

HPC Endmills

Frezy HPC

High performance solide carbide endmills
Wysokowydajne frezy pełnowęglkowe



ZCC Cutting Tools Europe GmbH

your Partner | your Value

Milling · Frezowanie

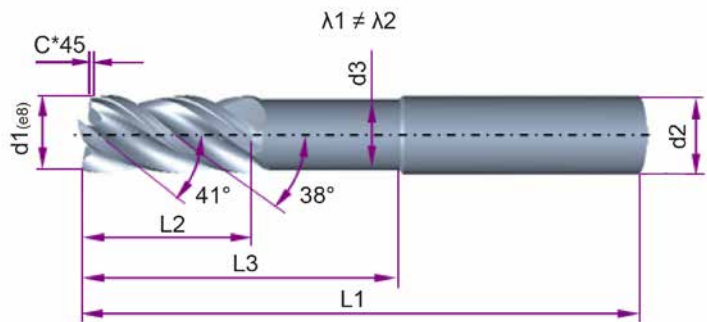
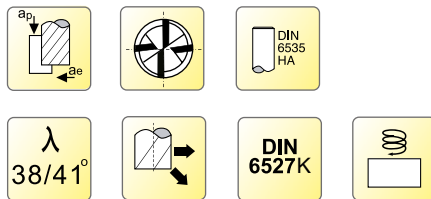
Solid carbide end mills · Frezy pełnowęglkowe

HPC Endmills / Frezy HPC

- Unique geometry design with 38° / 41° helix angle in optimal combination of top grade, KMG 405.
 - Suitable for roughing and finishing of steel, alloy steel and stainless steel, heat resistance super alloy.
 - Effective milling with higher feed rate and bigger cutting depth.
 - Quiet machining without vibration.
 - Long tool life and good surface finishing.
- Unikalna geometria z różnym kątem pochylenia rowka wiórowego (38° / 41°) w optymalnej kombinacji gatunku węgla KMG 405.
 - Właściwy do obróbki zgrubnej i wykańczającej stali zwykłej, nierdzewnej, żaroodpornej oraz stopowej.
 - Efektywne frezowanie z dużymi szybkościami posuwu i dużą głębokością cięcia.
 - Cicha obróbka bez wibracji.
 - Większa trwałość narzędzia i lepsza jakość powierzchni.

5501R38414GM

4-flute end mills
4-piórowy frez pełnowęglkowy



Type Typ	Dimension (mm) Wymiary [mm]							Teeth Liczba zębów	Application Stosowanie	P	M	K	S
	d1 (e8)	d2 (h6)	L1	L2	d3	L3	C*45°	Z	Grade Gatunek	KMG 405			
5501R38414GM-0400	4	6	54	8	3.70	16	0.01-0.06	4					●
5501R38414GM-0500	5	6	54	9	4.70	17	0.01-0.06	4					●
5501R38414GM-0600	6	6	54	10	5.70	18	0.06-0.10	4					●
5501R38414GM-0800	8	8	58	12	7.70	22	0.06-0.10	4					●
5501R38414GM-1000	10	10	66	14	9.50	26	0.06-0.10	4					●
5501R38414GM-1200	12	12	73	16	11.50	28	0.10-0.15	4					●
5501R38414GM-1400	14	14	75	18	13.50	30	0.10-0.15	4					●
5501R38414GM-1600	16	16	82	22	15.50	34	0.10-0.15	4					●
5501R38414GM-1800	18	18	84	24	17.50	36	0.10-0.15	4					●
5501R38414GM-2000	20	20	92	26	19.50	42	0.15-0.20	4					●

● ex stock / w magazynie ○ on demand / na zapytanie

Material Overview · Zestawienie materiałowe

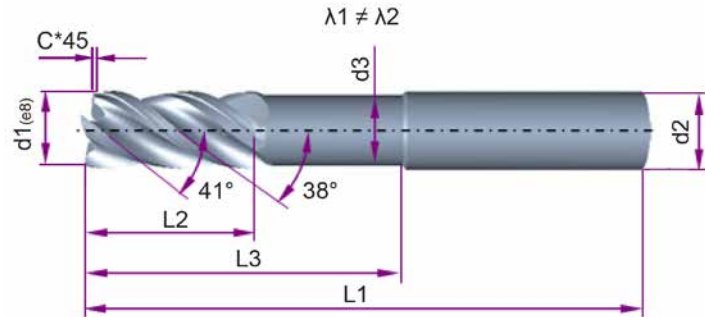
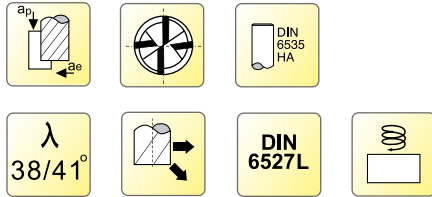
✓ = Very suitable · Bardzo stosowne
✓ = Suitable · Stosowne

KMG405

		Workpiece material Materiał obrabiany									
Carbon steel Stal węglkowa	Alloy steel Stal stopowa	Hardened steel Stal hartowana				Stainless steel Stal nierdzewna	Cast iron, Nodular cast iron Żeliwo, żeliwo sferoidalne	Copper alloy Stopy miedzi	Aluminum alloy Stopy Aluminium	Titanium alloy Stopy Tytanu	Heat resist. alloy Stopy żaroodporne
		~40HRC	~50HRC	~60HRC	~68HRC						
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓

5502R38414GM

4-flute end mills
4-piórowy frez pełnowęglkowy



Type Typ	Dimension (mm) Wymiary [mm]							Teeth Liczba zębów	Applicaion Stosowanie	P	M	K	S
	d1 (e8)	d2 (h6)	L1	L2	d3	L3	C*45°	Z	Grade Gatunek	KMG 405			
5502R38414GM-0400	4	6	57	11	3.70	19	0.01-0.06	4					●
5502R38414GM-0500	5	6	57	13	4.70	21	0.01-0.06	4					●
5502R38414GM-0600	6	6	57	13	5.70	21	0.06-0.10	4					●
5502R38414GM-0800	8	8	63	19	7.70	27	0.06-0.10	4					●
5502R38414GM-1000	10	10	72	22	9.50	32	0.06-0.10	4					●
5502R38414GM-1200	12	12	83	26	11.50	38	0.10-0.15	4					●
5502R38414GM-1400	14	14	83	26	13.50	38	0.10-0.15	4					●
5502R38414GM-1600	16	16	92	32	15.50	44	0.10-0.15	4					●
5502R38414GM-1800	18	18	92	32	17.50	44	0.10-0.15	4					●
5502R38414GM-2000	20	20	104	38	19.50	54	0.15-0.20	4					●

● ex stock / w magazynie ○ on demand / na zapytanie

Solid carbide end mills
Frezy pełnowęglkowe

Material Overview · Zestawienie materiałowe

✓ = Very suitable · Bardzo stosowne
✓ = Suitable · Stosowne

KMG405

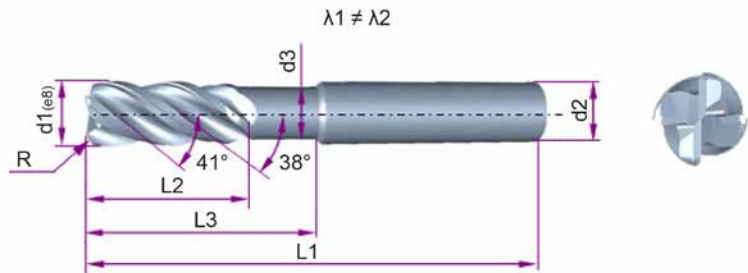
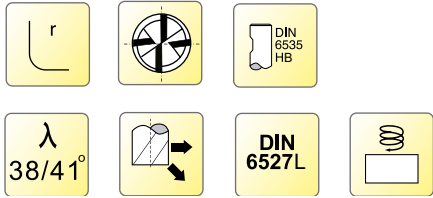
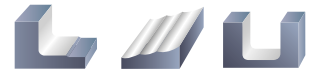
		Workpiece material Materiał obrabiany									
Carbon steel Stal węglkowa	Alloy steel Stal stopowa	Hardened steel Stal hartowana				Stainless steel Stal nierdzewna	Cast iron, Nodular cast iron Żeliwo, żeliwo sferoidalne	Copper alloy Stopy miedzi	Aluminum alloy Stopy Aluminium	Titanium alloy Stopy Tytanu	Heat resist. alloy Stopy żaroodporne
		~40HRC	~50HRC	~60HRC	~68HRC						
✓	✓	✓	✓			✓	✓			✓	✓

