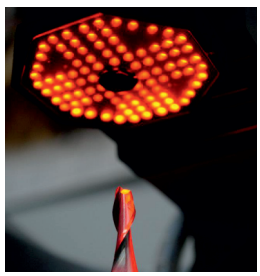
NARZĘDZIA DO FREZOWANIA
MILLING TOOLS

FREZY TRZPIENIOWE VHM I HSS
SOLID CARBIDE AND HSS ENDMILLS

16



Fabryka Narzędzi FANAR S.A. jest wiodącym producentem narzędzi skrawających do obróbki gwintów.

Niezmiennie naszym priorytetem jest utrzymywanie wysokiej jakości oferowanych produktów, nieustanny rozwój z wykorzystaniem nowoczesnych technologii oraz ciągłe poszerzanie oferty. Posiadamy nowoczesny park maszynowy, sprzęt badawczy i pomiarowy, gwarantujący stabilną produkcję i najwyższą jakość oferowanych frezów.
Od blisko 10 lat prowadzimy analizy i badania dotyczące rozwoju frezów pełnowęglikowych VHM typowych i specjalnych. Nasze narzędzia produkujemy z wysokiej jakości węglików oraz stosujemy starannie dobrane powłoki PVD odpowiednie do przeznaczenia narzędzi. Doświadczeni specjaliści FANAR zaprojektowali nowoczesne frezy trzpieniowe spełniające wymogi obróbki wysokowydajnej (HPC) i szybkościowej (HSC).

Przedstawiamy Państwu nasz nowy katalog frezów, będący kompozycją oferty frezów wysokiej jakości i rozsądnej ceny.

Katalog zawiera tabelę doboru frezów, propozycje parametrów skrawania dla przewidzianych zastosowań oraz ważne zalecenia ogólne uwzględniające warunki konkretnej maszyny i oprzyrządowania.

Nasi inżynierowie i doradcy na rynku pomogą państwu rozwiązać wszelkie problemy.
Zapewniamy również możliwość regeneracji narzędzi VHM różnego typu oraz produkcję narzędzi specjalnych.

Zapraszamy do współpracy.

Tools Factory FANAR Joint Stock Company is a leading manufacturer of cutting tools for threading.
Constantly, our priority is to maintain the high quality of our products, the continuous development using modern technologies and continuous development. We have modern machinery, testing and measurement equipment, ensuring stable production and the highest quality cutters.
For almost 10 years we have been studying and researching on the development of solid carbide milling cutters VHM typical and special. Our tools are made from high quality carbide and with carefully selected PVD coating suitable for the purpose of tools.

Experienced FANAR specialists have designed modern end mill cutters that meet the requirements of high-performance (HPC) and high-speed (HSC) processing.

CERTIFICATE

The Certification Body of TÜV SÜD Management Service GmbH certifies that

FANAR

Fabryka Narzędzi FANAR Spółka Akcyjna
ul. Płocka11
06-400 Ciechanów
Poland

has established and applies a Quality Management System for

Design, Development, Production, Delivery and Servicing of Tools for Threads

An audit was performed, Report No. 70013260
Proof has been furnished that the requirements according to

ISO 9001:2008

are fulfilled. The certificate is valid from 2015-08-23 until 2016-08-22.
Certificate Registration No. 12 100 8637 TMS

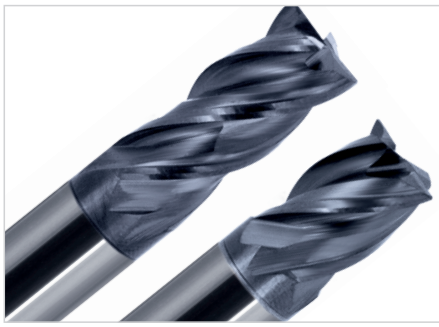
DAkkS

We present you our new catalog of cutters, which is a composition of high quality at reasonable prices cutters. The catalog contains a table of selection of cutters, cutting proposals for the intended uses and important general recommendations which take into account the specific conditions of the machine and tooling. Our engineers and consultants in the market will help you to solve any problems. We also provide the possibility of regeneration of different types of carbide tools and production of special tools.

President
Marcin Kołodziej

SPIS TREŚCI
CONTENT LIST

strona / page



9

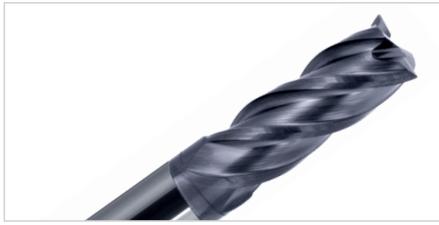
FREZY TRZPIENIOWE VHM / *SOLID CARBIDE END MILLS / VHM-FRÄSER*

SUPERFAN

440, R440, 440N, R440N, 440S, R440S, B440, 540, R540, 540N, R540N

Do obróbki stali konstrukcyjnych, narzędziowych, stali ulepszonych oraz nierdzewnych, żeliwa, stopów tytanu i niklu oraz do materiałów o niskiej twardości

For machining construction steel, stainless steel, tool steel, steel alloys, cast iron, titanium, inconel and low hardness materials



21

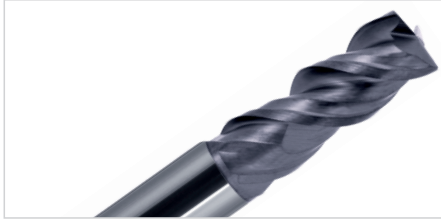
FREZY TRZPIENIOWE VHM / *SOLID CARBIDE END MILLS / VHM-FRÄSER*

STL

230, R230, 430, R430, R230L, R430L

Do obróbki większości gatunków stali i staliw

For machining most types of steel and and cast steel



27

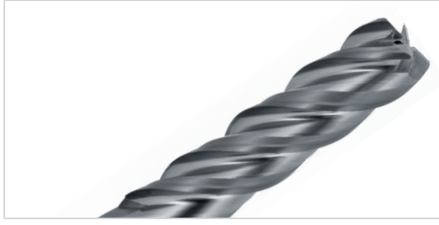
FREZY TRZPIENIOWE VHM / *SOLID CARBIDE END MILLS / VHM-FRÄSER*

INOX

R345

Do obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i niklu oraz stali ulepszanych i narzędziowych

For machining stainless steels, nickel and titanium alloys, alloy steels and tool steels



31

FREZY TRZPIENIOWE VHM / *SOLID CARBIDE END MILLS / VHM-FRÄSER*

AL

245, R245, 345, R345, B245, B345, 445, R445

Do obróbki aluminium, jego stopów oraz metali nieżelaznych

For machining unalloyed aluminium, aluminium alloys and non ferrous materials

45

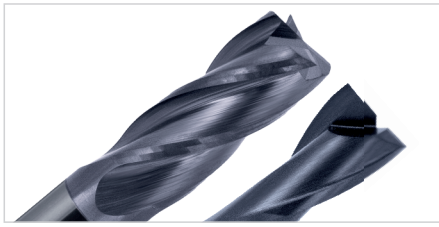
FREZY TRZPIENIOWE VHM / *SOLID CARBIDE END MILLS / VHM-FRÄSER*

ZGR

420

Do obróbki zgrubnej stali, żeliw, materiałów trudnoobrabialnych i metali nieżelaznych

For roughing steels, cast iron, special materials and non ferrous materials



49

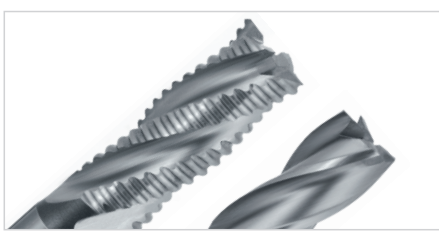
FREZY TRZPIENIOWE VHM / *SOLID CARBIDE END MILLS / VHM-FRÄSER*

Opti

230, 345, 430, 230L, 430L, B230, B430, 645

Uniwersalne zastosowanie do szerokiej gamy typowych materiałów

Universal application for many groups of typical materials



59

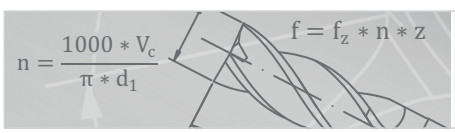
FREZY TRZPIENIOWE HSS / *HSS END MILLS / HSS-FRÄSER*

Opti

DIN-327, DIN-1889, DIN-844, DIN-845

Uniwersalne zastosowanie do szerokiej gamy typowych materiałów

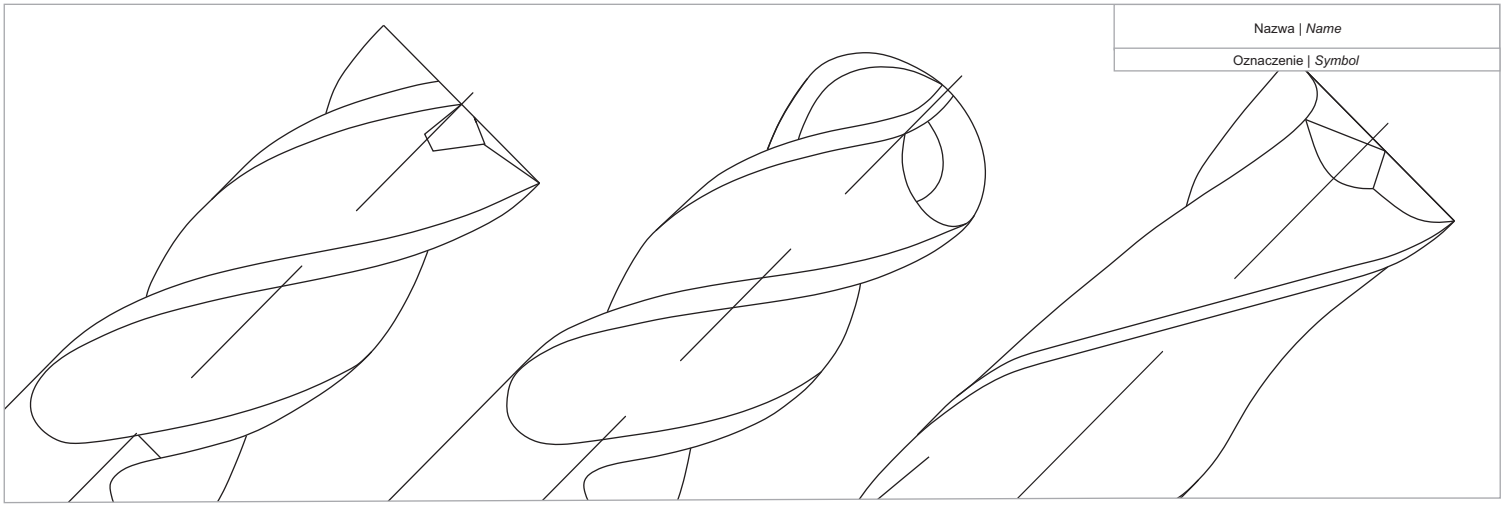
Universal application for many groups of typical materials



73

INFORMACJE TECHNICZNE / TECHNICAL INFORMATION

TABELA DOBORU FREZÓW VHM / *SOLID CARBIDE ENDMILLS SELECTION TABLE*



● - Główne zastosowanie
○ - Możliwe zastosowanie

● - Primary application
○ - Secondary application

Szczegółowe informacje na temat obrabianych materiałów na stronie **www.fanar.pl** w zakładce „Informacje techniczne”.
Detailed information about materials on the website on ***www.fanar.pl*** *the bookmark “Technical information”*

Liczba ostrzy | *Flutes*
Materiał | *Material*
Powłoka | *Coating*
Naroże | *Design*

Wyżarzana | *Annealed*	A	HA
Ulepszana cieplnie | *Tempered*	QT	
Hartowana i odpuszczana | *Hardened and tempered*	HT	HB
Utwardzana wydzieleniowo | *precipitation hardened*	PH	
Odlew | *Cast*	C	Vc/fz

Grupa						Rm	HB	
P	**Stal**		**Steel**					
	P1	Stal węglowa	Stal automatowa	Non-alloyed steel	Free cutting steel	A	750	220	P1
	P2		C ≤ 0,55 %		C ≤ 0,55 %	A	650	190	P2
	P3		C > 0,55 %		C > 0,55 %	A	650	190	P3
	P4		C ≤ 0,55 %		C ≤ 0,55 %	QT	700	210	P4
	P5		C > 0,55 %		C > 0,55 %	QT	1000	300	P5
	P6	Stal niskostopowa		Low-alloyed steel		A	600	175	P6
	P7					QT	1000	300	P7
	P8					QT	1200	380	P8
	P9					QT	1400	420	P9
	P10	Stal wysokostopowa i wysokostopowa stal narzędziowa		High-alloyed steel and high-alloyed tool steel		A	700	210	P10
	P11					A	1000	300	P11
	P12					HT	1400	420	P12
	P13	Stal nierdzewna	Ferrytyczna/Martenz.	Stainless steel	Ferritic/martensitic	A	700	210	P13
	P14		Martenzytyczna		Martensitic	QT	1100	330	P14
M	**Stal nierdzewna**		**Stainless steel**					
	M1	Stal nierdzewna	Austenityczna	Stainless steel	Austenitic		700	210	M1
	M2		Austenityczna (PH)		Austenitic (PH)	PH	1000	300	M2
	M3		Duplex		Duplex		800	240	M3
K	**Żeliwo**		**Cast iron**					
	K1	Żeliwo szare (GJL)		Grey cast iron(GJL)			400	120	K1
	K2	Żeliwo wermikularne (GJV) CGI		Cast iron with vermicular graphite (GJV) CGI			550	160	K2
	K3	Żeliwo ciągliwe(GJMW / GJMB)		Malleable cast iron (GJMW / GJMB)			500	150	K3
	K4	Żeliwo ciągliwe (GJMB)		Malleable cast iron (GJMB)			800	240	K4
	K5	Żeliwo sferoidalne (GJS)		Cast iron with spheroidal graphite (GJS)			700	210	K5
	K6	Żeliwo sferoidalne (GJS) ADI		Cast iron with spheroidal graphite (GJS) ADI		HT	1400	420	K6
N	**Metale nieżelazne**		**Non-ferrous metals**					
	N1	Stopy aluminium do obróbki plastycznej (ENAW)		Aluminium wrought alloys			200	-	N1
	N2					PH	500	152	N2
	N3	Stopy aluminium odlewnicze (ENAC)	Si ≤ 12%	Cast aluminium alloys	Si ≤ 12%		250	75	N3
	N4		Si ≤ 12%		Si ≤ 12%	PH	300	90	N4
	N5		Si> 12 %		Si> 12 %		450	130	N5
	N6	Stopy magnezu		Magnesium alloys			250	70	N6
	N7	Miedź i jej stopy	czysta miedz, niestopowa	Copper and copper alloys	Pure, Non-alloyed		350	100	N7
	N8		Stopy miedzi długowiórowe		Cu-alloys, long-chipping		600	180	N8
	N9		stopy miedzi krótkowiórowe (mosiądz, brąz)		Cu-alloys, short-chipping		400	120	N9
	N10		wysoka wytrzymałość		High-strength,		1000	300	N10
S	**Stopy zaroodporne i stopy tytanu**		**Superalloys and titanium**					
	S1	Stopy żaroodporne	Na bazie Fe	Heat-resistant alloys	Fe-based	A	675	200	S1
	S2					PH	950	280	S2
	S3		Na bazie Ni/Co		Ni / Co base	A	850	250	S3
	S4					PH	1200	350	S4
	S5					C	1100	320	S5
	S6	Stopy tytanu	Czysty tytan	Titanium alloys	Pure titanium		675	200	S6
	S7		Stopy α- i β		α and β alloys		1250	375	S7
	S8		Stopy β		β alloys		1400	410	S8
H	**Materiały twarde**		**Hard materials**					
	H1	Stal hartowana		Hardened steel		HT		50 HRC	H1
	H2					HT		55 HRC	H2
	H3					HT		60 HRC	H3
	H4	Żeliwo hartowane		Hardened cast iron		HT		55 HRC	H4

TABELA DOBORU FREZÓW VHM / *SOLID CARBIDE END MILLS SELECTION TABLE*

	SUPERFAN									STL		
	440	R440	440N	R440N	440S	R440S	B440	540	R540	230	R230	430
Z	4	4	4	4	4	4	4	5	5	2	2	4
	VHM TiAlN	VHM TiAlN	VHM TiAlN	VHM TiAlN	VHM TiAlN	VHM TiAlN	VHM TiAlN	VHM TiAlN	VHM TiAlN	VHM TiAlN	VHM TiAlN	VHM TiAlN
HA	11-12	11-12	13-14	13-14	15-16	15-16	17	18-19	18-19	23	23	24
HB	11-12	11-12	13-14	13-14	15-16	15-16	17	18-19	18-19	23	23	24
Vc/fz	79	79	79	79	79	79	80	81	81	83	83	84

P1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	P1
P2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	P2
P3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	P3
P4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	P4
P5	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	P5
P6	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	P6
P7	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	P7
P8	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	P8
P9	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	P9
P10	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	P10
P11	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	P11
P12	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	P12
P13	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	P13
P14	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	P14
M1	●	●	●	●	●	●	●	●	●				M1
M2	●	●	●	●	●	●	●	●	●				M2
M3	●	●	●	●	●	●	●	●	●				M3
K1	●	●	●	●	●	●	●	●	●				K1
K2	●	●	●	●	●	●	●	●	●				K2
K3	●	●	●	●	●	●	●	●	●				K3
K4	●	●	●	●	●	●	●	●	●				K4
K5	●	●	●	●	●	●	●	●	●				K5
K6	●	●	●	●	●	●	●	●	●				K6
N1	○	○	○	○	○	○	○	○	○				N1
N2	○	○	○	○	○	○	○	○	○				N2
N3	○	○	○	○	○	○	○	○	○				N3
N4	○	○	○	○	○	○	○	○	○				N4
N5	○	○	○	○	○	○	○	○	○				N5
N6													N6
N7	○	○	○	○	○	○	○	○	○				N7
N8	○	○	○	○	○	○	○	○	○				N8
N9	○	○	○	○	○	○	○	○	○				N9
N10	○	○	○	○	○	○	○	○	○				N10
S1	○	○	○	○	○	○	○	○	○				S1
S2	○	○	○	○	○	○	○	○	○				S2
S3	○	○	○	○	○	○	○	○	○				S3
S4	○	○	○	○	○	○	○	○	○				S4
S5	○	○	○	○	○	○	○	○	○				S5
S6	○	○	○	○	○	○	○	○	○				S6
S7	○	○	○	○	○	○	○	○	○				S7
S8	○	○	○	○	○	○	○	○	○				S8
H1	○	○	○	○	○	○	○	○	○				H1
H2													H2
H3													H3
H4													H4

TABELA DOBORU FREZÓW VHM / *SOLID CARBIDE END MILLS SELECTION TABLE*

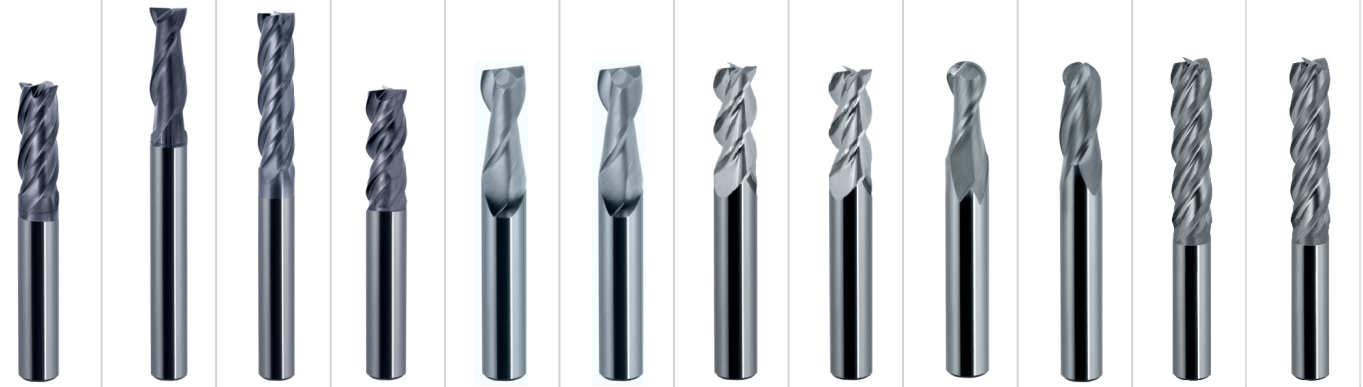
	STL			INOX	AL							
	R430	R230L	R430L	R345	245	R245	345	R345	B245	B345	445	R445
												
Z	4	2	4	3	2	2	3	3	2	3	4	4
	VHM	VHM	VHM	VHM	VHM	VHM	VHM	VHM	VHM	VHM	VHM	VHM
	TiAlN	TiAlN	TiAlN	TiAlN	- / TiB_2	- / TiB_2	- / TiB_2	- / TiB_2	TiB_2	TiB_2	-	-
	R	R	R	R		R		R	B	B		R
Strona / Page HA	24	25	26	29-30	33-36	33-36	37-40	37-40	41	42	43-44	43-44
HB	24	25	26	29-30	33-36	33-36	37-40	37-40	41	42	43-44	43-44
Vc/fz	84	85	86	87	88	88	89	89	90	91	92	93
P1	●	●	●	○								
P2	●	●	●	○								
P3	●	●	●	○								
P4	●	●	●	○								
P5	●	●	●	○								
P6	●	●	●	○								
P7	●	●	●	○								
P8	●	●	●	○								
P9	●	●	●	○								
P10	●	●	●	○								
P11	●	●	●	○								
P12	●	●	●	○								
P13	●	●	●	●								
P14	●	●	●	●								
M1				●								
M2				●								
M3				●								
K1												
K2												
K3												
K4												
K5												
K6												
N1					●	●	●	●	●	●	●	●
N2					●	●	●	●	●	●	●	●
N3					●	●	●	●	●	●	●	●
N4					●	●	●	●	●	●	●	●
N5					○	○	○	○	○	○	○	○
N6					●	●	●	●	●	●	●	●
N7					●	●	●	●	●	●	●	●
N8					●	●	●	●	●	●	●	●
N9					●	●	●	●	●	●	●	●
N10												
S1				●								
S2				●								
S3				●								
S4				●								
S5				●								
S6				●								
S7				●								
S8				●								
H1												
H2												
H3												
H4												

TABELA DOBORU FREZÓW VHM / *SOLID CARBIDE END MILLS SELECTION TABLE*

	ZGR	OPTI									
	420	230	345	430	230L	430L	B230	B430	645		Oznaczenie | *Symbol*
Z	3-5	2	3	4	2	4	2	4	6		Liczba ostrzy | *Flutes*
	VHM	VHM	VHM	VHM	VHM	VHM	VHM	VHM	VHM		Materiał | *Material*
	TiAlN	TiAlN	TiAlN	TiAlN	TiAlN	TiAlN	TiAlN	TiAlN	TiAlN		Powłoka | *Coating*
											Naroże | *Design*
Strona / Page HA	47	51	52	53	54	55	56	57	58		Produkt *Product* / Strona *Page*
Strona / Page HB	47	51	52	53	54	55	56	57	58		
Vc/fz	93	94	95	96	97	98	99	100	101		Vc / fz
P1	●	○	○	○	○	○	○	○	○		P1
P2	●	○	○	○	○	○	○	○	○		P2
P3	●	●	●	●	●	●	●	●	●		P3
P4	●	●	●	●	●	●	●	●	●		P4
P5	●	●	●	●	●	●	●	●	●		P5
P6	●	●	●	●	●	●	●	●	●		P6
P7	●	●	●	●	●	●	●	●	●		P7
P8	●	●	●	●	●	●	●	●	●		P8
P9	●	●	●	●	●	●	●	●	●		P9
P10	●	●	●	●	●	●	●	●	●		P10
P11	●	●	●	●	●	●	●	●	●		P11
P12	●	●	●	●	●	●	●	●	●		P12
P13	●		○								P13
P14	●		○								P14
M1	○		○								M1
M2	○		○								M2
M3											M3
K1	○	●	●	●	●	●	●	●	●		K1
K2	○	●	●	●	●	●	●	●	●		K2
K3	○	●	●	●	●	●	●	●	●		K3
K4	○	●	●	●	●	●	●	●	●		K4
K5	○	●	●	●	●	●	●	●	●		K5
K6	○	●	●	●	●	●	●	●	●		K6
N1											N1
N2											N2
N3											N3
N4											N4
N5											N5
N6											N6
N7		○	○	○	○	○	○	○	○		N7
N8		○	○	○	○	○	○	○	○		N8
N9		○	○	○	○	○	○	○	○		N9
N10											N10
S1											S1
S2											S2
S3											S3
S4											S4
S5											S5
S6											S6
S7											S7
S8											S8
H1	●										H1
H2	○										H2
H3											H3
H4	○										H4

TABELA DOBORU FREZÓW HSS / *HSS END MILLS SELECTION TABLE*

OPTI

	DIN-327	DIN-327	DIN-1889	DIN-844	DIN-844	DIN-844	DIN-844	DIN-844	DIN-844	DIN-845	DIN-845	
Z	2	2	2	4	4	4	4	1	1	4-8	4-8	
	HSSE/HSSE-PM - / AlTiN	HSS	HSSE	HSSE-PM - / AlTiN	HSSE	HSSE	HSSE/PM AlTiN	HSSE	HSSE	HSSE	HSSE	
HA								69	70	71	72	
HB	61-62	63	64	65	66	67	68					
Vc/fz	102-103	102-103	102-103	102-105	102-103	102-103	102-105	102-103	102-103	102-103	102-103	

Strona / Page

P1	●	●	●	●	●	●	●			●	●		P1
P2	●	●	●	●	●	●	●			●	●		P2
P3	●	●	●	●	●	●	●			●	●		P3
P4	●	●	●	●	●	●	●			●	●		P4
P5	●	●	●	●	●	●	●			●	●		P5
P6	●	●	●	●	●	●	●			●	●		P6
P7	○	○	○	○	○	○	○			○	○		P7
P8	○	○	○	○	○	○	○			○	○		P8
P9	○	○	○	○	○	○	○			○	○		P9
P10	○	○	○	○	○	○	○			○	○		P10
P11	○	○	○	○	○	○	○			○	○		P11
P12	○	○	○	○	○	○	○			○	○		P12
P13	○	○	○	○	○	○	○			○	○		P13
P14	○	○	○	○	○	○	○			○	○		P14
M1	○	○	○	○	○	○	○			○	○		M1
M2	○	○	○	○	○	○	○			○	○		M2
M3	○	○	○	○	○	○	○			○	○		M3
K1	●	●	●	●	●	●	●			●	●		K1
K2	●	●	●	●	●	●	●			●	●		K2
K3	●	●	●	●	●	●	●			●	●		K3
K4	○	○	○	○	○	○	○			○	○		K4
K5	●	●	●	●	●	●	●			●	●		K5
K6	●	●	●	●	●	●	●			●	●		K6
N1								●	●				N1
N2								●	●				N2
N3								●	●				N3
N4								●	●				N4
N5								○	○				N5
N6	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○		N6
N7	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○		N7
N8	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○		N8
N9	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○		N9
N10													N10
S1													S1
S2													S2
S3													S3
S4													S4
S5													S5
S6	○	○	○	○	○	○	○			○	○		S6
S7	○	○	○	○	○	○	○			○	○		S7
S8	○	○	○	○	○	○	○			○	○		S8
H1													H1
H2													H2
H3													H3
H4													H4

Strona / Page

/

Materiał ostrza / *Material of tool*

VHM — Węglik spiekany / *Solid carbide*

HSSE PM — Proszkowa stal szybkotnąca / *High speed powder steel*

HSS Co5 — Stal szybkotnąca z 5% Co / *High speed steel with 5% Co*

HSS Co8 — Stal szybkotnąca z 8% Co / *High speed steel with 8% Co*

Rodzaje chwytów / *Clamping feature*

Chwyt walcowy wg DIN 6535-HA / *Plain straighl shank acc. to DIN 6535-HA*

Chwyt Weldon wg DIN 6535-HB / *Straight shank with clamping flat (Weldon) acc. to DIN 6535-HB*

Stożek Morse'a wg DIN 228-A / *Morse taper shank acc. To DIN 228-A*

Chwyt walcowy wg DIN 1835-A / *Plain straighl shank acc. to DIN 1835-A*

Chwyt Weldon wg DIN 1835-A / *Straight shank with clamping flat (Weldon) acc. to DIN 1835-A*

Wykonanie / *Design*

Naroże "na ostro" / *Square*

Promień naroża / *With radius*

Czoło kuliste / *Ball nose*

Powłoki / *Coatings*

TiAlN — Azotek tytanowo-aluminiowy / *Titanium Aluminium Nitride*

AlTiN — Azotek aluminiowo-tytanowy / *Aluminium Titanium Nitride*

TiB_2 — Dwuborek tytanu / *Titanium Diboride*

Geometria / *Cutting geometry*

λ 30° — Kąt spirali / *Helix angle*

λ 35°-39° — Zmienny kąt spirali / *Unequal helix angle*

Z=4 — Liczba ostrzy / *Number of flutes*

Stała podziałka ostrza / *Equal pitch*

Zmienna podziałka ostrza / *Unequal pitch*

Typ łamacza / *Roughing pitch*

Typ NR — Normalny / *Normal*

Typ HR — Drobny / *Fine*

JAK DOBRAĆ I ZAMÓWIĆ PRODUKT?

1. W tabeli doboru odszukać materiał obrabiany
2. Wybrać wykonanie w danej grupie narzędzi
3. Odszukać wykonanie narzędzia na wskazanej stronie katalogowej
4. Wybrać właściwy rozmiar
5. Odczytać indeks i nazwę.

HOW TO SELECT AND ORDER THE PRODUCT?

1. In the selection table locate the workpiece material
2. Select design of tool
3. Find the tool design on specified page
4. Select the correct tool size
5. Read an index and name

2

1

Grupa		Stal		Steel		Rm		
P	P1	Stal węglowa	Stal automatowa C ≤ 0,55 %	Non-alloyed steel	Free cutting steel C ≤ 0,55 %	A 750	220	P1 ●
	P2		C > 0,55 %		C > 0,55 %	A 450	190	P2 ●
	P3		C ≤ 0,55 %		C ≤ 0,55 %	A 650	190	P3 ●
	P4		C > 0,55 %		C > 0,55 %	QT 700	210	P4 ●
	P5					QT 1000	300	P5 ●
	P6	Stal niskostopowa		Low-alloyed steel		A 600	175	P6 ●
	P7					QT 1000	300	P7 ●
	P8					QT 1200	380	P8 ●
	P9					QT 1400	420	P9 ●
	P10	Stal wysokostopowa i wysokostopowa stal narzędziowa		High-alloyed steel and high-alloyed tool steel		A 700	210	P10 ●
	P11					HT 1000	300	P11 ●
	P12					HT 1400	420	P12 ●
	P13	Stal nierdzewna	Ferrytyczna/Martenz.	Stainless steel	Ferritic/martensitic	A 700	210	P13 ●
	P14		Martenzytyczna		Martensitic	QT 1100	330	P14 ●
M		**Stal nierdzewna**		**Stainless steel**				
	M1		Austenityczna		Austenitic	700	210	M1 ●
	M2	Stal nierdzewna	Austenityczna	Stainless steel	Austenitic	PH 700	210	M2 ●

3

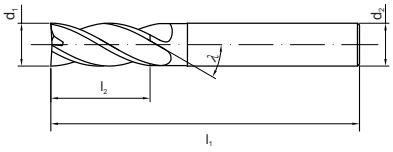
SUPERFAN

440	440	R440	R440

Z=4 | λ 35°-39° | VHM | TiAIN

Do obróbki stali konstrukcyjnych, narzędziowych, stali ulepszonych oraz nierdzewnych, żeliwa, stopów tytanu i niklu oraz do materiałów o niskiej twardości

For machining construction steel, stainless steel, tool steel, steel alloys, cast iron, titanium, inconel and low hardness materials



Zastosowanie / Application

440	440	R440	R440
P 1÷12 13÷14	P 1÷12 13÷14	P 1÷12 13÷14	P 1÷12 13÷14
M 1÷2	M 1÷2	M 1÷2	M 1÷2
K 1÷6	K 1÷6	K 1÷6	K 1÷6
N 7÷10 1÷5	N 7÷10 1÷5	N 7÷10 1÷5	N 7÷10 1÷5
S 1÷8	S 1÷8	S 1÷8	S 1÷8
H 1	H 1	H 1	H 1

Wykonanie / *Execution*

440	440	R440	R440
DIN 6535-HA	DIN 6535-HB	DIN 6535-HA	DIN 6535-HB

Rodzaj powłoki / *Coating*

TiAIN

ød1	ød2	l1	l2	Z	R*	INDEX			
3	6	57	8	4	0,3	M9-444000-0030	M9-444000-0030-B	M9-44400D-0030	M9-44400D-0030-B
4	6	57	11	4	0,3	M9-444000-0040	M9-444000-0040-B	M9-44400D-0040	M9-44400D-0040-B
5	6	57	13	4	0,3	M9-444000-0050	M9-444000-0050-B	M9-44400D-0050	M9-44400D-0050-B
6	6	57	13	4	0,5	M9-444000-0060	M9-444000-0060-B	M9-444001-0060	M9-444001-0060-B
8	8	63	19	4	0,5	M9-444[illegible]-0080	M9-444000-0080-B	M9-444001-0080	M9-444001-0080-B

4

5

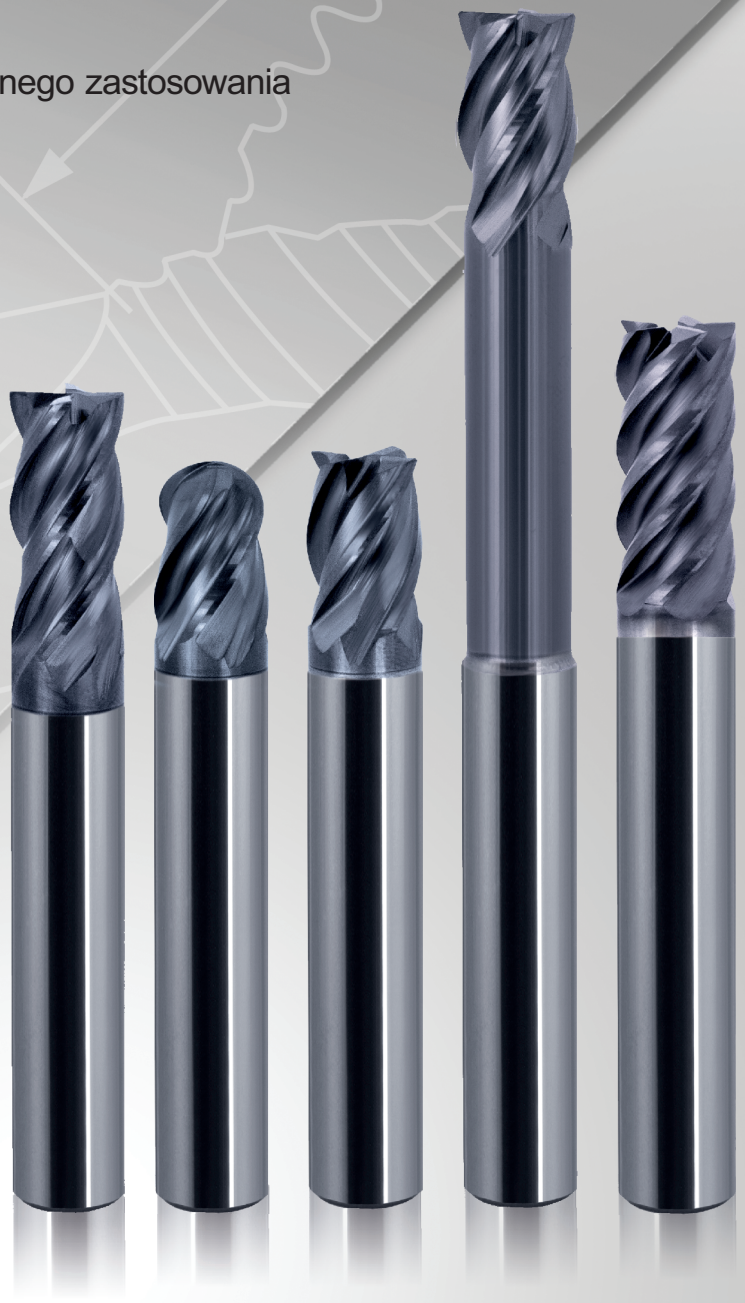
Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-444000-0060
Frez SUPERFAN 440 6x6x13x57 VHM TiAIN

