

---

# CERAMICZNE FREZY TRZPIENIOWE Z PROMIENIEM NAROŻA

---

ULTRAWYSOKA WYDAJNOŚĆ OBRÓBKI STOPÓW  
ŻAROODPORNYCH NA BAZIE NIKLU

---



---

# CERAMICZNE FREZY TRZPIENIOWE Z PROMIENIEM NAROŻA

---

## CHARAKTERYSTYKA

---

• Optymalna geometria krawędzi skrawającej pod kątem obróbki stopów żaroodpornych na bazie niklu, np. Inconelu 718

• Precyzyjne szlifowanie zapewnia większą odporność na wykruszanie nawet podczas obróbki zgrubnej w najbardziej ekstremalnych warunkach



• Frez 4-ostrzowy do frezowania wgłębień (kieszoni) i rowków

Frez 6-ostrzowy do frezowania czołowego i profilowego

• Optymalny gatunek ceramiki do obróbki superstopów żaroodpornych



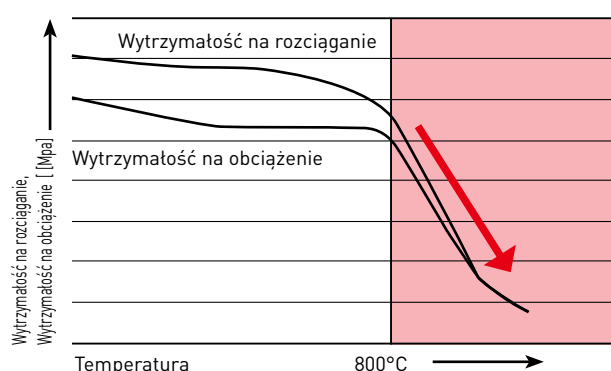
• Stabilna, negatywna krawędź skrawająca o specjalnej geometrii, odporna na wysokie temperatury i obciążenia

# CERAMICZNE FREZY TRZPIENIOWE Z PROMIENIEM NAROŻA

## ŁATWA OBRÓBKA MATERIAŁÓW TRUDNOOBRABIALNYCH!

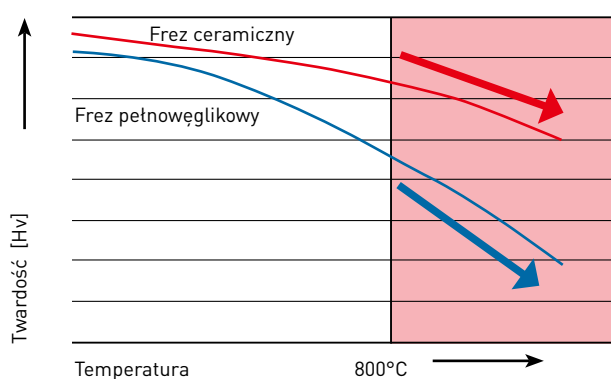
### WYTWARZANIE CIEPŁA SKRAWANIA

### CHARAKTERYSTYKA STOPÓW ŻARODPORNYCH NA BAZIE NIKLU



W temperaturach powyżej 800°C w stopach żaroodpornych na bazie niklu, np. Inconelu 718 materiał staje się bardziej plastyczny. W tych temperaturach obróbka materiałów trudno obrabialnych jest łatwiejsza dzięki obniżeniu ich odporności na pęcznienie i wytrzymałości na rozciąganie. W tak wysokich temperaturach rośnie wydajność obróbki z użyciem ceramicznych frezów trzpieniowych, dzięki wytwarzaniu dużych ilości ciepła wskutek ultrawysokiej prędkości skrawania i posuwu.

### TWARDOŚĆ SPIEKANEGO WĘGLIKA I CERAMIKI W WYSOKICH TEMPERATURACH



W temperaturach powyżej 800 stopni znacznie spada wytrzymałość frezów trzpieniowych z węglików spiekanych. Temperatury te nie wpływają w takim stopniu na wytrzymałość ceramicznych frezów trzpieniowych i dlatego można ich używać przy wysokich prędkościach i dużych głębokościach skrawania niezbędnych do wytworzenia ciepła umożliwiającego obróbkę.