Milling · Frezowanie

Solid carbide end mills · Frezy pełnowęglikowe

5502R38414GM-R

4-flute end mills with radius
4-piórowy frez pełnowęglikowy z promieniem



Type Typ	Dimension (mm) Wymiary [mm]							Teeth Liczba zębów	Application Stosowanie	P M K S	KMG 405
	d1 (e8)	R±0.01	d2 (h6)	L1	L2	d3	L3				
5502R38414GM-R02-0400	4	0.2	6	57	11	3.70	19	4			•
5502R38414GM-R05-0400	4	0.5	6	57	11	3.70	19	4			•
5502R38414GM-R02-0500	5	0.2	6	57	13	4.70	21	4			•
5502R38414GM-R05-0500	5	0.5	6	57	13	4.70	21	4			•
5502R38414GM-R02-0600	6	0.2	6	57	13	5.70	21	4			•
5502R38414GM-R05-0600	6	0.5	6	57	13	5.70	21	4			•
5502R38414GM-R10-0600	6	1.0	6	57	13	5.70	21	4			•
5502R38414GM-R02-0800	8	0.2	8	63	19	7.70	27	4			•
5502R38414GM-R05-0800	8	0.5	8	63	19	7.70	27	4			•
5502R38414GM-R10-0800	8	1.0	8	63	19	7.70	27	4			•
5502R38414GM-R15-0800	8	1.5	8	63	19	7.70	27	4			•
5502R38414GM-R20-0800	8	2.0	8	63	19	7.70	27	4			•
5502R38414GM-R02-1000	10	0.2	10	72	22	9.50	32	4			•
5502R38414GM-R05-1000	10	0.5	10	72	22	9.50	32	4			•
5502R38414GM-R10-1000	10	1.0	10	72	22	9.50	32	4			•
5502R38414GM-R15-1000	10	1.5	10	72	22	9.50	32	4			•
5502R38414GM-R20-1000	10	2.0	10	72	22	9.50	32	4			•
5502R38414GM-R05-1200	12	0.5	12	83	26	11.50	38	4			•
5502R38414GM-R10-1200	12	1.0	12	83	26	11.50	38	4			•
5502R38414GM-R15-1200	12	1.5	12	83	26	11.50	38	4			•
5502R38414GM-R20-1200	12	2.0	12	83	26	11.50	38	4			•
5502R38414GM-R10-1600	16	1.0	16	92	32	15.50	44	4			•
5502R38414GM-R15-1600	16	1.5	16	92	32	15.50	44	4			•
5502R38414GM-R20-1600	16	2.0	16	92	32	15.50	44	4			•
5502R38414GM-R30-1600	16	3.0	16	92	32	15.50	44	4			•
5502R38414GM-R10-2000	20	1.0	20	104	38	19.50	54	4			•
5502R38414GM-R15-2000	20	1.5	20	104	38	19.50	54	4			•
5502R38414GM-R20-2000	20	2.0	20	104	38	19.50	54	4			•
5502R38414GM-R30-2000	20	3.0	20	104	38	19.50	54	4			•

• ex stock / w magazynie ○ on demand / na zapytanie

Material Overview · Zestawienie materiałowe

✓ = Very suitable · Bardzo stosowne
✓ = Suitable · Stosowne

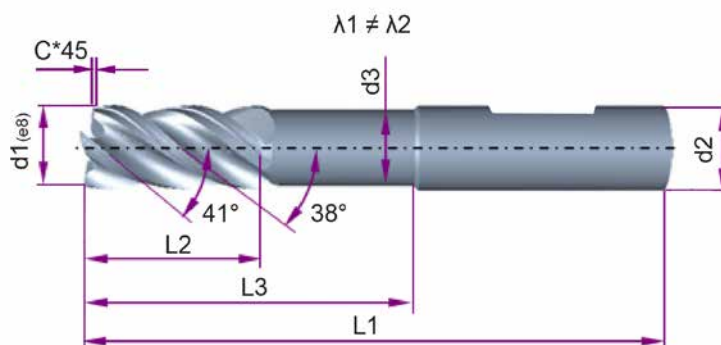
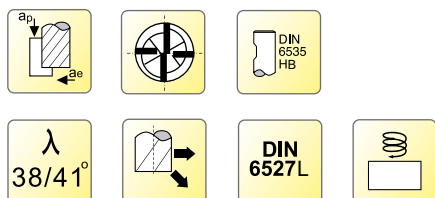
		Workpiece material Materiał obrabiany									
		Hardened steel Stal hartowana				Stainless steel Stal nierdzewna	Cast iron, Nodular cast iron Zelazo, zelazo sferoidalne	Copper alloy Stopy miedzi	Aluminum alloy Stopy Aluminium	Titanium alloy Stopy Tytanu	Heat resist. alloy Stopy żaroodporne
Carbon steel Stal węglkowa	Alloy steel Stal stopowa	~40HRC	~50HRC	~60HRC	~68HRC						
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓

Solid carbide end mills
Frezы pełnowęglikowe

KMG405

5602R38414GM

4-flute end mills
4-piórowy frez pełnowęglkowy



Type Typ	Dimension (mm) Wymiary [mm]							Teeth Liczba zębów	Applicaion Stosowanie	P	M	K	S
	d1 (e8)	d2 (h6)	L1	L2	d3	L3	C*45°	Z	Grade Gatunek	KMG 405			
5602R38414GM-0400	4	6	57	11	3.70	19	0.01-0.06	4					●
5602R38414GM-0500	5	6	57	13	4.70	21	0.01-0.06	4					●
5602R38414GM-0600	6	6	57	13	5.70	21	0.06-0.10	4					●
5602R38414GM-0800	8	8	63	19	7.70	27	0.06-0.10	4					●
5602R38414GM-1000	10	10	72	22	9.50	32	0.06-0.10	4					●
5602R38414GM-1200	12	12	83	26	11.50	38	0.10-0.15	4					●
5602R38414GM-1400	14	14	83	26	13.50	38	0.10-0.15	4					●
5602R38414GM-1600	16	16	92	32	15.50	44	0.10-0.15	4					●
5602R38414GM-1800	18	18	92	32	17.50	44	0.10-0.15	4					●
5602R38414GM-2000	20	20	104	38	19.50	54	0.15-0.20	4					●

● ex stock / w magazynie ○ on demand / na zapytanie

Solid carbide end mills
Frezy pełnowęglkowe

Material Overview · Zestawienie materiałowe

✓ = Very suitable · Bardzo stosowne
✓ = Suitable · Stosowne

KMG405

Workpiece material Materiał obrabiany											
Carbon steel Stal węglkowa	Alloy steel Stal stopowa	Hardened steel Stal hartowana				Stainless steel Stal nierdzewna	Cast iron, Nodular cast iron Zelazo, żeliwo sferoidalne	Copper alloy Stopy miedzi	Aluminum alloy Stopy Aluminium	Titanium alloy Stopy Tytanu	Heat resist. alloy Stopy żaroodporne
		~40HRC	~50HRC	~60HRC	~68HRC						
✓	✓	✓	✓			✓	✓			✓	✓