SUPERFAN

FANAR®

- Wysokowydajne frezy uniwersalnego zastosowania
- Zmienny kąt pochylenia rowka
- Zmienna podziałka ostrzy
- Rdzeń stopniowy
- Wiele wariantów wykonania
- Ultra drobnoziarnisty węglik

- *High performance end mills*
- *For universal application*
- *Unequal helix angle*
- *Unequal index*
- *Stepped core*
- *Many types of design*
- *Ultrafine carbide*



Do obróbki stali konstrukcyjnych, narzędziowych, ulepszonych, nierdzewnych, żeliwa, stopów niklu i tytanu oraz materiałów o twardości do 45 HRC

For machining construction steel, stainless steel, tool steel, steel alloys, cast iron, titanium, inconel and hardened materials up to 45 HRC

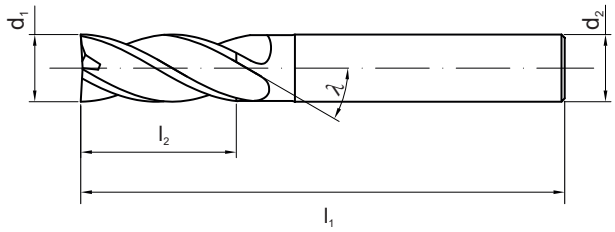
FREZY TRZPIENIOWE VHM SUPERFAN 440 / R440

SOLID CARBIDE END MILLS SUPERFAN 440 / R440

Z=4 | λ 35°-39° | VHM | TiAlN

Do obróbki stali konstrukcyjnych, narzędziowych, ulepszonych, nierdzewnych, żeliwa, stopów niklu i tytanu oraz materiałów o twardości do 45 HRC

For machining construction steel, stainless steel, tool steel, steel alloys, cast iron, titanium, inconel and hardened materials up to 45 HRC



SUPERFAN

440	440	R440	R440

Zastosowanie / Application

440	440	R440	R440
P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1

Wykonanie / *Design*

440	440	R440	R440
DIN 6535-HA	DIN 6535-HB	DIN 6535-HA	DIN 6535-HB

Rodzaj powłoki / *Coating*

						TiAlN			
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R*	INDEX			
3	6	57	8	4	0,3	M9-444000-0030	M9-444000-0030-B	M9-44400D-0030	M9-44400D-0030-B
4	6	57	11	4	0,3	M9-444000-0040	M9-444000-0040-B	M9-44400D-0040	M9-44400D-0040-B
5	6	57	13	4	0,3	M9-444000-0050	M9-444000-0050-B	M9-44400D-0050	M9-44400D-0050-B
6	6	57	13	4	0,5	M9-444000-0060	M9-444000-0060-B	M9-444001-0060	M9-444001-0060-B
6	6	57	13	4	1	-	-	M9-444003-0060	M9-444003-0060-B
8	8	63	19	4	0,5	M9-444000-0080	M9-444000-0080-B	M9-444001-0080	M9-444001-0080-B
8	8	63	19	4	1	-	-	M9-444003-0080	M9-444003-0080-B
8	8	63	19	4	1,5	-	-	M9-444004-0080	M9-444004-0080-B
8	8	63	19	4	2	-	-	M9-444005-0080	M9-444005-0080-B
10	10	72	22	4	0,5	M9-444000-0100	M9-444000-0100-B	M9-444001-0100	M9-444001-0100-B
10	10	72	22	4	1	-	-	M9-444003-0100	M9-444003-0100-B
10	10	72	22	4	1,5	-	-	M9-444004-0100	M9-444004-0100-B
10	10	72	22	4	2	-	-	M9-444005-0100	M9-444005-0100-B
10	10	72	22	4	2,5	-	-	M9-444006-0100	M9-444006-0100-B
12	12	83	26	4	0,5	M9-444000-0120	M9-444000-0120-B	M9-444001-0120	M9-444001-0120-B
12	12	83	26	4	0,7	-	-	M9-444002-0120	M9-444002-0120-B
12	12	83	26	4	1	-	-	M9-444003-0120	M9-444003-0120-B
12	12	83	26	4	1,5	-	-	M9-444004-0120	M9-444004-0120-B
12	12	83	26	4	2	-	-	M9-444005-0120	M9-444005-0120-B
12	12	83	26	4	2,5	-	-	M9-444006-0120	M9-444006-0120-B
12	12	83	26	4	3	-	-	M9-444007-0120	M9-444007-0120-B

*dotyczy wersji R
for tools with radius

Parametry skrawania str. 79
Cutting data page 79

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-444000-0030
Frez SUPERFAN 440 3x6x8x57 VHM TiAlN

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

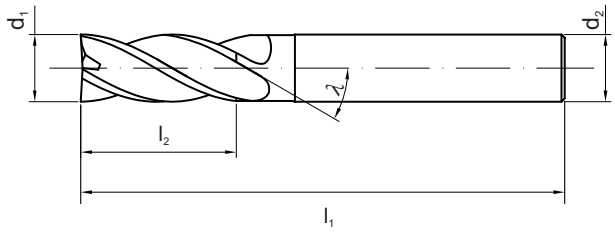
FREZY TRZPIENIOWE VHM SUPERFAN 440 / R440

SOLID CARBIDE END MILLS SUPERFAN 440 / R440

Z=4 | λ 35°-39° | VHM | TiAIN

Do obróbki stali konstrukcyjnych, narzędziowych, ulepszonych, nierdzewnych, żeliwa, stopów niklu i tytanu oraz materiałów o twardości do 45 HRC

For machining construction steel, stainless steel, tool steel, steel alloys, cast iron, titanium, inconel and hardened materials up to 45 HRC



SUPERFAN

440	440	R440	R440

Zastosowanie / Application

440	440	R440	R440
P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1

Wykonanie / *Design*

440	440	R440	R440
DIN 6535-HA	DIN 6535-HB	DIN 6535-HA	DIN 6535-HB

Rodzaj powłoki / *Coating*

						TiAIN			
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R*	INDEX			
14	14	83	26	4	0,5	M9-444000-0140	M9-444000-0140-B	M9-444001-0140	M9-444001-0140-B
14	14	83	26	4	0,7	-	-	M9-444002-0140	M9-444002-0140-B
14	14	83	26	4	1	-	-	M9-444003-0140	M9-444003-0140-B
14	14	83	26	4	2	-	-	M9-444005-0140	M9-444005-0140-B
14	14	83	26	4	2,5	-	-	M9-444006-0140	M9-444006-0140-B
14	14	83	26	4	3	-	-	M9-444007-0140	M9-444007-0140-B
16	16	92	32	4	0,5	M9-444000-0160	M9-444000-0160-B	M9-444001-0160	M9-444001-0160-B
16	16	92	32	4	1	-	-	M9-444003-0160	M9-444003-0160-B
16	16	92	32	4	2	-	-	M9-444005-0160	M9-444005-0160-B
16	16	92	32	4	2,5	-	-	M9-444006-0160	M9-444006-0160-B
16	16	92	32	4	3	-	-	M9-444007-0160	M9-444007-0160-B
18	18	92	32	4	1	M9-444000-0180	M9-444000-0180-B	M9-444003-0180	M9-444003-0180-B
20	20	104	38	4	1	M9-444000-0200	M9-444000-0200-B	M9-444003-0200	M9-444003-0200-B
20	20	104	45	4	1	M9-444000-0200A	M9-444000-0200A-B	M9-444003-0200A	M9-444003-0200A-B
20	20	104	45	4	2	-	-	M9-444005-0200A	M9-444005-0200A-B
20	20	104	45	4	3	-	-	M9-444007-0200A	M9-444007-0200A-B
20	20	104	45	4	4	-	-	M9-444008-0200A	M9-444008-0200A-B
25	25	122	55	4	1	M9-444000-0250	M9-444000-0250-B	M9-444003-0250	M9-444003-0250-B
25	25	122	55	4	2	-	-	M9-444005-0250	M9-444005-0250-B
25	25	122	55	4	3	-	-	M9-444007-0250	M9-444007-0250-B
25	25	122	55	4	4	-	-	M9-444008-0250	M9-444008-0250-B

*dotyczy wersji R
for tools with radius

Parametry skrawania str. 79
Cutting data page 79

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-444000-0140
Frez SUPERFAN 440 14x14x26x83 VHM TiAIN

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

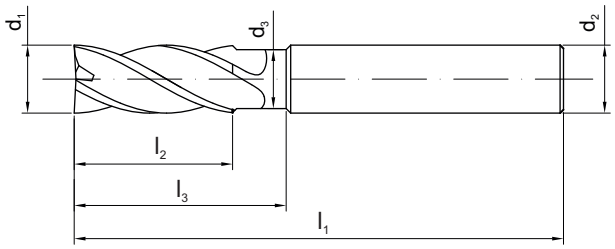
FREZY TRZPIENIOWE VHM Z SZYJKĄ SUPERFAN 440N / R440N

SOLID CARBIDE END MILLS WITH EXTENDED NECK SUPERFAN 440N / R440N

Z=4 | λ 35°-39° | VHM | TiAlN

Do obróbki stali konstrukcyjnych, narzędziowych, ulepszonych, nierdzewnych, żeliwa, stopów niklu i tytanu oraz materiałów o twardości do 45 HRC

For machining construction steel, stainless steel, tool steel, steel alloys, cast iron, titanium, inconel and hardened materials up to 45 HRC



SUPERFAN

440N	440N	R440N	R440N

Zastosowanie / Application

P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1

Wykonanie / *Design*

DIN 6535-HA	DIN 6535-HB	DIN 6535-HA	DIN 6535-HB

Rodzaj powłoki / *Coating*

								TiAlN			
								INDEX			
d_1	d_2	d_3	l_1	l_2	l_3	Z	R*				
3	6	2,7	57	7	17	4	0,3	M9-4440A0-0030	M9-4440A0-0030-B	M9-4440AD-0030	M9-4440AD-0030-B
4	6	3,7	63	8	22	4	0,3	M9-4440A0-0040	M9-4440A0-0040-B	M9-4440AD-0040	M9-4440AD-0040-B
5	6	4,7	67	10	27	4	0,3	M9-4440A0-0050	M9-4440A0-0050-B	M9-4440AD-0050	M9-4440AD-0050-B
6	6	5,5	74	10	32	4	0,5	M9-4440A0-0060	M9-4440A0-0060-B	M9-4440A1-0060	M9-4440A1-0060-B
6	6	5,5	74	10	32	4	1	-	-	M9-4440A3-0060	M9-4440A3-0060-B
8	8	7,5	90	12	46	4	0,5	M9-4440A0-0080	M9-4440A0-0080-B	M9-4440A1-0080	M9-4440A1-0080-B
8	8	7,5	90	12	46	4	1	-	-	M9-4440A3-0080	M9-4440A3-0080-B
8	8	7,5	90	12	46	4	1,5	-	-	M9-4440A4-0080	M9-4440A4-0080-B
8	8	7,5	90	12	46	4	2	-	-	M9-4440A5-0080	M9-4440A5-0080-B
10	10	9,2	102	14	55	4	0,5	M9-4440A0-0100	M9-4440A0-0100-B	M9-4440A1-0100	M9-4440A1-0100-B
10	10	9,2	102	14	55	4	1	-	-	M9-4440A3-0100	M9-4440A3-0100-B
10	10	9,2	102	14	55	4	1,5	-	-	M9-4440A4-0100	M9-4440A4-0100-B
10	10	9,2	102	14	55	4	2	-	-	M9-4440A5-0100	M9-4440A5-0100-B
10	10	9,2	102	14	55	4	2,5	-	-	M9-4440A6-0100	M9-4440A6-0100-B
12	12	11	117	16	64	4	0,5	M9-4440A0-0120	M9-4440A0-0120-B	M9-4440A1-0120	M9-4440A1-0120-B
12	12	11	117	16	64	4	0,7	-	-	M9-4440A2-0120	M9-4440A2-0120-B
12	12	11	117	16	64	4	1	-	-	M9-4440A3-0120	M9-4440A3-0120-B
12	12	11	117	16	64	4	1,5	-	-	M9-4440A4-0120	M9-4440A4-0120-B
12	12	11	117	16	64	4	2	-	-	M9-4440A5-0120	M9-4440A5-0120-B
12	12	11	117	16	64	4	2,5	-	-	M9-4440A6-0120	M9-4440A6-0120-B
12	12	11	117	16	64	4	3	-	-	M9-4440A7-0120	M9-4440A7-0120-B

*dotyczy wersji R
for tools with radius

Parametry skrawania str. 79
Cutting data page 79

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-4440A0-0030
Frez SUPERFAN 440N 3x6x7x57 VHM TiAlN

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

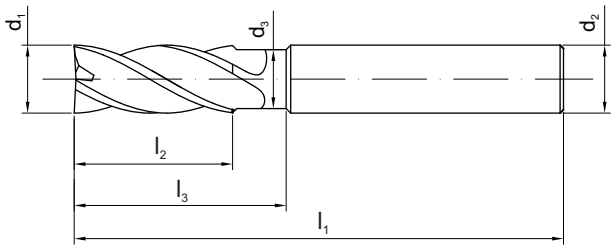
FREZY TRZPIENIOWE VHM Z SZYJKĄ SUPERFAN 440N / R440N

SOLID CARBIDE END MILLS WITH EXTENDED NECK SUPERFAN 440N / R440N

Z=4
λ 35°-39°
VHM
TiAlN

Do obróbki stali konstrukcyjnych, narzędziowych, ulepszonych, nierdzewnych, żeliwa, stopów niklu i tytanu oraz materiałów o twardości do 45 HRC

For machining construction steel, stainless steel, tool steel, steel alloys, cast iron, titanium, inconel and hardened materials up to 45 HRC



SUPERFAN

440N	440N	R440N	R440N

Zastosowanie / Application

P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1

Wykonanie / *Design*

 DIN 6535-HA	 DIN 6535-HB	 DIN 6535-HA	 DIN 6535-HB

Rodzaj powłoki / *Coating*

								TiAlN			
								INDEX			
d_1	d_2	d_3	l_1	l_2	l_3	Z	R*				
16	16	15	141	22	87	4	0,5	M9-4440A0-0160	M9-4440A0-0160-B	M9-4440A1-0160	M9-4440A1-0160-B
16	16	15	141	22	87	4	1	-	-	M9-4440A3-0160	M9-4440A3-0160-B
16	16	15	141	22	87	4	2	-	-	M9-4440A5-0160	M9-4440A5-0160-B
16	16	15	141	22	87	4	2,5	-	-	M9-4440A6-0160	M9-4440A6-0160-B
16	16	15	141	22	87	4	3	-	-	M9-4440A7-0160	M9-4440A7-0160-B
20	20	19	164	26	110	4	1	M9-4440A0-0200	M9-4440A0-0200-B	M9-4440A3-0200	M9-4440A3-0200-B
20	20	19	164	26	110	4	2	-	-	M9-4440A5-0200	M9-4440A5-0200-B
20	20	19	164	26	110	4	3	-	-	M9-4440A7-0200	M9-4440A7-0200-B
20	20	19	164	26	110	4	4	-	-	M9-4440A8-0200	M9-4440A8-0200-B

*dotyczy wersji R
for tools with radius

Parametry skrawania str. 79
Cutting data page 79

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-4440A0-0160
Frez SUPERFAN 440N 16x15x22x141 VHM TiAlN

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

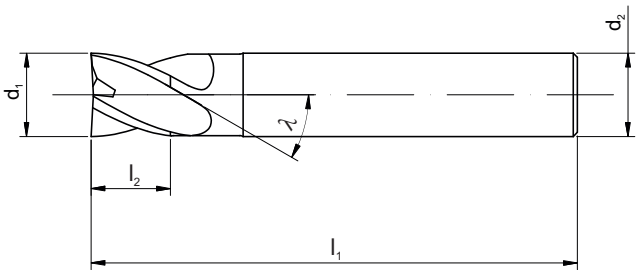
FREZY TRZPIENIOWE VHM KRÓTKIE SUPERFAN 440S / R440S

SHORT SOLID CARBIDE END MILLS SUPERFAN 440S / R440S

Z=4 | λ 35°-39° | VHM | TiAlN

Do obróbki stali konstrukcyjnych, narzędziowych, ulepszonych, nierdzewnych, żeliwa, stopów niklu i tytanu oraz materiałów o twardości do 45 HRC

For machining construction steel, stainless steel, tool steel, steel alloys, cast iron, titanium, inconel and hardened materials up to 45 HRC



SUPERFAN

440S	440S	R440S	R440S

Zastosowanie / Application

440S	440S	R440S	R440S
P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1

Wykonanie / *Design*

440S	440S	R440S	R440S

Rodzaj powłoki / *Coating*

						TiAlN			
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R*	INDEX			
3	6	54	7	4	0,3	M9-444010-0030	M9-444010-0030-B	M9-44401D-0030	M9-44401D-0030-B
4	6	54	8	4	0,3	M9-444010-0040	M9-444010-0040-B	M9-44401D-0040	M9-44401D-0040-B
5	6	54	10	4	0,3	M9-444010-0050	M9-444010-0050-B	M9-44401D-0050	M9-44401D-0050-B
6	6	54	10	4	0,5	M9-444010-0060	M9-444010-0060-B	M9-444011-0060	M9-444011-0060-B
6	6	54	10	4	1	-	-	M9-444013-0060	M9-444013-0060-B
8	8	58	12	4	0,5	M9-444010-0080	M9-444010-0080-B	M9-444011-0080	M9-444011-0080-B
8	8	58	12	4	1	-	-	M9-444013-0080	M9-444013-0080-B
8	8	58	12	4	1,5	-	-	M9-444014-0080	M9-444014-0080-B
8	8	58	12	4	2	-	-	M9-444015-0080	M9-444015-0080-B
10	10	66	14	4	0,5	M9-444010-0100	M9-444010-0100-B	M9-444011-0100	M9-444011-0100-B
10	10	66	14	4	1	-	-	M9-444013-0100	M9-444013-0100-B
10	10	66	14	4	1,5	-	-	M9-444014-0100	M9-444014-0100-B
10	10	66	14	4	2	-	-	M9-444015-0100	M9-444015-0100-B
10	10	66	14	4	2,5	-	-	M9-444016-0100	M9-444016-0100-B
12	12	73	16	4	0,5	M9-444010-0120	M9-444010-0120-B	M9-444011-0120	M9-444011-0120-B
12	12	73	16	4	0,7	-	-	M9-444012-0120	M9-444012-0120-B
12	12	73	16	4	1	-	-	M9-444013-0120	M9-444013-0120-B
12	12	73	16	4	1,5	-	-	M9-444014-0120	M9-444014-0120-B
12	12	73	16	4	2	-	-	M9-444015-0120	M9-444015-0120-B
12	12	73	16	4	2,5	-	-	M9-444016-0120	M9-444016-0120-B
12	12	73	16	4	3	-	-	M9-444017-0120	M9-444017-0120-B

*dotyczy wersji R
for tools with radius

Parametry skrawania str. 79
Cutting data page 79

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-444010-0030
Frez SUPERFAN 440S 3x6x7x54 VHM TiAlN

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

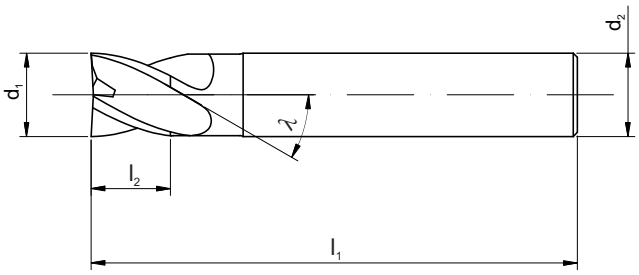
FREZY TRZPIENIOWE VHM KRÓTKIE SUPERFAN 440S / R440S

SHORT SOLID CARBIDE END MILLS SUPERFAN 440S / R440S

Z=4 | λ 35°-39° | VHM | TiAlN

Do obróbki stali konstrukcyjnych, narzędziowych, ulepszonych, nierdzewnych, żeliwa, stopów niklu i tytanu oraz materiałów o twardości do 45 HRC

For machining construction steel, stainless steel, tool steel, steel alloys, cast iron, titanium, inconel and hardened materials up to 45 HRC



SUPERFAN

440S	440S	R440S	R440S
P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1
DIN 6535-HA	DIN 6535-HB	DIN 6535-HA	DIN 6535-HB

Zastosowanie / Application

Wykonanie / *Design*

Rodzaj powłoki / *Coating*

d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R*	TiAlN INDEX			
14	14	75	18	4	0,5	M9-444010-0140	M9-444010-0140-B	M9-444011-0140	M9-444011-0140-B
14	14	75	18	4	0,7	-	-	M9-444012-0140	M9-444012-0140-B
14	14	75	18	4	1	-	-	M9-444013-0140	M9-444013-0140-B
14	14	75	18	4	2	-	-	M9-444015-0140	M9-444015-0140-B
14	14	75	18	4	2,5	-	-	M9-444016-0140	M9-444016-0140-B
14	14	75	18	4	3	-	-	M9-444017-0140	M9-444017-0140-B
16	16	82	22	4	0,5	M9-444010-0160	M9-444010-0160-B	M9-444011-0160	M9-444011-0160-B
16	16	82	22	4	1	-	-	M9-444013-0160	M9-444013-0160-B
16	16	82	22	4	2	-	-	M9-444015-0160	M9-444015-0160-B
16	16	82	22	4	2,5	-	-	M9-444016-0160	M9-444016-0160-B
16	16	82	22	4	3	-	-	M9-444017-0160	M9-444017-0160-B
18	18	84	24	4	1	M9-444010-0180	M9-444010-0180-B	M9-444013-0180	M9-444013-0180-B
20	20	92	26	4	1	M9-444010-0200	M9-444010-0200-B	M9-444013-0200	M9-444013-0200-B
20	20	92	26	4	2	-	-	M9-444015-0200	M9-444015-0200-B
20	20	92	26	4	3	-	-	M9-444017-0200	M9-444017-0200-B
20	20	92	26	4	4	-	-	M9-444018-0200	M9-444018-0200-B

*dotyczy wersji R
for tools with radius

Parametry skrawania str. 79
Cutting data page 79

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-444010-0140
Frez SUPERFAN 440S 14x14x18x75 VHM TiAlN

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

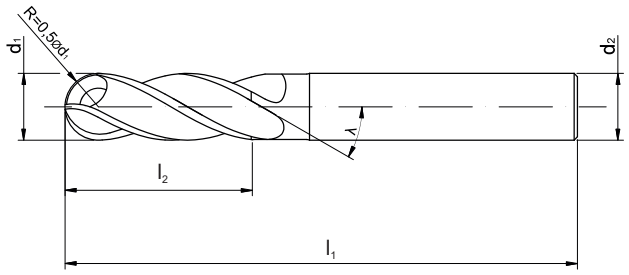
FREZY WYSOKOWYDAJNE VHM KULISTE SUPERFAN B440

SHORT SOLID CARBIDE END MILLS WITH BALL NOSE SUPERFAN B440

Z=4 | λ 35°-39° | VHM | TiAlN

Do obróbki stali konstrukcyjnych, narzędziowych, ulepszonych, nierdzewnych, żeliwa, stopów niklu i tytanu oraz materiałów o twardości do 45 HRC

For machining construction steel, stainless steel, tool steel, steel alloys, cast iron, titanium, inconel and hardened materials up to 45 HRC



SUPERFAN

B440	B440

Zastosowanie / Application

P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1

Wykonanie / *Design*

Rodzaj powłoki / *Coating*

						TiAlN	
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R	INDEX	
3	6	54	7	4	1,5	M9-44400X-0030	M9-44400X-0030-B
4	6	54	8	4	2	M9-44400X-0040	M9-44400X-0040-B
5	6	54	10	4	2,5	M9-44400X-0050	M9-44400X-0050-B
6	6	54	10	4	3	M9-44400X-0060	M9-44400X-0060-B
8	8	58	12	4	4	M9-44400X-0080	M9-44400X-0080-B
10	10	66	14	4	5	M9-44400X-0100	M9-44400X-0100-B
12	12	73	16	4	6	M9-44400X-0120	M9-44400X-0120-B
14	14	75	18	4	7	M9-44400X-0140	M9-44400X-0140-B
16	16	82	22	4	8	M9-44400X-0160	M9-44400X-0160-B
18	18	84	24	4	9	M9-44400X-0180	M9-44400X-0180-B
20	20	92	26	4	10	M9-44400X-0200	M9-44400X-0200-B

Parametry skrawania str. 80
Cutting data page 80

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-44400X-0030
Frez SUPERFAN B440 3x6x7x54 VHM TiAlN

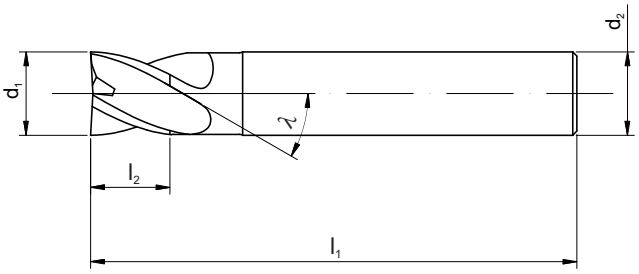
FREZY TRZPIENIOWE VHM SUPERFAN 540 / R540

SOLID CARBIDE END MILLS SUPERFAN 540 / R540

Z=5 | λ 40° | VHM | TiAlN

Do obróbki stali konstrukcyjnych, narzędziowych, ulepszonych, nierdzewnych, żeliwa, stopów niklu i tytanu oraz materiałów o twardości do 45 HRC

For machining construction steel, stainless steel, tool steel, steel alloys, cast iron, titanium, inconel and hardened materials up to 45 HRC



SUPERFAN

540	540	R540	R540

Zastosowanie / Application

540	540	R540	R540
P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1

Wykonanie / *Design*

540	540	R540	R540
DIN 6535-HA	DIN 6535-HB	DIN 6535-HA	DIN 6535-HB

Rodzaj powłoki / *Coating*

						TiAlN			
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R*	INDEX			
6	6	57	13	5	0,5	M9-544000-0060	M9-544000-0060-B	M9-544001-0060	M9-544001-0060-B
6	6	57	13	5	1	-	-	M9-544003-0060	M9-544003-0060-B
8	8	63	19	5	0,5	M9-544000-0080	M9-544000-0080-B	M9-544001-0080	M9-544001-0080-B
8	8	63	19	5	1	-	-	M9-544003-0080	M9-544003-0080-B
8	8	63	19	5	1,5	-	-	M9-544004-0080	M9-544004-0080-B
8	8	63	19	5	2	-	-	M9-544005-0080	M9-544005-0080-B
10	10	72	22	5	0,5	M9-544000-0100	M9-544000-0100-B	M9-544001-0100	M9-544001-0100-B
10	10	72	22	5	1	-	-	M9-544003-0100	M9-544003-0100-B
10	10	72	22	5	1,5	-	-	M9-544004-0100	M9-544004-0100-B
10	10	72	22	5	2	-	-	M9-544005-0100	M9-544005-0100-B
10	10	72	22	5	2,5	-	-	M9-544006-0100	M9-544006-0100-B
12	12	83	26	5	0,5	M9-544000-0120	M9-544000-0120-B	M9-544001-0120	M9-544001-0120-B
12	12	83	26	5	0,7	-	-	M9-544002-0120	M9-544002-0120-B
12	12	83	26	5	1	-	-	M9-544003-0120	M9-544003-0120-B
12	12	83	26	5	1,5	-	-	M9-544004-0120	M9-544004-0120-B
12	12	83	26	5	2	-	-	M9-544005-0120	M9-544005-0120-B
12	12	83	26	5	2,5	-	-	M9-544006-0120	M9-544006-0120-B
12	12	83	26	5	3	-	-	M9-544007-0120	M9-544007-0120-B

*dotyczy wersji R
for tools with radius

Parametry skrawania str. 81
Cutting data page 81

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-544000-0030
Frez SUPERFAN 540 3x6x13x57 VHM TiAlN

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

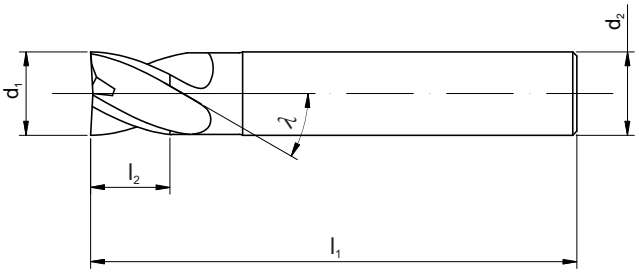
FREZY TRZPIENIOWE VHM SUPERFAN 540 / R540

SOLID CARBIDE END MILLS SUPERFAN 540 / R540

Z=5 | λ 40° | VHM | TiAlN

Do obróbki stali konstrukcyjnych, narzędziowych, ulepszonych, nierdzewnych, żeliwa, stopów niklu i tytanu oraz materiałów o twardości do 45 HRC

For machining construction steel, stainless steel, tool steel, steel alloys, cast iron, titanium, inconel and hardened materials up to 45 HRC



SUPERFAN

540	540	R540	R540

Zastosowanie / Application

540	540	R540	R540
P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1	P 1÷14 M 1÷3 K 1÷6 N 7÷10 1÷5 S 1÷8 H 1

Wykonanie / *Design*

540	540	R540	R540
DIN 6535-HA	DIN 6535-HB	DIN 6535-HA	DIN 6535-HB

Rodzaj powłoki / *Coating*

						TiAlN			
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R*	INDEX			
14	14	83	26	5	0,5	M9-544000-0140	M9-544000-0140-B	M9-544001-0140	M9-544001-0140-B
14	14	83	26	5	0,7	-	-	M9-544002-0140	M9-544002-0140-B
14	14	83	26	5	1	-	-	M9-544003-0140	M9-544003-0140-B
14	14	83	26	5	2	-	-	M9-544005-0140	M9-544005-0140-B
14	14	83	26	5	2,5	-	-	M9-544006-0140	M9-544006-0140-B
14	14	83	26	5	3	-	-	M9-544007-0140	M9-544007-0140-B
16	16	92	32	5	0,5	M9-544000-0160	M9-544000-0160-B	M9-544001-0160	M9-544001-0160-B
16	16	92	32	5	1	-	-	M9-544003-0160	M9-544003-0160-B
16	16	82	32	5	2	-	-	M9-544005-0160	M9-544005-0160-B
16	16	82	32	5	2,5	-	-	M9-544006-0160	M9-544006-0160-B
16	16	82	32	5	3	-	-	M9-544007-0160	M9-544007-0160-B
18	18	92	32	5	1	M9-544000-0180	M9-544000-0180-B	M9-544003-0180	M9-544003-0180-B
20	20	104	38	5	1	M9-544000-0200	M9-544000-0200-B	M9-544003-0200	M9-544003-0200-B
20	20	104	38	5	2	-	-	M9-544005-0200	M9-544005-0200-B
20	20	104	38	5	3	-	-	M9-544007-0200	M9-544007-0200-B
20	20	104	38	5	4	-	-	M9-544008-0200	M9-544008-0200-B

*dotyczy wersji R
for tools with radius

Parametry skrawania str. 81
Cutting data page 81

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-544000-0140
Frez SUPERFAN 540 14x14x26x83 VHM TiAlN

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

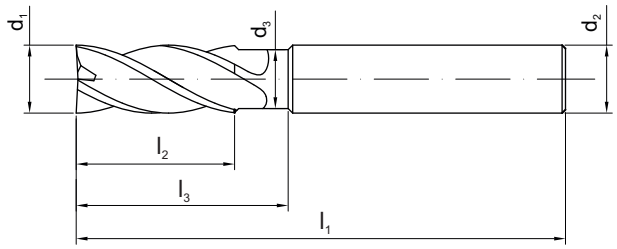
FREZY TRZPIENIOWE VHM SUPERFAN 540N / R540N

SOLID CARBIDE END MILLS SUPERFAN 540N / R540N

Z=5 | λ 35°-38° | VHM | TiAlN

Do wysokowydajnej obróbki kieszeni i rowków w trudnoobrabialnych materiałach

For high performance slotting and profiling materials difficult to machine



SUPERFAN NEW

540N	540N	R540N	R540N

Zastosowanie / Application

540N	540N	R540N	R540N
P 1÷7 8÷9 10÷11 12 13÷14 M 1÷3 K 1÷6 S 1÷6 7÷8	P 1÷7 8÷9 10÷11 12 13÷14 M 1÷3 K 1÷6 S 1÷6 7÷8		

Wykonanie / *Design*

540N	540N	R540N	R540N
DIN 6535-HA	DIN 6535-HB	DIN 6535-HA	DIN 6535-HB

Rodzaj powłoki / *Coating*

								TiAlN			
ød1	ød2	ød3	l1	l2	l3	Z	R	INDEX			
6	6	5,5	63	13	18	5	0,5	M9-5440A0-0060	M9-5440A0-0060-B	M9-5440A1-0060	M9-5440A1-0060-B
6	6	5,5	63	13	18	5	1	-	-	M9-5440A3-0060	M9-5440A3-0060-B
8	8	7,5	68	19	24	5	0,5	M9-5440A0-0080	M9-5440A0-0080-B	M9-5440A1-0080	M9-5440A1-0080-B
8	8	7,5	68	19	24	5	1	-	-	M9-5440A3-0080	M9-5440A3-0080-B
10	10	9,2	76	22	30	5	0,5	M9-5440A0-0100	M9-5440A0-0100-B	M9-5440A1-0100	M9-5440A1-0100-B
10	10	9,2	76	22	30	5	1	-	-	M9-5440A3-0100	M9-5440A3-0100-B
12	12	11	84	26	36	5	0,5	M9-5440A0-0120	M9-5440A0-0120-B	M9-5440A1-0120	M9-5440A1-0120-B
12	12	11	84	26	36	5	1	-	-	M9-5440A3-0120	M9-5440A3-0120-B
14	14	13	84	26	36	5	1	M9-5440A0-0140	M9-5440A0-0140-B	M9-5440A3-0140	M9-5440A3-0140-B
16	16	15	100	32	48	5	1	M9-5440A0-0160	M9-5440A0-0160-B	M9-5440A3-0160	M9-5440A3-0160-B
16	16	15	100	32	48	5	2	-	-	M9-5440A5-0160	M9-5440A5-0160-B
18	18	17	100	32	48	5	1	M9-5440A0-0180	M9-5440A0-0180-B	M9-5440A3-0180	M9-5440A3-0180-B
20	20	19	115	38	60	5	1	M9-5440A0-0200	M9-5440A0-0200-B	M9-5440A3-0200	M9-5440A3-0200-B
20	20	19	115	38	60	5	2	-	-	M9-5440A5-0200	M9-5440A5-0200-B
20	20	19	115	38	60	5	3	-	-	M9-5440A7-0200	M9-5440A7-0200-B
20	20	19	115	38	60	5	4	-	-	M9-5440A8-0200	M9-5440A8-0200-B

*dotyczy wersji R
for tools with radius

Parametry skrawania str. 82
Cutting data page 82

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-5440A0-0100
Frez SUPERFAN 540N 10x9,2x10x22x30x76 VHM TiAlN

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

STL

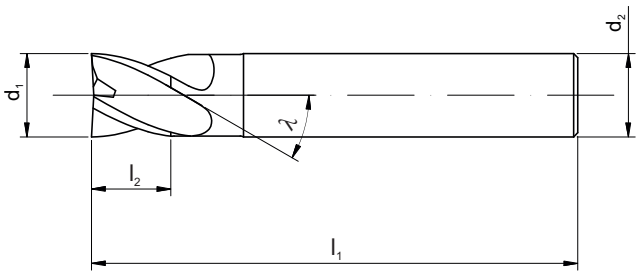
FANAR®

Do obróbki większości gatunków stali i staliw

For machining most types of steel and and cast steel

Do obróbki większości gatunków stali i staliw

For machining most types of steel and and cast steel



STL			
230	230	R230	R230
Zastosowanie / Application			
P 1÷14	P 1÷14	P 1÷14	P 1÷14
Wykonanie / *Design*			
DIN 6535-HA	DIN 6535-HB	DIN 6535-HA	DIN 6535-HB