# CE4SRB / CE6SRB

## FREZ TRZPIENIOWY Z PROMIENIEM NAROŻA, KRÓTKA CZĘŚĆ ROBOCZA, 4-6 OSTRZOWY

S Ni



DC<12

0.02

- 0.02



DC=6

DC=8.10

DC=12

- 0.008

- 0.009

- 0.011

- 0.028

- 0.029

- 0.031



h6

DCON=6

DCON=8.10

DCON=12

0

0

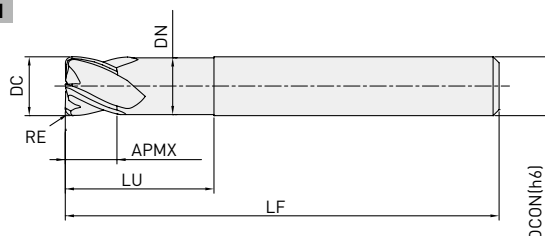
0

- 0.008

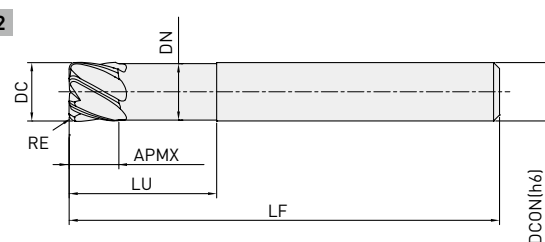
- 0.009

- 0.011

1



2



- Ceramiczny frez trzpieniowy z promieniem naroża do obróbki stopów żaroodpornych
- Powoduje płynięcie stopów niklu wskutek ciepła wytwarzanego podczas obróbki

Numer zamówieniowy	Dostępność	DC	RE	APMX	LF	DCON	DN	LU	ZEFP	Typ
CE4SRBD0600R050	●	6	0.5	4.5	50	6	5.85	12	4	1
CCE4SRBD0800R100	●	8	1.0	6.0	60	8	7.85	16	4	1
CE4SRBCE4SRBD1000R100	●	10	1.0	7.5	65	10	9.70	20	4	1
CE4SRBCE4SRBD1200R150	●	12	1.5	9.0	70	12	11.70	24	4	1
CE6SRBD0600R050	●	6	0.5	4.5	50	6	5.85	12	6	2
CE6SRBCE6SRBD0800R100	●	8	1.0	6.0	60	8	7.85	16	6	2
CE6SRBCE6SRBD1000R100	●	10	1.0	7.5	65	10	9.70	20	6	2
CE6SRBCE6SRBD1200R150	●	12	1.5	9.0	70	12	11.70	24	6	2

1. Nigdy nie używaj ceramicznych frezów trzpieniowych do obróbki stopów tytanu. Powoduje to ryzyko zapłonu i może być bardzo niebezpieczne.



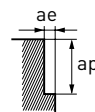
# CE4SRB / CE6SRB

## ZALECANE PARAMETRY SKRAWANIA

### CE4SRB

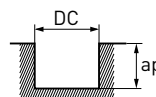
#### FREZOWANIE WALCOWO-CZOŁOWE

Materiał	DC	Vc	fz	ap	ae
S Superstopy żaroodporne na bazie niklu (Inconel etc.)	6	≥350	≤0.06	≤4.5	≤1.2
	8	≥350	≤0.06	≤6.0	≤1.6
	10	≥350	≤0.06	≤7.5	≤2.0
	12	≥350	≤0.06	≤9.0	≤2.4



#### FREZOWANIE ROWKÓW

Materiał	DC	Vc	fz	ap
S Superstopy żaroodporne na bazie niklu (Inconel etc.)	6	≥350	≤0.03	≤1.0
	8	≥350	≤0.03	≤1.5
	10	≥350	≤0.03	≤2.0
	12	≥350	≤0.03	≤2.5

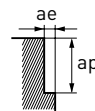


1. Nie stosować do stopów tytanu.
2. Możliwa zmiana własności zewnętrznej warstwy materiału wskutek wpływu ciepła. Pozostawić minimum 0.3 mm naddatku na obróbkę wykańczającą
3. Zalecany kąt zagłębienia skośnego wynosi 1.5°. Podczas zagłębienia skośnego zaleca się zmniejszenie posuwu o 50 % w stosunku do przedstawionych parametrów skrawania.
4. Stopniowo zwiększać szerokość skrawania (ae), począwszy od 0.05 x DC.