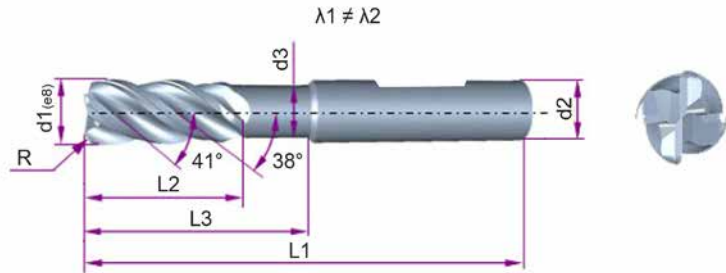
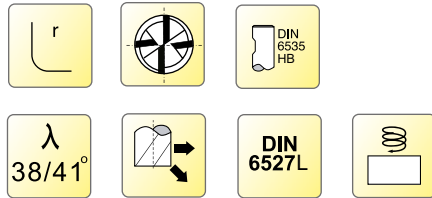
Milling · Frezowanie

Solid carbide end mills · Frezy pełnowęglkowe

5602R38414GM-R

4-flute end mills with radius

4-piórowy frez pełnowęglkowy z promieniem



Type Typ	Dimension (mm) Wymiary [mm]							Teeth Liczba zębów	Application Stosowanie	P	M	K	S
	d1 (e8)	R±0.01	d2 (h6)	L1	L2	d3	L3	Z	Grade Gatunek	KMG 405			
5602R38414GM-R02-0400	4	0.2	6	57	11	3.70	19	4				•	
5602R38414GM-R05-0400	4	0.5	6	57	11	3.70	19	4				•	
5602R38414GM-R02-0500	5	0.2	6	57	13	4.70	21	4				•	
5602R38414GM-R05-0500	5	0.5	6	57	13	4.70	21	4				•	
5602R38414GM-R02-0600	6	0.2	6	57	13	5.70	21	4				•	
5602R38414GM-R05-0600	6	0.5	6	57	13	5.70	21	4				•	
5602R38414GM-R10-0600	6	1.0	6	57	13	5.70	21	4				•	
5602R38414GM-R02-0800	8	0.2	8	63	19	7.70	27	4				•	
5602R38414GM-R05-0800	8	0.5	8	63	19	7.70	27	4				•	
5602R38414GM-R10-0800	8	1.0	8	63	19	7.70	27	4				•	
5602R38414GM-R15-0800	8	1.5	8	63	19	7.70	27	4				•	
5602R38414GM-R20-0800	8	2.0	8	63	19	7.70	27	4				•	
5602R38414GM-R02-1000	10	0.2	10	72	22	9.50	32	4				•	
5602R38414GM-R05-1000	10	0.5	10	72	22	9.50	32	4				•	
5602R38414GM-R10-1000	10	1.0	10	72	22	9.50	32	4				•	
5602R38414GM-R15-1000	10	1.5	10	72	22	9.50	32	4				•	
5602R38414GM-R20-1000	10	2.0	10	72	22	9.50	32	4				•	
5602R38414GM-R05-1200	12	0.5	12	83	26	11.50	38	4				•	
5602R38414GM-R10-1200	12	1.0	12	83	26	11.50	38	4				•	
5602R38414GM-R15-1200	12	1.5	12	83	26	11.50	38	4				•	
5602R38414GM-R20-1200	12	2.0	12	83	26	11.50	38	4				•	
5602R38414GM-R10-1600	16	1.0	16	92	32	15.50	44	4				•	
5602R38414GM-R15-1600	16	1.5	16	92	32	15.50	44	4				•	
5602R38414GM-R20-1600	16	2.0	16	92	32	15.50	44	4				•	
5602R38414GM-R30-1600	16	3.0	16	92	32	15.50	44	4				•	
5602R38414GM-R10-2000	20	1.0	20	104	38	19.50	54	4				•	
5602R38414GM-R15-2000	20	1.5	20	104	38	19.50	54	4				•	
5602R38414GM-R20-2000	20	2.0	20	104	38	19.50	54	4				•	
5602R38414GM-R30-2000	20	3.0	20	104	38	19.50	54	4				•	

• ex stock / w magazynie ○ on demand / na zapytanie

Material Overview · Zestawienie materiałowe

✓ = Very suitable · Bardzo stosowne
 ✓ = Suitable · Stosowne

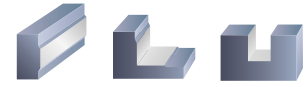
		Workpiece material Materiał obrabiany									
Carbon steel Stal węglkowa	Alloy steel Stal stopowa	Hardened steel Stal hartowana				Stainless steel Stal nierdzewna	Cast iron, Nodular cast iron Zelazo, zelazo sferoidalne	Copper alloy Stopy miedzi	Aluminum alloy Stopy Aluminium	Titanium alloy Stopy Tytanu	Heat resist. alloy Stopy żaroodporne
		~40HRC	~50HRC	~60HRC	~68HRC						
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓

Solid carbide end mills
Frezy pełnowęglkowe

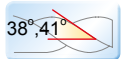
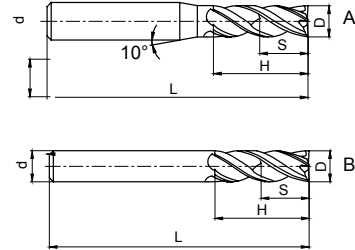
KMG405

4-flute flattened end mills with straight shank

4-piórowy frez pełnowęglikowy do obróbki krawędzi z chwytem cylindrycznym



UM-4E



D ≤ 6	-0.020 ~ -0.038	6 < D ≤ 10	-0.025 ~ -0.047
10 < D ≤ 18	-0.032 ~ -0.059	18 < D	-0.04 ~ -0.073



Type Typ	Dimension (mm) Wymiary [mm]					Teeth Liczba zębów Z	Geometry Geometria	Stock Magazyn
	D	d	H	S	L			
UM-4E-D4.0S	4.0	4	11	6.00	50	4	B	●
UM-4E-D4.0	4.0	6	11	6.00	50	4	A	●
UM-4E-D4.5	4.5	6	11	6.75	50	4	A	●
UM-4E-D5.0	5.0	6	13	7.50	50	4	A	●
UM-4E-D5.5	5.5	6	16	8.25	50	4	A	●
UM-4E-D6.0	6.0	6	16	9.00	50	4	B	●
UM-4E-D7.0	7.0	8	20	10.5	60	4	A	●
UM-4E-D8.0	8.0	8	20	12.0	60	4	B	●
UM-4E-D9.0	9.0	10	22	13.5	75	4	A	●
UM-4E-D10.0	10.0	10	25	15.0	75	4	B	●
UM-4E-D11.0	11.0	12	26	16.5	75	4	A	●
UM-4E-D12.0	12.0	12	30	18.0	75	4	B	●
UM-4E-D14.0	14.0	14	32	21.0	75	4	B	●
UM-4E-D16.0	16.0	16	45	24.0	100	4	B	●
UM-4E-D18.0	18.0	18	45	27.0	100	4	B	●
UM-4E-D20.0	20.0	20	45	30.0	100	4	B	●

