunków klientów - nawet bardzo skomplikowane

### 10. PÓLFABRYKATY WĘGLIKOWE do produkcji precyzyjnych narzędzi skrawających

### 11. SPECJALNE ELEMENTY WĘGLIKOWE do kształtowania, obróbki skrawaniem i części współpracujące

matryce do pracy na zimno, walce żebrowane, ciągadła, trzpienie, frezy modułowe itp.

### 12. SERWIS REGENERACJI NARZĘDZI

Ostrzenie, re-pokrywanie, gospodarka narzędziowa