### CE6SRB

#### FREZOWANIE WALCOWO-CZOŁOWE

Materiał	DC	Vc	fz	ap	ae
S Superstopy żaroodporne na bazie niklu (Inconel etc.)	6	≥350	≤0.06	≤4.5	≤1.2
	8	≥350	≤0.06	≤6.0	≤1.6
	10	≥350	≤0.06	≤7.5	≤2.0
	12	≥350	≤0.06	≤9.0	≤2.4



1. Nie stosować do stopów tytanu.
2. Możliwa zmiana własności zewnętrznej warstwy materiału wskutek wpływu ciepła. Pozostawić minimum 0.3 mm naddatku na obróbkę wykańczającą
3. Zalecany kąt zagłębienia skośnego wynosi 1.5°. Podczas zagłębienia skośnego zaleca się zmniejszenie posuwu o 50 % w stosunku do przedstawionych parametrów skrawania.
4. Stopniowo zwiększać szerokość skrawania (ae), począwszy od 0.05 x DC.

# CERAMICZNE FREZY TRZPIENIOWE Z PROMIENIEM NAROŻA

## WYDAJNOŚĆ OBRÓBK

### PORÓWNANIE ŻYWOTNOŚCI FREZÓW — INCONEL®718 (45 HRC)

Narzędzie	CE6SRBD1000R100
Wysięg (mm)	ae = 1.0 ap = 7.0
Wysięg (mm)	20
n (min <sup>-1</sup> )	19.098
f (mm/min)	6.875
Rodzaj obróbki	Frezowanie współbieżne
Frez ceramiczny	Na sucho (bez nadmuchu powietrza)

Przed obróbką\*



CE6SRB

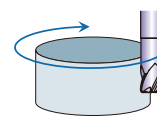
Po obróbce (12 m)



Krawędź skrawająca

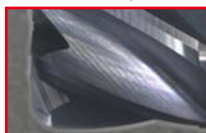


Promień naroża



Narzędzie	VF6MHVRBD1000R100
Wysięg (mm)	ae = 1.0 ap = 7.0
Wysięg (mm)	20
n (min <sup>-1</sup> )	1.910
f (mm/min)	688
Rodzaj obróbki	Frezowanie współbieżne
Frez węglowy	Obróbka na mokro

Przed obróbką\*



Frez węglowy z sześcioma ostrzami

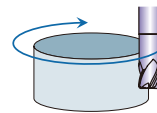
Po obróbce (12 m)



Krawędź skrawająca



Promień naroża

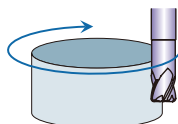
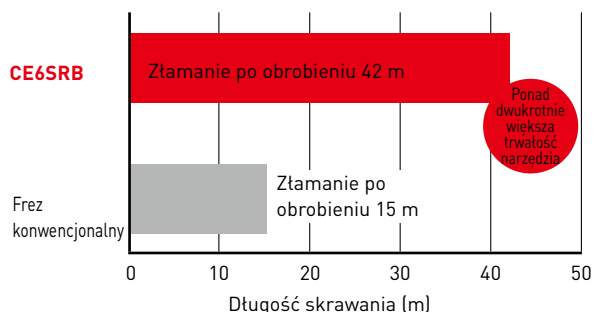


\*10-krotnie większa wydajność obróbki

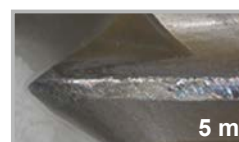
### PORÓWNANIE ŻYWOTNOŚCI FREZÓW — INCONEL®718 (45 HRC)