Solid carbide end mills
Frezy pełnowęglikowe

Material Overview · Zestawienie materiałowe

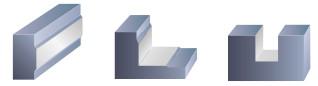
✓ = Very suitable · Bardzo stosowne
 ✓ = Suitable · Stosowne

Workpiece material Materiał obrabiany											
Carbon steel Stal węglkowa	Alloy steel Stal stopowa	Quenched and tempered steel Stal ulepszona cieplnie		Hardened steel Stal hartowana		Stainless steel Stal nierdzewna	Cast iron, Nodular cast iron Żeliwo, żeliwo sferoidalne	Copper alloy Stopy miedzi	Aluminum alloy Stopy Aluminium	Titanium alloy Stopy Tytanu	Heat resist alloy Stopy żaroodporne
		~40HRC	~50HRC	~55HRC	~68HRC						
✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓

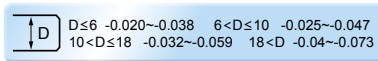
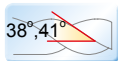
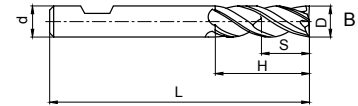
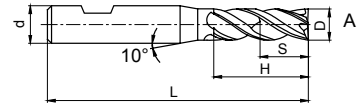
Milling · Frezowanie

Solid carbide end mills · Frezy pełnowęglkowe

4-flute flattened end mills with weldon shank
4-piórowy frez pełnowęglkowy do obróbki krawędzi z chwytem Weldon



UM-4E-W



Type Typ	Dimension (mm) Wymiary [mm]					Teeth Liczba zębów	Geometry Kształt	Stock Magazyn
	D	d	H	S	L			
UM-4E-D4.0-W	4.0	6	11	6.00	50	4	A	●
UM-4E-D4.5-W	4.5	6	11	6.75	50	4	A	●
UM-4E-D5.0-W	5.0	6	13	7.50	50	4	A	●
UM-4E-D5.5-W	5.5	6	16	8.25	50	4	A	●
UM-4E-D6.0-W	6.0	6	16	9.00	50	4	B	●
UM-4E-D7.0-W	7.0	8	20	10.5	60	4	A	●
UM-4E-D8.0-W	8.0	8	20	12.0	60	4	B	●
UM-4E-D9.0-W	9.0	10	22	13.5	75	4	A	●
UM-4E-D10.0-W	10.0	10	25	15.0	75	4	B	●
UM-4E-D11.0-W	11.0	12	26	16.5	75	4	A	●
UM-4E-D12.0-W	12.0	12	30	18.0	75	4	B	●
UM-4E-D14.0-W	14.0	14	32	21.0	75	4	B	●
UM-4E-D16.0-W	16.0	16	45	24.0	100	4	B	●
UM-4E-D18.0-W	18.0	18	45	27.0	100	4	B	●
UM-4E-D20.0-W	20.0	20	45	30.0	100	4	B	●

● ex stock / w magazynie ○ on demand / na zapytanie

Solid carbide end mills
Frezы pełnowęglkowe

Material Overview · Zestawienie materiałowe

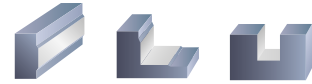
✓ = Very suitable · Bardzo stosowne
✓ = Suitable · Stosowne

Workpiece material Materiał obrabiany											
Carbon steel Stal węglkowa	Alloy steel Stal stopowa	Quenched and tempered steel Stal ulepszona cieplnie		Hardened steel Stal hartowana		Stainless steel Stal nierdzewna	Cast iron, Nodular cast iron Żeliwo, żeliwo sferoidalne	Copper alloy Stopy miedzi	Aluminum alloy Stopy Aluminum	Titanium alloy Stopy Tytanu	Heat resist alloy Stopy żaroodporne
		~40HRC	~50HRC	~55HRC	~68HRC						
✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓

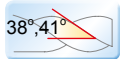
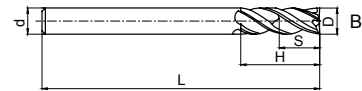
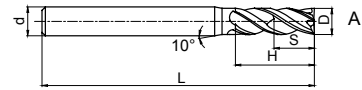
Milling · Frezowanie

Solid carbide end mills · Frezy pełnowęglkowe

4-flute flattened end mills with straight shank and long cutting edge
4-piórowy frez pełnowęglkowy do obróbki krawędzi z chwytem cylindrycznym i długą krawędzią tnącą



UM-4EL



D	D ≤ 6	-0.020 ~ -0.038	6 < D ≤ 10	-0.025 ~ -0.047
	10 < D ≤ 18	-0.032 ~ -0.059	18 < D	-0.04 ~ -0.073



Type Typ	Dimension (mm) Wymiary [mm]					Teeth Liczba zębów	Geometry Kształt	Stock Magazyn
	D	d	H	S	L	Z		
UM-4EL-D4.0	4.0	6	15	6.00	75	4	A	●
UM-4EL-D5.0	5.0	6	20	7.50	75	4	A	●
UM-4EL-D6.0	6.0	6	20	9.00	75	4	B	●
UM-4EL-D8.0	8.0	8	25	12.0	100	4	B	●
UM-4EL-D10.0	10.0	10	30	15.0	100	4	B	●
UM-4EL-D12.0	12.0	12	35	18.0	100	4	B	●
UM-4EL-D14.0	14.0	14	40	21.0	100	4	B	●
UM-4EL-D16.0	16.0	16	50	24.0	150	4	B	●
UM-4EL-D20.0	20.0	20	55	30.0	150	4	B	●

● ex stock / w magazynie ○ on demand / na zapytanie

Solid carbide end mills
Frezy pełnowęglkowe

Material Overview · Zestawienie materiałowe

✓ = Very suitable · Bardzo stosowne
✓ = Suitable · Stosowne

Workpiece material Materiał obrabiany											
Carbon steel Stal węglkowa	Alloy steel Stal stopowa	Quenched and tempered steel Stal ulepszona cieplnie		Hardened steel Stal hartowana		Stainless steel Stal nierdzewna	Cast iron, Nodular cast iron Żeliwo, żeliwo sferoidalne	Copper alloy Stopy miedzi	Aluminum alloy Stopy Aluminium	Titanium alloy Stopy Tytanu	Heat resist alloy Stopy żaroodporne
		~40HRC	~50HRC	~55HRC	~68HRC						
✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓

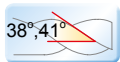
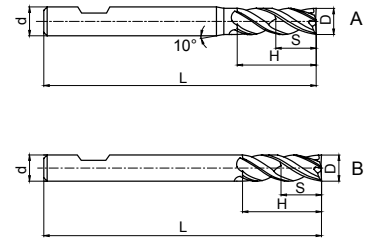
Milling · Frezowanie

Solid carbide end mills · Frezy pełnowęglkowe

4-flute flattened end mills with weldon shank and long cutting edge
4-piórowy frez pełnowęglkowy do obróbki krawędzi z chwytem Weldon i długą krawędzią tnącą



UM-4EL-W



D	D ≤ 6	-0.020 ~ -0.038	6 < D ≤ 10	-0.025 ~ -0.047
	10 < D ≤ 18	-0.032 ~ -0.059	18 < D	-0.04 ~ -0.073



Type Typ	Dimension (mm) Wymiary [mm]					Teeth Liczba zębów	Geometry Kształt	Stock Magazyn
	D	d	H	S	L	Z		
UM-4EL-D4.0-W	4.0	6	15	6.00	75	4	A	○
UM-4EL-D5.0-W	5.0	6	20	7.50	75	4	A	○
UM-4EL-D6.0-W	6.0	6	20	9.00	75	4	B	○
UM-4EL-D8.0-W	8.0	8	25	12.0	100	4	B	○
UM-4EL-D10.0-W	10.0	10	30	15.0	100	4	B	○
UM-4EL-D12.0-W	12.0	12	35	18.0	100	4	B	○
UM-4EL-D14.0-W	14.0	14	40	21.0	100	4	B	○
UM-4EL-D16.0-W	16.0	16	50	24.0	150	4	B	○
UM-4EL-D20.0-W	20.0	20	55	30.0	150	4	B	●