Rodzaj powłoki / *Coating*

						TiAlN			
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R*	INDEX			
3	3	39	12	2	0,3	M9-234100-0030	-	M9-23410D-0030	-
4	4	50	14	2	0,3	M9-234100-0040	-	M9-23410D-0040	-
5	6	50	16	2	0,3	M9-234100-0050	M9-234100-0050-B	M9-23410D-0050	M9-23410D-0050-B
6	6	50	19	2	0,5	M9-234100-0060	M9-234100-0060-B	M9-234101-0060	M9-234101-0060-B
7	8	58	19	2	0,5	M9-234100-0070	M9-234100-0070-B	M9-234101-0070	M9-234101-0070-B
8	8	58	20	2	0,5	M9-234100-0080	M9-234100-0080-B	M9-234101-0080	M9-234101-0080-B
9	10	72	22	2	0,5	M9-234100-0090	M9-234100-0090-B	M9-234101-0090	M9-234101-0090-B
10	10	72	22	2	0,5	M9-234100-0100	M9-234100-0100-B	M9-234101-0100	M9-234101-0100-B
11	12	73	25	2	0,7	M9-234100-0110	M9-234100-0110-B	M9-234102-0110	M9-234102-0110-B
12	12	73	25	2	0,7	M9-234100-0120	M9-234100-0120-B	M9-234102-0120	M9-234102-0120-B
14	14	83	32	2	0,7	M9-234100-0140	M9-234100-0140-B	M9-234102-0140	M9-234102-0140-B
16	16	92	32	2	1	M9-234100-0160	M9-234100-0160-B	M9-234103-0160	M9-234103-0160-B
18	18	100	38	2	1	M9-234100-0180	M9-234100-0180-B	M9-234103-0180	M9-234103-0180-B
20	20	100	38	2	1	M9-234100-0200	M9-234100-0200-B	M9-234103-0200	M9-234103-0200-B

*dotyczy wersji R
for tools with radius

Parametry skrawania str. 83
Cutting data page 83

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-234100-0030
Frez STL 230 3x3x12x39 VHM TiAlN

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

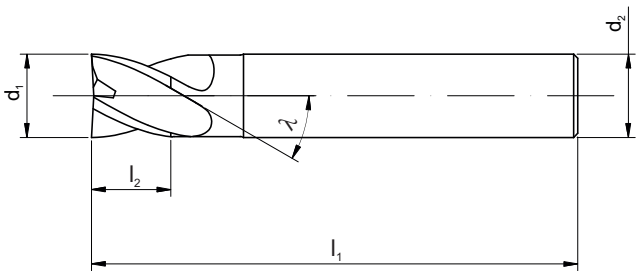
FREZY TRZPIENIOWE VHM STL 430 / R430

SOLID CARBIDE END MILLS STL 430 / R430

Z=4 | λ=30° | VHM | TiAlN

Do obróbki większości gatunków stali i staliw

For machining most types of steel and and cast steel



STL			
430	430	R430	R430
Zastosowanie / Application			
P 1÷14	P 1÷14	P 1÷14	P 1÷14
Wykonanie / *Design*			
DIN 6535-HA	DIN 6535-HB	DIN 6535-HA	DIN 6535-HB
Rodzaj powłoki / *Coating*			

						TiAlN			
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R*	INDEX			
3	3	39	12	4	0,3	M9-434100-0030	-	M9-43410D-0030	-
4	4	50	14	4	0,3	M9-434100-0040	-	M9-43410D-0040	-
5	6	50	16	4	0,3	M9-434100-0050	M9-434100-0050-B	M9-43410D-0050	M9-43410D-0050-B
6	6	50	19	4	0,5	M9-434100-0060	M9-434100-0060-B	M9-434101-0060	M9-434101-0060-B
7	8	58	19	4	0,5	M9-434100-0070	M9-434100-0070-B	M9-434101-0070	M9-434101-0070-B
8	8	58	20	4	0,5	M9-434100-0080	M9-434100-0080-B	M9-434101-0080	M9-434101-0080-B
9	10	72	22	4	0,5	M9-434100-0090	M9-434100-0090-B	M9-434101-0090	M9-434101-0090-B
10	10	72	22	4	0,5	M9-434100-0100	M9-434100-0100-B	M9-434101-0100	M9-434101-0100-B
11	12	73	25	4	0,7	M9-434100-0110	M9-434100-0110-B	M9-434102-0110	M9-434102-0110-B
12	12	73	25	4	0,7	M9-434100-0120	M9-434100-0120-B	M9-434102-0120	M9-434102-0120-B
14	14	83	32	4	0,7	M9-434100-0140	M9-434100-0140-B	M9-434102-0140	M9-434102-0140-B
16	16	92	32	4	1	M9-434100-0160	M9-434100-0160-B	M9-434103-0160	M9-434103-0160-B
18	18	100	38	4	1	M9-434100-0180	M9-434100-0180-B	M9-434103-0180	M9-434103-0180-B
20	20	100	38	4	1	M9-434100-0200	M9-434100-0200-B	M9-434103-0200	M9-434103-0200-B

*dotyczy wersji R
for tools with radius

Parametry skrawania str. 84
Cutting data page 84

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-434100-0030
Frez STL 430 3x3x12x39 VHM TiAlN

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

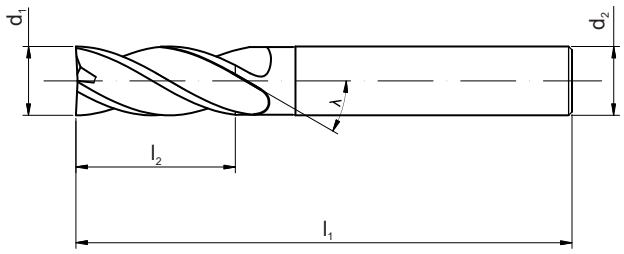
FREZY TRZPIENIOWE VHM DŁUGIE STL R230L

SOLID CARBIDE LONG END MILLS STL R230L

Z=2 | λ=30° | VHM | TiAlN

Do obróbki większości gatunków stali i staliw

For machining most types of steel and and cast steel



	STL	
	R230L	R230L
Zastosowanie / Application		
	P 1÷14	P 1÷14
Wykonanie / *Design*		
Rodzaj powłoki / *Coating*		
	TiAlN	

d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R	INDEX	
6	6	75	15	2	0,5	M9-234121-0060	M9-234121-0060-B
6	6	100	15	2	0,5	M9-234121-0060A	M9-234121-0060A-B
8	8	100	20	2	0,5	M9-234121-0080	M9-234121-0080-B
10	10	100	25	2	0,5	M9-234121-0100	M9-234121-0100-B
10	10	150	25	2	0,5	M9-234121-0100A	M9-234121-0100A-B
12	12	100	30	2	0,7	M9-234122-0120	M9-234122-0120-B
12	12	150	30	2	0,7	M9-234122-0120A	M9-234122-0120A-B

Parametry skrawania str. 85
Cutting data page 85

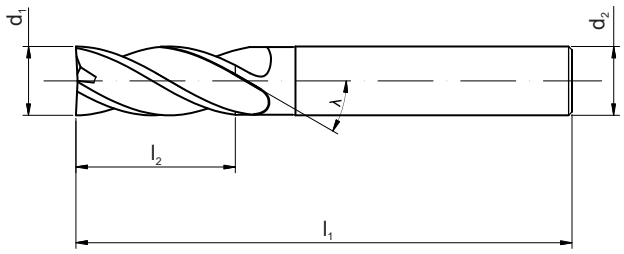
Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-234121-0060
Frez STL R230L 6x6x15x75 VHM TiAlN

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

Z=4 | λ=30° | VHM | TiAlN

Do obróbki większości gatunków stali i staliw

For machining most types of steel and and cast steel



STL	
R430L	R430L
Zastosowanie / Application	
P 1÷14	P 1÷14
Wykonanie / *Design*	
Rodzaj powłoki / *Coating*	
TiAlN	

d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R	INDEX	
3	4	50	20	4	0,3	M9-43412D-0030	-
4	4	75	25	4	0,3	M9-43412D-0040	-
5	6	75	30	4	0,3	M9-43412D-0050	M9-43412D-0050-B
6	6	75	30	4	0,5	M9-434121-0060	M9-434121-0060-B
8	8	100	40	4	0,5	M9-434121-0080	M9-434121-0080-B
10	10	100	40	4	0,5	M9-434121-0100	M9-434121-0100-B
12	12	100	45	4	0,7	M9-434122-0120	M9-434122-0120-B
16	16	150	60	4	1	M9-434123-0160	M9-434122-0160-B
20	20	150	60	4	1	M9-434123-0200	M9-434122-0200-B

Parametry skrawania str. 86
Cutting data page 86

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-43412D-0030
Frez STL R430L 3x4x20x50 VHM TiAlN

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

INOX

FANAR®

- Wysokowydajne frezy
- Zmienny kąt pochylenia rowka
- Zmienna podziałka ostrza
- Rdzeń stopniowy
- Promień naroża
- Ultra drobnoziarnisty węglik

- *High performance end mills*
- *Unequal helix angle*
- *Unequal pitch*
- *Stepped core*
- *Corner radius*
- *Ultrafine carbide*

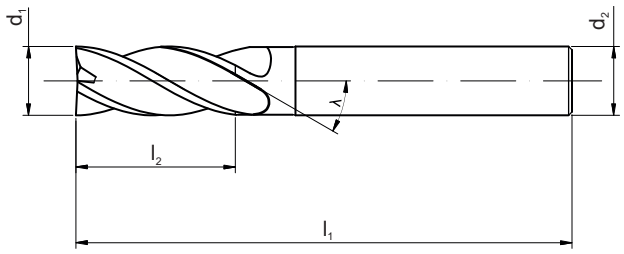
Do obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i niklu oraz stali ulepszanych i narzędziowych

For machining stainless steels, nickel and titanium alloys, alloy steels and tool steels

Z=3 | λ ~40° | VHM | TiAIN

Do obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i niklu oraz stali ulepszanych i narzędziowych

For machining stainless steels, nickel and titanium alloys, alloy steels and tool steels



INOX

R345	R345

Zastosowanie / Application

P 13÷14 1÷12 M 1÷3 S 1÷8	P 13÷14 1÷12 M 1÷3 S 1÷8

Wykonanie / *Design*

Rodzaj powłoki / *Coating*

						TiAIN	
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R	INDEX	
3	6	57	8	3	0,3	M9-34480D-0030	M9-34480D-0030-B
4	6	57	11	3	0,3	M9-34480D-0040	M9-34480D-0040-B
5	6	57	13	3	0,3	M9-34480D-0050	M9-34480D-0050-B
6	6	57	13	3	0,5	M9-344801-0060	M9-344801-0060-B
6	6	57	13	3	1	M9-344803-0060	M9-344803-0060-B
8	8	63	19	3	0,5	M9-344801-0080	M9-344801-0080-B
8	8	63	19	3	1	M9-344803-0080	M9-344803-0080-B
8	8	63	19	3	1,5	M9-344804-0080	M9-344804-0080-B
10	10	72	22	3	0,5	M9-344801-0100	M9-344801-0100-B
10	10	72	22	3	1	M9-344803-0100	M9-344803-0100-B
10	10	72	22	3	1,5	M9-344804-0100	M9-344804-0100-B
10	10	72	22	3	2	M9-344805-0100	M9-344805-0100-B
12	12	83	26	3	0,7	M9-344802-0120	M9-344802-0120-B
12	12	83	26	3	1	M9-344803-0120	M9-344803-0120-B
12	12	83	26	3	1,5	M9-344804-0120	M9-344804-0120-B
12	12	83	26	3	2	M9-344805-0120	M9-344805-0120-B

Parametry skrawania str. 87
Cutting data page 87

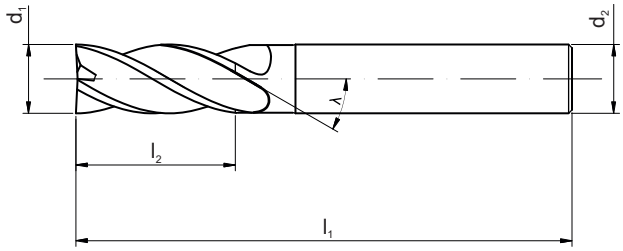
Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-34480D-0030
Frez INOX R345 3x6x8x57 VHM TiAIN

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

Z=3
λ 40°
VHM
TiAlN

Do obróbki stali nierdzewnych, stopów tytanu i niklu oraz stali ulepszanych i narzędziowych

For machining stainless steels, nickel and titanium alloys, alloy steels and tool steels



INOX

R345	R345

Zastosowanie / Application

P 13÷14 1÷12 M 1÷3 S 1÷8	P 13÷14 1÷12 M 1÷3 S 1÷8

Wykonanie / *Design*

Rodzaj powłoki / *Coating*

						TiAlN	
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R	INDEX	
14	14	83	26	3	0,7	M9-344802-0140	M9-344802-0140-B
16	16	92	32	3	1	M9-344803-0160	M9-344803-0160-B
16	16	92	32	3	2	M9-344805-0160	M9-344805-0160-B
16	16	92	32	3	2,5	M9-344806-0160	M9-344806-0160-B
16	16	92	32	3	3	M9-344807-0160	M9-344807-0160-B
18	18	92	32	3	1	M9-344803-0180	M9-344803-0180-B
20	20	104	38	3	1	M9-344803-0200	M9-344803-0200-B
20	20	104	38	3	2	M9-344805-0200	M9-344805-0200-B
20	20	104	38	3	3	M9-344807-0200	M9-344807-0200-B
20	20	104	38	3	4	M9-344808-0200	M9-344808-0200-B

Parametry skrawania str. 87
Cutting data page 87

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-344802-0140
Frez INOX R345 14x14x26x83 VHM TiAlN

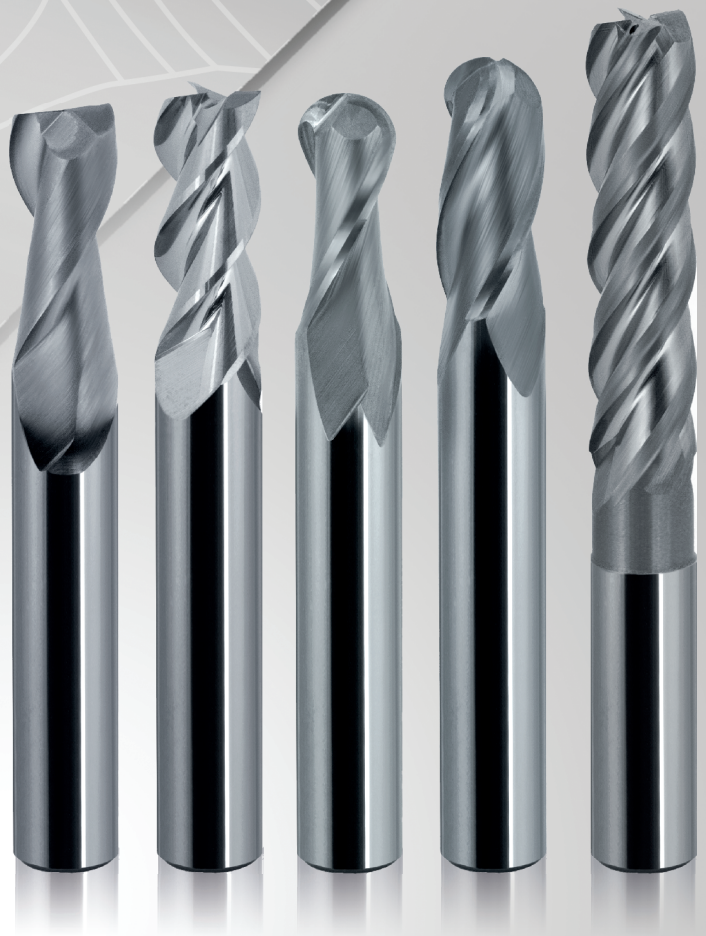
Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

AL

FANAR®

- Wysokowydajne frezy
- Powłoka TiB_2 dedykowana do obróbki aluminium
- Doskonała powierzchnia obrobionego materiału
- Polerowane rowki wiórowe
- Ultra drobnoziarnisty węglik

- *High performance end mills*
- *TiB_2 coating specially for machining aluminium alloys*
- *Excellent work piece finishes*
- *Polished chip flutes*
- *Ultrafine carbide*



Do obróbki aluminium, jego stopów oraz metali nieżelaznych

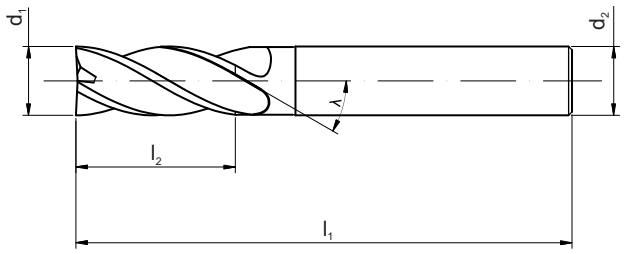
For machining unalloyed aluminium, aluminium alloys and non ferrous materials

FREZY TRZPIENIOWE VHM AL 245 NIEPOWLEKANE
UNCOATED SOLID CARBIDE END MILLS AL 245

Z=2 | λ 45° | VHM

Do obróbki aluminium, jego stopów oraz metali nieżelaznych

For machining unalloyed aluminium, aluminium alloys and non ferrous materials



AL			
245	245	R245	R245
Zastosowanie / Application			
N 1÷4 6÷9 5		N 1÷4 6÷9 5	
Wykonanie / *Design*			
DIN 6535-HA	DIN 6535-HB	DIN 6535-HA	DIN 6535-HB
Rodzaj powłoki / *Coating*			
		-	

d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R*	INDEX			
3	3	39	12	2	0,3	M9-241700-0030	-	M9-24170D-0030	-
4	4	51	12	2	0,3	M9-241700-0040	-	M9-24170D-0040	-
5	5	51	14	2	0,3	M9-241700-0050	-	M9-24170D-0050	-
6	6	57	16	2	0,5	M9-241700-0060	M9-241700-0060-B	M9-241701-0060	M9-241701-0060-B
6	6	57	16	2	1	-	-	M9-241703-0060	M9-241703-0060-B
8	8	63	20	2	0,5	M9-241700-0080	M9-241700-0080-B	M9-241701-0080	M9-241701-0080-B
8	8	63	20	2	1	-	-	M9-241703-0080	M9-241703-0080-B
8	8	63	20	2	1,5	-	-	M9-241704-0080	M9-241704-0080-B
8	8	63	20	2	2	-	-	M9-241705-0080	M9-241705-0080-B
10	10	72	22	2	0,5	M9-241700-0100	M9-241700-0100-B	M9-241701-0100	M9-241701-0100-B
10	10	72	22	2	1	-	-	M9-241703-0100	M9-241703-0100-B
10	10	72	22	2	1,5	-	-	M9-241704-0100	M9-241704-0100-B
10	10	72	22	2	2	-	-	M9-241705-0100	M9-241705-0100-B
10	10	72	22	2	2,5	-	-	M9-241706-0100	M9-241706-0100-B
12	12	83	32	2	0,5	M9-241700-0120	M9-241700-0120-B	M9-241701-0120	M9-241701-0120-B
12	12	83	32	2	0,7	-	-	M9-241702-0120	M9-241702-0120-B
12	12	83	32	2	1	-	-	M9-241703-0120	M9-241703-0120-B
12	12	83	32	2	1,5	-	-	M9-241704-0120	M9-241704-0120-B
12	12	83	32	2	2	-	-	M9-241705-0120	M9-241705-0120-B
12	12	83	32	2	2,5	-	-	M9-241706-0120	M9-241706-0120-B
12	12	83	32	2	3	-	-	M9-241707-0120	M9-241707-0120-B

*dotyczy wersji R
for tools with radius

Parametry skrawania str. 88
Cutting data page 88

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-241700-0030
Frez AL 245 3x3x12x39 VHM

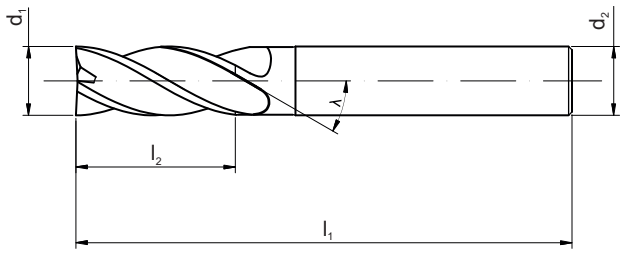
Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

FREZY TRZPIENIOWE VHM AL 245 NIEPOWLEKANE
UNCOATED SOLID CARBIDE END MILLS AL 245

Z=2 | λ 45° | VHM

Do obróbki aluminium, jego stopów oraz metali nieżelaznych

For machining unalloyed aluminium, aluminium alloys and non ferrous materials



AL			
245	245	R245	R245
Zastosowanie / Application			
N 1÷4 6÷9 5		N 1÷4 6÷9 5	
Wykonanie / *Design*			
DIN 6535-HA	DIN 6535-HB	DIN 6535-HA	DIN 6535-HB
Rodzaj powłoki / *Coating*			
-			

d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R*	INDEX			
14	14	83	32	2	0,5	M9-241700-0140	M9-241700-0140-B	M9-241701-0140	M9-241701-0140-B
14	14	83	32	2	0,7	-	-	M9-241702-0140	M9-241702-0140-B
14	14	83	32	2	1	-	-	M9-241703-0140	M9-241703-0140-B
14	14	83	32	2	2	-	-	M9-241705-0140	M9-241705-0140-B
14	14	83	32	2	2,5	-	-	M9-241706-0140	M9-241706-0140-B
14	14	83	32	2	3	-	-	M9-241707-0140	M9-241707-0140-B
16	16	92	36	2	0,5	M9-241700-0160	M9-241700-0160-B	M9-241701-0160	M9-241701-0160-B
16	16	92	36	2	1	-	-	M9-241703-0160	M9-241703-0160-B
16	16	92	36	2	2	-	-	M9-241705-0160	M9-241705-0160-B
16	16	92	36	2	2,5	-	-	M9-241706-0160	M9-241706-0160-B
16	16	92	36	2	3	-	-	M9-241707-0160	M9-241707-0160-B
18	18	92	45	2	1	M9-241700-0180	M9-241700-0180-B	M9-241703-0180	M9-241703-0180-B
20	20	104	50	2	1	M9-241700-0200	M9-241700-0200-B	M9-241703-0200	M9-241703-0200-B
20	20	104	50	2	2	-	-	M9-241705-0200	M9-241705-0200-B
20	20	104	50	2	3	-	-	M9-241707-0200	M9-241707-0200-B
20	20	104	50	2	4	-	-	M9-241708-0200	M9-241708-0200-B

*dotyczy wersji R
for tools with radius

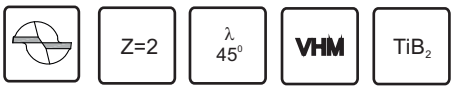
Parametry skrawania str. 88
Cutting data page 88

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-241700-0140
Frez AL 245 14x14x32x83 VHM

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

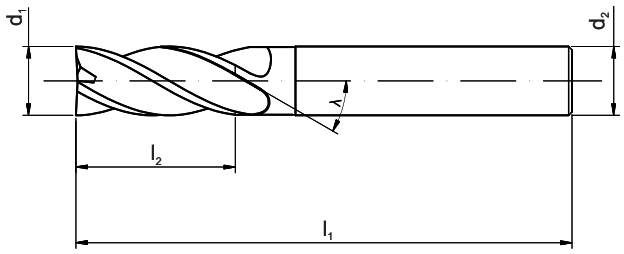
FREZY TRZPIENIOWE VHM AL 245 / R245

SOLID CARBIDE END MILLS AL 245 / R245



Do obróbki aluminium, jego stopów oraz metali nieżelaznych

For machining unalloyed aluminium, aluminium alloys and non ferrous materials



AL			
245	245	R245	R245
Zastosowanie / Application			
N 1÷4 6÷9 5		N 1÷4 6÷9 5	
Wykonanie / *Design*			
DIN 6535-HA	DIN 6535-HB	DIN 6535-HA	DIN 6535-HB

Rodzaj powłoki / *Coating*

						TiB_2			
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R*	INDEX			
3	3	39	12	2	0,3	M9-24B700-0030	-	M9-24B70D-0030	-
4	4	51	12	2	0,3	M9-24B700-0040	-	M9-24B70D-0040	-
5	5	51	14	2	0,3	M9-24B700-0050	-	M9-24B70D-0050	-
6	6	57	16	2	0,5	M9-24B700-0060	M9-24B700-0060-B	M9-24B701-0060	M9-24B701-0060-B
6	6	57	16	2	1	-	-	M9-24B703-0060	M9-24B703-0060-B
8	8	63	20	2	0,5	M9-24B700-0080	M9-24B700-0080-B	M9-24B701-0080	M9-24B701-0080-B
8	8	63	20	2	1	-	-	M9-24B703-0080	M9-24B703-0080-B
8	8	63	20	2	1,5	-	-	M9-24B704-0080	M9-24B704-0080-B
8	8	63	20	2	2	-	-	M9-24B705-0080	M9-24B705-0080-B
10	10	72	22	2	0,5	M9-24B700-0100	M9-24B700-0100-B	M9-24B701-0100	M9-24B701-0100-B
10	10	72	22	2	1	-	-	M9-24B703-0100	M9-24B703-0100-B
10	10	72	22	2	1,5	-	-	M9-24B704-0100	M9-24B704-0100-B
10	10	72	22	2	2	-	-	M9-24B705-0100	M9-24B705-0100-B
10	10	72	22	2	2,5	-	-	M9-24B706-0100	M9-24B706-0100-B
12	12	83	32	2	0,5	M9-24B700-0120	M9-24B700-0120-B	M9-24B701-0120	M9-24B701-0120-B
12	12	83	32	2	0,7	-	-	M9-24B702-0120	M9-24B702-0120-B
12	12	83	32	2	1	-	-	M9-24B703-0120	M9-24B703-0120-B
12	12	83	32	2	1,5	-	-	M9-24B704-0120	M9-24B704-0120-B
12	12	83	32	2	2	-	-	M9-24B705-0120	M9-24B705-0120-B
12	12	83	32	2	2,5	-	-	M9-24B706-0120	M9-24B706-0120-B
12	12	83	32	2	3	-	-	M9-24B707-0120	M9-24B707-0120-B

*dotyczy wersji R
for tools with radius

Parametry skrawania str. 88
Cutting data page 88

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-24B700-0030
Frez AL 245 3x3x12x39 VHM TiB2

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

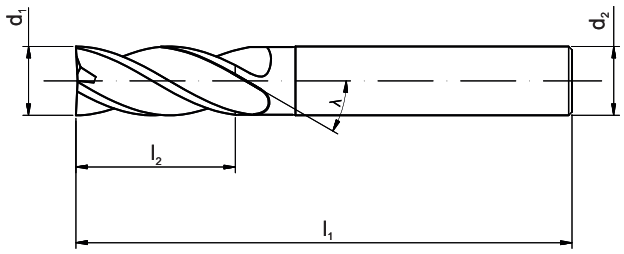
FREZY TRZPIENIOWE VHM AL 245 / R245

SOLID CARBIDE END MILLS AL 245 / R245

Z=2 | λ 45° | VHM | TiB_2

Do obróbki aluminium, jego stopów oraz metali nieżelaznych

For machining unalloyed aluminium, aluminium alloys and non ferrous materials



AL			
245	245	R245	R245
Zastosowanie / Application			
N 1÷4 6÷9 5		N 1÷4 6÷9 5	
Wykonanie / *Design*			
DIN 6535-HA	DIN 6535-HB	DIN 6535-HA	DIN 6535-HB
Rodzaj powłoki / *Coating*			

						TiB_2			
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R*	INDEX			
14	14	83	32	2	0,5	M9-24B700-0140	M9-24B700-0140-B	M9-24B701-0140	M9-24B701-0140-B
14	14	83	32	2	0,7	-	-	M9-24B702-0140	M9-24B702-0140-B
14	14	83	32	2	1	-	-	M9-24B703-0140	M9-24B703-0140-B
14	14	83	32	2	2	-	-	M9-24B705-0140	M9-24B705-0140-B
14	14	83	32	2	2,5	-	-	M9-24B706-0140	M9-24B706-0140-B
14	14	83	32	2	3	-	-	M9-24B707-0140	M9-24B707-0140-B
16	16	92	36	2	0,5	M9-24B700-0160	M9-24B700-0160-B	M9-24B701-0160	M9-24B701-0160-B
16	16	92	36	2	1	-	-	M9-24B703-0160	M9-24B703-0160-B
16	16	92	36	2	2	-	-	M9-24B705-0160	M9-24B705-0160-B
16	16	92	36	2	2,5	-	-	M9-24B706-0160	M9-24B706-0160-B
16	16	92	36	2	3	-	-	M9-24B707-0160	M9-24B707-0160-B
18	18	92	45	2	1	M9-24B700-0180	M9-24B700-0180-B	M9-24B703-0180	M9-24B703-0180-B
20	20	104	50	2	1	M9-24B700-0200	M9-24B700-0200-B	M9-24B703-0200	M9-24B703-0200-B
20	20	104	50	2	2	-	-	M9-24B705-0200	M9-24B705-0200-B
20	20	104	50	2	3	-	-	M9-24B707-0200	M9-24B707-0200-B
20	20	104	50	2	4	-	-	M9-24B708-0200	M9-24B708-0200-B

*dotyczy wersji R
for tools with radius

Parametry skrawania str. 88
Cutting data page 88

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-24B700-0030
Frez AL 245 3x3x12x39 VHM TiB2

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

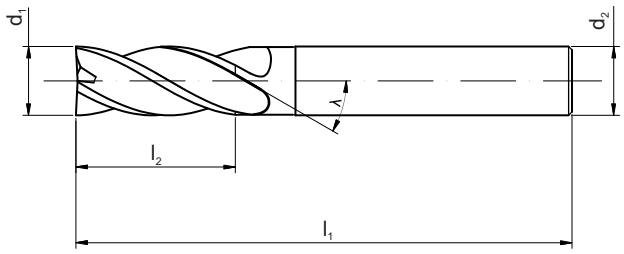
FREZY TRZPIENIOWE VHM AL 345 / R345 NIEPOWLEKANE

UNCOATED SOLID CARBIDE END MILLS AL 345 / R345

Z=3 | λ 45° | VHM

Do obróbki aluminium, jego stopów oraz metali nieżelaznych

For machining unalloyed aluminium, aluminium alloys and non ferrous materials



AL			
345	345	R345	R345

Zastosowanie / Application

	N 1÷4 6÷9 5		N 1÷4 6÷9 5

Wykonanie / *Design*

DIN 6535-HA	DIN 6535-HB	DIN 6535-HA	DIN 6535-HB

Rodzaj powłoki / *Coating*

						-			
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R*	INDEX			
3	3	39	12	3	0,3	M9-341700-0030	-	M9-34170D-0030	-
4	4	51	12	3	0,3	M9-341700-0040	-	M9-34170D-0040	-
5	5	51	14	3	0,3	M9-341700-0050	-	M9-34170D-0050	-
6	6	57	16	3	0,5	M9-341700-0060	M9-341700-0060-B	M9-341701-0060	M9-341701-0060-B
6	6	57	16	3	1	-	-	M9-341703-0060	M9-341703-0060-B
8	8	63	20	3	0,5	M9-341700-0080	M9-341700-0080-B	M9-341701-0080	M9-341701-0080-B
8	8	63	20	3	1	-	-	M9-341703-0080	M9-341703-0080-B
8	8	63	20	3	1,5	-	-	M9-341704-0080	M9-341704-0080-B
8	8	63	20	3	2	-	-	M9-341705-0080	M9-341705-0080-B
10	10	72	22	3	0,5	M9-341700-0100	M9-341700-0100-B	M9-341701-0100	M9-341701-0100-B
10	10	72	22	3	1	-	-	M9-341703-0100	M9-341703-0100-B
10	10	72	22	3	1,5	-	-	M9-341704-0100	M9-341704-0100-B
10	10	72	22	3	2	-	-	M9-341705-0100	M9-341705-0100-B
10	10	72	22	3	2,5	-	-	M9-341706-0100	M9-341706-0100-B
12	12	83	32	3	0,5	M9-341700-0120	M9-341700-0120-B	M9-341701-0120	M9-341701-0120-B
12	12	83	32	3	0,7	-	-	M9-341702-0120	M9-341702-0120-B
12	12	83	32	3	1	-	-	M9-341703-0120	M9-341703-0120-B
12	12	83	32	3	1,5	-	-	M9-341704-0120	M9-341704-0120-B
12	12	83	32	3	2	-	-	M9-341705-0120	M9-341705-0120-B
12	12	83	32	3	2,5	-	-	M9-341706-0120	M9-341706-0120-B
12	12	83	32	3	3	-	-	M9-341707-0120	M9-341707-0120-B

*dotyczy wersji R
for tools with radius

Parametry skrawania str. 89
Cutting data page 89

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-341700-0030
Frez AL 345 3x3x12x39 VHM

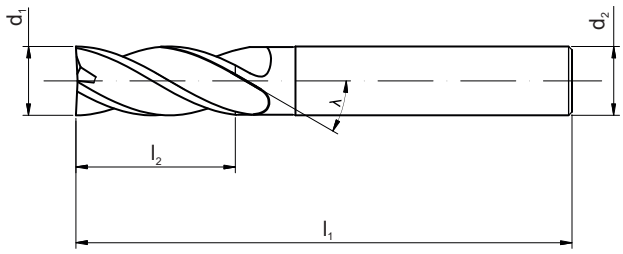
Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

FREZY TRZPIENIOWE VHM AL 345 / R345 NIEPOWLEKANE

UNCOATED SOLID CARBIDE END MILLS AL 345 / R345

Do obróbki aluminium, jego stopów oraz metali nieżelaznych

For machining unalloyed aluminium, aluminium alloys and non ferrous materials



AL			
345	345	R345	R345

Zastosowanie / Application

	N 1÷4 6÷9 5		N 1÷4 6÷9 5

Wykonanie / *Design*

DIN 6535-HA	DIN 6535-HB	DIN 6535-HA	DIN 6535-HB

Rodzaj powłoki / *Coating*

						-			
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R*	INDEX			
14	14	83	32	3	0,5	M9-341700-0140	M9-341700-0140-B	M9-341701-0140	M9-341701-0140-B
14	14	83	32	3	0,7	-	-	M9-341702-0140	M9-341702-0140-B
14	14	83	32	3	1	-	-	M9-341703-0140	M9-341703-0140-B
14	14	83	32	3	2	-	-	M9-341705-0140	M9-341705-0140-B
14	14	83	32	3	2,5	-	-	M9-341706-0140	M9-341706-0140-B
14	14	83	32	3	3	-	-	M9-341707-0140	M9-341707-0140-B
16	16	92	36	3	0,5	M9-341700-0160	M9-341700-0160-B	M9-341701-0160	M9-341701-0160-B
16	16	92	36	3	1	-	-	M9-341703-0160	M9-341703-0160-B
16	16	92	36	3	2	-	-	M9-341705-0160	M9-341705-0160-B
16	16	92	36	3	2,5	-	-	M9-341706-0160	M9-341706-0160-B
16	16	92	36	3	3	-	-	M9-341707-0160	M9-341707-0160-B
18	18	92	45	3	1	M9-341700-0180	M9-341700-0180-B	M9-341703-0180	M9-341703-0180-B
20	20	104	50	3	1	M9-341700-0200	M9-341700-0200-B	M9-341703-0200	M9-341703-0200-B
20	20	104	50	3	2	-	-	M9-341705-0200	M9-341705-0200-B
20	20	104	50	3	3	-	-	M9-341707-0200	M9-341707-0200-B
20	20	104	50	3	4	-	-	M9-341708-0200	M9-341708-0200-B

*dotyczy wersji R
for tools with radius

Parametry skrawania str. 89
Cutting data page 89

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-341700-0140
Frez AL 345 16x16x36x92 VHM