Narzędzie	Ø12 x R 1.5
Wysięg (mm)	ae = 2.4 ap = 9.0
n (min <sup>-1</sup> )	8.568 (700 m/min)
f (mm/min)	6.684 (0.06 mm/ ząb)
Wysięg (mm)	24
Rodzaj obróbki	Na sucho (bez nadmuchu powietrza)

CE6SRB



CE6SRB



Frez konwencjonalny

# CERAMICZNE FREZY TRZPIENIOWE Z PROMIENIEM NAROŻA

## ZALECENIA

### PARAMETRY SKRAWANIA

#### Wymaga dużych prędkości skrawania (od 350 m/min do 1000 m/min)

Wysoka prędkość skrawania jest niezbędna do uzyskania płynięcia materiału, nie powodując zużycia ściernego ani innych uszkodzeń.

#### Zalecenia dotyczące nadmuchu

Nie używać chłodziwa, ponieważ może spowodować pęknięcia cieplne. Nadmuch nie służy do chłodzenia i nie należy kierować strumienia powietrza na frez. Ma on na celu wyłącznie zapewnienie skutecznego odprowadzania wióra.

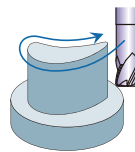


Przykład pęknięcia cieplnego

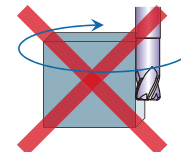
### APLIKACJE

#### Zalecenia dotyczące obróbki ciągłej

Obróbka ciągła jest zdecydowanie zalecana. Obróbka przerywana może spowodować uszkodzenie lub wykruszenia freza.



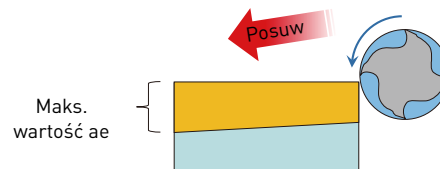
Obróbka ciągła



Obróbka przerywana

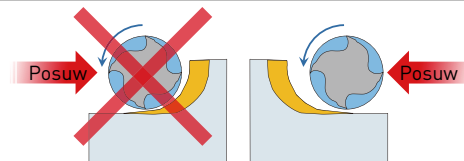
Zastosowanie maksymalnej szerokości i głębokości skrawania od początku obróbki może spowodować uszkodzenie freza.

Aby zapewnić długą żywotność freza, należy stopniowo zwiększać szerokość skrawania [ae].



Zalecana metoda obróbki: frezowanie współbieżne.

Frezowanie przeciwbieżne może być niestabilne.



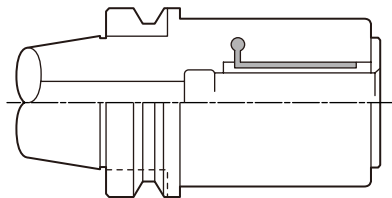
Frezowanie przeciwbieżne      Frezowanie współbieżne

## POZOSTAŁE ZALECENIA

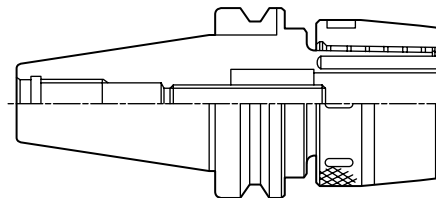
### Zalecana oprawka — uchwyt hydrauliczny

Mocowanie freza: pierwszy wybór - uchwyt hydrauliczny, drugi wybór - precyzyjny uchwyt frezarski.

Uchwyt z tuleją zaciskową jest niezalecany.



Uchwyt hydrauliczny



Precyzyjny uchwyt frezarski

Nie usuwać ręcznie ewentualnego narostu na krawędzi skrawającej, ponieważ może to spowodować wykruszenia.

Narost zostanie usunięty pod wpływem ciepła wytworzonego w kolejnym cyklu skrawania.