● ex stock / w magazynie ○ on demand / na zapytanie

Solid carbide end mills
Frezы pełnowęglkowe

Material Overview · Zestawienie materiałowe

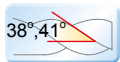
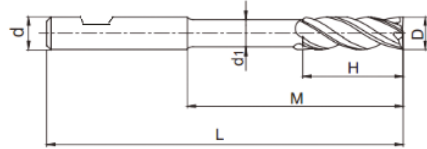
✓ = Very suitable · Bardzo stosowne
✓ = Suitable · Stosowne

Workpiece material Materiał obrabiany											
Carbon steel Stal węglkowa	Alloy steel Stal stopowa	Quenched and tempered steel Stal ulepszona cieplnie		Hardened steel Stal hartowana		Stainless steel Stal nierdzewna	Cast iron, Nodular cast iron Żeliwo, żeliwo steroidalne	Copper alloy Stopy miedzi	Aluminum alloy Stopy Aluminum	Titanium alloy Stopy Tytanu	Heat resist alloy Stopy żaroodporne
		~40HRC	~50HRC	~55HRC	~68HRC						
✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓

4-flute flattened end mills with straight shank and long cutting edge
 4-piórowy frez pełnowęglkowy do obróbki krawędzi z chwytem cylindrycznym i długą krawędzią tnącą



UM-4ELP-W



$\frac{D}{D}$	D ≤ 6 -0.020~-0.038	6 < D ≤ 10 -0.025~-0.047
	10 < D ≤ 18 -0.032~-0.059	18 < D -0.04~-0.073



Type Typ	Dimension(mm) Wymiary [mm]					Teeth Liczba zębów Z	Stock Magazyn
	D	M	d1	H	L		
UM-4ELP-D4.0-W	4.0	36	3,8	15	75	4	●
UM-4ELP-D5.0-W	5.0	36	4,8	20	75	4	●
UM-4ELP-D6.0-W	6.0	36	5,7	20	75	4	●
UM-4ELP-D8.0-W	8.0	60	7,7	25	100	4	●
UM-4ELP-D10.0-W	10.0	55	9,5	30	100	4	●
UM-4ELP-D12.0-W	12.0	50	11,5	35	100	4	●
UM-4ELP-D14.0-W	14.0	50	13,5	40	100	4	●
UM-4ELP-D16.0-W	16.0	100	15,5	50	150	4	●
UM-4ELP-D20.0-W	20.0	98	19,5	55	150	4	●

● ex stock / w magazynie ○ on demand / na zapytanie

Solid carbide end mills
Frezy pełnowęglkowe

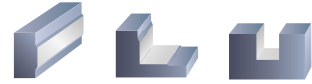
Material Overview · Zestawienie materiałowe

✓ = Very suitable · Bardzo stosowne
 ✓ = Suitable · Stosowne

Workpiece material Materiał obrabiany											
Carbon steel Stal węglkowa	Alloy steel Stal stopowa	Quenched and tempered steel Stal ulepszona cieplnie		Hardened steel Stal hartowana		Stainless steel Stal nierdzewna	Cast iron, Nodular cast iron Żeliwo, żeliwo sferoidalne	Copper alloy Stopy miedzi	Aluminum alloy Stopy Aluminum	Titanium alloy Stopy Tytanu	Heat resist alloy Stopy żaroodporne
		~40HRC	~50HRC	~55HRC	~68HRC						
✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓

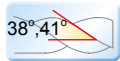
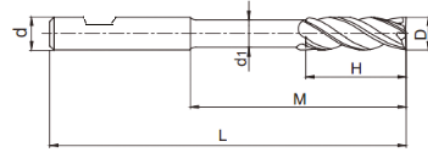
Milling · Frezowanie

Solid carbide end mills · Frezy pełnowęglkowe



- 5-flute flattened end mills with Weldon shank and long cutting edge
- 5-piórowy frez pełnowęglkowy do obróbki krawędzi z chwytem Weldon i długą krawędzią tnącą

UM-5EP-W



D ≤ 6	-0.020 ~ -0.038	6 < D ≤ 10	-0.025 ~ -0.047
10 < D ≤ 18	-0.032 ~ -0.059	18 < D	-0.04 ~ -0.073



Type Typ	Dimension (mm) Wymiary [mm]						Teeth Liczba zębów Z	Stock Magazyn
	D	M	d1	H	L	d		
UM-5EP-D20.0-W	20.0	72	19,5	41	126	20	5	●
UM-5EP-D25.0-W	25.0	102	24,5	51	160	25	5	●

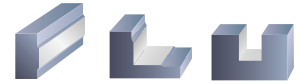
● ex stock / w magazynie ○ on demand / na zapytanie

Material Overview · Zestawienie materiałowe

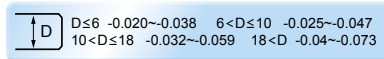
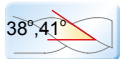
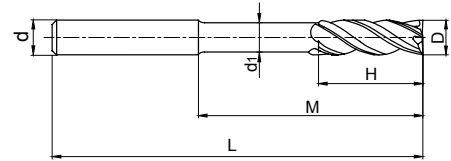
✓ = Very suitable · Bardzo stosowne
 ✓ = Suitable · Stosowne

Workpiece material Materiał obrabiany											
Carbon steel Stal węglkowa	Alloy steel Stal stopowa	Quenched and tempered steel Stal ulepszona cieplnie		Hardened steel Stal hartowana		Stainless steel Stal nierdzewna	Cast iron, Nodular cast iron Żeliwo, żeliwo sferoidalne	Copper alloy Stopy miedzi	Aluminum alloy Stopy Aluminium	Titanium alloy Stopy Tytanu	Heat resist alloy Stopy żaroodporne
		~40HRC	~50HRC	~55HRC	~68HRC						
✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓

4-flute flattened end mills with short cutting edge and long neck
4-piórowy frez pełnowęglikowy z krótką krawędzią tnącą i długą szyjką



UM-4EFP



Type Typ	Dimension (mm) Wymiary [mm]					Teeth Liczba zębów Z	Stock Magazyn
	D	d	H	M	d ₁		
UM-4EFP-D6.0	6.0	6	9	30	5.8	75	●
UM-4EFP-D8.0	8.0	8	12	40	7.8	100	●
UM-4EFP-D10.0	10.0	10	15	50	9.6	100	●
UM-4EFP-D12.0	12.0	12	18	50	11.5	100	●
UM-4EFP-D16.0	16.0	16	24	50	15.5	150	●
UM-4EFP-D20.0	20.0	20	30	60	19.5	150	●

● ex stock / w magazynie ○ on demand / na zapytanie

Solid carbide end mills
Frezy pełnowęglikowe

Material Overview · Zestawienie materiałowe

✓ = Very suitable · Bardzo stosowne
✓ = Suitable · Stosowne

Workpiece material Materiał obrabiany											
Carbon steel Stal węglkowa	Alloy steel Stal stopowa	Quenched and tempered steel Stal ulepszona cieplnie		Hardened steel Stal hartowana		Stainless steel Stal nierdzewna	Cast iron, Nodular cast iron Żeliwo, żeliwo sterylne	Copper alloy Stopy miedzi	Aluminum alloy Stopy Aluminum	Titanium alloy Stopy Tytanu	Heat resist alloy Stopy żaroodporne
		~40HRC	~50HRC	~55HRC	~68HRC						
✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓