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

Z=3

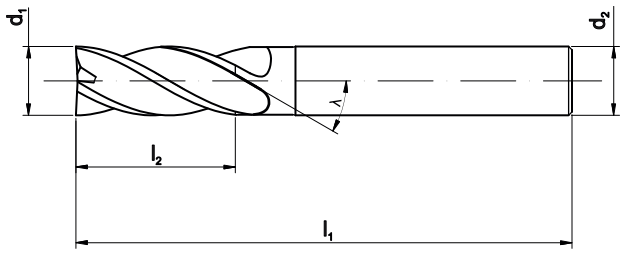
λ 45°

VHM

TiB_2

Do obróbki aluminium, jego stopów oraz metali nieżelaznych

For machining unalloyed aluminium, aluminium alloys and non ferrous materials



AL

345	345	R345	R345

Zastosowanie / Application

	N 1÷4 6÷9 5		N 1÷4 6÷9 5

Wykonanie / *Design*

DIN 6535-HA	DIN 6535-HB	DIN 6535-HA	DIN 6535-HB

Rodzaj powłoki / *Coating*

						TiB_2			
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R*	INDEX			
3	3	39	12	3	0,3	M9-34B700-0030	-	M9-34B70D-0030	-
4	4	51	12	3	0,3	M9-34B700-0040	-	M9-34B70D-0040	-
5	5	51	14	3	0,3	M9-34B700-0050	-	M9-34B70D-0050	-
6	6	57	16	3	0,5	M9-34B700-0060	M9-34B700-0060-B	M9-34B701-0060	M9-34B701-0060-B
6	6	57	16	3	1	-	-	M9-34B703-0060	M9-34B703-0060-B
8	8	63	20	3	0,5	M9-34B700-0080	M9-34B700-0080-B	M9-34B701-0080	M9-34B701-0080-B
8	8	63	20	3	1	-	-	M9-34B703-0080	M9-34B703-0080-B
8	8	63	20	3	1,5	-	-	M9-34B704-0080	M9-34B704-0080-B
8	8	63	20	3	2	-	-	M9-34B705-0080	M9-34B705-0080-B
10	10	72	22	3	0,5	M9-34B700-0100	M9-34B700-0100-B	M9-34B701-0100	M9-34B701-0100-B
10	10	72	22	3	1	-	-	M9-34B703-0100	M9-34B703-0100-B
10	10	72	22	3	1,5	-	-	M9-34B704-0100	M9-34B704-0100-B
10	10	72	22	3	2	-	-	M9-34B705-0100	M9-34B705-0100-B
10	10	72	22	3	2,5	-	-	M9-34B706-0100	M9-34B706-0100-B
12	12	83	32	3	0,5	M9-34B700-0120	M9-34B700-0120-B	M9-34B701-0120	M9-34B701-0120-B
12	12	83	32	3	0,7	-	-	M9-34B702-0120	M9-34B702-0120-B
12	12	83	32	3	1	-	-	M9-34B703-0120	M9-34B703-0120-B
12	12	83	32	3	1,5	-	-	M9-34B704-0120	M9-34B704-0120-B
12	12	83	32	3	2	-	-	M9-34B705-0120	M9-34B705-0120-B
12	12	83	32	3	2,5	-	-	M9-34B706-0120	M9-34B706-0120-B
12	12	83	32	3	3	-	-	M9-34B707-0120	M9-34B707-0120-B

*dotyczy wersji R
for tools with radius

Parametry skrawania str. 89
Cutting data page 89

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-34B700-0030
Frez AL 345 3x3x12x57 VHM TiB2

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

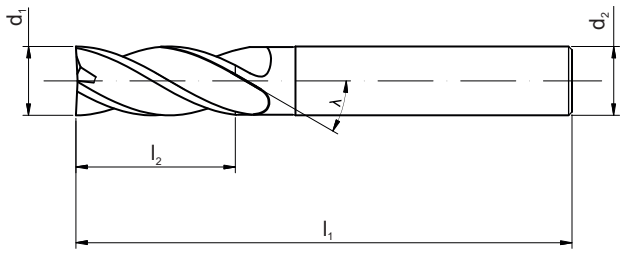
FREZY TRZPIENIOWE VHM AL 345 / R345

SOLID CARBIDE END MILLS AL 345 / R345

Z=3 | λ 45° | VHM | TiB_2

Do obróbki aluminium, jego stopów oraz metali nieżelaznych

For machining unalloyed aluminium, aluminium alloys and non ferrous materials



AL			
345	345	R345	R345
Zastosowanie / Application			
N 1÷4 6÷9 5		N 1÷4 6÷9 5	
Wykonanie / *Design*			
DIN 6535-HA	DIN 6535-HB	DIN 6535-HA	DIN 6535-HB
Rodzaj powłoki / *Coating*			
		TiB_2	

d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R*	INDEX			
14	14	83	32	3	0,5	M9-34B700-0140	M9-34B700-0140-B	M9-34B701-0140	M9-34B701-0140-B
14	14	83	32	3	0,7	-	-	M9-34B702-0140	M9-34B702-0140-B
14	14	83	32	3	1	-	-	M9-34B703-0140	M9-34B703-0140-B
14	14	83	32	3	2	-	-	M9-34B705-0140	M9-34B705-0140-B
14	14	83	32	3	2,5	-	-	M9-34B706-0140	M9-34B706-0140-B
14	14	83	32	3	3	-	-	M9-34B707-0140	M9-34B707-0140-B
16	16	92	36	3	0,5	M9-34B700-0160	M9-34B700-0160-B	M9-34B701-0160	M9-34B701-0160-B
16	16	92	36	3	1	-	-	M9-34B703-0160	M9-34B703-0160-B
16	16	92	36	3	2	-	-	M9-34B705-0160	M9-34B705-0160-B
16	16	92	36	3	2,5	-	-	M9-34B706-0160	M9-34B706-0160-B
16	16	92	36	3	3	-	-	M9-34B707-0160	M9-34B707-0160-B
18	18	92	45	3	1	M9-34B700-0180	M9-34B700-0180-B	M9-34B703-0180	M9-34B703-0180-B
20	20	104	50	3	1	M9-34B700-0200	M9-34B700-0200-B	M9-34B703-0200	M9-34B703-0200-B
20	20	104	50	3	2	-	-	M9-34B705-0200	M9-34B705-0200-B
20	20	104	50	3	3	-	-	M9-34B707-0200	M9-34B707-0200-B
20	20	104	50	3	4	-	-	M9-34B708-0200	M9-34B708-0200-B

*dotyczy wersji R
for tools with radius

Parametry skrawania str. 89
Cutting data page 89

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-34B700-0140
Frez AL 345 14x14x32x83 VHM TiB2

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

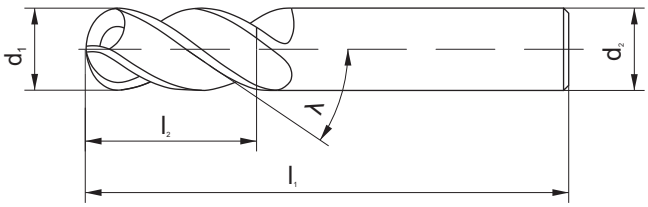
FREZY TRZPIENIOWE VHM KULISTE AL B245

SOLID CARBIDE END MILLS WITH BALL NOSE AL B245

Z=2 | λ 45° | VHM | TiB_2

Do obróbki aluminium, jego stopów oraz metali nieżelaznych

For machining unalloyed aluminium, aluminium alloys and non ferrous materials



AL	
B245	B245
Zastosowanie / Application	
N 1÷4 6÷9 5	N 1÷4 6÷9 5
Wykonanie / *Design*	
DIN 6535-HA	DIN 6535-HB

Rodzaj powłoki / *Coating*

						TiB_2	
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R	INDEX	
3	3	39	12	2	1,5	M9-24B70X-0030	-
4	4	51	12	2	2	M9-24B70X-0040	-
5	5	51	14	2	2,5	M9-24B70X-0050	-
6	6	57	16	2	3	M9-24B70X-0060	M9-24B70X-0060-B
8	8	63	20	2	4	M9-24B70X-0080	M9-24B70X-0080-B
10	10	72	22	2	5	M9-24B70X-0100	M9-24B70X-0100-B
12	12	83	32	2	6	M9-24B70X-0120	M9-24B70X-0120-B
14	14	83	32	2	7	M9-24B70X-0140	M9-24B70X-0140-B
16	16	92	36	2	8	M9-24B70X-0160	M9-24B70X-0160-B
18	18	92	45	2	9	M9-24B70X-0180	M9-24B70X-0180-B
20	20	104	50	2	10	M9-24B70X-0200	M9-24B70X-0200-B

Parametry skrawania str. 90
Cutting data page 90

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-24B70X-0030
Frez AL B245 3x3x12x57 VHM TiB2

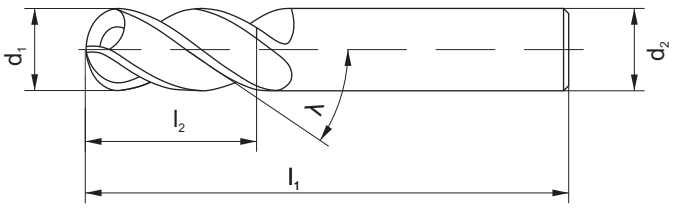
FREZY TRZPIENIOWE VHM KULISTE AL B345

SOLID CARBIDE END MILLS WITH BALL NOSE AL B345

Z=3 | λ 45° | VHM | TiB_2

Do obróbki aluminium, jego stopów oraz metali nieżelaznych

For machining unalloyed aluminium, aluminium alloys and non ferrous materials



AL	
B345	B345
Zastosowanie / Application	
N 1÷4 6÷9 5	N 1÷4 6÷9 5
Wykonanie / *Design*	

Rodzaj powłoki / *Coating*

						TiB_2	
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R	INDEX	
3	3	39	12	3	1,5	M9-34B70X-0030	-
4	4	51	12	3	2	M9-34B70X-0040	-
5	5	51	14	3	2,5	M9-34B70X-0050	-
6	6	57	16	3	3	M9-34B70X-0060	M9-34B70X-0060-B
8	8	63	20	3	4	M9-34B70X-0080	M9-34B70X-0080-B
10	10	72	22	3	5	M9-34B70X-0100	M9-34B70X-0100-B
12	12	83	32	3	6	M9-34B70X-0120	M9-34B70X-0120-B
14	14	83	32	3	7	M9-34B70X-0140	M9-34B70X-0140-B
16	16	92	36	3	8	M9-34B70X-0160	M9-34B70X-0160-B
18	18	92	45	3	9	M9-34B70X-0180	M9-34B70X-0180-B
20	20	104	50	3	10	M9-34B70X-0200	M9-34B70X-0200-B

Parametry skrawania str. 91
Cutting data page 91

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-34B70X-0030
Frez AL B345 3x3x12x57 VHM TiB2

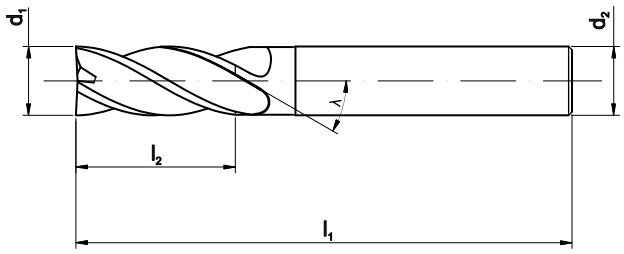
FREZY TRZPIENIOWE VHM AL 445 / R445

SOLID CARBIDE END MILLS AL 445 / R445

Z=4 | λ 42°-45° | VHM

Do obróbki aluminium, jego stopów oraz metali nieżelaznych

For machining unalloyed aluminium, aluminium alloys and non ferrous materials



AL			
445	445	R445	R445
Zastosowanie / Application			
N 1÷4 6÷9 5		N 1÷4 6÷9 5	
Wykonanie / *Design*			
DIN 6535-HA	DIN 6535-HB	DIN 6535-HA	DIN 6535-HB
Rodzaj powłoki / *Coating*			
		-	

d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R*	INDEX			
3	3	39	12	4	0,3	M9-441700-0030	-	M9-44170D-0030	-
4	4	51	12	4	0,3	M9-441700-0040	-	M9-44170D-0040	-
5	5	51	15	4	0,3	M9-441700-0050	-	M9-44170D-0050	-
6	6	57	18	4	0,5	M9-441700-0060	M9-441700-0060-B	M9-441701-0060	M9-441701-0060-B
6	6	57	18	4	1	-	-	M9-441703-0060	M9-441703-0060-B
8	8	63	24	4	0,5	M9-441700-0080	M9-441700-0080-B	M9-441701-0080	M9-441701-0080-B
8	8	63	24	4	1	-	-	M9-441703-0080	M9-441703-0080-B
8	8	63	24	4	1,5	-	-	M9-441704-0080	M9-441704-0080-B
8	8	63	24	4	2	-	-	M9-441705-0080	M9-441705-0080-B
10	10	72	30	4	0,5	M9-441700-0100	M9-441700-0100-B	M9-441701-0100	M9-441701-0100-B
10	10	72	30	4	1	-	-	M9-441703-0100	M9-441703-0100-B
10	10	72	30	4	1,5	-	-	M9-441704-0100	M9-441704-0100-B
10	10	72	30	4	2	-	-	M9-441705-0100	M9-441705-0100-B
10	10	72	30	4	2,5	-	-	M9-441706-0100	M9-441706-0100-B
12	12	83	36	4	0,5	M9-441700-0120	M9-441700-0120-B	M9-441701-0120	M9-441701-0120-B
12	12	83	36	4	0,7	-	-	M9-441702-0120	M9-441702-0120-B
12	12	83	36	4	1	-	-	M9-441703-0120	M9-441703-0120-B
12	12	83	36	4	1,5	-	-	M9-441704-0120	M9-441704-0120-B
12	12	83	36	4	2	-	-	M9-441705-0120	M9-441705-0120-B
12	12	83	36	4	2,5	-	-	M9-441706-0120	M9-441706-0120-B
12	12	83	36	4	3	-	-	M9-441707-0120	M9-441707-0120-B

*dotyczy wersji R
for tools with radius

Parametry skrawania str. 92
Cutting data page 92

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-441700-0030
Frez AL 445 3x3x12x57 VHM

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

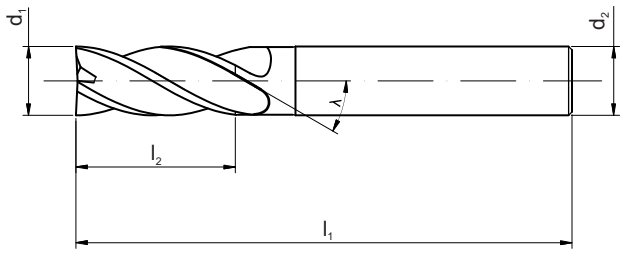
FREZY TRZPIENIOWE VHM AL 445 / R445

SOLID CARBIDE END MILLS AL 445 / R445

Z=4 | λ 42°-45° | VHM

Do obróbki aluminium, jego stopów oraz metali nieżelaznych

For machining unalloyed aluminium, aluminium alloys and non ferrous materials



AL			
445	445	R445	R445
Zastosowanie / Application			
N 1÷4 6÷9 5		N 1÷4 6÷9 5	
Wykonanie / *Design*			
DIN 6535-HA	DIN 6535-HB	DIN 6535-HA	DIN 6535-HB
Rodzaj powłoki / *Coating*			
		-	

d_1	d_2	l_1	l_2	Z	R*	INDEX			
14	14	83	42	4	0,5	M9-441700-0140	M9-441700-0140-B	M9-441701-0140	M9-441701-0140-B
14	14	83	42	4	0,7	-	-	M9-441702-0140	M9-441702-0140-B
14	14	83	42	4	1	-	-	M9-441703-0140	M9-441703-0140-B
14	14	83	42	4	2	-	-	M9-441705-0140	M9-441705-0140-B
14	14	83	42	4	2,5	-	-	M9-441706-0140	M9-441706-0140-B
14	14	83	42	4	3	-	-	M9-441707-0140	M9-441707-0140-B
16	16	92	48	4	0,5	M9-441700-0160	M9-441700-0160-B	M9-441701-0160	M9-441701-0160-B
16	16	92	48	4	1	-	-	M9-441703-0160	M9-441703-0160-B
16	16	92	48	4	2	-	-	M9-441705-0160	M9-441705-0160-B
16	16	92	48	4	2,5	-	-	M9-441706-0160	M9-441706-0160-B
16	16	92	48	4	3	-	-	M9-441707-0160	M9-441707-0160-B
18	18	92	54	4	1	M9-441700-0180	M9-441700-0180-B	M9-441703-0180	M9-441703-0180-B
20	20	104	60	4	1	M9-441700-0200	M9-441700-0200-B	M9-441703-0200	M9-441703-0200-B
20	20	104	60	4	2	-	-	M9-441705-0200	M9-441705-0200-B
20	20	104	60	4	3	-	-	M9-441707-0200	M9-441707-0200-B
20	20	104	60	4	4	-	-	M9-441708-0200	M9-441708-0200-B

*dotyczy wersji R
for tools with radius

Parametry skrawania str. 92
Cutting data page 92

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-441700-0140
Frez AL 445 14x14x42x83 VHM

Inne promienie naroża oraz wymiary narzędzia dostępne na zapytanie
Another corner radius values and tool dimensions available on request

ZGR

FANAR®

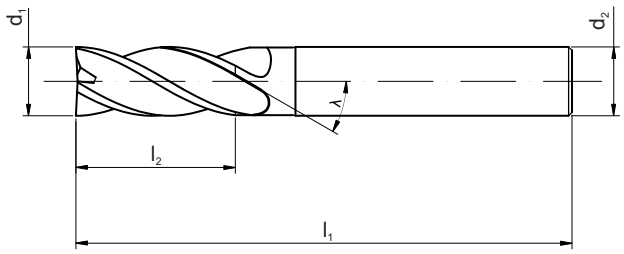
Do obróbki zgrubnej stali, żeliw, materiałów trudnoobrabialnych i metali nieżelaznych

For roughing steels, cast iron, special materials and non ferrous materials

Z=3-5 | λ 20° | VHM | TiAIN

Do obróbki zgrubnej stali, żeliw, materiałów trudnoobrabialnych i metali nieżelaznych

For roughing steels, cast iron, special materials and non ferrous materials



ZGR

420	420

Zastosowanie / Application

P 1÷14 M 1÷2 K 1÷6 H 1 2 4	P 1÷14 M 1÷2 K 1÷6 H 1 2 4

Wykonanie / *Design*

DIN 6535-HA	DIN 6535-HB

Rodzaj powłoki / *Coating*

					TiAIN	
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	INDEX	
6	6	57	16	3	M9-424A00-0060	M9-424A00-0060-B
7	8	63	16	3	M9-424A00-0070	M9-424A00-0070-B
8	8	63	16	3	M9-424A00-0080	M9-424A00-0080-B
9	10	72	19	4	M9-424A00-0090	M9-424A00-0090-B
10	10	72	22	4	M9-424A00-0100	M9-424A00-0100-B
12	12	83	26	4	M9-424A00-0120	M9-424A00-0120-B
14	14	83	26	4	M9-424A00-0140	M9-424A00-0140-B
16	16	92	32	4	M9-424A00-0160	M9-424A00-0160-B
18	18	92	32	4	M9-424A00-0180	M9-424A00-0180-B
20	20	104	38	4	M9-424A00-0200	M9-424A00-0200-B
25	25	121	45	5	M9-424A00-0250	M9-424A00-0250-B

Parametry skrawania str. 93
Cutting data page 93

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-434A00-0060
Frez ZGR 420 6x6x16x57 VHM TiAIN

OPTI

VHM

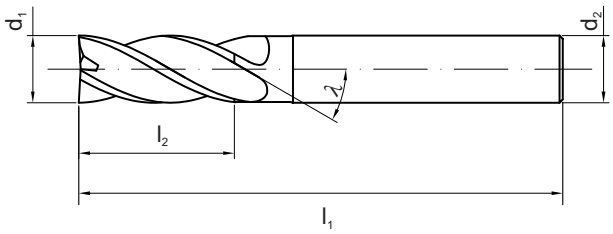
Uniwersalne zastosowanie do szerokiej gamy typowych materiałów

Universal application for many groups of typical materials

Z=2 | λ=30° | VHM | TiAlN

Uniwersalne zastosowanie do szerokiej gamy typowych materiałów

Universal application for many groups of typical materials



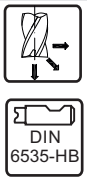
OPTI

230	230

Zastosowanie / Application

P 3÷12 1÷2 K 1÷6 N 7÷9	P 3÷12 1÷2 K 1÷6 N 7÷9

Wykonanie / *Design*

Rodzaj powłoki / *Coating*

					TiAlN	
ød1	d2	l1	l2	Z	INDEX	
Wersja MICRO						
1	4	50	3	2	M9-220418-0010	-
1,5	4	50	4	2	M9-220418-0015	-
2	4	50	6	2	M9-220418-0020	-
2,5	4	50	8	2	M9-220418-0025	-
3	4	50	8	2	M9-220418-0030	-
Wersja STANDARD						
4	4	50	11	2	M9-220418-0040	-
5	6	50	13	2	M9-220418-0050	M9-220418-0050-B
6	6	50	16	2	M9-220418-0060	M9-220418-0060-B
8	8	58	20	2	M9-220418-0080	M9-220418-0080-B
10	10	72	25	2	M9-220418-0100	M9-220418-0100-B
12	12	73	30	2	M9-220418-0120	M9-220418-0120-B
14	14	83	35	2	M9-220418-0140	M9-220418-0140-B
16	16	92	40	2	M9-220418-0160	M9-220418-0160-B
18	18	100	45	2	M9-220418-0180	M9-220418-0180-B
20	20	100	45	2	M9-220418-0200	M9-220418-0200-B

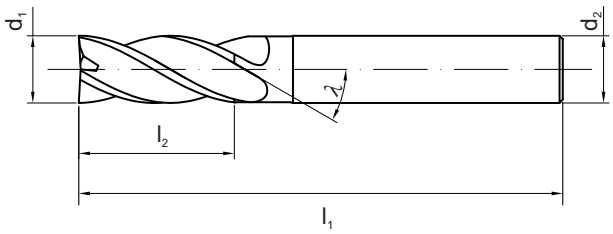
Parametry skrawania str. 94
Cutting data page 94

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-220418-0040
Frez OPTI 230 4x4x11x50 VHM TiAlN

Z=3 | λ=45° | VHM | TiAIN

Uniwersalne zastosowanie do szerokiej gamy typowych materiałów

Universal application for many groups of typical materials



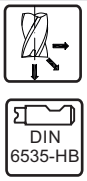
OPTI

345	345

Zastosowanie / Application

P 3÷12 1÷2 13÷14 M 1÷2 K 1÷6 N 7÷9	P 3÷12 1÷2 13÷14 M 1÷2 K 1÷6 N 7÷9

Wykonanie / *Design*

 DIN 6535-HA	 DIN 6535-HB

Rodzaj powłoki / *Coating*

					TiAIN	
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	INDEX	
3	4	50	8	3	M9-140418-0030	-
4	5	50	11	3	M9-140418-0040	-
5	6	50	13	3	M9-140418-0050	M9-140418-0050-B
6	6	50	16	3	M9-140418-0060	M9-140418-0060-B
7	8	58	20	3	M9-140418-0070	M9-140418-0070-B
8	8	58	20	3	M9-140418-0080	M9-140418-0080-B
9	10	72	25	3	M9-140418-0090	M9-140418-0090-B
10	10	72	25	3	M9-140418-0100	M9-140418-0100-B
11	12	73	30	3	M9-140418-0110	M9-140418-0110-B
12	12	73	30	3	M9-140418-0120	M9-140418-0120-B
14	14	83	35	3	M9-140418-0140	M9-140418-0140-B
16	16	92	40	3	M9-140418-0160	M9-140418-0160-B
18	18	100	45	3	M9-140418-0180	M9-140418-0180-B
20	20	100	45	3	M9-140418-0200	M9-140418-0200-B

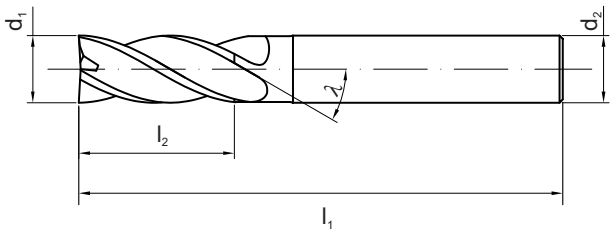
Parametry skrawania str.95
Cutting data page 95

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-140418-0040
Frez OPTI 345 4x5x11x50 VHM TiAIN

Z=4 | λ=30° | VHM | TiAlN

Uniwersalne zastosowanie do szerokiej gamy typowych materiałów

Universal application for many groups of typical materials



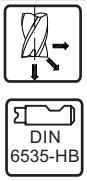
OPTI

430	430

Zastosowanie / Application

P 3÷12 1÷2 K 1÷6 N 7÷9	P 3÷12 1÷2 K 1÷6 N 7÷9

Wykonanie / *Design*

Rodzaj powłoki / *Coating*

					TiAlN	
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	INDEX	
Wersja MICRO						
1	4	50	3	4	M9-120518-0010	-
1,5	4	50	4	4	M9-120518-0015	-
2	4	50	6	4	M9-120518-0020	-
2,5	4	50	8	4	M9-120518-0025	-
3	4	50	8	4	M9-120518-0030	-
Wersja STANDARD						
4	4	50	11	4	M9-120518-0040	-
5	6	50	13	4	M9-120518-0050	M9-120518-0050-B
6	6	50	16	4	M9-120518-0060	M9-120518-0060-B
8	8	58	20	4	M9-120518-0080	M9-120518-0080-B
10	10	72	25	4	M9-120518-0100	M9-120518-0100-B
12	12	73	30	4	M9-120518-0120	M9-120518-0120-B
14	14	83	35	4	M9-120518-0140	M9-120518-0140-B
16	16	92	40	4	M9-120518-0160	M9-120518-0160-B
18	18	100	45	4	M9-120518-0180	M9-120518-0180-B
20	20	100	45	4	M9-120518-0200	M9-120518-0200-B

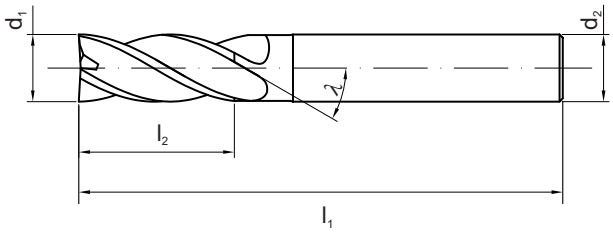
Parametry skrawania str. 96
Cutting data page 96

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-120518-0040
Frez OPTI 430 4x4x11x50 VHM TiAlN

Z=2 | λ=30° | VHM | TiAlN

Uniwersalne zastosowanie do szerokiej gamy typowych materiałów

Universal application for many groups of typical materials



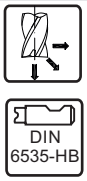
OPTI

230L	230L

Zastosowanie / Application

P 3÷12 1÷2 K 1÷6 N 7÷9	P 3÷12 1÷2 K 1÷6 N 7÷9

Wykonanie / *Design*

DIN 6535-HA	 DIN 6535-HB

Rodzaj powłoki / *Coating*

					TiAlN	
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	INDEX	
6	6	75	15	2	M9-121418-0060	M9-121418-0060-B
6	6	100	15	2	M9-121418-0060A	M9-121418-0060A-B
8	8	100	20	2	M9-121418-0080	M9-121418-0080-B
10	10	100	25	2	M9-121418-0100	M9-121418-0100-B
10	10	150	25	2	M9-121418-0100A	M9-121418-0100A-B
12	12	100	30	2	M9-121418-0120	M9-121418-0120-B
12	12	150	30	2	M9-121418-0120A	M9-121418-0120A-B

Parametry skrawania str. 97
Cutting data page 97

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-121418-0060
Frez OPTI 230L 6x6x15x100 VHM TiAlN

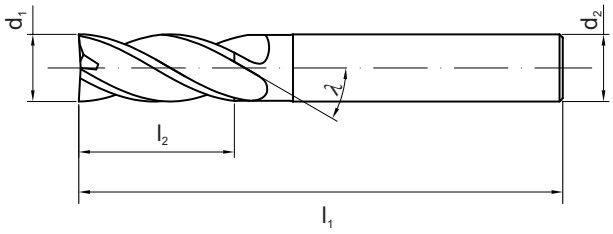
FREZY TRZPIENIOWE VHM DŁUGIE OPTI 430L

LONG SOLID CARBIDE END MILLS OPTI 430L

Z=4 | λ=30° | VHM | TiAlN

Uniwersalne zastosowanie do szerokiej gamy typowych materiałów

Universal application for many groups of typical materials



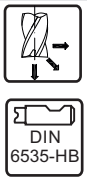
OPTI

430L	430L

Zastosowanie / Application

P 3÷12 1÷2 K 1÷6 N 7÷9	P 3÷12 1÷2 K 1÷6 N 7÷9

Wykonanie / *Design*

DIN 6535-HA	 DIN 6535-HB

Rodzaj powłoki / *Coating*

					TiAlN	
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	INDEX	
2	4	50	15	4	M9-434021-0020	-
3	4	50	20	4	M9-434021-0030	-
4	4	75	25	4	M9-434021-0040	-
5	6	75	30	4	M9-434021-0050	M9-434021-0050-B
6	6	75	30	4	M9-434021-0060	M9-434021-0060-B
8	8	100	40	4	M9-434021-0080	M9-434021-0080-B
10	10	100	40	4	M9-434021-0100	M9-434021-0100-B
12	12	100	45	4	M9-434021-0120	M9-434021-0120-B
16	16	150	60	4	M9-434021-0160	M9-434021-0160-B
20	20	150	60	4	M9-434021-0200	M9-434021-0200-B

Parametry skrawania str. 98
Cutting data page 98

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-434021-0050
Frez OPTI 430L 20x20x60x150 VHM TiAlN

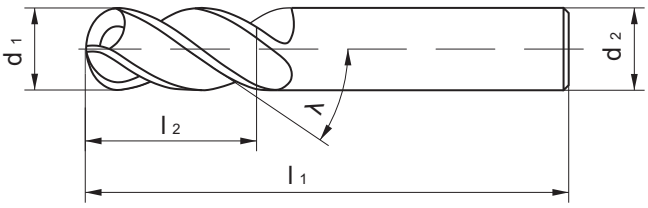
FREZY TRZPIENIOWE KULISTE VHM OPTI B230

SOLID CARBIDE END MILLS WITH BALL NOSE OPTI B230

Z=2 | λ=30° | VHM | TiAlN

Uniwersalne zastosowanie do szerokiej gamy typowych materiałów

Universal application for many groups of typical materials



OPTI

B230	B230

Zastosowanie / Application

P 3÷12 1÷2 K 1÷6 N 7÷9	P 3÷12 1÷2 K 1÷6 N 7÷9

Wykonanie / *Design*

Rodzaj powłoki / *Coating*

					TiAlN	
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	INDEX	
Wersja MICRO						
1	4	50	2	2	M9-510418-0010	-
1,5	4	50	3	2	M9-510418-0015	-
2	4	50	4	2	M9-510418-0020	-
2,5	4	50	5	2	M9-510418-0025	-
3	4	50	6	2	M9-510418-0030	-
Wersja STANDARD						
4	4	50	8	2	M9-510418-0040	-
5	6	50	10	2	M9-510418-0050	M9-510418-0050-B
6	6	50	12	2	M9-510418-0060	M9-510418-0060-B
8	8	60	16	2	M9-510418-0080	M9-510418-0080-B
10	10	75	20	2	M9-510418-0100	M9-510418-0100-B
12	12	75	24	2	M9-510418-0120	M9-510418-0120-B
16	16	92	32	2	M9-510418-0160	M9-510418-0160-B
18	18	100	40	2	M9-510418-0180	M9-510418-0180-B
20	20	100	40	2	M9-510418-0200	M9-510418-0200-B

Parametry skrawania str. 99
Cutting data page 99

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-510418-0200
Frez OPTI B230 20x20x40x100 VHM TiAlN

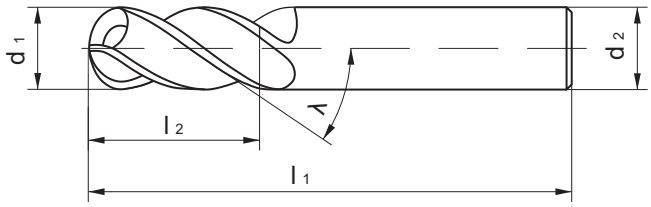
FREZY TRZPIENIOWE KULISTE VHM OPTI B430

SOLID CARBIDE END MILLS WITH BALL NOSE OPTI B430

Z=4 | λ=30° | VHM | TiAIN

Uniwersalne zastosowanie do szerokiej gamy typowych materiałów

Universal application for many groups of typical materials



OPTI

B430	B430

Zastosowanie / Application

P 3÷12 1÷2 K 1÷6 N 7÷9	P 3÷12 1÷2 K 1÷6 N 7÷9

Wykonanie / *Design*

Rodzaj powłoki / *Coating*

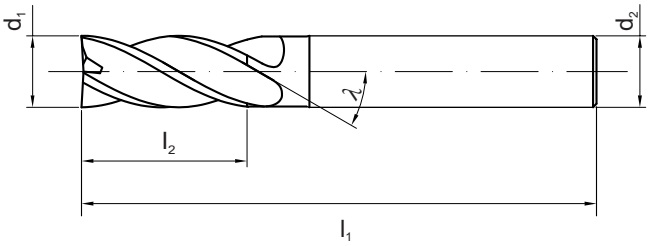
					TiAIN	
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	INDEX	
Wersja MICRO						
1	4	50	2	4	M9-530718-0010	-
1,5	4	50	3	4	M9-530718-0015	-
2	4	50	4	4	M9-530718-0020	-
2,5	4	50	5	4	M9-530718-0025	-
3	4	50	6	4	M9-530718-0030	-
Wersja STANDARD						
4	4	50	8	4	M9-530718-0040	-
5	6	50	10	4	M9-530718-0050	M9-530718-0050-B
6	6	50	12	4	M9-530718-0060	M9-530718-0060-B
8	8	58	16	4	M9-530718-0080	M9-530718-0080-B
10	10	72	20	4	M9-530718-0100	M9-530718-0100-B
12	12	73	24	4	M9-530718-0120	M9-530718-0120-B
14	14	83	30	4	M9-530718-0140	M9-530718-0140-B
16	16	92	32	4	M9-530718-0160	M9-530718-0160-B
18	18	100	40	4	M9-530718-0180	M9-530718-0180-B
20	20	100	40	4	M9-530718-0200	M9-530718-0200-B

Parametry skrawania str. 100
Cutting data page 100

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-530718-0040
Frez OPTI B430 4x4x8x50 VHM TiAIN

Uniwersalne zastosowanie do szerokiej gamy typowych materiałów

Universal application for many groups of typical materials



OPTI

645	645

Zastosowanie / Application

P 3÷12 1÷2 K 1÷6 N 7÷9 H 1 2 4	P 3÷12 1÷2 K 1÷6 N 7÷9 H 1 2 4

Wykonanie / *Design*

DIN 6535-HA	DIN 6535-HB

Rodzaj powłoki / *Coating*

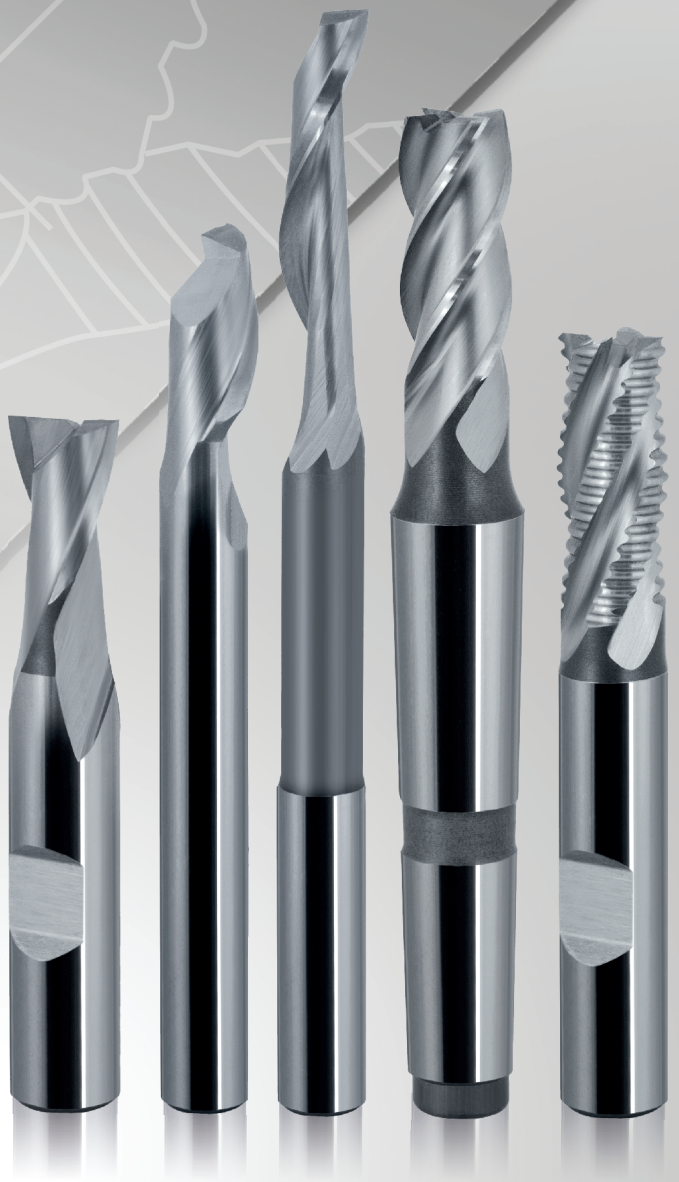
					TiAlN	
d_1	d_2	l_1	l_2	Z	INDEX	
4	4	50	11	6	M9-130218-0040	-
5	5	50	14	6	M9-130218-0050	
6	6	50	16	6	M9-130218-0060	M9-130218-0060-B
8	8	60	20	6	M9-130218-0080	M9-130218-0080-B
10	10	72	25	6	M9-130218-0100	M9-130218-0100-B
12	12	73	30	6	M9-130218-0120	M9-130218-0120-B
14	14	83	35	6	M9-130218-0140	M9-130218-0140-B
16	16	92	40	6	M9-130218-0160	M9-130218-0160-B
18	18	100	45	6	M9-130218-0180	M9-130218-0180-B
20	20	100	45	6	M9-130218-0200	M9-130218-0200-B