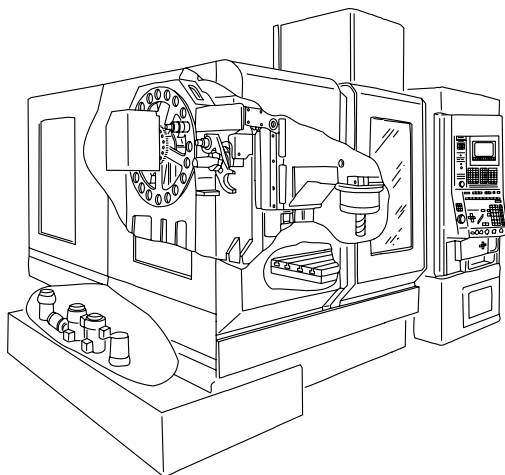
### Naddatek na obróbkę ostateczną powyżej 0.3 mm

Pozostawić minimum 0.3 mm naddatku na obróbkę wykańczającą. Obróbka w wysokich temperaturach przy użyciu ceramicznych frezów trzpieniowych może uszkodzić zewnętrzną warstwę obrabianego materiału, dlatego należy pozostawić naddatek na obróbkę wykańczającą.

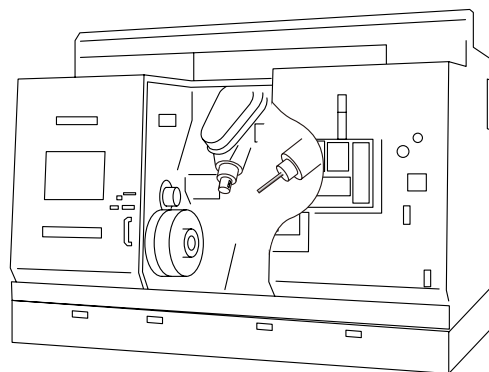
### Nie używać obrabiarek typu otwartego (bez osłon)

Wiór powstający podczas obróbki ma bardzo wysoką temperaturę.

Wewnątrz obrabiarki nie mogą się znajdować żadne łatwopalne materiały.



Zamknięte centrum obróbcze



Frezarka z osłonami ochronnymi





**GERMANY**

MMC HARTMETALL GMBH  
Comeniusstr. 2 . 40670 Meerbusch  
Phone +49 2159 91890 . Fax +49 2159 918966  
Email admin@mmchg.de

**U.K.**

MMC HARDMETAL U.K. LTD.  
Mitsubishi House . Galena Close . Tamworth . Staffs. B77 4AS  
Phone +44 1827 312312  
Email sales@mitsubishicarbide.co.uk

**SPAIN**

mitsubishi MATERIALS ESPAÑA, S.A.  
Calle Emperador 2 . 46136 Museros/Valencia  
Phone +34 96 1441711 . Fax +34 96 1443786  
Email comercial@mmevalencia.es

**FRANCE**

MMC METAL FRANCE S.A.R.L.  
6, Rue Jacques Monod . 91400 Orsay  
Phone +33 1 69 35 53 53 . Fax +33 1 69 35 53 50  
Email mmfsales@mmc-metal-france.fr

**POLAND**

MMC HARDMETAL POLAND SP. Z O.O  
Al. Armii Krajowej 61 . 50-541 Wrocław  
Phone +48 71335 1620 . Fax +48 71335 1621  
Email sales@mitsubishicarbide.com.pl

**ITALY**

MMC ITALIA S.R.L.  
Viale Certosa 144 . 20156 Milano  
Phone +39 0293 77031 . Fax +39 0293 589093  
Email info@mmc-italia.it

**TURKEY**

MMC HARTMETALL GMBH ALMANYA - İZMİR MERKEZ ŞUBESİ  
Adalet Mahallesi Anadolu Caddesi No: 41-1 . 15001 35530 Bayraklı /İzmir  
Phone +90 232 5015000 . Fax +90 232 5015007  
Email info@mmchg.com.tr

[www.mitsubishicarbide.com](http://www.mitsubishicarbide.com) | [www.mmc-hardmetal.com](http://www.mmc-hardmetal.com)

DYSTRYBUTOR:

□

□

┌

└