Milling · Frezowanie

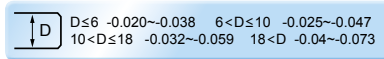
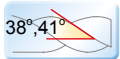
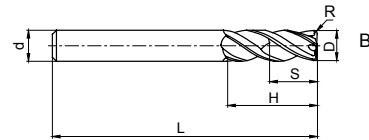
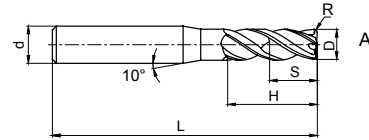
Solid carbide end mills · Frezy pełnowęglkowe

4-flute radius end mills with straight shank

4-piórowy frez pełnowęglkowy z promieniem naroża z chwytem cylindrycznym



UM-4R



Type Typ	Dimension (mm) Wymiary [mm]						Teeth Liczba zębów Z	Geometry Kształt	Stock Magazyn
	D	R	d	H	S	L			
UM-4R-D4.0R0.3	4.0	0.3	6	10	6.0	50	4	A	●
UM-4R-D4.0R0.5	4.0	0.5	6	10	6.0	50	4	A	●
UM-4R-D5.0R0.5	5.0	0.5	6	13	7.5	50	4	A	●
UM-4R-D5.0R1.0	5.0	1.0	6	13	7.5	50	4	A	●
UM-4R-D6.0R0.5	6.0	0.5	6	16	9.0	50	4	B	●
UM-4R-D6.0R1.0	6.0	1.0	6	16	9.0	50	4	B	●
UM-4R-D8.0R0.5	8.0	0.5	8	20	12	60	4	B	●
UM-4R-D8.0R1.0	8.0	1.0	8	20	12	60	4	B	●
UM-4R-D10.0R0.5	10.0	0.5	10	25	15	75	4	B	●
UM-4R-D10.0R1.0	10.0	1.0	10	25	15	75	4	B	●
UM-4R-D10.0R2.0	10.0	2.0	10	25	15	75	4	B	●
UM-4R-D10.0R3.0	10.0	3.0	10	25	15	75	4	B	●
UM-4R-D12.0R0.5	12.0	0.5	12	30	18	75	4	B	●
UM-4R-D12.0R1.0	12.0	1.0	12	30	18	75	4	B	●
UM-4R-D12.0R2.0	12.0	2.0	12	30	18	75	4	B	●
UM-4R-D12.0R3.0	12.0	3.0	12	30	18	75	4	B	●
UM-4R-D16.0R1.0	16.0	1.0	16	45	24	100	4	B	●
UM-4R-D16.0R2.0	16.0	2.0	16	45	24	100	4	B	●
UM-4R-D16.0R3.0	16.0	3.0	16	45	24	100	4	B	●
UM-4R-D20.0R1.0	20.0	1.0	20	45	30	100	4	B	●
UM-4R-D20.0R2.0	20.0	2.0	20	45	30	100	4	B	●
UM-4R-D20.0R3.0	20.0	3.0	20	45	30	100	4	B	●

● ex stock / w magazynie ○ on demand / na zapytanie

Material Overview · Zestawienie materiałowe

✓ = Very suitable · Bardzo stosowne
 ✓ = Suitable · Stosowne

Workpiece material Materiał obrabiany											
Carbon steel Stal węglkowa	Alloy steel Stal stopowa	Quenched and tempered steel Stal ulepszona cieplnie		Hardened steel Stal hartowana		Stainless steel Stal nierdzewna	Cast iron, Nodular cast iron Żeliwo, żeliwo sferoidalne	Copper alloy Stopy miedzi	Aluminum alloy Stopy Aluminium	Titanium alloy Stopy Tytanu	Heat resist alloy Stopy żaroodporne
		~40HRC	~50HRC	~55HRC	~68HRC						
✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓

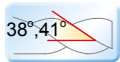
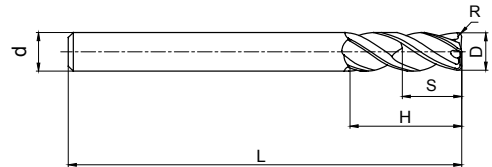
Milling · Frezowanie

Solid carbide end mills · Frezy pełnowęglkowe

4-flute radius end mills with straight shank and long cutting edge
4-piórowy frez pełnowęglkowy z promieniem do obróbki krawędzi z chwytem cylindrycznym i długą krawędzią tnącą



UM-4RL



$D \leq 6$	$-0.020 \sim -0.038$	$6 < D \leq 10$	$-0.025 \sim -0.047$
$10 < D \leq 18$	$-0.032 \sim -0.059$	$18 < D$	$-0.04 \sim -0.073$



Type Typ	Dimension (mm) Wymiary [mm]						Teeth Liczba zębów	Stock Magazyn
	D	R	d	H	S	L	Z	
UM-4RL-D6.0R0.5	6.0	0.5	6	16	9	75	4	●
UM-4RL-D6.0R1.0	6.0	1.0	6	16	9	75	4	●
UM-4RL-D8.0R0.5	8.0	0.5	8	20	12	100	4	●
UM-4RL-D8.0R1.0	8.0	1.0	8	20	12	100	4	●
UM-4RL-D10.0R0.5	10.0	0.5	10	25	15	100	4	●
UM-4RL-D10.0R1.0	10.0	1.0	10	25	15	100	4	●
UM-4RL-D10.0R2.0	10.0	2.0	10	25	15	100	4	●
UM-4RL-D12.0R0.5	12.0	0.5	12	30	18	100	4	●
UM-4RL-D12.0R1.0	12.0	1.0	12	30	18	100	4	●
UM-4RL-D12.0R2.0	12.0	2.0	12	30	18	100	4	●
UM-4RL-D16.0R1.0	16.0	1.0	16	45	24	150	4	●
UM-4RL-D16.0R2.0	16.0	2.0	16	45	24	150	4	●

● ex stock / w magazynie ○ on demand / na zapytanie

Solid carbide end mills
Frezy pełnowęglkowe

Material Overview · Zestawienie materiałowe

✓ = Very suitable · Bardzo stosowne
✓ = Suitable · Stosowne

Workpiece material Materiał obrabiany											
Carbon steel Stal węglkowa	Alloy steel Stal stopowa	Quenched and tempered steel Stal ulepszona cieplnie		Hardened steel Stal hartowana		Stainless steel Stal nierdzewna	Cast iron, Nodular cast iron Żeliwo, żeliwo sterylne	Copper alloy Stopy miedzi	Aluminum alloy Stopy Aluminum	Titanium alloy Stopy Tytanu	Heat resist alloy Stopy żaroodporne
		~40HRC	~50HRC	~55HRC	~68HRC						
✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓

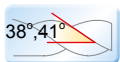
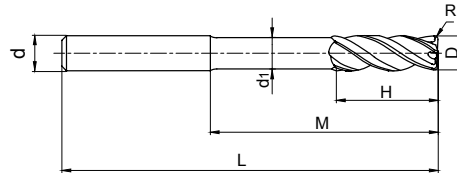
Milling · Frezowanie

Solid carbide end mills · Frezy pełnowęglkowe

4-flute radius end mills with straight shank, short cutting edge and long neck
4-piórowy frez pełnowęglkowy z promieniem naroża z chwytem cylindryczny, z krótką krawędzią tnącą i długą szyjką