Parametry skrawania str. 101
Cutting data page 101

Przykład zamawiania / *Example of order*
M9-130218-0040
Frez OPTI 645 4x4x11x50 VHM TiAlN

OPTI

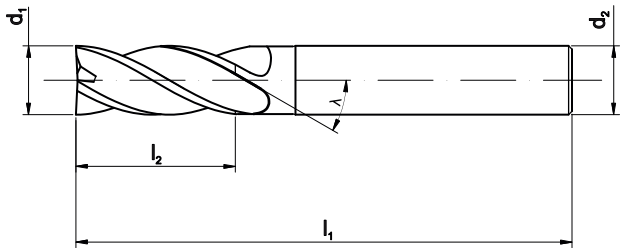
HSSE



Uniwersalne zastosowanie do szerokiej gamy typowych materiałów

Universal application for many groups of typical materials

Z=2 | λ 25° | HSS Co8 | HSSE PM | AlTiN



OPTI

DIN-327	DIN-327
do rowków na wpusty *for keyways*	**do rowków na wpusty** *for keyways*
Zastosowanie / Application	
P 1÷6 7÷14; M 1÷3; K 1÷3 5÷6 4; N 6÷9; S 6÷8; H 1, 2, 4	P 1÷6 7÷14; M 1÷3; K 1÷3 5÷6 4; N 6÷9; S 6÷8; H 1, 2, 4
Wykonanie / *Design*	
HSS Co8; DIN 1835-B	HSSE PM; DIN 1835-B
Rodzaj powłoki / *Coating*	
-	AlTiN

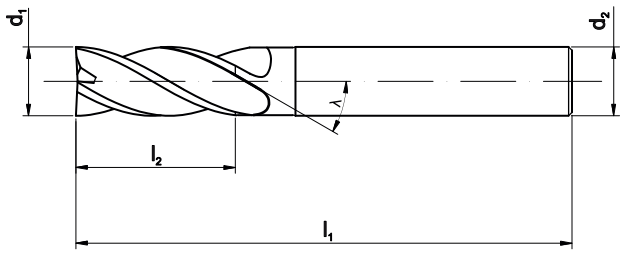
d_1 e8	d_2 h6	l_1	l_2	Z	INDEX	
2	6	48	4	2	M2-220418-0020	
2,5	6	49	5	2	M2-220418-0025	
3	6	49	5	2	M2-220418-0030	M4-220417-0030N
3,5	6	50	6	2	M2-220418-0035	
4	6	51	7	2	M2-220418-0040	M4-220417-0040N
4,5	6	51	7	2	M2-220418-0045	
5	6	52	8	2	M2-220418-0050	M4-220417-0050N
5,5	6	52	8	2	M2-220418-0055	
6	6	52	8	2	M2-220418-0060	M4-220417-0060N
6,5	10	60	10	2	M2-220418-0065	
7	10	60	10	2	M2-220418-0070	M4-220417-0070N
7,5	10	60	10	2	M2-220418-0075	
8	10	61	11	2	M2-220418-0080	M4-220417-0080N
8,5	10	61	11	2	M2-220418-0085	
9	10	61	11	2	M2-220418-0090	M4-220417-0090N
9,5	10	61	11	2	M2-220418-0095	M4-220417-0095N
10	10	63	13	2	M2-220418-0100	M4-220417-0100N
10,5	12	70	13	2	M2-220418-0105	
11	12	70	13	2	M2-220418-0110	
11,5	12	70	13	2	M2-220418-0115	
12	12	73	16	2	M2-220418-0120	M4-220417-0120N
13	12	73	16	2	M2-220418-0130	
14	12	73	16	2	M2-220418-0140	M4-220417-0140N
15	12	73	16	2	M2-220418-0150	
16	16	79	19	2	M2-220418-0160	

Przykład zamawiania / *Example of order*
M2-220418-0035
Frez DIN-327 3,5x6x6x50 OPTI HSSCo8

Parametry skrawania str. 102-105
Cutting data page 102-105

FREZY TRZPIENIOWE HSS DIN-327
HSS END MILLS DIN-327

Z=2 | λ 25° | HSS Co8 | HSSE PM | AlTiN



OPTI

DIN-327	DIN-327
do rowków na wpusty *for keyways*	**do rowków na wpusty** *for keyways*

Zastosowanie / Application

P 1÷6 7÷14	P 1÷6 7÷14
M 1÷3	M 1÷3
K 1÷3 5÷6 4	K 1÷3 5÷6 4
N 6÷9	N 6÷9
S 6÷8	S 6÷8
H 1, 2, 4	H 1, 2, 4

Wykonanie / *Design*

HSS Co8	HSSE PM
DIN 1835-B	DIN 1835-B

Rodzaj powłoki / *Coating*

					-	AlTiN
d_1 e8	d_2 h6	l_1	l_2	Z	INDEX	
17	16	79	19	2	M2-220418-0170	
18	16	79	19	2	M2-220418-0180	M4-220417-0180N
19	16	79	19	2	M2-220418-0190	
20	20	88	22	2	M2-220418-0200	M4-220417-0200N
22	20	88	22	2	M2-220418-0220	
24	25	102	26	2	M2-220418-0240	
25	25	102	26	2	M2-220418-0250	M4-220417-0250N
25	20*	96	26	2	M2-220418-2520	
26	25	102	26	2	M2-220418-0260	
28	25	102	26	2	M2-220418-0280	M4-220417-0280N
28	20*	96	26	2	M2-220418-2820	
30	25	102	26	2	M2-220418-0300	
32	32	112	32	2	M2-220418-0320	
36	32	112	32	2	M2-220418-0360	
40	32*	118	38	2	M2-220418-0400	

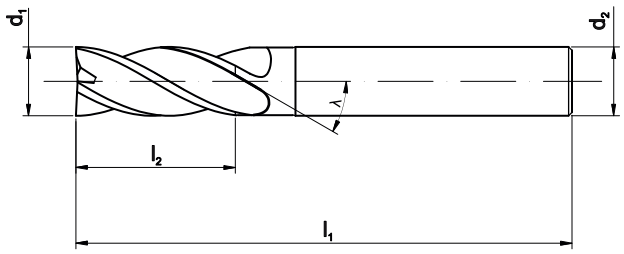
Parametry skrawania str. 102-103
Cutting data page 102-103

Przykład zamawiania / *Example of order*
M2-220418-0170
Frez DIN-327 17x16x19x79 OPTI HSSCo8

FREZY TRZPIENIOWE HSS DŁUGIE DIN-327

LONG HSS END MILLS DIN-327

Z=2 | λ 25° | HSS Co8



OPTI

DIN-327

Zastosowanie / Application

P 1÷6 7÷14
M 1÷3
K 1÷3 5÷6 4
N 6÷9
S 6÷8
H 1, 2, 4

Wykonanie / *Design*

Rodzaj powłoki / *Coating*

-

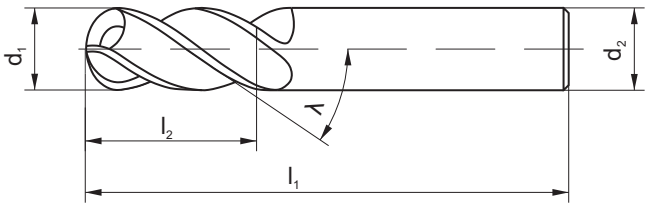
d_1 e8	d_2 h6	l_1	l_2	Z	INDEX
4	6	63	11	2	M2-221418-0040
5	6	68	13	2	M2-221418-0050
6	6	68	13	2	M2-221418-0060
7	10	80	16	2	M2-221418-0070
8	10	88	19	2	M2-221418-0080
9	10	88	19	2	M2-221418-0090
10	10	95	22	2	M2-221418-0100
11	12	102	22	2	M2-221418-0110
12	12	110	26	2	M2-221418-0120
13	12	110	26	2	M2-221418-0130
14	12	110	26	2	M2-221418-0140
15	12	110	26	2	M2-221418-0150
16	16	123	32	2	M2-221418-0160
18	16	123	32	2	M2-221418-0180
20	20	141	38	2	M2-221418-0200
22	20	141	38	2	M2-221418-0220
24	25	166	45	2	M2-221418-0240
25	25	166	45	2	M2-221418-0250
26	25	166	45	2	M2-221418-0260
28	25	166	45	2	M2-221418-0280
30	25	166	45	2	M2-221418-0300
32	32	166	53	2	M2-221418-0320

Parametry skrawania str. 102-103
Cutting data page 102-103

Przykład zamawiania / *Example of order*

M2-221418-0080
Frez DIN-327 8x10x19x88 OPTI HSSCo8

Z=2 | λ=25° | HSS Co8



OPTI

DIN-1889

Zastosowanie / Application

P 1÷6 7÷14
M 1÷3
K 1÷3 5÷6 4
N 6÷9
S 6÷8
H 1, 2, 4

Wykonanie / *Design*

Rodzaj powłoki / *Coating*

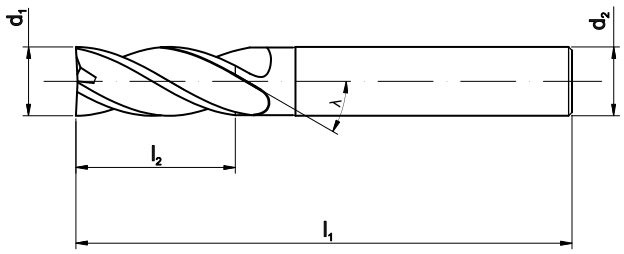
-

d_1 k10	d_2 h6	l_1	l_2	INDEX
4	6	51	7	M2-510418-0040
5	6	52	8	M2-510418-0050
6	6	52	8	M2-510418-0060
7	10	60	10	M2-510418-0070
8	10	61	11	M2-510418-0080
9	10	61	11	M2-510418-0090
10	10	63	13	M2-510418-0100
11	12	70	13	M2-510418-0110
12	12	73	16	M2-510418-0120
13	12	73	16	M2-510418-0130
14	12	73	16	M2-510418-0140
15	12	73	16	M2-510418-0150
16	16	79	19	M2-510418-0160
18	16	79	19	M2-510418-0180
20	20	88	22	M2-510418-0200
22	20	88	22	M2-510418-0220
24	25	102	26	M2-510418-0240
25	25	102	26	M2-510418-0260
28	25	102	26	M2-510418-0280
30	25	102	26	M2-510418-0300
32	32	112	32	M2-510418-0320

Parametry skrawania str. 102-105
Cutting data page 102-105

Przykład zamawiania / *Example of order*
M2-510418-0050
Frez DIN-1889 5x6x8x52 OPTI HSSCo8

λ 25° | HSS Co8 | HSSE PM | AlTiN



OPTI

DIN-844	DIN-844

Zastosowanie / Application

P 1÷6 7÷14 M 1÷3 K 1÷3 5÷6 4 N 6÷9 S 6÷8 H 1, 2, 4	P 1÷6 7÷14 M 1÷3 K 1÷3 5÷6 4 N 6÷9 S 6÷8 H 1, 2, 4

Wykonanie / *Design*

DIN 1835-B + HSS Co8	DIN 1835-B + HSSE PM

Rodzaj powłoki / *Coating*

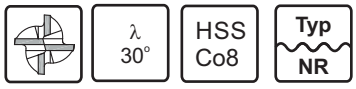
					-	AlTiN
d_1 e8	d_2 h6	l_1	l_2	Z	INDEX	
3	6	52	8	4	M2-120518-0030	
4	6	55	11	4	M2-120518-0040	M4-120517-0040N
5	6	57	13	4	M2-120518-0050	M4-120517-0050N
6	6	57	13	4	M2-120518-0060	M4-120517-0060N
7	10	66	16	4	M2-120518-0070	
8	10	69	19	4	M2-120518-0080	M4-120517-0080N
9	10	69	19	4	M2-120518-0090	
10	10	72	22	4	M2-120518-0100	M4-120517-0100N
11	12	79	22	4	M2-120518-0110	
12	12	83	26	4	M2-120518-0120	M4-120517-0120N
13	12	83	26	4	M2-120518-0130	
14	12	83	26	4	M2-120518-0140	M4-120517-0140N
15	12	83	26	4	M2-120518-0150	
16	16	92	32	4	M2-120518-0160	M4-120517-0160N
18	16	92	32	4	M2-120518-0180	M4-120517-0180N
20	20	104	38	4	M2-120518-0200	M4-120517-0200N
22	20	104	38	5	M2-120518-0220	
24	25	121	45	5	M2-120518-0240	
25	25	121	45	5	M2-120518-0250	
26	25	121	45	5	M2-120518-0260	
28	25	121	45	5	M2-120518-0280	
30	25	121	45	5	M2-120518-0300	
32	32	133	53	6	M2-120518-0320	

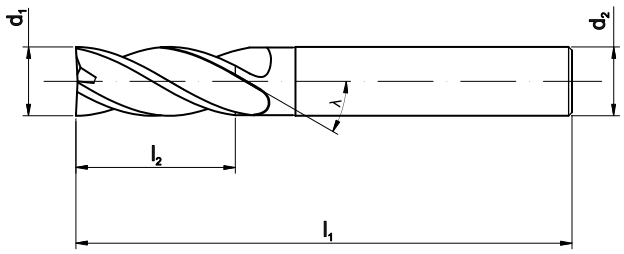
Parametry skrawania str. 102-103
Cutting data page 102-103

Przykład zamawiania / *Example of order*
M2-120518-0060
Frez DIN-844 6x6x13x57 OPTI HSSCo8

FREZY TRZPIENIOWE HSS KRÓTKIE DIN-844

SHORT HSS END MILLS DIN-844

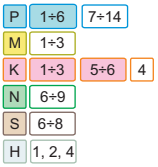




OPTI

DIN-844

Zastosowanie / Application



Wykonanie / *Design*

Rodzaj powłoki / *Coating*

-

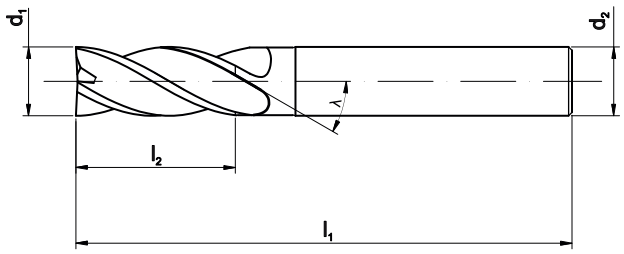
d_1 k12	d_2 h6	l_1	l_2	Z	INDEX
6	6	57	13	4	M2-124518-0060
7	10	66	16	4	M2-124518-0070
8	10	69	19	4	M2-124518-0080
9	10	69	19	4	M2-124518-0090
10	10	72	22	4	M2-124518-0100
11	12	79	22	4	M2-124518-0110
12	12	83	26	4	M2-124518-0120
13	12	83	26	4	M2-124518-0130
14	12	83	26	4	M2-124518-0140
15	12	83	26	4	M2-124518-0150
16	16	92	32	4	M2-124518-0160
17	16	92	32	4	M2-124518-0170
18	16	92	32	4	M2-124518-0180
20	20	104	38	4	M2-124518-0200
22	20	104	38	5	M2-124518-0220
24	25	121	45	5	M2-124518-0240
25	25	121	45	5	M2-124518-0250
26	25	121	45	5	M2-124518-0260
28	25	121	45	5	M2-124518-0280
30	25	121	45	5	M2-124518-0300
32	32	133	53	6	M2-124518-0320

Parametry skrawania str. 102-103
Cutting data page 102-103

Przykład zamawiania / *Example of order*

M2-124518-0060
Frez DIN-844 NR 6x6x13x57 OPTI HSSCo8

λ=30° | HSS Co8



OPTI

DIN-844

Zastosowanie / Application

P 1÷6 7÷14
M 1÷3
K 1÷3 5÷6 4
N 6÷9
S 6÷8
H 1, 2, 4

Wykonanie / *Design*

Rodzaj powłoki / *Coating*

-

d_1 e8	d_2 h6	l_1	l_2	Z	INDEX
6	6	68	24	4	M2-121518-0060
7	10	80	30	4	M2-121518-0070
8	10	88	38	4	M2-121518-0080
9	10	88	38	4	M2-121518-0090
10	10	95	45	4	M2-121518-0100
12	12	110	53	4	M2-121518-0120
14	12	110	53	4	M2-121518-0140
16	16	123	63	4	M2-121518-0160
18	16	123	63	4	M2-121518-0180
20	20	141	75	4	M2-121518-0200
22	20	141	75	5	M2-121518-0220
24	25	166	90	5	M2-121518-0240
25	25	166	90	5	M2-121518-0250
26	25	166	90	5	M2-121518-0260
28	25	166	90	5	M2-121518-0280
30	25	166	90	5	M2-121518-0300
32	32	186	106	6	M2-121518-0320

Parametry skrawania str. 102-103
Cutting data page 102-103

Przykład zamawiania / *Example of order*
M2-121518-0080
Frez DIN-884 8x10x38x88 OPTI HSSCo8

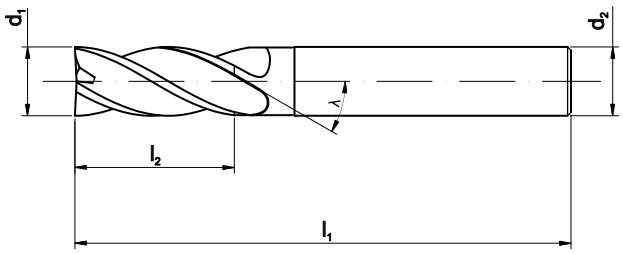
FREZY TRZPIENIOWE HSS KRÓTKIE DIN-844

SHORT HSS END MILLS DIN-844

λ=30° | HSSE PM | Typ HR | AlTiN

OPTI

DIN-844



Zastosowanie / Application

P 1÷6 7÷14
M 1÷3
K 1÷3 5÷6 4
N 6÷9
S 6÷8
H 1, 2, 4

Wykonanie / *Design*

Rodzaj powłoki / *Coating*

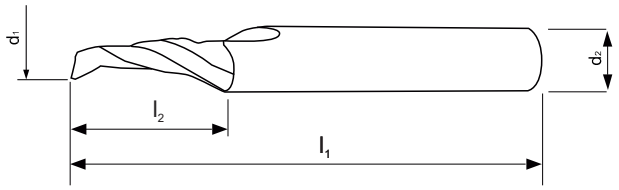
					AlTiN
d_1 k12	d_2 h6	l_1	l_2	Z	INDEX
6	6	57	13	4	M4-128517-0060
7	10	66	16	4	M4-128517-0070
8	10	69	19	4	M4-128517-0080
9	10	69	19	4	M4-128517-0090
10	10	72	22	4	M4-128517-0100
11	12	79	22	4	M4-128517-0110
12	12	83	26	4	M4-128517-0120
13	12	83	26	4	M4-128517-0130
14	12	83	26	4	M4-128517-0140
15	12	83	26	4	M4-128517-0150
16	16	92	32	4	M4-128517-0160
17	16	92	32	4	M4-128517-0170
18	16	92	32	4	M4-128517-0180
20	20	104	38	4	M4-128517-0200
22	20	104	38	5	M4-128517-0220
24	25	121	45	5	M4-128517-0240
25	25	121	45	5	M4-128517-0250
26	25	121	45	5	M4-128517-0260
28	25	121	45	5	M4-128517-0280
30	25	121	45	5	M4-128517-0300
32	32	133	53	6	M4-128517-0320

Parametry skrawania str. 102-105
Cutting data page 102-105

Przykład zamawiania / *Example of order*

M4-128517-0080
Frez DIN-884 8x10x19x69 OPTI HSSCo8,

λ=30° | HSS Co5



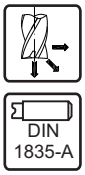
OPTI

DIN-844

Zastosowanie / Application

N | 1÷4 | 6÷9 | 5

Wykonanie / *Design*

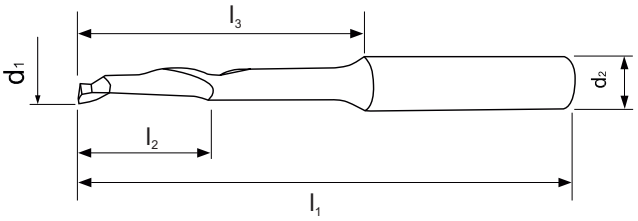


d_1 js16	d_2 h6	l_1	l_2	Z	INDEX
3	8	60	12	1	M2-100405-0030
4	8	60	12	1	M2-100405-0040
5	8	60	13	1	M2-100405-0050
6	8	60	16	1	M2-100405-0060
7	8	60	16	1	M2-100405-0070
8	8	80	16	1	M2-100405-0080
10	10	80	15	1	M2-100405-0100

Parametry skrawania str. 102-103
Cutting data page 102-103

Przykład zamawiania / *Example of order*
M2-100405-0060
Frez DIN-844 6x8x45x90 OPTI HSSCo8

λ=30° | HSS Co5



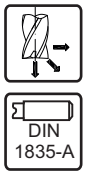
OPTI

DIN-844

Zastosowanie / Application

N | 1÷4 | 6÷9 | 5

Wykonanie / *Design*

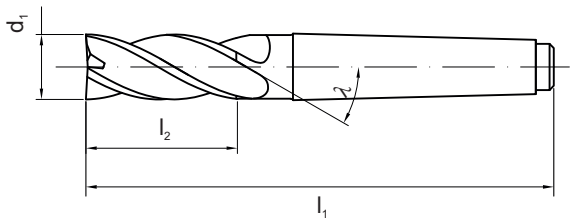


d_1 js16	d_2 h6	l_1	l_2	Z	INDEX
4	8	80	16	1	M2-101405-0040
5	8	80	16	1	M2-101405-0050
6	8	90	16	1	M2-101405-0060
8	8	100	30	1	M2-101405-0080

Parametry skrawania str. 102-103
Cutting data page 102-103

Przykład zamawiania / *Example of order*
M2-101405-0060
Frez DIN-844 6x8x45x90 OPTI HSSCo8

λ=45° | HSS Co5



OPTI

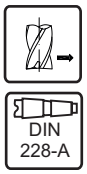
DIN-845

z chwytem Morse'a / *Morse taper shank*

Zastosowanie / Application

P 1÷6 7÷14
M 1÷3
K 1÷3 5÷6 4
N 6÷9
S 6÷8
H 1, 2, 4

Wykonanie / *Design*

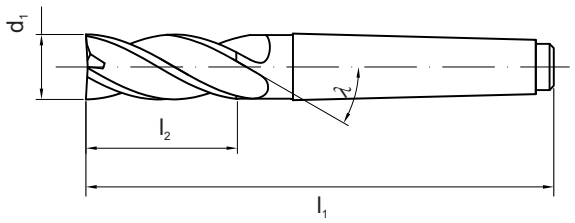


d_1 k10	l_1	l_2	MK	Z	INDEX
10	92	22	1	4	M2-420245-0100
12	111	26	2	4	M2-420245-0120
14	111	26	2	4	M2-420245-0140
16	117	32	2	4	M2-420245-0160
18	117	32	2	4	M2-420245-0180
20	123	38	2	4	M2-420245-0200
22	123	38	2	5	M2-420245-0220
25	147	45	3	5	M2-420245-0250
28	147	45	3	5	M2-420245-0280
30	147	45	3	6	M2-420245-0300
32	178	53	4	6	M2-420245-0320
36	178	53	4	6	M2-420245-0360
40	188	63	4	6	M2-420245-0400
45	188	63	4	6	M2-420245-0450
50	233	75	5	6	M2-420245-0500
56	233	75	5	8	M2-420245-0560
63	248	90	5	8	M2-420245-0630

Parametry skrawania str. 102-103
Cutting data page 102-103

Przykład zamawiania / *Example of order*
M2-420245-0300
Frez DIN-845 40x63x188x4 OPTI HSSCo5

λ=45° | HSS Co5



OPTI

DIN-845

z chwytem Morse'a / *Morse taper shank*

Zastosowanie / Application

P 1÷6 7÷14
M 1÷3
K 1÷3 5÷6 4
N 6÷9
S 6÷8
H 1, 2, 4

Wykonanie / *Design*

DIN 228-A

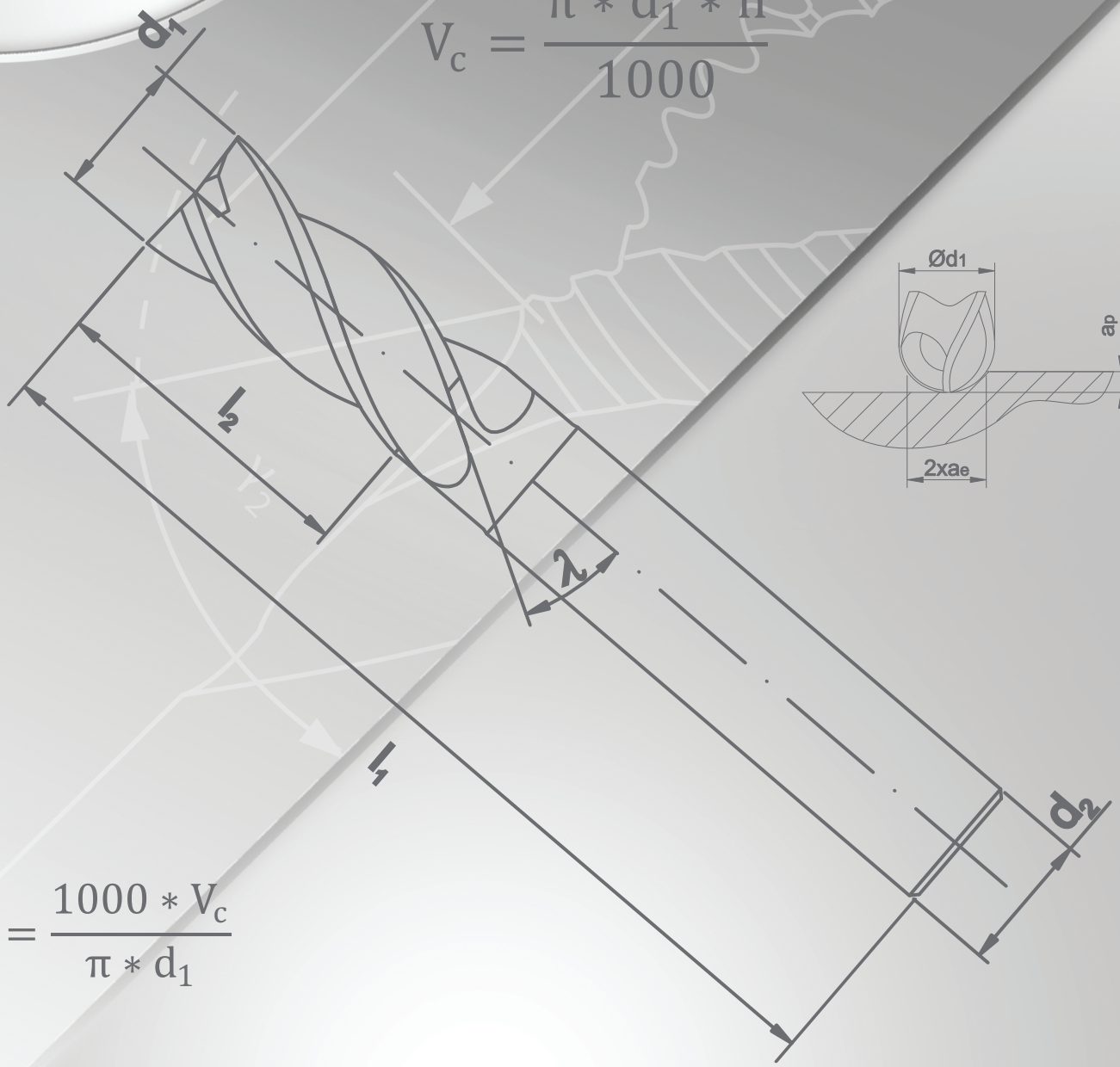
d_1 k10	l_1	l_2	MK	Z	INDEX
10	115	45	1	4	M2-421245-0100
12	138	53	2	4	M2-421245-0120
14	138	53	2	4	M2-421245-0140
16	148	63	2	4	M2-421245-0160
18	148	63	2	4	M2-421245-0180
20	160	75	2	4	M2-421245-0200
22	160	75	2	5	M2-421245-0220
24	192	90	3	5	M2-421245-0240
25	184	80	3	5	M2-421245-0250
25	192	90	3	5	M2-421245-0250A
26	192	90	3	5	M2-421245-0260
28	192	90	3	5	M2-421245-0280
30	192	90	3	5	M2-421245-0300
32	229	100	4	6	M2-421245-0320
32	231	106	4	6	M2-421245-0320A
36	231	106	4	6	M2-421245-0360
40	250	125	4	6	M2-421245-0400
45	250	125	4	6	M2-421245-0450
50	268	110	5	6	M2-421245-0500
50	308	150	5	6	M2-421245-0500A
56	308	150	5	8	M2-421245-0560
63	338	180	5	8	M2-421245-0630

Parametry skrawania str. 102-103
Cutting data page 102-103

Przykład zamawiania / *Example of order*
M2-421245-0300
Frez DIN-845 40x63x188x4 OPTI HSSCo5

Informacje techniczne
Technical information

$$V_c = \frac{\pi * d_1 * n}{1000}$$



$$n = \frac{1000 * V_c}{\pi * d_1}$$

$$f = f_z * n * z$$

Parametry skrawania
Cutting data

ZALECENIA TECHNOLOGICZNE PRZY FREZOWANIU FREZAMI TRZPIENIOWYMI

Skuteczne i wydajne frezowanie jest wynikiem:
- stanu technicznego maszyny
- właściwego doboru freza
- doboru precyzyjnej i sztywnej oprawki
- sztywnego i bezpiecznego zamocowania przedmiotu obrabianego
- doboru chłodziwa
- zastosowanej strategii obróbki

Maszyna

Musi zapewniać niezbędną moc wrzeciona dla dobranych parametrów oraz minimalne bicie promieniowe. W przypadku wątpliwości zredukuj parametry obróbki.

Frez

Dobierz odpowiedni frez do obrabianego materiału i wymiarów; możliwie najkrótszy, z krótkim ostrzem i większej średnicy. Dla rowkowania dobieraj frezy o mniejszej ilości zębów (2-3) w celu dobrego odprowadzania wiórów. Dla profilowania (4-6 zębów) w celu uzyskania lepszej jakości powierzchni i żywotności freza.

Oprawka

Przy frezowaniu wysokowydajnym stosuj oprawki z zamocowaniem hydraulicznym lub skurczowym o małym wysięgu, gwarantujące sztywność i precyzję zamocowania. Zawsze zapewnij minimalne wysunięcie narzędzia z oprawki.

Chłodziwo

Chłodziwo ma zapewnić utrzymanie stabilnych warunków pracy frezu i wyprowadzać wióry ze strefy obróbki. Powinno być czyste, o dobranym stężeniu i ciśnieniu oraz podawane ze starannie skierowanych dysz.
Najczęściej stosuje się emulsje (ok. 10%) lub sprężone powietrze; zależnie od obrabianego materiału i użytego freza.
Obróbka stali nierdzewnych, materiałów nieżelaznych, stopów żaroodpornych wymaga stosowania emulsji o podwyższonym stężeniu.

Technologia i strategia obróbki

W celu zwiększenia żywotności freza, zaleca się frezowanie współbieżne.
Frezowanie wgłębień najczęściej rozpoczyna się od wiercenia otworu wstępnego. Stosuje się również interpolację spiralną lub skośną. W tych przypadkach należy obniżyć posuw do 25-50% wartości z tablic, a prędkość skrawania przyjąć jak dla rowkowania.

W każdym przypadku obróbki, warunki pracy freza mogą się znacznie różnić. W związku z tym na początku obróbki zaleca się obniżenie parametrów skrawania do 50% podanych w tablicach doboru, a następnie ich zwiększanie.
Odstępstwa od opisanych warunków, przekroczenie głębokości osiowej Ap i szerokości Ae, może skutkować koniecznością obniżenia parametrów skrawania V i f_z w stosunku do podanych w tablicach.

TECHNOLOGICAL RECOMMENDATIONS BY MILLING

Effective milling is the result of:

- technical condition of the machine
- the proper selection of the cutter
- the selection of a precise and rigid holder
- rigid and securely fixation work piece
- choice of coolant
- machine processing strategy

Machine

Machine must provide the necessary power for the selected parameters of the spindle, and minimum radial runout. In case of doubt, reduce the machining parameters.

End mill

Adjust the cutter suitable for the material and dimensions; as short as possible, with a short cutting length and a larger diameter.

For grooving choose cutters with a smaller number of teeth (2-3) for good chip evacuation.
For profiling use 4-6 teeth cutters, in order to obtain a better surface quality and durability of the cutter.

Holder

For high speed milling use the hydraulic holder or with shrink fit short reach, ensuring rigidity and precision mounting.
Always secure the minimum influence of the tool holder.

Coolant

Coolant ensures the maintenance of stable working conditions and evacuation of the cutter chips from the machining area. It should be clean, with a selected concentration and pressure, and served with carefully directed jets. Most emulsions (approx. 10%) are used or compressed air; depending on the material and the cutter used. Machining stainless steels, non-ferrous materials, heat-resistant alloys require a higher concentration of the emulsion.

Processing technology and strategy

To increase the life of the cutter, climb-milling is recommended. Milling of the pockets usually begins with a pre-drill the hole. It is also used a spiral interpolation.

In these cases, the feed rate should be reduced to 25-50% of the values shown in the tables and cutting speed used as for grooving. In any case operating conditions can vary considerably. Therefore at the beginning of machining is recommended to reduce cutting to 50% from the tables selection, and then increasing to them. Deviations from the described conditions, exceeding the axial depth Ap and width Ae, can lead to a reduction in the cutting parameters V and f_z from those given in the tables.n lead to a reduction in the cutting parameters V and f_z from those given in the tables.