UM-4RFP



D ≤ 6	-0.020 ~ -0.038	6 < D ≤ 10	-0.025 ~ -0.047
10 < D ≤ 18	-0.032 ~ -0.059	18 < D	-0.04 ~ -0.073



Type Typ	Dimension (mm) Wymiary [mm]							Teeth Liczba zębów	Stock Magazyn
	D	R	d	d ₁	H	M	L	Z	
UM-4RFP-D6.0R0.5	6.0	0.5	6	5.8	6	18	75	4	●
UM-4RFP-D6.0R1.0	6.0	1.0	6	5.8	6	18	75	4	●
UM-4RFP-D8.0R0.5	8.0	0.5	8	7.7	8	24	100	4	●
UM-4RFP-D8.0R1.0	8.0	1.0	8	7.7	8	24	100	4	●
UM-4RFP-D10.0R0.5	10.0	0.5	10	9.6	10	30	100	4	●
UM-4RFP-D10.0R1.0	10.0	1.0	10	9.6	10	30	100	4	●
UM-4RFP-D10.0R2.0	10.0	2.0	10	9.6	10	30	100	4	●
UM-4RFP-D12.0R0.5	12.0	0.5	12	11.5	12	36	100	4	●
UM-4RFP-D12.0R1.0	12.0	1.0	12	11.5	12	36	100	4	●
UM-4RFP-D12.0R2.0	12.0	2.0	12	11.5	12	36	100	4	●
UM-4RFP-D16.0R1.0	16.0	1.0	16	15.5	16	40	150	4	●
UM-4RFP-D16.0R2.0	16.0	2.0	16	15.5	16	40	150	4	●

● ex stock / w magazynie ○ on demand / na zapytanie

Solid carbide end mills
Frezy pełnowęglkowe

Material Overview · Zestawienie materiałowe

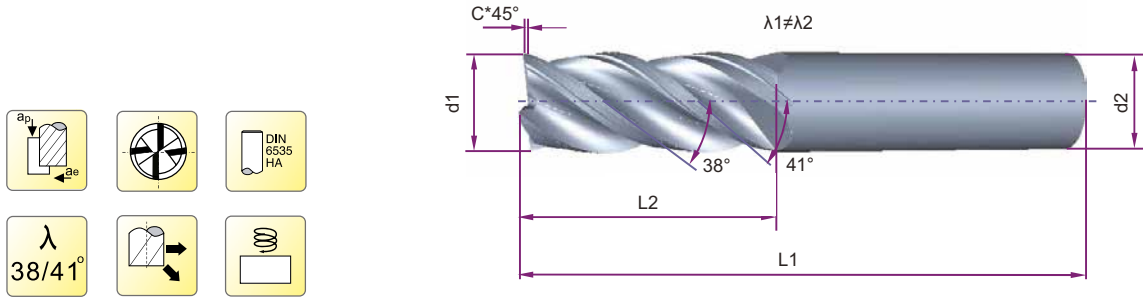
✓ = Very suitable · Bardzo stosowne
✓ = Suitable · Stosowne

Workpiece material Materiał obrabiany											
Carbon steel Stal węglkowa	Alloy steel Stal stopowa	Quenched and tempered steel Stal ulepszona cieplnie		Hardened steel Stal hartowana		Stainless steel Stal nierdzewna	Cast iron, Nodular cast iron Żeliwo, żeliwo sferoidalne	Copper alloy Stopy miedzi	Aluminum alloy Stopy Aluminum	Titanium alloy Stopy Tytanu	Heat resist alloy Stopy żaroodporne
		~40HRC	~50HRC	~55HRC	~68HRC						
✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓	✓

VSM-4E for difficult to machine material with sharp cutting edge

VSM-4E Dla trudno obrabialnych materiałów z ostrą krawędzią tnącą

4-flute end mills with straight shank and long cutting edge
4-piórowy frez pełnowęglkowy do obróbki krawędzi z chwytem cylindrycznym i długą krawędzią tnącą



Type Typ	Dimension(mm) Wymiary [mm]					Teeth Liczba zębów	Application Stosowanie	P	M	S
	d1	d2	L2	L1	C*45°	Z	Grade Gatunek	KMG 405		
VSM-4E-D4.0	4	6	11	50	0.01-0.06	4			●	
VSM-4E-D5.0	5	6	13	50	0.01-0.06	4			●	
VSM-4E-D6.0	6	6	16	50	0.06-0.10	4			●	
VSM-4E-D8.0	8	8	20	60	0.06-0.10	4			●	
VSM-4E-D10.0	10	10	25	75	0.06-0.10	4			●	
VSM-4E-D12.0	12	12	30	75	0.10-0.15	4			●	
VSM-4E-D16.0	16	16	45	100	0.10-0.15	4			●	
VSM-4E-D20.0	20	20	45	100	0.15-0.20	4			●	

● ex stock / w magazynie ○ on demand / na zapytanie

Solid carbide end mills
Frezy pełnowęglkowe

Material Overview · Zestawienie materiałowe

✓ = Very suitable · Bardzo stosowne
✓ = Suitable · Stosowne

KMG405

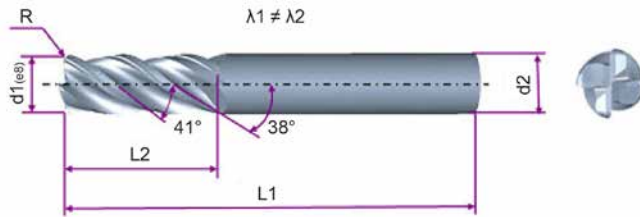
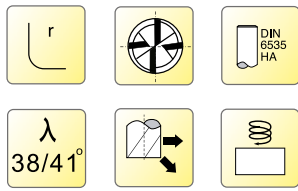
		Workpiece material Materiał obrabiany									
Carbon steel Stal węglkowa	Alloy steel Stal stopowa	Hardened steel Stal hartowana				Stainless steel Stal nierdzewna	Cast iron, Nodular cast iron Żeliwo, żeliwo sferoidalne	Copper alloy Stopy miedzi	Aluminum alloy Stopy Aluminium	Titanium alloy Stopy Tytanu	Heat resist. alloy Stopy żaroodporne
		~40HRC	~50HRC	~60HRC	~68HRC						
✓	✓	✓	✓			✓				✓	✓

Milling · Frezowanie

Solid carbide end mills · Frezy pełnowęglkowe

VSM-4R for difficult to machine material with radius

VSM-4R Dla trudno obrabialnych materiałów z ostrą krawędzią tnącą i promieniem



Type Typ	Dimension(mm) Wymiary [mm]					Teeth Liczba zębów	Applicaion Stosowanie	P	M	S
	d1 (e8)	R ± 0.01	d2 (h6)	L1	L2	Z	Grade Gatunek	KMG 405		
VSM-4R-D4.0R0.2	4	0.2	6	50	11	4			•	
VSM-4R-D4.0R0.5	4	0.5	6	50	11	4			•	
VSM-4R-D5.0R0.2	5	0.2	6	50	13	4			•	
VSM-4R-D5.0R0.5	5	0.5	6	50	13	4			•	
VSM-4R-D6.0R0.2	6	0.2	6	50	16	4			•	
VSM-4R-D6.0R0.5	6	0.5	6	50	16	4			•	
VSM-4R-D6.0R1.0	6	1.0	6	50	16	4			•	
VSM-4R-D6.0R1.5	6	1.5	6	50	16	4			•	
VSM-4R-D8.0R0.5	8	0.5	8	63	20	4			•	
VSM-4R-D8.0R0.8	8	0.8	8	63	20	4			•	
VSM-4R-D8.0R1.0	8	1.0	8	63	20	4			•	
VSM-4R-D8.0R1.5	8	1.5	8	63	20	4			•	
VSM-4R-D8.0R2.0	8	2.0	8	63	20	4			•	
VSM-4R-D10.0R0.5	10	0.5	10	75	25	4			•	
VSM-4R-D10.0R0.8	10	0.8	10	75	25	4			•	
VSM-4R-D10.0R1.0	10	1.0	10	75	25	4			•	
VSM-4R-D10.0R1.5	10	1.5	10	75	25	4			•	
VSM-4R-D10.0R2.0	10	2.0	10	75	25	4			•	
VSM-4R-D12.0R0.5	12	0.5	12	75	30	4			•	
VSM-4R-D12.0R0.8	12	0.8	12	75	30	4			•	
VSM-4R-D12.0R1.0	12	1.0	12	75	30	4			•	
VSM-4R-D12.0R1.5	12	1.5	12	75	30	4			•	
VSM-4R-D12.0R2.0	12	2.0	12	75	30	4			•	
VSM-4R-D12.0R2.5	12	2.5	12	75	30	4			•	
VSM-4R-D12.0R3.0	12	3.0	12	75	30	4			•	
VSM-4R-D12.0R4.0	12	4.0	12	75	30	4			•	
VSM-4R-D16.0R0.5	16	0.5	16	100	45	4			•	
VSM-4R-D16.0R0.8	16	0.8	16	100	45	4			•	
VSM-4R-D16.0R1.0	16	1.0	16	100	45	4			•	
VSM-4R-D16.0R1.5	16	1.5	16	100	45	4			•	
VSM-4R-D16.0R2.0	16	2.0	16	100	45	4			•	
VSM-4R-D16.0R2.5	16	2.5	16	100	45	4			•	
VSM-4R-D16.0R3.0	16	3.0	16	100	45	4			•	
VSM-4R-D16.0R4.0	16	4.0	16	100	45	4			•	
VSM-4R-D20.0R0.5	20	0.5	20	100	45	4			•	
VSM-4R-D20.0R1.0	20	1.0	20	100	45	4			•	
VSM-4R-D20.0R1.5	20	1.5	20	100	45	4			•	
VSM-4R-D20.0R2.0	20	2.0	20	100	45	4			•	
VSM-4R-D20.0R2.5	20	2.5	20	100	45	4			•	
VSM-4R-D20.0R3.0	20	3.0	20	100	45	4			•	
VSM-4R-D20.0R4.0	20	4.0	20	100	45	4			•	

• ex stock / w magazynie ○ on demand / na zapytanie

Material Overview · Zestawienie materiałowe

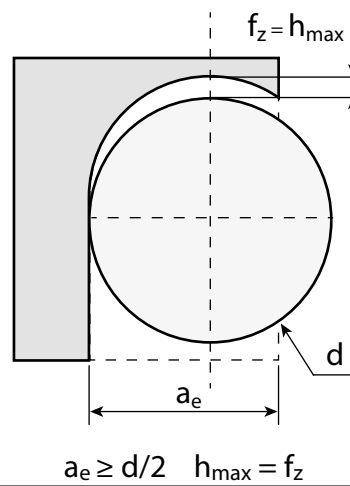
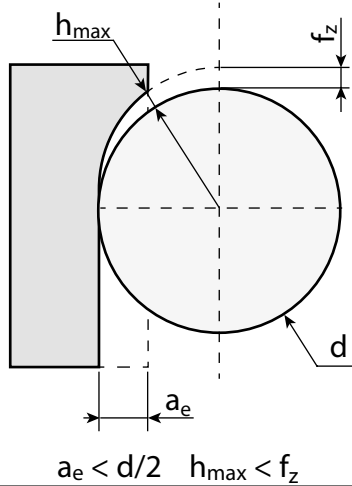
✓ = Very suitable · Bardzo stosowne
 ✓ = Suitable · Stosowne

		Workpiece material Materiał obrabiany									
Carbon steel Stal węglkowa	Alloy steel Stal stopowa	Hardened steel Stal hartowana				Stainless steel Stal nierdzewna	Cast iron, Nodular cast iron Żeliwo, żeliwo sferoidalne	Copper alloy Stopy miedzi	Aluminum alloy Stopy Aluminium	Titanium alloy Stopy Tytanu	Heat resist. alloy Stopy żaroodporne
		~40HRC	~50HRC	~60HRC	~68HRC						
✓	✓	✓	✓			✓				✓	✓

HSC strategy/Strategia HSC

It's important to use the right strategy. When programming make sure the width of cut is kept. The width of cut is usually not higher than 15%. Regarding the depth of cut, the total length of the cutting edge can be used.

Ważne jest zastosowanie prawidłowej strategii obróbki. Podczas programowania należy upewnić się, że szerokość cięcia jest stała. Zazwyczaj nie będzie ona większa niż 15% średnicy narzędzia. Jeśli chodzi o wysokość roboczą może być ona wykorzystana w całości.



$$h_{max} = 2f_z \sqrt{\frac{a_e}{d} \left(1 - \frac{a_e}{d}\right)}$$

When changing the width of cut the cutting data needs to be adjusted.

As calculatory size applies a chip thickness from approx. 0.15–0.2 mm on basis of the usual steel types.

Przy wszelkich zmianach szerokości cięcia zawsze należy dostosować parametry skrawania. Jako przykładowy parametr można podać maksymalną grubość wióra, która powinna być w granicach 0,15 do 0,20 mm w przypadku obróbki standardowych stali.

Example/Przykład

Tool/Narzędzie	Machining/Obróbka
<p>UM-4E-D20.0-W KMG405</p>	<p>23 mm 22 mm 1000 mm 10 cuts Dziesięć ciec HSC strategy/Strategia HSC 23 mm 10 ... 2 1 10 cuts Dziesięć ciec $a_e < 15\%$ $a_p = \max$</p>

Workpiece material/Przedmiot obrabiany	16MnCr5 (1.7131) ca. 700 N/mm ³
Cutting data/Parametry skrawania	
V_c	550 m/min
n	8750 1/min
f_z	0,3 mm ($h_{max} = 0,19$ mm)
V_f	10500 mm/min
a_p	22 mm
a_e	2,3 mm

Result/Wynik

Chip removal rate **530 cm³/min!** Machining time 58 seconds! The maximum chip thickness is 0.19 mm.
Objętość materiału usuwanego 530 cm³/min! Czas obróbki 58 sekund! Maksymalna grubość wióra 0,19 mm.



Scan for PDF

HPC Endmills
Frezy HPC



Sales center in Europe
Centrum sprzedaży w Europie

ZCC Cutting Tools Europe GmbH

www.zccct-europe.com

Wanheimer Str. 57, 40472 Düsseldorf, Germany

Tel.: +49(0)211-989240-0

Fax: +49(0)211-989240-111

E-mail: info@zccct-europe.com

Distributor
Dystrybutor

© Copyright by ZCC Cutting Tools Europe GmbH
All rights reserved. / *Wszelkie prawa zastrzeżone.*

All rights reserved. All descriptions and pictures are protected by copyright. Usage, modification and reproduction, completely or partially, without written permission are prohibited. Subject to technical changes and changes of the delivery program. Mistakes and printing errors are reserved.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Wszystkie teksty, rysunki, zdjęcia oraz wszystkie inne informacje chronione są prawem autorskim. Wszelkie kopiowanie, modyfikowanie, dystrybucja, elektroniczne przetwarzanie oraz przesyłanie zawartości bez pisemnego zezwolenia firmy ZCC Cutting Tools Europe GmbH jest zabronione. Zmiany techniczne i zmiany programu dostarczania zastrzeżone. Wszelkie błędy w druku zastrzeżone.