PODSTAWOWE WZORY / *BASIC FORMULAS*

$V_c = \frac{\pi \bullet d_1 \bullet n}{1000} \left[\frac{m}{min}\right]$	prędkość skrawania / *cutting speed*
$n = \frac{1000 \bullet V_c}{\pi \bullet d_1} \left[\frac{1}{min}\right]$	prędkość obrotowa wrzeciona / *revolutions*
$V_f = f_z \bullet n \bullet z \left[\frac{mm}{min}\right]$	prędkość posuwu / *rate of feed*

$d_1 [\,mm\,]$ – średnica robocza frezu / *diameter of milling cutters*

z – ilość zębów / *number of teeth*

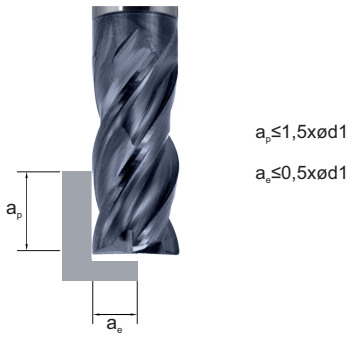
$f_z [\,mm\,]$ – posuw na ząb / *feed per tooth*

PRZYKŁAD DOBORU PARAMETRÓW SKRAWANIA / *EXAMPLE OF USING CUTTING DATA FORMULAS*

1. Wybrać narzędzie wg tabeli doboru frezów (patrz str. 2.) / *Select tool design accordig to example at page 2.*
2. Dla wybranego narzędzia SUPERFAN 440 d_1=6 odnaleźć stronę z parametrami skrawania (patrz rozdział "Informacje techniczne" str. 73.) / For selected tool SUPERFAN 440 d_1=6 find page with cutting data (look at chapter "Technical Information" page 73)
3. Dla wybranego materiału (grupa P12) odczytać prędkość skrawania(V_c=125m/min) oraz dla średnicy narzędzia d_1 posuw na ząb (f_z=0,016) / *For selected material (group P12) read cutting speed (V_c=125m/min) and for tool diameter d_1 read rate of feed per tooth (f_z=0,016)*

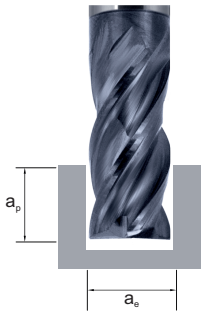
Z=4

SUPERFAN



$a_p \leq 1{,}5 \times ød1$

$a_e \leq 0{,}5 \times ød1$



$a_p \leq 1 \times ød1$

$a_e = 1 \times ød1$

	Vc [m/min]	ød$_1$ = 3 mm fz [mm]	ød$_1$ = 4 mm fz [mm]	ød$_1$ = 5 mm fz [mm]	ød$_1$ = 6 mm fz [mm]	ød$_1$ = 8 mm fz [mm]	ød$_1$ = 10 mm fz [mm]	ød$_1$ = 12 mm fz [mm]	ød$_1$ = 14 mm fz [mm]	ød$_1$ = 16 mm fz [mm]	ød$_1$ = 18 mm fz [mm]	ød$_1$ = 20 mm fz [mm]	
P1	145	0,006	0,010	0,013	0,019	0,032	0,047	0,056	0,059	0,064	0,071	0,078	P1
P2	145	0,006	0,010	0,013	0,019	0,032	0,047	0,056	0,059	0,064	0,071	0,078	P2
P3	145	0,006	0,010	0,013	0,019	0,032	0,047	0,056	0,059	0,064	0,071	0,078	P3
P4	145	0,006	0,010	0,013	0,019	0,032	0,047	0,056	0,059	0,064	0,071	0,078	P4
P5	145	0,006	0,010	0,013	0,019	0,032	0,047	0,056	0,059	0,064	0,071	0,078	P5
P6	145	0,006	0,010	0,013	0,019	0,032	0,047	0,056	0,059	0,064	0,071	0,078	P6
P7	145	0,006	0,010	0,013	0,019	0,032	0,047	0,056	0,059	0,064	0,071	0,078	P7
P8	125	0,005	0,008	0,011	0,016	0,027	0,039	0,047	0,049	0,053	0,059	0,065	P8
P9	125	0,005	0,008	0,011	0,016	0,027	0,039	0,047	0,049	0,053	0,059	0,065	P9
P10	125	0,005	0,008	0,011	0,016	0,027	0,039	0,047	0,049	0,053	0,059	0,065	P10
P11	125	0,005	0,008	0,011	0,016	0,027	0,039	0,047	0,049	0,053	0,059	0,065	P11
P12	125	0,005	0,008	0,011	0,016	0,027	0,039	0,047	0,049	0,053	0,059	0,065	P12

4. Na podstawie odczytanych wartości V_c i f_z oraz podanych wzorów wyliczyć prędkość obrotową wrzeciona n oraz prędkość posuwu V_f / *On the grounds of V_c and f_z values and basic formulas, calculate rotational speed n and feed rate V_f:*

$$n = \frac{1000 \bullet V_c}{\pi \bullet d_1} = \frac{1000 \bullet 125 \frac{m}{min}}{\pi \bullet 6mm} = 6630 \frac{1}{min}$$

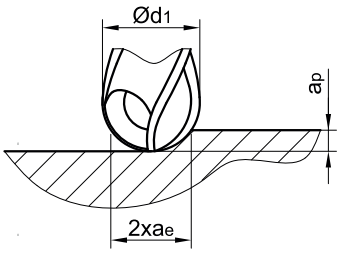
$$V_f = f_z \bullet n \bullet z = 0{,}016mm \bullet 6630 \frac{1}{min} \bullet 4 = 424 \frac{mm}{min}$$

ZALEŻNOŚĆ PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ OD PRĘDKOŚCI OBWODOWEJ I ŚREDNICY NARZĘDZIA
RELATIONSHIPS OF PERIPHERIAL SPEED AND ROTATIONAL SPEED & TOOL DIAMETER

d_1 [mm]	V = $\pi d_1 n$ / 1000 [m/min]														
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	250	300	350	400	450
3	2122	4244	6366	8488	10610	12732	14854	16977	19099	21221	26526	31831	37136	42441	47746
4	1592	3183	4775	6366	7958	9549	11141	12732	14324	15915	19894	23873	27852	31831	35810
5	1273	2546	3820	5093	6366	7639	8913	10186	11459	12732	15915	19099	22282	25465	28648
6	1061	2122	3183	4244	5305	6366	7427	8488	9549	10610	13263	15915	18568	21221	23873
7	909	1819	2728	3638	4547	5457	6366	7276	8185	9095	11368	13642	15915	18189	20463
8	796	1592	2387	3183	3979	4775	5570	6366	7162	7958	9947	11937	13926	15915	17905
9	707	1415	2122	2829	3537	4244	4951	5659	6366	7074	8842	10610	12379	14147	15915
10	637	1273	1910	2546	3183	3820	4456	5093	5730	6366	7958	9549	11141	12732	14324
11	579	1157	1736	2315	2894	3472	4051	4630	5209	5787	7234	8681	10128	11575	13022
12	531	1061	1592	2122	2653	3183	3714	4244	4775	5305	6631	7958	9284	10610	11937
14	455	909	1364	1819	2274	2728	3183	3638	4093	4547	5684	6821	7958	9095	10231
16	398	796	1194	1592	1989	2387	2785	3183	3581	3979	4974	5968	6963	7958	8952
18	354	707	1061	1415	1768	2122	2476	2829	3183	3537	4421	5305	6189	7074	7958
20	318	637	955	1273	1592	1910	2228	2546	2865	3183	3979	4775	5570	6366	7162

RZECZYWISTA ŚREDNICA ROBOCZA FREZÓW KULISTYCH W ZALEŻNOŚCI OD GŁĘBOKOŚCI SKRAWANIA
BALL NOSE END MILLING REAL DIAMETER

	Głębokość skrawania / *Depth of cut* a_p [mm]																
d_1	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,08	0,1	0,15	0,2	0,3	0,5	0,8	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
1	0,199	0,280	0,341	0,392	0,436	0,543	0,600	0,714	0,800	0,917	1,000	-	-	-	-	-	-
2	0,282	0,398	0,486	0,560	0,624	0,784	0,872	1,054	1,200	1,428	1,732	1,960	2,000	-	-	-	-
3	0,346	0,488	0,597	0,688	0,768	0,967	1,077	1,308	1,497	1,800	2,236	2,653	2,828	2,828	-	-	-
4	0,399	0,564	0,690	0,796	0,889	1,120	1,249	1,520	1,744	2,107	2,646	3,200	3,464	4,000	-	-	-
5	0,447	0,631	0,772	0,891	0,995	1,255	1,400	1,706	1,960	2,375	3,000	3,666	4,000	4,899	4,899	-	-
6	0,489	0,692	0,846	0,977	1,091	1,376	1,536	1,873	2,154	2,615	3,317	4,079	4,472	5,657	6,000	-	-
8	0,565	0,799	0,978	1,129	1,261	1,592	1,778	2,170	2,498	3,040	3,873	4,800	5,292	6,928	7,746	8,000	-
10	0,632	0,894	1,094	1,262	1,411	1,782	1,990	2,431	2,800	3,412	4,359	5,426	6,000	8,000	9,165	9,798	10,000
12	0,693	0,979	1,198	1,383	1,546	1,953	2,182	2,666	3,072	3,747	4,796	5,987	6,633	8,944	10,392	11,314	11,832
14	0,748	1,058	1,295	1,495	1,670	2,111	2,358	2,883	3,323	4,055	5,196	6,499	7,211	9,798	11,489	12,649	13,416
16	0,800	1,131	1,384	1,598	1,786	2,257	2,522	3,084	3,555	4,341	5,568	6,974	7,746	10,583	12,490	13,856	14,832
18	0,848	1,199	1,468	1,695	1,895	2,395	2,676	3,273	3,774	4,609	5,916	7,419	8,246	11,314	13,416	14,967	16,125
20	0,894	1,264	1,548	1,787	1,997	2,525	2,821	3,451	3,980	4,862	6,245	7,838	8,718	12,000	14,283	16,000	17,321



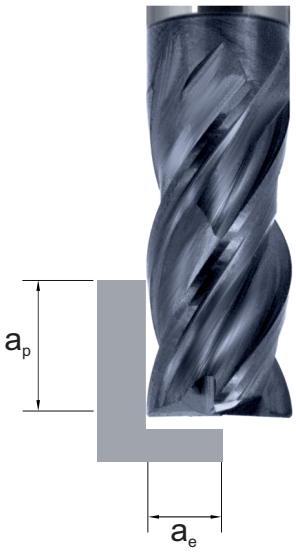
$$a_e = \sqrt{a_p(\text{ø}d_1 - a_p)}$$

Parametry skrawania SUPERFAN 440 / R440 / 440S / R440S / 440N / R440N

Cutting data SUPERFAN 440 / R440 / 440S / R440S / 440N / R440N

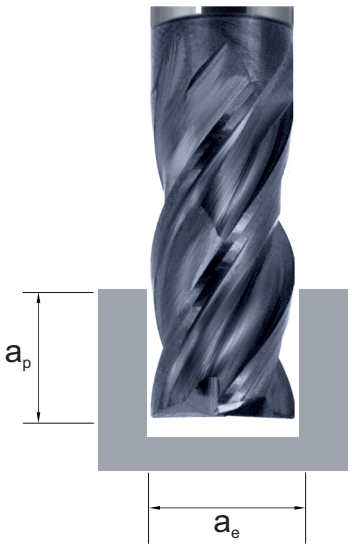
Z=4

SUPERFAN



$a_p \leq 1{,}5 \times ød1$

$a_e \leq 0{,}5 \times ød1$



$a_p \leq 1 \times ød1$

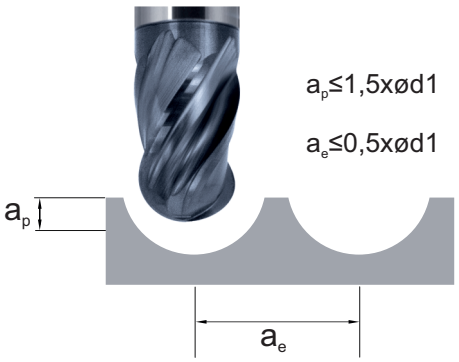
$a_e = 1 \times ød1$

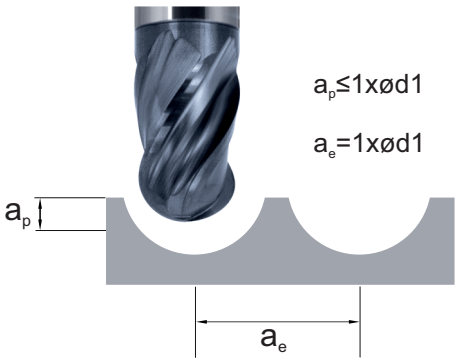
	Vc [m/min]	ød$_1$ = 3 mm	ød$_1$ = 4 mm	ød$_1$ = 5 mm	ød$_1$ = 6 mm	ød$_1$ = 8 mm	ød$_1$ = 10 mm	ød$_1$ = 12 mm	ød$_1$ = 14 mm	ød$_1$ = 16 mm	ød$_1$ = 18 mm	ød$_1$ = 20 mm	
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	
P1	145	0,006	0,010	0,013	0,019	0,032	0,047	0,056	0,059	0,064	0,071	0,078	P1
P2	145	0,006	0,010	0,013	0,019	0,032	0,047	0,056	0,059	0,064	0,071	0,078	P2
P3	145	0,006	0,010	0,013	0,019	0,032	0,047	0,056	0,059	0,064	0,071	0,078	P3
P4	145	0,006	0,010	0,013	0,019	0,032	0,047	0,056	0,059	0,064	0,071	0,078	P4
P5	145	0,006	0,010	0,013	0,019	0,032	0,047	0,056	0,059	0,064	0,071	0,078	P5
P6	145	0,006	0,010	0,013	0,019	0,032	0,047	0,056	0,059	0,064	0,071	0,078	P6
P7	145	0,006	0,010	0,013	0,019	0,032	0,047	0,056	0,059	0,064	0,071	0,078	P7
P8	125	0,005	0,008	0,011	0,016	0,027	0,039	0,047	0,049	0,053	0,059	0,065	P8
P9	125	0,005	0,008	0,011	0,016	0,027	0,039	0,047	0,049	0,053	0,059	0,065	P9
P10	125	0,005	0,008	0,011	0,016	0,027	0,039	0,047	0,049	0,053	0,059	0,065	P10
P11	125	0,005	0,008	0,011	0,016	0,027	0,039	0,047	0,049	0,053	0,059	0,065	P11
P12	125	0,005	0,008	0,011	0,016	0,027	0,039	0,047	0,049	0,053	0,059	0,065	P12
P13	125	0,005	0,008	0,011	0,016	0,027	0,039	0,047	0,049	0,053	0,059	0,065	P13
P14	135	0,004	0,004	0,009	0,013	0,022	0,034	0,04	0,043	0,045	0,05	0,055	P14
M1	110	0,004	0,004	0,009	0,013	0,022	0,034	0,04	0,043	0,045	0,05	0,055	M1
M2	125	0,005	0,008	0,011	0,016	0,027	0,039	0,047	0,049	0,053	0,059	0,065	M2
M3	95	0,004	0,004	0,009	0,013	0,022	0,034	0,04	0,043	0,045	0,05	0,055	M3
K1	125	0,005	0,008	0,020	0,023	0,027	0,039	0,047	0,049	0,053	0,059	0,065	K1
K2	125	0,005	0,008	0,020	0,023	0,027	0,039	0,047	0,049	0,053	0,059	0,065	K2
K3	125	0,005	0,008	0,020	0,023	0,027	0,039	0,047	0,049	0,053	0,059	0,065	K3
K4	125	0,005	0,008	0,020	0,023	0,027	0,039	0,047	0,049	0,053	0,059	0,065	K4
K5	125	0,005	0,008	0,020	0,023	0,027	0,039	0,047	0,049	0,053	0,059	0,065	K5
K6	125	0,005	0,008	0,020	0,023	0,027	0,039	0,047	0,049	0,053	0,059	0,065	K6
N1	280	0,036	0,040	0,048	0,052	0,056	0,065	0,074	0,078	0,083	0,088	0,093	N1
N2	280	0,036	0,040	0,048	0,052	0,056	0,065	0,074	0,078	0,083	0,088	0,093	N2
N3	280	0,036	0,040	0,048	0,052	0,056	0,065	0,074	0,078	0,083	0,088	0,093	N3
N4	280	0,036	0,040	0,048	0,052	0,056	0,065	0,074	0,078	0,083	0,088	0,093	N4
N5	280	0,036	0,040	0,048	0,052	0,056	0,065	0,074	0,078	0,083	0,088	0,093	N5
N6													N6
N7	300	0,030	0,054	0,069	0,085	0,100	0,115	0,135	0,115	0,100	0,115	0,135	N7
N8	300	0,030	0,054	0,069	0,085	0,100	0,115	0,135	0,115	0,100	0,115	0,135	N8
N9	300	0,030	0,054	0,069	0,085	0,100	0,115	0,135	0,115	0,100	0,115	0,135	N9
N10	300	0,030	0,054	0,069	0,085	0,100	0,115	0,135	0,115	0,100	0,115	0,135	N10
S1	25	0,005	0,007	0,012	0,018	0,031	0,048	0,056	0,06	0,064	0,069	0,077	S1
S2	25	0,005	0,007	0,012	0,018	0,031	0,048	0,056	0,06	0,064	0,069	0,077	S2
S3	25	0,005	0,007	0,012	0,018	0,031	0,048	0,056	0,06	0,064	0,069	0,077	S3
S4	25	0,005	0,007	0,012	0,018	0,031	0,048	0,056	0,06	0,064	0,069	0,077	S4
S5	25	0,005	0,007	0,012	0,018	0,031	0,048	0,056	0,06	0,064	0,069	0,077	S5
S6	95	0,005	0,008	0,013	0,018	0,035	0,048	0,056	0,06	0,063	0,07	0,077	S6
S7	95	0,005	0,008	0,013	0,018	0,035	0,048	0,056	0,06	0,063	0,07	0,077	S7
S8	95	0,005	0,008	0,013	0,018	0,035	0,048	0,056	0,06	0,063	0,07	0,077	S8
H1	60	0,007	0,010	0,013	0,017	0,020	0,025	0,028	0,025	0,020	0,025	0,028	H1
H2													H2
H3													H3
H4													H4

Z=4

SUPERFAN

DLA STOPÓW NIKLU
FOR NICKEL ALLOYS



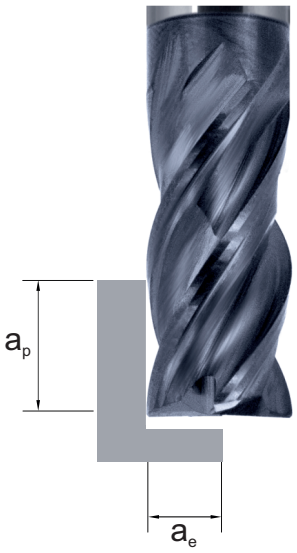


	Vc [m/min]	$ød_1$ = 3 mm	$ød_1$ = 4 mm	$ød_1$ = 5 mm	$ød_1$ = 6 mm	$ød_1$ = 8 mm	$ød_1$ = 10 mm	$ød_1$ = 12 mm	$ød_1$ = 16 mm	$ød_1$ = 18 mm	$ød_1$ = 20 mm		
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]		
P1	135	0,025	0,025	0,03	0,038	0,06	0,06	0,07	0,075	0,08	0,09		P1
P2	135	0,025	0,025	0,03	0,038	0,06	0,06	0,07	0,075	0,08	0,09		P2
P3	135	0,025	0,025	0,03	0,038	0,06	0,06	0,07	0,075	0,08	0,09		P3
P4	135	0,025	0,025	0,03	0,038	0,06	0,06	0,07	0,075	0,08	0,09		P4
P5	135	0,025	0,025	0,03	0,038	0,06	0,06	0,07	0,075	0,08	0,09		P5
P6	135	0,025	0,025	0,03	0,038	0,06	0,06	0,07	0,075	0,08	0,09		P6
P7	135	0,025	0,025	0,03	0,038	0,06	0,06	0,07	0,075	0,08	0,09		P7
P8	135	0,025	0,025	0,03	0,038	0,06	0,06	0,07	0,075	0,08	0,09		P8
P9	135	0,025	0,025	0,03	0,038	0,06	0,06	0,07	0,075	0,08	0,09		P9
P10	135	0,025	0,025	0,03	0,038	0,06	0,06	0,07	0,075	0,08	0,09		P10
P11	135	0,025	0,025	0,03	0,038	0,06	0,06	0,07	0,075	0,08	0,09		P11
P12	135	0,025	0,025	0,03	0,038	0,06	0,06	0,07	0,075	0,08	0,09		P12
P13	135	0,025	0,025	0,03	0,038	0,06	0,06	0,07	0,075	0,08	0,09		P13
P14	70	0,015	0,015	0,025	0,03	0,04	0,045	0,05	0,054	0,059	0,059		P14
M1	75	0,02	0,02	0,025	0,041	0,045	0,05	0,055	0,06	0,064	0,065		M1
M2	75	0,02	0,02	0,025	0,041	0,045	0,05	0,055	0,06	0,064	0,065		M2
M3													M3
K1	135	0,025	0,025	0,03	0,038	0,06	0,06	0,07	0,075	0,08	0,09		K1
K2	135	0,025	0,025	0,03	0,038	0,06	0,06	0,07	0,075	0,08	0,09		K2
K3	135	0,025	0,025	0,03	0,038	0,06	0,06	0,07	0,075	0,08	0,09		K3
K4	135	0,025	0,025	0,03	0,038	0,06	0,06	0,07	0,075	0,08	0,09		K4
K5	135	0,025	0,025	0,03	0,038	0,06	0,06	0,07	0,075	0,08	0,09		K5
K6	135	0,025	0,025	0,03	0,038	0,06	0,06	0,07	0,075	0,08	0,09		K6
N1	280	0,036	0,040	0,048	0,052	0,056	0,065	0,074	0,083	0,088	0,093		N1
N2	280	0,036	0,040	0,048	0,052	0,056	0,065	0,074	0,083	0,088	0,093		N2
N3	280	0,036	0,040	0,048	0,052	0,056	0,065	0,074	0,083	0,088	0,093		N3
N4	280	0,036	0,040	0,048	0,052	0,056	0,065	0,074	0,083	0,088	0,093		N4
N5	280	0,036	0,040	0,048	0,052	0,056	0,065	0,074	0,083	0,088	0,093		N5
N6													N6
N7	300	0,030	0,054	0,069	0,085	0,100	0,115	0,135	0,100	0,115	0,135		N7
N8	300	0,030	0,054	0,069	0,085	0,100	0,115	0,135	0,100	0,115	0,135		N8
N9	300	0,030	0,054	0,069	0,085	0,100	0,115	0,135	0,100	0,115	0,135		N9
N10	300	0,030	0,054	0,069	0,085	0,100	0,115	0,135	0,100	0,115	0,135		N10
S1	30	0,011	0,011	0,01	0,016	0,025	0,026	0,038	0,047	0,052	0,053		S1
S2	30	0,011	0,011	0,01	0,016	0,025	0,026	0,038	0,047	0,052	0,053		S2
S3	30	0,011	0,011	0,01	0,016	0,025	0,026	0,038	0,047	0,052	0,053		S3
S4	30	0,011	0,011	0,01	0,016	0,025	0,026	0,038	0,047	0,052	0,053		S4
S5	30	0,011	0,011	0,01	0,016	0,025	0,026	0,038	0,047	0,052	0,053		S5
S6	55	0,012	0,012	0,015	0,02	0,03	0,03	0,04	0,044	0,049	0,06		S6
S7	55	0,012	0,012	0,015	0,02	0,03	0,03	0,04	0,044	0,049	0,06		S7
S8	55	0,012	0,012	0,015	0,02	0,03	0,03	0,04	0,044	0,049	0,06		S8
H1	60	0,007	0,010	0,013	0,017	0,020	0,025	0,028	0,020	0,025	0,028		H1
H2													H2
H3													H3
H4													H4

Z=5

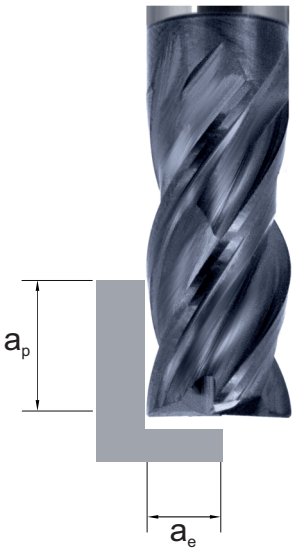
SUPERFAN

DLA STOPÓW NIKLU
FOR NICKEL ALLOYS



$a_p \leq 1{,}25 \times \varnothing d1$

$a_e \leq 0{,}25 \times \varnothing d1$



$a_p \leq 1 \times \varnothing d1$

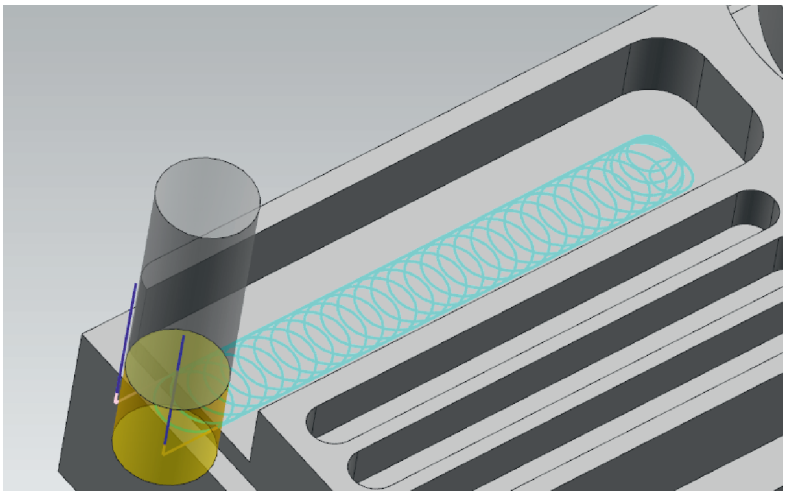
$a_e = 0{,}25 \times \varnothing d1$

	Vc [m/min]	ød$_1$ = 6 mm	ød$_1$ = 8 mm	ød$_1$ = 10 mm	ød$_1$ = 12 mm	ød$_1$ = 14 mm	ød$_1$ = 16 mm	ød$_1$ = 18 mm	ød$_1$ = 20 mm				
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]				
P1	135	0,034	0,038	0,05	0,063	0,069	0,076	0,076	0,089				P1
P2	135	0,034	0,038	0,05	0,063	0,069	0,076	0,076	0,089				P2
P3	135	0,034	0,038	0,05	0,063	0,069	0,076	0,076	0,089				P3
P4	135	0,034	0,038	0,05	0,063	0,069	0,076	0,076	0,089				P4
P5	135	0,034	0,038	0,05	0,063	0,069	0,076	0,076	0,089				P5
P6	135	0,034	0,038	0,05	0,063	0,069	0,076	0,076	0,089				P6
P7	135	0,034	0,038	0,05	0,063	0,069	0,076	0,076	0,089				P7
P8	135	0,034	0,038	0,05	0,063	0,069	0,076	0,076	0,089				P8
P9	135	0,034	0,038	0,05	0,063	0,069	0,076	0,076	0,089				P9
P10	135	0,034	0,038	0,05	0,063	0,069	0,076	0,076	0,089				P10
P11	135	0,034	0,038	0,05	0,063	0,069	0,076	0,076	0,089				P11
P12	135	0,034	0,038	0,05	0,063	0,069	0,076	0,076	0,089				P12
P13	135	0,034	0,038	0,05	0,063	0,069	0,076	0,076	0,089				P13
P14	105	0,03	0,032	0,038	0,043	0,064	0,068	0,068	0,076				P14
M1	115	0,03	0,032	0,038	0,063	0,065	0,069	0,069	0,076				M1
M2	115	0,03	0,032	0,038	0,063	0,065	0,069	0,069	0,076				M2
M3													M3
K1	135	0,034	0,038	0,05	0,063	0,069	0,076	0,076	0,089				K1
K2	135	0,034	0,038	0,05	0,063	0,069	0,076	0,076	0,089				K2
K3	135	0,034	0,038	0,05	0,063	0,069	0,076	0,076	0,089				K3
K4	135	0,034	0,038	0,05	0,063	0,069	0,076	0,076	0,089				K4
K5	135	0,034	0,038	0,05	0,063	0,069	0,076	0,076	0,089				K5
K6	135	0,034	0,038	0,05	0,063	0,069	0,076	0,076	0,089				K6
N1	280	0,052	0,056	0,065	0,074	0,078	0,083	0,083	0,093				N1
N2	280	0,052	0,056	0,065	0,074	0,078	0,083	0,083	0,093				N2
N3	280	0,052	0,056	0,065	0,074	0,078	0,083	0,083	0,093				N3
N4	280	0,052	0,056	0,065	0,074	0,078	0,083	0,083	0,093				N4
N5	280	0,052	0,056	0,065	0,074	0,078	0,083	0,083	0,093				N5
N6													N6
N7	300	0,085	0,100	0,115	0,135	0,115	0,100	0,100	0,135				N7
N8	300	0,085	0,100	0,115	0,135	0,115	0,100	0,100	0,135				N8
N9	300	0,085	0,100	0,115	0,135	0,115	0,100	0,100	0,135				N9
N10	300	0,085	0,100	0,115	0,135	0,115	0,100	0,100	0,135				N10
S1	25	0,017	0,02	0,025	0,036	0,045	0,048	0,048	0,06				S1
S2	25	0,017	0,02	0,025	0,036	0,045	0,048	0,048	0,06				S2
S3	25	0,017	0,02	0,025	0,036	0,045	0,048	0,048	0,06				S3
S4	25	0,017	0,02	0,025	0,036	0,045	0,048	0,048	0,06				S4
S5	25	0,017	0,02	0,025	0,036	0,045	0,048	0,048	0,06				S5
S6	85	0,03	0,031	0,038	0,05	0,057	0,063	0,063	0,075				S6
S7	85	0,03	0,031	0,038	0,05	0,057	0,063	0,063	0,075				S7
S8	85	0,03	0,031	0,038	0,05	0,057	0,063	0,063	0,075				S8
H1	60	0,017	0,020	0,025	0,028	0,025	0,020	0,020	0,028				H1
H2	60	0,017	0,020	0,025	0,028	0,025	0,020	0,020	0,028				H2
H3													H3
H4	60	0,017	0,020	0,025	0,028	0,025	0,020	0,020	0,028				H4

Z=5

SUPERFAN

Proponowane parametry skrawania dla frezowania trochoidalnego



$a_p=a_{pmax}$

$a_e=0,04x\varnothing d_1$

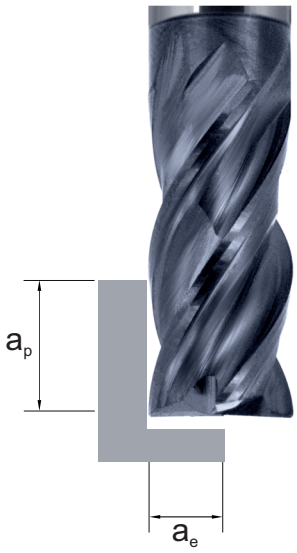
Kąt opasania narzędzia / engage angle: φ**~23°**

W przypadku tradycyjnego profilowania zastosować prędkości skrawania dla freza SuperFAN 540

	Vc [m/min]	ød$_1$ = 6 mm fz [mm]	ød$_1$ = 8 mm fz [mm]	ød$_1$ = 10 mm fz [mm]	ød$_1$ = 12 mm fz [mm]	ød$_1$ = 16 mm fz [mm]	ød$_1$ = 18 mm fz [mm]	ød$_1$ = 20 mm fz [mm]					
P1	600	0,044	0,060	0,072	0,083	0,101	0,107	0,114					P1
P2	600	0,044	0,060	0,072	0,083	0,101	0,107	0,114					P2
P3	570	0,044	0,060	0,072	0,083	0,101	0,107	0,114					P3
P4	570	0,044	0,060	0,072	0,083	0,101	0,107	0,114					P4
P5	480	0,036	0,050	0,061	0,070	0,087	0,094	0,101					P5
P6	450	0,033	0,045	0,054	0,062	0,077	0,094	0,088					P6
P7	450	0,033	0,045	0,054	0,062	0,077	0,094	0,088					P7
P8	450	0,033	0,045	0,054	0,062	0,077	0,094	0,088					P8
P9	450	0,033	0,045	0,054	0,062	0,077	0,094	0,088					P9
P10	450	0,033	0,045	0,054	0,062	0,077	0,094	0,088					P10
P11	450	0,033	0,045	0,054	0,062	0,077	0,094	0,088					P11
P12	450	0,033	0,045	0,054	0,062	0,077	0,094	0,088					P12
P13	300	0,029	0,040	0,048	0,056	0,070	0,076	0,081					P13
P14	300	0,029	0,040	0,048	0,056	0,070	0,076	0,081					P14
M1	345	0,036	0,050	0,061	0,070	0,087	0,094	0,101					M1
M2	240	0,029	0,040	0,048	0,056	0,070	0,076	0,081					M2
M3	210	0,025	0,034	0,040	0,047	0,057	0,061	0,065					M3
K1	450	0,044	0,060	0,072	0,083	0,101	0,107	0,114					K1
K2	450	0,044	0,060	0,072	0,083	0,101	0,107	0,114					K2
K3	390	0,036	0,050	0,061	0,070	0,087	0,094	0,101					K3
K4	390	0,036	0,050	0,061	0,070	0,087	0,094	0,101					K4
K5	390	0,029	0,040	0,048	0,056	0,070	0,076	0,081					K5
K6	390	0,029	0,040	0,048	0,056	0,070	0,076	0,081					K6
N1													N1
N2													N2
N3													N3
N4													N4
N5													N5
N6													N6
N7													N7
N8													N8
N9													N9
N10													N10
S1	270	0,036	0,050	0,061	0,070	0,087	0,094	0,101					S1
S2	270	0,036	0,050	0,061	0,070	0,087	0,094	0,101					S2
S3	120	0,019	0,026	0,032	0,037	0,046	0,050	0,054					S3
S4	120	0,019	0,026	0,032	0,037	0,046	0,050	0,054					S4
S5	120	0,019	0,026	0,032	0,037	0,046	0,050	0,054					S5
S6	120	0,019	0,026	0,032	0,037	0,046	0,050	0,054					S6
S7	180	0,026	0,037	0,045	0,052	0,064	0,069	0,074					S7
S8	180	0,026	0,037	0,045	0,052	0,064	0,069	0,074					S8
H1													H1
H2													H2
H3													H3
H4													H4

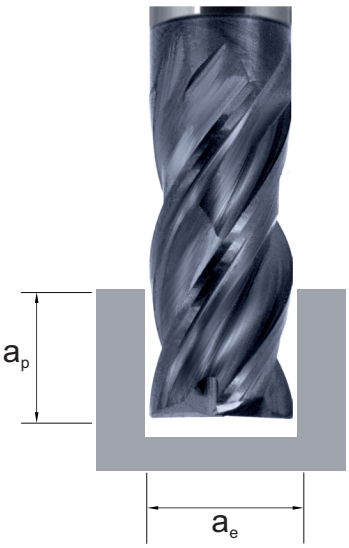
Z=2

STL



$a_p \leq 1{,}5 \times ød1$

$a_e \leq 0{,}5 \times ød1$



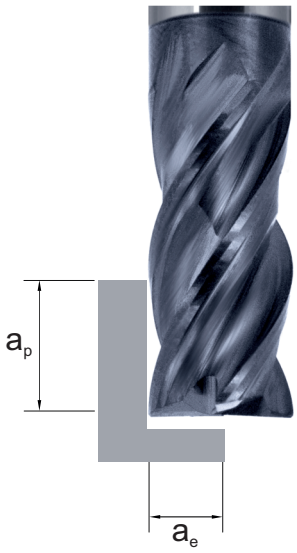
$a_p \leq 1 \times ød1$

$a_e = 1 \times ød1$

	Vc [m/min]	$ød_1$ = 4 mm	$ød_1$ = 5 mm	$ød_1$ = 6 mm	$ød_1$ = 8 mm	$ød_1$ = 10 mm	$ød_1$ = 12 mm	$ød_1$ = 14 mm	$ød_1$ = 16 mm	$ød_1$ = 18 mm	$ød_1$ = 20 mm	
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	
P1	91	0,026	0,027	0,029	0,036	0,046	0,059	0,062	0,066	0,073	0,078	P1
P2	91	0,026	0,027	0,029	0,036	0,046	0,059	0,062	0,066	0,073	0,078	P2
P3	91	0,026	0,027	0,029	0,036	0,046	0,059	0,062	0,066	0,073	0,078	P3
P4	84	0,026	0,027	0,029	0,035	0,033	0,044	0,047	0,049	0,053	0,057	P4
P5	84	0,026	0,027	0,029	0,035	0,033	0,044	0,047	0,049	0,053	0,057	P5
P6	76	0,021	0,023	0,025	0,035	0,033	0,044	0,047	0,049	0,053	0,057	P6
P7	76	0,021	0,023	0,025	0,035	0,033	0,044	0,047	0,049	0,053	0,057	P7
P8	76	0,021	0,023	0,025	0,035	0,033	0,044	0,047	0,049	0,053	0,057	P8
P9	76	0,021	0,023	0,025	0,035	0,033	0,044	0,047	0,049	0,053	0,057	P9
P10	60	0,017	0,018	0,020	0,027	0,035	0,039	0,065	0,070	0,048	0,052	P10
P11	60	0,017	0,018	0,020	0,027	0,035	0,039	0,065	0,070	0,048	0,052	P11
P12	60	0,017	0,018	0,020	0,027	0,035	0,039	0,065	0,070	0,048	0,052	P12
P13	50	0,012	0,012	0,013	0,018	0,023	0,029	0,031	0,034	0,036	0,039	P13
P14	50	0,012	0,012	0,013	0,018	0,023	0,029	0,031	0,034	0,036	0,039	P14
M1												M1
M2												M2
M3												M3
K1												K1
K2												K2
K3												K3
K4												K4
K5												K5
K6												K6
N1												N1
N2												N2
N3												N3
N4												N4
N5												N5
N6												N6
N7												N7
N8												N8
N9												N9
N10												N10
S1												S1
S2												S2
S3												S3
S4												S4
S5												S5
S6												S6
S7												S7
S8												S8
H1												H1
H2												H2
H3												H3
H4												H4

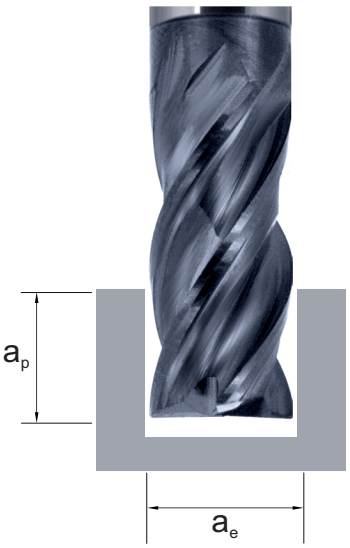
Z=4

STL



$a_p \leq 2 \times \varnothing d1$

$a_e \leq 0{,}5 \times \varnothing d1$



$a_p \leq 1 \times \varnothing d1$

$a_e = 1 \times \varnothing d1$

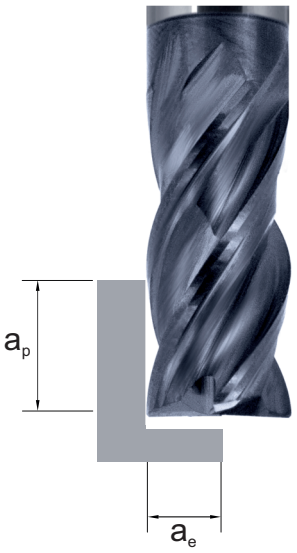
	Vc [m/min]	ød$_1$ = 4 mm	ød$_1$ = 5 mm	ød$_1$ = 6 mm	ød$_1$ = 8 mm	ød$_1$ = 10 mm	ød$_1$ = 12 mm	ød$_1$ = 14 mm	ød$_1$ = 16 mm	ød$_1$ = 18 mm	ød$_1$ = 20 mm	
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	
P1	91	0,020	0,021	0,022	0,028	0,035	0,045	0,048	0,051	0,056	0,060	P1
P2	91	0,020	0,021	0,022	0,028	0,035	0,045	0,048	0,051	0,056	0,060	P2
P3	91	0,020	0,021	0,022	0,028	0,035	0,045	0,048	0,051	0,056	0,060	P3
P4	84	0,020	0,021	0,022	0,027	0,025	0,034	0,036	0,038	0,041	0,044	P4
P5	84	0,020	0,021	0,022	0,027	0,025	0,034	0,036	0,038	0,041	0,044	P5
P6	76	0,016	0,017	0,019	0,027	0,025	0,034	0,036	0,038	0,041	0,044	P6
P7	76	0,016	0,017	0,019	0,027	0,025	0,034	0,036	0,038	0,041	0,044	P7
P8	76	0,016	0,017	0,019	0,027	0,025	0,034	0,036	0,038	0,041	0,044	P8
P9	76	0,016	0,017	0,019	0,027	0,025	0,034	0,036	0,038	0,041	0,044	P9
P10	60	0,013	0,014	0,015	0,021	0,027	0,030	0,033	0,034	0,037	0,040	P10
P11	60	0,013	0,014	0,015	0,021	0,027	0,030	0,033	0,034	0,037	0,040	P11
P12	60	0,013	0,014	0,015	0,021	0,027	0,030	0,033	0,034	0,037	0,040	P12
P13	50	0,009	0,009	0,010	0,014	0,018	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	P13
P14	50	0,009	0,009	0,010	0,014	0,018	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	P14
M1												M1
M2												M2
M3												M3
K1												K1
K2												K2
K3												K3
K4												K4
K5												K5
K6												K6
N1												N1
N2												N2
N3												N3
N4												N4
N5												N5
N6												N6
N7												N7
N8												N8
N9												N9
N10												N10
S1												S1
S2												S2
S3												S3
S4												S4
S5												S5
S6												S6
S7												S7
S8												S8
H1												H1
H2												H2
H3												H3
H4												H4

Parametry skrawania STL R230L

Cutting data STL R230L

Z=2

STL



$a_p \leq 2,5 \times ød1$

$a_e = 0,5 \times ød1$

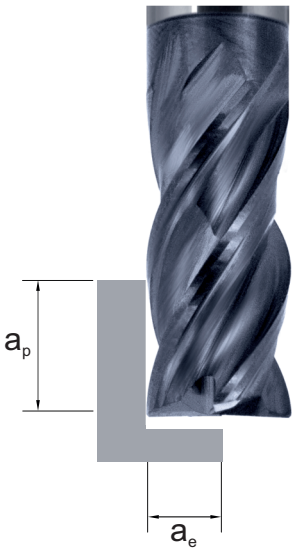
	Vc [m/min]	$ød_1$ = 4 mm	$ød_1$ = 5 mm	$ød_1$ = 6 mm	$ød_1$ = 8 mm	$ød_1$ = 10 mm	$ød_1$ = 12 mm	$ød_1$ = 14 mm	$ød_1$ = 16 mm	$ød_1$ = 18 mm	$ød_1$ = 20 mm	
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	
P1	73	0,024	0,025	0,027	0,029	0,036	0,049	0,055	0,059	0,061	0,073	P1
P2	73	0,024	0,025	0,027	0,029	0,036	0,049	0,055	0,059	0,061	0,073	P2
P3	73	0,024	0,025	0,027	0,029	0,036	0,049	0,055	0,059	0,061	0,073	P3
P4	73	0,022	0,024	0,026	0,027	0,033	0,045	0,051	0,053	0,055	0,065	P4
P5	73	0,022	0,024	0,026	0,027	0,033	0,045	0,051	0,053	0,055	0,065	P5
P6	60	0,017	0,018	0,020	0,027	0,035	0,039	0,065	0,070	0,048	0,052	P6
P7	60	0,017	0,018	0,020	0,027	0,035	0,039	0,065	0,070	0,048	0,052	P7
P8	60	0,017	0,018	0,020	0,027	0,035	0,039	0,065	0,070	0,048	0,052	P8
P9	60	0,017	0,018	0,020	0,027	0,035	0,039	0,065	0,070	0,048	0,052	P9
P10	50	0,012	0,012	0,013	0,018	0,023	0,029	0,031	0,034	0,036	0,039	P10
P11	50	0,012	0,012	0,013	0,018	0,023	0,029	0,031	0,034	0,036	0,039	P11
P12	50	0,012	0,012	0,013	0,018	0,023	0,029	0,031	0,034	0,036	0,039	P12
P13	50	0,009	0,009	0,011	0,015	0,019	0,025	0,028	0,031	0,035	0,038	P13
P14	50	0,009	0,009	0,011	0,015	0,019	0,025	0,028	0,031	0,035	0,038	P14
M1												M1
M2												M2
M3												M3
K1												K1
K2												K2
K3												K3
K4												K4
K5												K5
K6												K6
N1												N1
N2												N2
N3												N3
N4												N4
N5												N5
N6												N6
N7												N7
N8												N8
N9												N9
N10												N10
S1												S1
S2												S2
S3												S3
S4												S4
S5												S5
S6												S6
S7												S7
S8												S8
H1												H1
H2												H2
H3												H3
H4												H4

Parametry skrawania STL R430L

Cutting data STL R430L

Z=4

STL



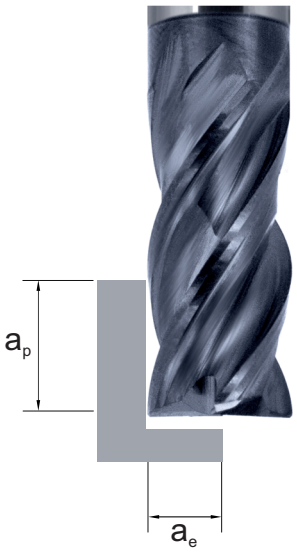
$a_p \leq 2,5 \times ød1$

$a_e = 0,5 \times ød1$

	Vc [m/min]	$ød_1$ = 4 mm	$ød_1$ = 5 mm	$ød_1$ = 6 mm	$ød_1$ = 8 mm	$ød_1$ = 10 mm	$ød_1$ = 12 mm	$ød_1$ = 14 mm	$ød_1$ = 16 mm	$ød_1$ = 18 mm	$ød_1$ = 20 mm	
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	
P1	73	0,018	0,019	0,020	0,026	0,033	0,041	0,045	0,048	0,051	0,056	P1
P2	73	0,018	0,019	0,020	0,026	0,033	0,041	0,045	0,048	0,051	0,056	P2
P3	73	0,018	0,019	0,020	0,026	0,033	0,041	0,045	0,048	0,051	0,056	P3
P4	73	0,016	0,017	0,019	0,027	0,025	0,034	0,036	0,038	0,041	0,044	P4
P5	73	0,016	0,017	0,019	0,027	0,025	0,034	0,036	0,038	0,041	0,044	P5
P6	60	0,013	0,014	0,015	0,021	0,027	0,030	0,033	0,034	0,037	0,040	P6
P7	60	0,013	0,014	0,015	0,021	0,027	0,030	0,033	0,034	0,037	0,040	P7
P8	60	0,013	0,014	0,015	0,021	0,027	0,030	0,033	0,034	0,037	0,040	P8
P9	60	0,013	0,014	0,015	0,021	0,027	0,030	0,033	0,034	0,037	0,040	P9
P10	50	0,009	0,009	0,010	0,014	0,018	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	P10
P11	50	0,009	0,009	0,010	0,014	0,018	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	P11
P12	50	0,009	0,009	0,010	0,014	0,018	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	P12
P13	50	0,009	0,009	0,010	0,014	0,018	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	P13
P14	50	0,009	0,009	0,010	0,014	0,018	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	P14
M1												M1
M2												M2
M3												M3
K1												K1
K2												K2
K3												K3
K4												K4
K5												K5
K6												K6
N1												N1
N2												N2
N3												N3
N4												N4
N5												N5
N6												N6
N7												N7
N8												N8
N9												N9
N10												N10
S1												S1
S2												S2
S3												S3
S4												S4
S5												S5
S6												S6
S7												S7
S8												S8
H1												H1
H2												H2
H3												H3
H4												H4

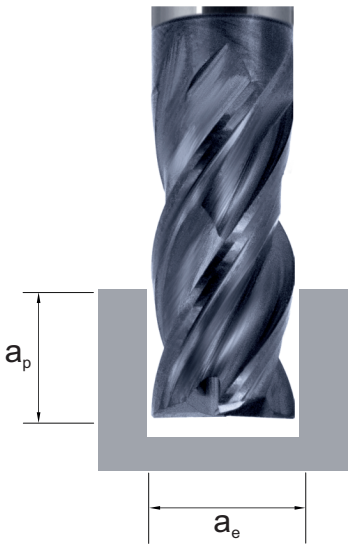
Z=3

INOX



$a_p \leq 1{,}5 \times ød1$

$a_e \leq 0{,}5 \times ød1$



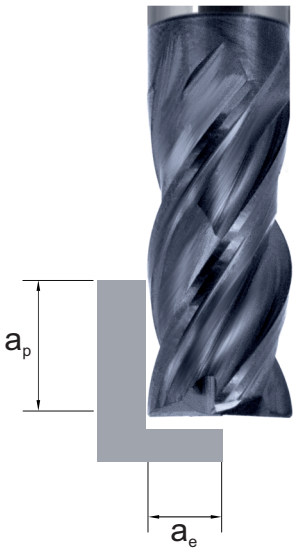
$a_p \leq 1 \times ød1$

$a_e = 1 \times ød1$

	Vc [m/min]	ød$_1$ = 3 mm	ød$_1$ = 4 mm	ød$_1$ = 5 mm	ød$_1$ = 6 mm	ød$_1$ = 8 mm	ød$_1$ = 10 mm	ød$_1$ = 12 mm	ød$_1$ = 14 mm	ød$_1$ = 16 mm	ød$_1$ = 18 mm	ød$_1$ = 20 mm	
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	
P1	145	0,011	0,015	0,022	0,029	0,049	0,061	0,073	0,080	0,086	0,091	0,096	P1
P2	145	0,011	0,015	0,022	0,029	0,049	0,061	0,073	0,080	0,086	0,091	0,096	P2
P3	145	0,011	0,015	0,022	0,029	0,049	0,061	0,073	0,080	0,086	0,091	0,096	P3
P4	145	0,011	0,015	0,022	0,029	0,049	0,061	0,073	0,080	0,086	0,091	0,096	P4
P5	145	0,011	0,015	0,022	0,029	0,049	0,061	0,073	0,080	0,086	0,091	0,096	P5
P6	115	0,008	0,013	0,019	0,022	0,037	0,046	0,055	0,060	0,064	0,068	0,071	P6
P7	115	0,008	0,013	0,019	0,022	0,037	0,046	0,055	0,060	0,064	0,068	0,071	P7
P8	115	0,008	0,013	0,019	0,022	0,037	0,046	0,055	0,060	0,064	0,068	0,071	P8
P9	115	0,008	0,013	0,019	0,022	0,037	0,046	0,055	0,060	0,064	0,068	0,071	P9
P10	90	0,008	0,013	0,019	0,022	0,037	0,046	0,055	0,060	0,064	0,068	0,071	P10
P11	90	0,008	0,013	0,019	0,022	0,037	0,046	0,055	0,060	0,064	0,068	0,071	P11
P12	90	0,008	0,013	0,019	0,022	0,037	0,046	0,055	0,060	0,064	0,068	0,071	P12
P13	110	0,008	0,013	0,019	0,023	0,039	0,049	0,059	0,064	0,069	0,072	0,077	P13
P14	110	0,007	0,012	0,015	0,018	0,031	0,039	0,047	0,050	0,055	0,057	0,062	P14
M1	110	0,008	0,013	0,019	0,023	0,039	0,049	0,059	0,064	0,069	0,072	0,077	M1
M2	80	0,007	0,012	0,015	0,018	0,031	0,039	0,047	0,050	0,055	0,057	0,062	M2
M3	80	0,007	0,012	0,015	0,018	0,031	0,039	0,047	0,050	0,055	0,057	0,062	M3
K1													K1
K2													K2
K3													K3
K4													K4
K5													K5
K6													K6
N1													N1
N2													N2
N3													N3
N4													N4
N5													N5
N6													N6
N7													N7
N8													N8
N9													N9
N10													N10
S1	23	0,006	0,011	0,016	0,020	0,027	0,034	0,040	0,043	0,047	0,050	0,053	S1
S2	19	0,004	0,06	0,09	0,011	0,019	0,023	0,028	0,030	0,033	0,035	0,037	S2
S3	23	0,006	0,011	0,016	0,020	0,027	0,034	0,040	0,043	0,047	0,050	0,053	S3
S4	19	0,004	0,006	0,009	0,011	0,019	0,023	0,028	0,030	0,033	0,035	0,037	S4
S5	19	0,004	0,006	0,009	0,011	0,019	0,023	0,028	0,030	0,033	0,035	0,037	S5
S6	51	0,009	0,013	0,015	0,018	0,025	0,031	0,038	0,041	0,045	0,049	0,054	S6
S7	18	0,009	0,013	0,015	0,018	0,025	0,031	0,038	0,041	0,045	0,049	0,054	S7
S8	18	0,009	0,013	0,015	0,018	0,025	0,031	0,038	0,041	0,045	0,049	0,054	S8
H1													H1
H2													H2
H3													H3
H4													H4

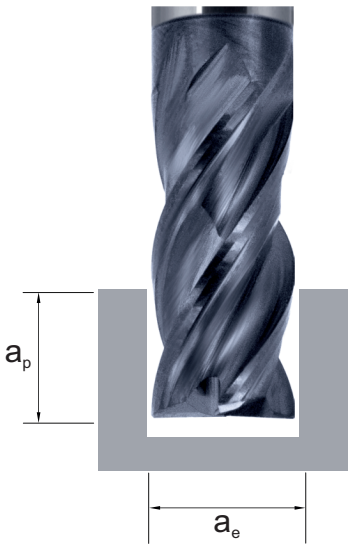
Z=2

AL



$a_p \leq 1{,}5 \times ød1$

$a_e \leq 0{,}5 \times ød1$



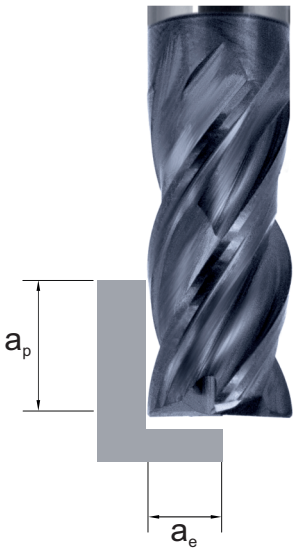
$a_p \leq 1 \times ød1$

$a_e = 1 \times ød1$

	Vc [m/min]	ød$_1$ = 3 mm	ød$_1$ = 4 mm	ød$_1$ = 5 mm	ød$_1$ = 6 mm	ød$_1$ = 8 mm	ød$_1$ = 10 mm	ød$_1$ = 12 mm	ød$_1$ = 14 mm	ød$_1$ = 16 mm	ød$_1$ = 18 mm	ød$_1$ = 20 mm	
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	
P1													P1
P2													P2
P3													P3
P4													P4
P5													P5
P6													P6
P7													P7
P8													P8
P9													P9
P10													P10
P11													P11
P12													P12
P13													P13
P14													P14
M1													M1
M2													M2
M3													M3
K1													K1
K2													K2
K3													K3
K4													K4
K5													K5
K6													K6
N1	250	0,035	0,046	0,05	0,058	0,090	0,110	0,135	0,144	0,156	0,180	0,200	N1
N2	250	0,035	0,046	0,05	0,058	0,090	0,110	0,135	0,144	0,156	0,180	0,200	N2
N3	450	0,046	0,054	0,065	0,077	0,115	0,135	0,170	0,225	0,230	0,252	0,270	N3
N4	450	0,046	0,054	0,065	0,077	0,115	0,135	0,170	0,225	0,230	0,252	0,270	N4
N5													N5
N6													N6
N7	165	0,037	0,046	0,053	0,057	0,061	0,065	0,075	0,083	0,095	0,107	0,116	N7
N8	165	0,027	0,036	0,043	0,047	0,055	0,065	0,075	0,083	0,095	0,107	0,116	N8
N9	165	0,027	0,036	0,043	0,047	0,055	0,065	0,075	0,083	0,095	0,107	0,116	N9
N10													N10
S1													S1
S2													S2
S3													S3
S4													S4
S5													S5
S6													S6
S7													S7
S8													S8
H1													H1
H2													H2
H3													H3
H4													H4

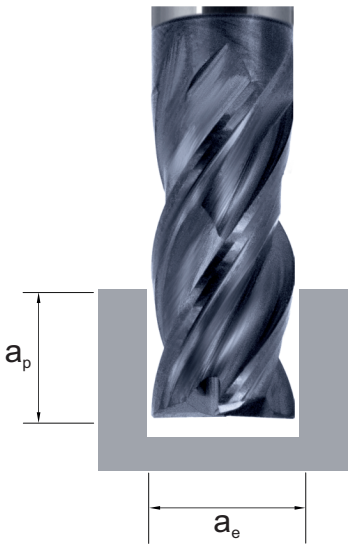
Z=3

AL



$a_p \leq 1{,}5 \times ød1$

$a_e \leq 0{,}5 \times ød1$



$a_p \leq 1 \times ød1$

$a_e = 1 \times ød1$

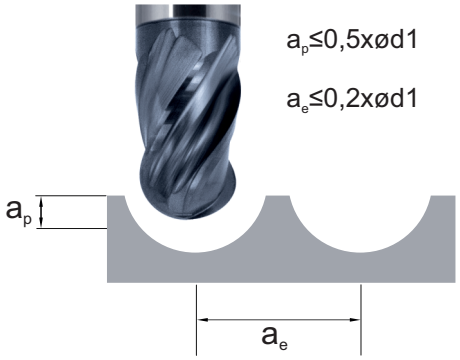
	Vc [m/min]	$ød_1$ = 3 mm	$ød_1$ = 4 mm	$ød_1$ = 5 mm	$ød_1$ = 6 mm	$ød_1$ = 8 mm	$ød_1$ = 10 mm	$ød_1$ = 12 mm	$ød_1$ = 14 mm	$ød_1$ = 16 mm	$ød_1$ = 18 mm	$ød_1$ = 20 mm	
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	
P1													P1
P2													P2
P3													P3
P4													P4
P5													P5
P6													P6
P7													P7
P8													P8
P9													P9
P10													P10
P11													P11
P12													P12
P13													P13
P14													P14
M1													M1
M2													M2
M3													M3
K1													K1
K2													K2
K3													K3
K4													K4
K5													K5
K6													K6
N1	400	0,020	0,030	0,054	0,069	0,085	0,100	0,115	0,135	0,150	0,200	0,220	N1
N2	400	0,020	0,030	0,054	0,069	0,085	0,100	0,115	0,135	0,150	0,200	0,220	N2
N3	400	0,020	0,030	0,054	0,069	0,085	0,100	0,115	0,135	0,150	0,200	0,220	N3
N4	400	0,020	0,030	0,054	0,069	0,085	0,100	0,115	0,135	0,150	0,200	0,220	N4
N5													N5
N6													N6
N7	200	0,020	0,030	0,040	0,055	0,070	0,090	0,095	0,105	0,120	0,140	0,150	N7
N8	200	0,020	0,030	0,040	0,055	0,070	0,090	0,095	0,105	0,120	0,140	0,150	N8
N9	200	0,020	0,030	0,040	0,055	0,070	0,090	0,095	0,105	0,120	0,140	0,150	N9
N10													N10
S1													S1
S2													S2
S3													S3
S4													S4
S5													S5
S6													S6
S7													S7
S8													S8
H1													H1
H2													H2
H3													H3
H4													H4

Parametry skrawania AL B245

Cutting data AL B245

Z=2

AL



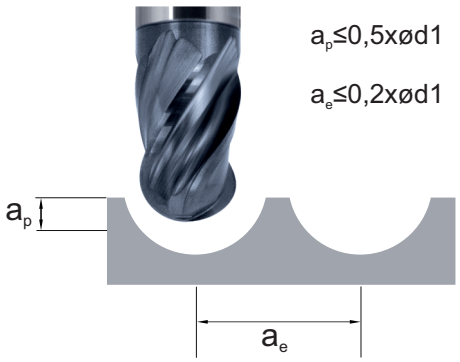
	Vc [m/min]	ød$_1$ = 3 mm	ød$_1$ = 4 mm	ød$_1$ = 5 mm	ød$_1$ = 6 mm	ød$_1$ = 8 mm	ød$_1$ = 10 mm	ød$_1$ = 12 mm	ød$_1$ = 14 mm	ød$_1$ = 16 mm	ød$_1$ = 18 mm	ød$_1$ = 20 mm	
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	
P1													P1
P2													P2
P3													P3
P4													P4
P5													P5
P6													P6
P7													P7
P8													P8
P9													P9
P10													P10
P11													P11
P12													P12
P13													P13
P14													P14
M1													M1
M2													M2
M3													M3
K1													K1
K2													K2
K3													K3
K4													K4
K5													K5
K6													K6
N1	350	0,032	0,036	0,041	0,049	0,071	0,084	0,107	0,118	0,173	0,222	0,270	N1
N2	350	0,032	0,036	0,041	0,049	0,071	0,084	0,107	0,118	0,173	0,222	0,270	N2
N3	350	0,032	0,036	0,041	0,049	0,071	0,084	0,107	0,118	0,173	0,222	0,270	N3
N4	350	0,032	0,036	0,041	0,049	0,071	0,084	0,107	0,118	0,173	0,222	0,270	N4
N5													N5
N6													N6
N7	150	0,007	0,008	0,011	0,017	0,025	0,029	0,038	0,050	0,053	0,092	0,100	N7
N8	150	0,007	0,008	0,011	0,017	0,025	0,029	0,038	0,050	0,053	0,092	0,100	N8
N9	150	0,007	0,008	0,011	0,017	0,025	0,029	0,038	0,050	0,053	0,092	0,100	N9
N10													N10
S1													S1
S2													S2
S3													S3
S4													S4
S5													S5
S6													S6
S7													S7
S8													S8
H1													H1
H2													H2
H3													H3
H4													H4

Parametry skrawania AL B345

Cutting data AL B345

Z=3

AL



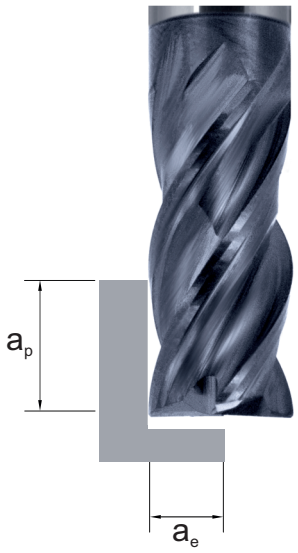
	Vc [m/min]	ød$_1$ = 3 mm	ød$_1$ = 4 mm	ød$_1$ = 5 mm	ød$_1$ = 6 mm	ød$_1$ = 8 mm	ød$_1$ = 10 mm	ød$_1$ = 12 mm	ød$_1$ = 14 mm	ød$_1$ = 16 mm	ød$_1$ = 18 mm	ød$_1$ = 20 mm	
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	
P1													P1
P2													P2
P3													P3
P4													P4
P5													P5
P6													P6
P7													P7
P8													P8
P9													P9
P10													P10
P11													P11
P12													P12
P13													P13
P14													P14
M1													M1
M2													M2
M3													M3
K1													K1
K2													K2
K3													K3
K4													K4
K5													K5
K6													K6
N1	450	0,018	0,023	0,025	0,032	0,048	0,056	0,071	0,083	0,115	0,127	0,150	N1
N2	450	0,018	0,023	0,025	0,032	0,048	0,056	0,071	0,083	0,115	0,127	0,150	N2
N3	450	0,018	0,023	0,025	0,032	0,048	0,056	0,071	0,083	0,115	0,127	0,150	N3
N4	450	0,018	0,023	0,025	0,032	0,048	0,056	0,071	0,083	0,115	0,127	0,150	N4
N5													N5
N6													N6
N7	150	0,015	0,019	0,031	0,037	0,040	0,046	0,060	0,076	0,086	0,099	0,0117	N7
N8	150	0,015	0,019	0,031	0,037	0,040	0,046	0,060	0,076	0,086	0,099	0,0117	N8
N9	150	0,015	0,019	0,031	0,037	0,040	0,046	0,060	0,076	0,086	0,099	0,0117	N9
N10													N10
S1													S1
S2													S2
S3													S3
S4													S4
S5													S5
S6													S6
S7													S7
S8													S8
H1													H1
H2													H2
H3													H3
H4													H4

Parametry skrawania AL 445 / R445

Cutting data AL 445 / R445

Z=4

AL



$a_p \leq 2,5 \times ød1$

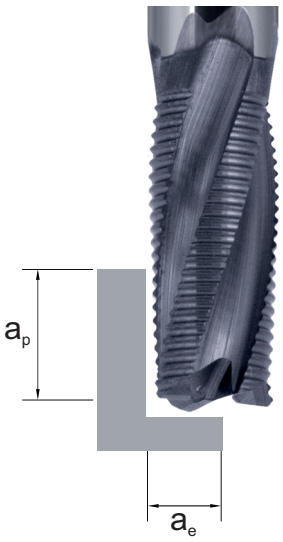
$a_e \leq 0,05 \times ød1$

	Vc [m/min]	ød$_1$ = 3 mm	ød$_1$ = 4 mm	ød$_1$ = 5 mm	ød$_1$ = 6 mm	ød$_1$ = 8 mm	ød$_1$ = 10 mm	ød$_1$ = 12 mm	ød$_1$ = 14 mm	ød$_1$ = 16 mm	ød$_1$ = 18 mm	ød$_1$ = 20 mm	
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	
P1													P1
P2													P2
P3													P3
P4													P4
P5													P5
P6													P6
P7													P7
P8													P8
P9													P9
P10													P10
P11													P11
P12													P12
P13													P13
P14													P14
M1													M1
M2													M2
M3													M3
K1													K1
K2													K2
K3													K3
K4													K4
K5													K5
K6													K6
N1	330	0,025	0,035	0,045	0,055	0,060	0,065	0,070	0,075	0,080	0,090	0,110	N1
N2	330	0,025	0,035	0,045	0,055	0,060	0,065	0,070	0,075	0,080	0,090	0,110	N2
N3	330	0,025	0,035	0,045	0,055	0,060	0,065	0,070	0,075	0,080	0,090	0,110	N3
N4	330	0,025	0,035	0,045	0,055	0,060	0,065	0,070	0,075	0,080	0,090	0,110	N4
N5													N5
N6													N6
N7	180	0,020	0,030	0,035	0,035	0,045	0,050	0,055	0,060	0,075	0,085	0,090	N7
N8	180	0,020	0,030	0,035	0,035	0,045	0,050	0,055	0,060	0,075	0,085	0,090	N8
N9	180	0,020	0,030	0,035	0,035	0,045	0,050	0,055	0,060	0,075	0,085	0,090	N9
N10													N10
S1													S1
S2													S2
S3													S3
S4													S4
S5													S5
S6													S6
S7													S7
S8													S8
H1													H1
H2													H2
H3													H3
H4													H4

Z=4

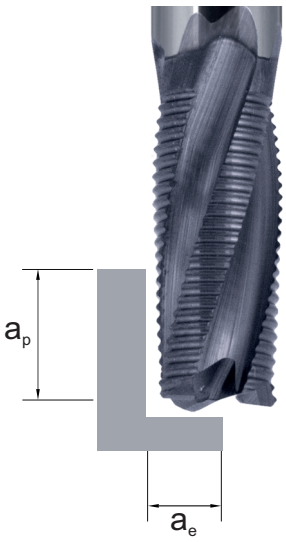
ZGR

DLA STALI ULEPSZONYCH POWYŻEJ 45 HRC
FOR STEELS HARDENED ABOVE 45 HRC



$a_p \leq 1{,}5 \times \varnothing d1$

$a_e \leq 0{,}3 \times \varnothing d1$



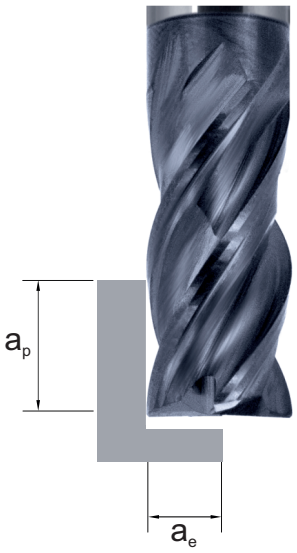
$a_p \leq 1{,}5 \times \varnothing d1$

$a_e = 0{,}05 \times \varnothing d1$

	Vc [m/min]	ød$_1$ = 3 mm	ød$_1$ = 4 mm	ød$_1$ = 5 mm	ød$_1$ = 6 mm	ød$_1$ = 8 mm	ød$_1$ = 10 mm	ød$_1$ = 12 mm	ød$_1$ = 14 mm	ød$_1$ = 16 mm	ød$_1$ = 18 mm	ød$_1$ = 20 mm	
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	
P1	135	0,022	0,025	0,028	0,031	0,035	0,045	0,048	0,051	0,056	0,060	0,070	P1
P2	135	0,022	0,025	0,028	0,031	0,035	0,045	0,048	0,051	0,056	0,060	0,070	P2
P3	120	0,019	0,023	0,027	0,025	0,029	0,034	0,036	0,038	0,041	0,044	0,050	P3
P4	120	0,019	0,023	0,027	0,025	0,029	0,034	0,036	0,038	0,041	0,044	0,050	P4
P5	120	0,019	0,023	0,027	0,025	0,029	0,034	0,036	0,038	0,041	0,044	0,050	P5
P6	120	0,019	0,023	0,027	0,025	0,029	0,034	0,036	0,038	0,041	0,044	0,050	P6
P7	120	0,019	0,023	0,027	0,025	0,029	0,034	0,036	0,038	0,041	0,044	0,050	P7
P8	120	0,019	0,023	0,027	0,025	0,029	0,034	0,036	0,038	0,041	0,044	0,050	P8
P9	120	0,019	0,023	0,027	0,025	0,029	0,034	0,036	0,038	0,041	0,044	0,050	P9
P10	120	0,019	0,023	0,027	0,025	0,029	0,034	0,036	0,038	0,041	0,044	0,050	P10
P11	120	0,019	0,023	0,027	0,025	0,029	0,034	0,036	0,038	0,041	0,044	0,050	P11
P12	120	0,019	0,023	0,027	0,025	0,029	0,034	0,036	0,038	0,041	0,044	0,050	P12
P13	65	0,010	0,012	0,014	0,016	0,018	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	0,035	P13
P14	65	0,010	0,012	0,014	0,016	0,018	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	0,035	P14
M1	55	0,010	0,012	0,014	0,016	0,018	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	0,035	M1
M2	55	0,010	0,012	0,014	0,016	0,018	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	0,035	M2
M3													M3
K1	145	0,028	0,028	0,028	0,032	0,035	0,047	0,051	0,054	0,058	0,060	0,070	K1
K2	145	0,028	0,028	0,028	0,032	0,035	0,047	0,051	0,054	0,058	0,060	0,070	K2
K3	100	0,028	0,028	0,028	0,027	0,027	0,034	0,036	0,039	0,042	0,044	0,050	K3
K4	100	0,028	0,028	0,028	0,027	0,027	0,034	0,036	0,039	0,042	0,044	0,050	K4
K5	100	0,028	0,028	0,028	0,027	0,027	0,034	0,036	0,039	0,042	0,044	0,050	K5
K6	100	0,028	0,028	0,028	0,027	0,027	0,034	0,036	0,039	0,042	0,044	0,050	K6
N1													N1
N2													N2
N3													N3
N4													N4
N5													N5
N6													N6
N7													N7
N8													N8
N9													N9
N10													N10
S1													S1
S2													S2
S3													S3
S4													S4
S5													S5
S6													S6
S7													S7
S8													S8
H1	123	0,015	0,018	0,021	0,024	0,027	0,030	0,033	0,034	0,037	0,040	0,052	H1
H2	113	0,015	0,018	0,021	0,024	0,027	0,030	0,033	0,034	0,037	0,040	0,052	H2
H3													H3
H4	113	0,015	0,018	0,021	0,024	0,027	0,030	0,033	0,034	0,037	0,040	0,052	H4

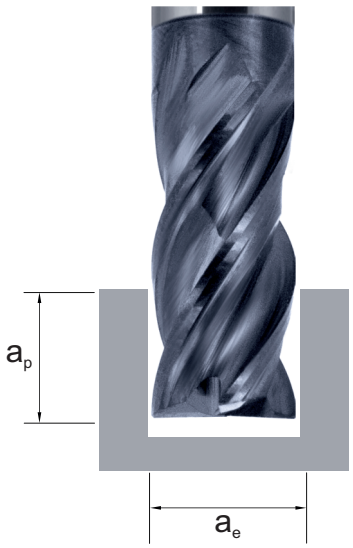
Z=2

OPTI



$a_p \leq 1{,}5 \times ød1$

$a_e \leq 0{,}5 \times ød1$



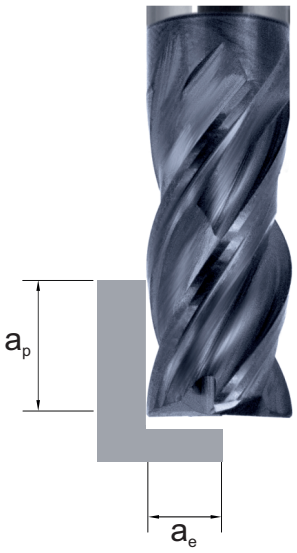
$a_p \leq 1 \times ød1$

$a_e = 1 \times ød1$

	Vc [m/min]	ød$_1$ = 1 mm fz [mm]	ød$_1$ = 1,5 mm fz [mm]	ød$_1$ = 2 mm fz [mm]	ød$_1$ = 2,5 mm fz [mm]	ød$_1$ = 3 mm fz [mm]	ød$_1$ = 4 mm fz [mm]	ød$_1$ = 5 mm fz [mm]	ød$_1$ = 6 mm fz [mm]	ød$_1$ = 8 mm fz [mm]	ød$_1$ = 10 mm fz [mm]	ød$_1$ = 12 mm fz [mm]	ød$_1$ = 14 mm fz [mm]	ød$_1$ = 16 mm fz [mm]	ød$_1$ = 18 mm fz [mm]	ød$_1$ = 20 mm fz [mm]	
P1	70	0,002	0,005	0,007	0,010	0,013	0,022	0,034	0,040	0,049	0,070	0,084	0,092	0,112	0,121	0,130	P1
P2	70	0,002	0,005	0,007	0,010	0,013	0,022	0,034	0,040	0,049	0,070	0,084	0,092	0,112	0,121	0,130	P2
P3	70	0,002	0,005	0,007	0,010	0,013	0,022	0,034	0,040	0,049	0,070	0,084	0,092	0,112	0,121	0,130	P3
P4	70	0,002	0,005	0,007	0,010	0,013	0,022	0,034	0,040	0,049	0,070	0,084	0,092	0,112	0,121	0,130	P4
P5	70	0,002	0,005	0,007	0,010	0,013	0,022	0,034	0,040	0,049	0,070	0,084	0,092	0,112	0,121	0,130	P5
P6	60	0,001	0,004	0,005	0,007	0,009	0,015	0,024	0,028	0,034	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	P6
P7	60	0,001	0,004	0,005	0,007	0,009	0,015	0,024	0,028	0,034	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	P7
P8	60	0,001	0,004	0,005	0,007	0,009	0,015	0,024	0,028	0,034	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	P8
P9	60	0,001	0,004	0,005	0,007	0,009	0,015	0,024	0,028	0,034	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	P9
P10	60	0,001	0,004	0,005	0,007	0,009	0,015	0,024	0,028	0,034	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	P10
P11	60	0,001	0,004	0,005	0,007	0,009	0,015	0,024	0,028	0,034	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	P11
P12	60	0,001	0,004	0,005	0,007	0,009	0,015	0,024	0,028	0,034	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	P12
P13																	P13
P14																	P14
M1																	M1
M2																	M2
M3																	M3
K1	100	0,003	0,005	0,009	0,013	0,020	0,029	0,036	0,036	0,035	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	K1
K2	100	0,003	0,005	0,009	0,013	0,020	0,029	0,036	0,036	0,035	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	K2
K3	100	0,003	0,005	0,009	0,013	0,020	0,029	0,036	0,036	0,035	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	K3
K4	100	0,003	0,005	0,009	0,013	0,020	0,029	0,036	0,036	0,035	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	K4
K5	87	0,003	0,005	0,009	0,013	0,020	0,029	0,036	0,036	0,035	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	K5
K6	87	0,003	0,005	0,009	0,013	0,020	0,029	0,036	0,036	0,035	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	K6
N1																	N1
N2																	N2
N3																	N3
N4																	N4
N5																	N5
N6														0,053			N6
N7	150	0,005	0,006	0,008	0,010	0,011	0,015	0,015	0,024	0,029	0,035	0,047	0,050	0,053	0,090	0,100	N7
N8	150	0,005	0,006	0,008	0,010	0,011	0,015	0,015	0,024	0,029	0,035	0,047	0,050	0,053	0,090	0,100	N8
N9	150	0,005	0,006	0,008	0,010	0,011	0,015	0,015	0,024	0,029	0,035	0,047	0,050		0,090	0,100	N9
N10																	N10
S1																	S1
S2																	S2
S3																	S3
S4																	S4
S5																	S5
S6																	S6
S7																	S7
S8																	S8
H1																	H1
H2																	H2
H3																	H3
H4																	H4

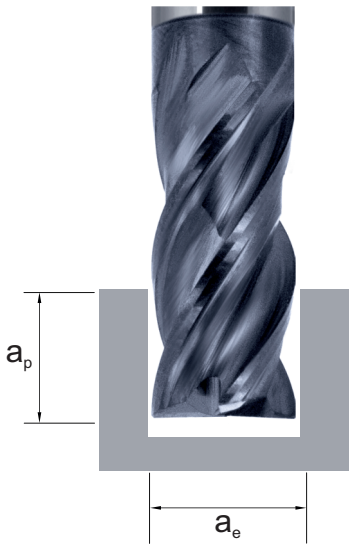
Z=3

OPTI



$a_p \leq 1{,}5 \times ød1$

$a_e \leq 0{,}5 \times ød1$



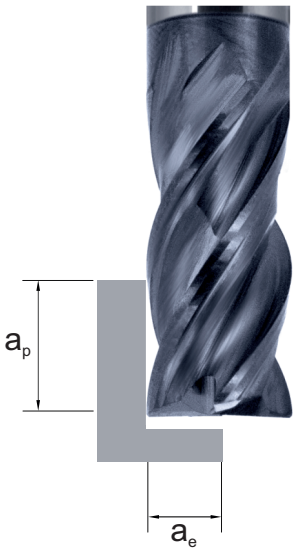
$a_p \leq 1 \times ød1$

$a_e = 1 \times ød1$

	Vc [m/min]	ød$_1$ = 3 mm fz [mm]	ød$_1$ = 4 mm fz [mm]	ød$_1$ = 5 mm fz [mm]	ød$_1$ = 6 mm fz [mm]	ød$_1$ = 7 mm fz [mm]	ød$_1$ = 8 mm fz [mm]	ød$_1$ = 9 mm fz [mm]	ød$_1$ = 10 mm fz [mm]	ød$_1$ = 11 mm fz [mm]	ød$_1$ = 12 mm fz [mm]	ød$_1$ = 14 mm fz [mm]	ød$_1$ = 16 mm fz [mm]	ød$_1$ = 18 mm fz [mm]	ød$_1$ = 20 mm fz [mm]	
P1	90	0,022	0,023	0,024	0,025	0,027	0,032	0,038	0,040	0,045	0,052	0,048	0,055	0,056	0,064	P1
P2	90	0,022	0,023	0,024	0,025	0,027	0,032	0,038	0,040	0,045	0,052	0,048	0,055	0,056	0,064	P2
P3	90	0,022	0,023	0,024	0,025	0,027	0,032	0,038	0,040	0,045	0,052	0,048	0,055	0,056	0,064	P3
P4	90	0,022	0,023	0,024	0,025	0,027	0,032	0,038	0,040	0,045	0,052	0,048	0,055	0,056	0,064	P4
P5	90	0,022	0,023	0,024	0,025	0,027	0,032	0,038	0,040	0,045	0,052	0,048	0,055	0,056	0,064	P5
P6	75	0,019	0,022	0,025	0,031	0,033	0,035	0,037	0,039	0,039	0,040	0,040	0,041	0,041	0,058	P6
P7	75	0,019	0,022	0,025	0,031	0,033	0,035	0,037	0,039	0,039	0,040	0,040	0,041	0,041	0,058	P7
P8	75	0,019	0,022	0,025	0,031	0,033	0,035	0,037	0,039	0,039	0,040	0,040	0,041	0,041	0,058	P8
P9	75	0,019	0,022	0,025	0,031	0,033	0,035	0,037	0,039	0,039	0,040	0,040	0,041	0,041	0,058	P9
P10	75	0,019	0,022	0,025	0,031	0,033	0,035	0,037	0,039	0,039	0,040	0,040	0,041	0,041	0,058	P10
P11	75	0,019	0,022	0,025	0,031	0,033	0,035	0,037	0,039	0,039	0,040	0,040	0,041	0,041	0,058	P11
P12	75	0,019	0,022	0,025	0,031	0,033	0,035	0,037	0,039	0,039	0,040	0,040	0,041	0,041	0,058	P12
P13	75	0,019	0,022	0,025	0,031	0,033	0,035	0,037	0,039	0,039	0,040	0,040	0,041	0,041	0,058	P13
P14	50	0,019	0,022	0,025	0,031	0,033	0,035	0,037	0,039	0,039	0,040	0,040	0,041	0,041	0,058	P14
M1	46	0,009	0,010	0,012	0,012	0,014	0,016	0,018	0,021	0,023	0,025	0,024	0,028	0,028	0,032	M1
M2	46	0,009	0,010	0,012	0,012	0,014	0,016	0,018	0,021	0,023	0,025	0,024	0,028	0,028	0,032	M2
M3																M3
K1	100	0,021	0,025	0,029	0,032	0,032	0,032	0,035	0,040	0,045	0,054	0,051	0,059	0,058	0,067	K1
K2	100	0,021	0,025	0,029	0,032	0,032	0,032	0,035	0,040	0,045	0,054	0,051	0,059	0,058	0,067	K2
K3	100	0,021	0,025	0,029	0,032	0,032	0,032	0,035	0,040	0,045	0,054	0,051	0,059	0,058	0,067	K3
K4	100	0,021	0,025	0,029	0,032	0,032	0,032	0,035	0,040	0,045	0,054	0,051	0,059	0,058	0,067	K4
K5	87	0,021	0,025	0,029	0,032	0,032	0,032	0,029	0,031	0,034	0,039	0,036	0,041	0,042	0,048	K5
K6	87	0,021	0,025	0,029	0,032	0,032	0,032	0,029	0,031	0,034	0,039	0,036	0,041	0,042	0,048	K6
N1																N1
N2																N2
N3																N3
N4																N4
N5																N5
N6																N6
N7	167	0,032	0,040	0,046	0,051	0,052	0,054	0,056	0,058	0,062	0,067	0,064	0,074	0,082	0,094	N7
N8	167	0,032	0,040	0,046	0,051	0,052	0,054	0,056	0,058	0,062	0,067	0,064	0,074	0,082	0,094	N8
N9	167	0,027	0,032	0,036	0,041	0,044	0,048	0,052	0,058	0,060	0,067	0,064	0,074	0,082	0,094	N9
N10																N10
S1																S1
S2																S2
S3																S3
S4																S4
S5																S5
S6																S6
S7																S7
S8																S8
H1																H1
H2																H2
H3																H3
H4																H4

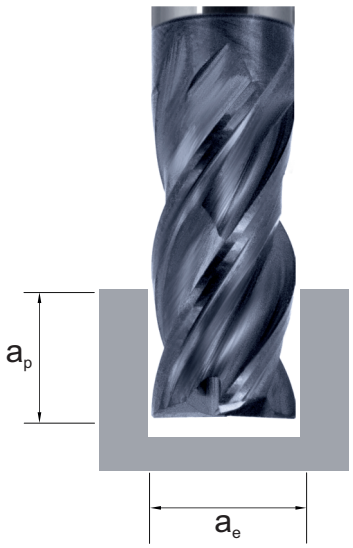
Z=4

OPTI



$a_p \leq 1{,}5 \times ød1$

$a_e \leq 0{,}5 \times ød1$



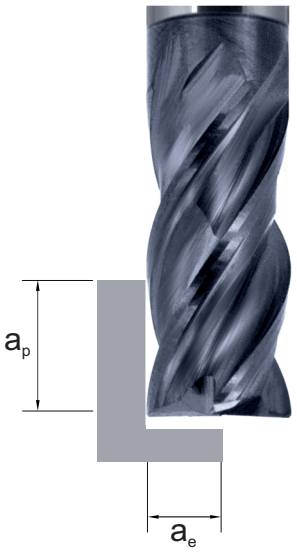
$a_p \leq 1 \times ød1$

$a_e = 1 \times ød1$

	Vc [m/min]	ød$_1$ = 1 mm fz [mm]	ød$_1$ = 1,5 mm fz [mm]	ød$_1$ = 2 mm fz [mm]	ød$_1$ = 2,5 mm fz [mm]	ød$_1$ = 3 mm fz [mm]	ød$_1$ = 4 mm fz [mm]	ød$_1$ = 5 mm fz [mm]	ød$_1$ = 6 mm fz [mm]	ød$_1$ = 8 mm fz [mm]	ød$_1$ = 10 mm fz [mm]	ød$_1$ = 12 mm fz [mm]	ød$_1$ = 14 mm fz [mm]	ød$_1$ = 16 mm fz [mm]	ød$_1$ = 18 mm fz [mm]	ød$_1$ = 20 mm fz [mm]	
P1	75	0,004	0,008	0,013	0,016	0,019	0,025	0,039	0,050	0,069	0,086	0,103	0,105	0,109	0,119	0,136	P1
P2	75	0,004	0,008	0,013	0,016	0,019	0,025	0,039	0,050	0,069	0,086	0,103	0,105	0,109	0,119	0,136	P2
P3	75	0,004	0,008	0,013	0,016	0,019	0,025	0,039	0,050	0,069	0,086	0,103	0,105	0,109	0,119	0,136	P3
P4	75	0,004	0,008	0,013	0,016	0,019	0,025	0,039	0,050	0,069	0,086	0,103	0,105	0,109	0,119	0,136	P4
P5	75	0,004	0,008	0,013	0,016	0,019	0,025	0,039	0,050	0,069	0,086	0,103	0,105	0,109	0,119	0,136	P5
P6	60	0,003	0,006	0,009	0,011	0,013	0,018	0,027	0,035	0,048	0,060	0,072	0,074	0,076	0,083	0,095	P6
P7	60	0,003	0,006	0,009	0,011	0,013	0,018	0,027	0,035	0,048	0,060	0,072	0,074	0,076	0,083	0,095	P7
P8	60	0,003	0,006	0,009	0,011	0,013	0,018	0,027	0,035	0,048	0,060	0,072	0,074	0,076	0,083	0,095	P8
P9	60	0,003	0,006	0,009	0,011	0,013	0,018	0,027	0,035	0,048	0,060	0,072	0,074	0,076	0,083	0,095	P9
P10	60	0,003	0,006	0,009	0,011	0,013	0,018	0,027	0,035	0,048	0,060	0,072	0,074	0,076	0,083	0,095	P10
P11	60	0,003	0,006	0,009	0,011	0,013	0,018	0,027	0,035	0,048	0,060	0,072	0,074	0,076	0,083	0,095	P11
P12	60	0,003	0,006	0,009	0,011	0,013	0,018	0,027	0,035	0,048	0,060	0,072	0,074	0,076	0,083	0,095	P12
P13																	P13
P14																	P14
M1																	M1
M2																	M2
M3																	M3
K1	100	0,003	0,006	0,011	0,014	0,019	0,022	0,026	0,035	0,048	0,060	0,072	0,074	0,076	0,083	0,095	K1
K2	100	0,003	0,006	0,011	0,014	0,019	0,022	0,026	0,035	0,048	0,060	0,072	0,074	0,076	0,083	0,095	K2
K3	100	0,003	0,006	0,011	0,014	0,019	0,022	0,026	0,035	0,048	0,060	0,072	0,074	0,076	0,083	0,095	K3
K4	100	0,003	0,006	0,011	0,014	0,019	0,022	0,026	0,035	0,048	0,060	0,072	0,074	0,076	0,083	0,095	K4
K5	87	0,003	0,006	0,011	0,014	0,019	0,022	0,026	0,035	0,048	0,060	0,072	0,074	0,076	0,083	0,095	K5
K6	87	0,003	0,006	0,011	0,014	0,019	0,022	0,026	0,035	0,048	0,060	0,072	0,074	0,076	0,083	0,095	K6
N1																	N1
N2																	N2
N3																	N3
N4																	N4
N5																	N5
N6																	N6
N7	167	0,005	0,009	0,017	0,023	0,032	0,035	0,039	0,044	0,047	0,050	0,058	0,064	0,073	0,082	0,089	N7
N8	167	0,005	0,009	0,017	0,023	0,032	0,035	0,039	0,044	0,047	0,050	0,058	0,064	0,073	0,082	0,089	N8
N9	167	0,004	0,008	0,013	0,018	0,022	0,028	0,032	0,036	0,042	0,050	0,058	0,064	0,073	0,082	0,089	N9
N10																	N10
S1																	S1
S2																	S2
S3																	S3
S4																	S4
S5																	S5
S6																	S6
S7																	S7
S8																	S8
H1																	H1
H2																	H2
H3																	H3
H4																	H4

Z=2

OPTI



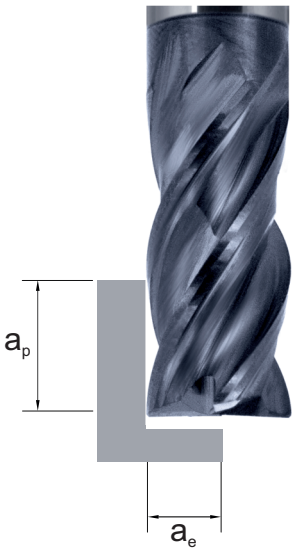
$a_p \leq 2{,}5 \times ød1$

$a_e = 0{,}5 \times ød1$

	Vc [m/min]	ød$_1$ = 1 mm	ød$_1$ = 1,5 mm	ød$_1$ = 2 mm	ød$_1$ = 2,5 mm	ød$_1$ = 3 mm	ød$_1$ = 4 mm	ød$_1$ = 5 mm	ød$_1$ = 6 mm	ød$_1$ = 8 mm	ød$_1$ = 10 mm	ød$_1$ = 12 mm	ød$_1$ = 14 mm	ød$_1$ = 16 mm	ød$_1$ = 18 mm	ød$_1$ = 20 mm	
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	
P1	60	0,001	0,004	0,006	0,008	0,010	0,018	0,027	0,032	0,039	0,056	0,067	0,074	0,090	0,099	0,104	P1
P2	60	0,001	0,004	0,006	0,008	0,010	0,018	0,027	0,032	0,039	0,056	0,067	0,074	0,090	0,099	0,104	P2
P3	60	0,001	0,004	0,006	0,008	0,010	0,018	0,027	0,032	0,039	0,056	0,067	0,074	0,090	0,099	0,104	P3
P4	60	0,001	0,004	0,006	0,008	0,010	0,018	0,027	0,032	0,039	0,056	0,067	0,074	0,090	0,099	0,104	P4
P5	60	0,001	0,004	0,006	0,008	0,010	0,018	0,027	0,032	0,039	0,056	0,067	0,074	0,090	0,099	0,104	P5
P6	48	0,001	0,003	0,004	0,006	0,007	0,013	0,019	0,022	0,027	0,039	0,047	0,052	0,063	0,069	0,073	P6
P7	48	0,001	0,003	0,004	0,006	0,007	0,013	0,019	0,022	0,027	0,039	0,047	0,052	0,063	0,069	0,073	P7
P8	48	0,001	0,003	0,004	0,006	0,007	0,013	0,019	0,022	0,027	0,039	0,047	0,052	0,063	0,069	0,073	P8
P9	48	0,001	0,003	0,004	0,006	0,007	0,013	0,019	0,022	0,027	0,039	0,047	0,052	0,063	0,069	0,073	P9
P10	48	0,001	0,003	0,004	0,006	0,007	0,013	0,019	0,022	0,027	0,039	0,047	0,052	0,063	0,069	0,073	P10
P11	48	0,001	0,003	0,004	0,006	0,007	0,013	0,019	0,022	0,027	0,039	0,047	0,052	0,063	0,069	0,073	P11
P12	48	0,001	0,003	0,004	0,006	0,007	0,013	0,019	0,022	0,027	0,039	0,047	0,052	0,063	0,069	0,073	P12
P13																	P13
P14																	P14
M1																	M1
M2																	M2
M3																	M3
K1	80	0,002	0,004	0,007	0,010	0,016	0,023	0,029	0,029	0,029	0,039	0,047	0,052	0,063	0,069	0,073	K1
K2	80	0,002	0,004	0,007	0,010	0,016	0,023	0,029	0,029	0,029	0,039	0,047	0,052	0,063	0,069	0,073	K2
K3	80	0,002	0,004	0,007	0,010	0,016	0,023	0,029	0,029	0,029	0,039	0,047	0,052	0,063	0,069	0,073	K3
K4	80	0,002	0,004	0,007	0,010	0,016	0,023	0,029	0,029	0,029	0,039	0,047	0,052	0,063	0,069	0,073	K4
K5	70	0,002	0,004	0,007	0,010	0,016	0,023	0,029	0,029	0,029	0,039	0,047	0,052	0,063	0,069	0,073	K5
K6	70	0,002	0,004	0,007	0,010	0,016	0,023	0,029	0,029	0,029	0,039	0,047	0,052	0,063	0,069	0,073	K6
N1																	N1
N2																	N2
N3																	N3
N4																	N4
N5																	N5
N6																	N6
N7	120	0,004	0,005	0,006	0,008	0,009	0,012	0,012	0,019	0,026	0,028	0,038	0,040	0,043	0,056	0,072	N7
N8	120	0,004	0,005	0,006	0,008	0,009	0,012	0,012	0,019	0,026	0,028	0,038	0,040	0,043	0,056	0,072	N8
N9	120	0,004	0,005	0,006	0,008	0,009	0,012	0,012	0,019	0,026	0,028	0,038	0,040	0,043	0,056	0,072	N9
N10																	N10
S1																	S1
S2																	S2
S3																	S3
S4																	S4
S5																	S5
S6																	S6
S7																	S7
S8																	S8
H1																	H1
H2																	H2
H3																	H3
H4																	H4

Z=4

OPTI



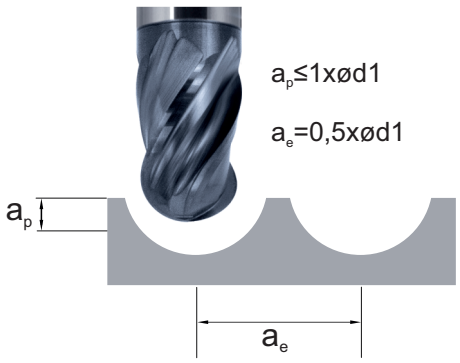
$a_p \leq 2{,}5 \times ød1$

$a_e = 0{,}5 \times ød1$

	Vc [m/min]	ød$_1$ = 1 mm	ød$_1$ = 1,5 mm	ød$_1$ = 2 mm	ød$_1$ = 2,5 mm	ød$_1$ = 3 mm	ød$_1$ = 4 mm	ød$_1$ = 5 mm	ød$_1$ = 6 mm	ød$_1$ = 8 mm	ød$_1$ = 10 mm	ød$_1$ = 12 mm	ød$_1$ = 14 mm	ød$_1$ = 16 mm	ød$_1$ = 18 mm	ød$_1$ = 20 mm	
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	
P1	60	0,003	0,006	0,011	0,013	0,015	0,021	0,030	0,041	0,058	0,075	0,086	0,091	0,098	0,100	0,110	P1
P2	60	0,003	0,006	0,011	0,013	0,015	0,021	0,030	0,041	0,058	0,075	0,086	0,091	0,098	0,100	0,110	P2
P3	60	0,003	0,006	0,011	0,013	0,015	0,021	0,030	0,041	0,058	0,075	0,086	0,091	0,098	0,100	0,110	P3
P4	60	0,003	0,006	0,011	0,013	0,015	0,021	0,030	0,041	0,058	0,075	0,086	0,091	0,098	0,100	0,110	P4
P5	60	0,003	0,006	0,011	0,013	0,015	0,021	0,030	0,041	0,058	0,075	0,086	0,091	0,098	0,100	0,110	P5
P6	48	0,001	0,003	0,003	0,007	0,008	0,012	0,017	0,029	0,032	0,042	0,048	0,051	0,055	0,056	0,059	P6
P7	48	0,001	0,003	0,003	0,007	0,008	0,012	0,017	0,029	0,032	0,042	0,048	0,051	0,055	0,056	0,059	P7
P8	48	0,001	0,003	0,003	0,007	0,008	0,012	0,017	0,029	0,032	0,042	0,048	0,051	0,055	0,056	0,059	P8
P9	48	0,001	0,003	0,003	0,007	0,008	0,012	0,017	0,029	0,032	0,042	0,048	0,051	0,055	0,056	0,059	P9
P10	48	0,001	0,003	0,003	0,007	0,008	0,012	0,017	0,029	0,032	0,042	0,048	0,051	0,055	0,056	0,059	P10
P11	48	0,001	0,003	0,003	0,007	0,008	0,012	0,017	0,029	0,032	0,042	0,048	0,051	0,055	0,056	0,059	P11
P12	48	0,001	0,003	0,003	0,007	0,008	0,012	0,017	0,029	0,032	0,042	0,048	0,051	0,055	0,056	0,059	P12
P13																	P13
P14																	P14
M1																	M1
M2																	M2
M3																	M3
K1	80	0,001	0,003	0,003	0,007	0,008	0,012	0,017	0,029	0,032	0,042	0,048	0,051	0,055	0,056	0,059	K1
K2	80	0,001	0,003	0,003	0,007	0,008	0,012	0,017	0,029	0,032	0,042	0,048	0,051	0,055	0,056	0,059	K2
K3	80	0,001	0,003	0,003	0,007	0,008	0,012	0,017	0,029	0,032	0,042	0,048	0,051	0,055	0,056	0,059	K3
K4	80	0,001	0,003	0,003	0,007	0,008	0,012	0,017	0,029	0,032	0,042	0,048	0,051	0,055	0,056	0,059	K4
K5	70	0,001	0,002	0,003	0,005	0,008	0,012	0,017	0,029	0,032	0,042	0,048	0,051	0,055	0,056	0,059	K5
K6	70	0,001	0,002	0,003	0,005	0,008	0,012	0,017	0,029	0,032	0,042	0,048	0,051	0,055	0,056	0,059	K6
N1																	N1
N2																	N2
N3																	N3
N4																	N4
N5																	N5
N6																	N6
N7	135	0,004	0,008	0,013	0,018	0,022	0,028	0,032	0,036	0,042	0,050	0,058	0,064	0,073	0,082	0,089	N7
N8	135	0,004	0,008	0,013	0,018	0,022	0,028	0,032	0,036	0,042	0,050	0,058	0,064	0,073	0,082	0,089	N8
N9	135	0,004	0,008	0,013	0,018	0,022	0,028	0,032	0,036	0,042	0,050	0,058	0,064	0,073	0,082	0,089	N9
N10																	N10
S1																	S1
S2																	S2
S3																	S3
S4																	S4
S5																	S5
S6																	S6
S7																	S7
S8																	S8
H1																	H1
H2																	H2
H3																	H3
H4																	H4

Z=2

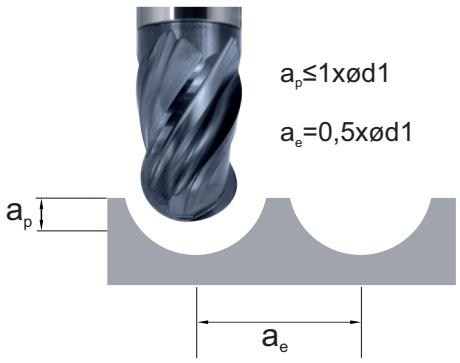
OPTI



	Vc [m/min]	ød$_1$ = 1 mm	ød$_1$ = 1,5 mm	ød$_1$ = 2 mm	ød$_1$ = 2,5 mm	ød$_1$ = 3 mm	ød$_1$ = 4 mm	ød$_1$ = 5 mm	ød$_1$ = 6 mm	ød$_1$ = 8 mm	ød$_1$ = 10 mm	ød$_1$ = 12 mm	ød$_1$ = 14 mm	ød$_1$ = 16 mm	ød$_1$ = 18 mm	ød$_1$ = 20 mm	
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	
P1	70	0,002	0,005	0,007	0,010	0,013	0,022	0,034	0,040	0,049	0,070	0,084	0,092	0,112	0,121	0,130	P1
P2	70	0,002	0,005	0,007	0,010	0,013	0,022	0,034	0,040	0,049	0,070	0,084	0,092	0,112	0,121	0,130	P2
P3	70	0,002	0,005	0,007	0,010	0,013	0,022	0,034	0,040	0,049	0,070	0,084	0,092	0,112	0,121	0,130	P3
P4	70	0,002	0,005	0,007	0,010	0,013	0,022	0,034	0,040	0,049	0,070	0,084	0,092	0,112	0,121	0,130	P4
P5	70	0,002	0,005	0,007	0,010	0,013	0,022	0,034	0,040	0,049	0,070	0,084	0,092	0,112	0,121	0,130	P5
P6	60	0,001	0,004	0,005	0,007	0,009	0,015	0,024	0,028	0,034	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	P6
P7	60	0,001	0,004	0,005	0,007	0,009	0,015	0,024	0,028	0,034	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	P7
P8	60	0,001	0,004	0,005	0,007	0,009	0,015	0,024	0,028	0,034	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	P8
P9	60	0,001	0,004	0,005	0,007	0,009	0,015	0,024	0,028	0,034	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	P9
P10	60	0,001	0,004	0,005	0,007	0,009	0,015	0,024	0,028	0,034	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	P10
P11	60	0,001	0,004	0,005	0,007	0,009	0,015	0,024	0,028	0,034	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	P11
P12	60	0,001	0,004	0,005	0,007	0,009	0,015	0,024	0,028	0,034	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	P12
P13																	P13
P14																	P14
M1																	M1
M2																	M2
M3																	M3
K1	100	0,003	0,005	0,009	0,013	0,020	0,029	0,036	0,036	0,035	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	K1
K2	100	0,003	0,005	0,009	0,013	0,020	0,029	0,036	0,036	0,035	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	K2
K3	100	0,003	0,005	0,009	0,013	0,020	0,029	0,036	0,036	0,035	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	K3
K4	100	0,003	0,005	0,009	0,013	0,020	0,029	0,036	0,036	0,035	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	K4
K5	87	0,003	0,005	0,009	0,013	0,020	0,029	0,036	0,036	0,035	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	K5
K6	87	0,003	0,005	0,009	0,013	0,020	0,029	0,036	0,036	0,035	0,049	0,059	0,064	0,078	0,085	0,091	K6
N1																	N1
N2																	N2
N3																	N3
N4																	N4
N5																	N5
N6																	N6
N7	150	0,005	0,006	0,008	0,010	0,011	0,015	0,015	0,024	0,029	0,035	0,047	0,050	0,053	0,090	0,100	N7
N8	150	0,005	0,006	0,008	0,010	0,011	0,015	0,015	0,024	0,029	0,035	0,047	0,050	0,053	0,090	0,100	N8
N9	150	0,005	0,006	0,008	0,010	0,011	0,015	0,015	0,024	0,029	0,035	0,047	0,050	0,053	0,090	0,100	N9
N10																	N10
S1																	S1
S2																	S2
S3																	S3
S4																	S4
S5																	S5
S6																	S6
S7																	S7
S8																	S8
H1																	H1
H2																	H2
H3																	H3
H4																	H4

Z=4

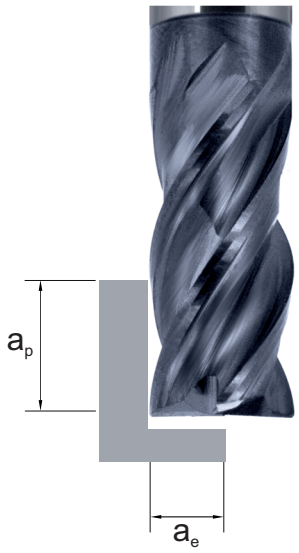
OPTI



	Vc [m/min]	ød$_1$ = 1 mm	ød$_1$ = 1,5 mm	ød$_1$ = 2 mm	ød$_1$ = 2,5 mm	ød$_1$ = 3 mm	ød$_1$ = 4 mm	ød$_1$ = 5 mm	ød$_1$ = 6 mm	ød$_1$ = 8 mm	ød$_1$ = 10 mm	ød$_1$ = 12 mm	ød$_1$ = 16 mm	ød$_1$ = 20 mm			
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]			
P1	75	0,004	0,008	0,013	0,016	0,019	0,025	0,039	0,050	0,069	0,086	0,103	0,109	0,136			P1
P2	75	0,004	0,008	0,013	0,016	0,019	0,025	0,039	0,050	0,069	0,086	0,103	0,109	0,136			P2
P3	75	0,004	0,008	0,013	0,016	0,019	0,025	0,039	0,050	0,069	0,086	0,103	0,109	0,136			P3
P4	75	0,004	0,008	0,013	0,016	0,019	0,025	0,039	0,050	0,069	0,086	0,103	0,109	0,136			P4
P5	75	0,004	0,008	0,013	0,016	0,019	0,025	0,039	0,050	0,069	0,086	0,103	0,109	0,136			P5
P6	60	0,003	0,006	0,009	0,011	0,013	0,018	0,027	0,035	0,048	0,060	0,072	0,076	0,095			P6
P7	60	0,003	0,006	0,009	0,011	0,013	0,018	0,027	0,035	0,048	0,060	0,072	0,076	0,095			P7
P8	60	0,003	0,006	0,009	0,011	0,013	0,018	0,027	0,035	0,048	0,060	0,072	0,076	0,095			P8
P9	60	0,003	0,006	0,009	0,011	0,013	0,018	0,027	0,035	0,048	0,060	0,072	0,076	0,095			P9
P10	60	0,003	0,006	0,009	0,011	0,013	0,018	0,027	0,035	0,048	0,060	0,072	0,076	0,095			P10
P11	60	0,003	0,006	0,009	0,011	0,013	0,018	0,027	0,035	0,048	0,060	0,072	0,076	0,095			P11
P12	60	0,003	0,006	0,009	0,011	0,013	0,018	0,027	0,035	0,048	0,060	0,072	0,076	0,095			P12
P13																	P13
P14																	P14
M1																	M1
M2																	M2
M3																	M3
K1	100	0,003	0,006	0,011	0,014	0,019	0,022	0,027	0,035	0,048	0,060	0,072	0,076	0,095			K1
K2	100	0,003	0,006	0,011	0,014	0,019	0,022	0,027	0,035	0,048	0,060	0,072	0,076	0,095			K2
K3	100	0,003	0,006	0,011	0,014	0,019	0,022	0,027	0,035	0,048	0,060	0,072	0,076	0,095			K3
K4	100	0,003	0,006	0,011	0,014	0,019	0,022	0,027	0,035	0,048	0,060	0,072	0,076	0,095			K4
K5	87	0,001	0,003	0,005	0,008	0,019	0,022	0,027	0,035	0,048	0,060	0,072	0,076	0,095			K5
K6	87	0,001	0,003	0,005	0,008	0,019	0,022	0,027	0,035	0,048	0,060	0,072	0,076	0,095			K6
N1																	N1
N2																	N2
N3																	N3
N4																	N4
N5																	N5
N6																	N6
N7	167	0,005	0,009	0,017	0,023	0,032	0,035	0,039	0,044	0,047	0,050	0,058	0,073	0,089			N7
N8	167	0,005	0,009	0,017	0,023	0,032	0,035	0,039	0,044	0,047	0,050	0,058	0,073	0,089			N8
N9	167	0,004	0,008	0,013	0,018	0,022	0,028	0,032	0,036	0,042	0,050	0,058	0,073	0,089			N9
N10																	N10
S1																	S1
S2																	S2
S3																	S3
S4																	S4
S5																	S5
S6																	S6
S7																	S7
S8																	S8
H1																	H1
H2																	H2
H3																	H3
H4																	H4

Z=6

OPTI



$a_p \leq 1,5 \times ød1$

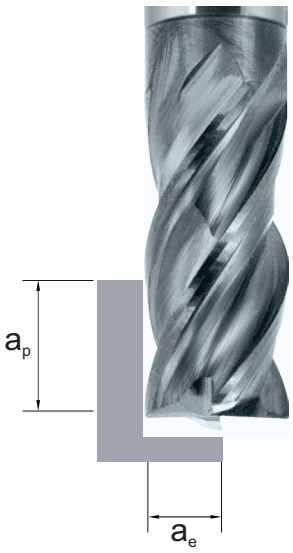
$a_e \leq 0,1 \times ød1$

	Vc [m/min]	$ød_1$ = 4 mm	$ød_1$ = 6 mm	$ød_1$ = 8 mm	$ød_1$ = 10 mm	$ød_1$ = 12 mm	$ød_1$ = 14 mm	$ød_1$ = 16 mm	
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	
P1	125	0,010	0,016	0,019	0,024	0,029	0,033	0,039	P1
P2	125	0,010	0,016	0,019	0,024	0,029	0,033	0,039	P2
P3	125	0,010	0,016	0,019	0,024	0,029	0,033	0,039	P3
P4	125	0,010	0,016	0,019	0,024	0,029	0,033	0,039	P4
P5	125	0,010	0,016	0,019	0,024	0,029	0,033	0,039	P5
P6	70	0,008	0,012	0,019	0,023	0,028	0,030	0,040	P6
P7	70	0,008	0,012	0,019	0,023	0,028	0,030	0,040	P7
P8	70	0,008	0,012	0,019	0,023	0,028	0,030	0,040	P8
P9	70	0,008	0,012	0,019	0,023	0,028	0,030	0,040	P9
P10	70	0,008	0,012	0,019	0,023	0,028	0,030	0,040	P10
P11	70	0,008	0,012	0,019	0,023	0,028	0,030	0,040	P11
P12	70	0,008	0,012	0,019	0,023	0,028	0,030	0,040	P12
P13									P13
P14									P14
M1									M1
M2									M2
M3									M3
K1	110	0,011	0,015	0,020	0,023	0,027	0,031	0,037	K1
K2	110	0,011	0,015	0,020	0,023	0,027	0,031	0,037	K2
K3	110	0,011	0,015	0,020	0,023	0,027	0,031	0,037	K3
K4	110	0,011	0,015	0,020	0,023	0,027	0,031	0,037	K4
K5	115	0,009	0,014	0,020	0,019	0,022	0,026	0,030	K5
K6	115	0,009	0,014	0,020	0,019	0,022	0,026	0,030	K6
N1									N1
N2									N2
N3									N3
N4									N4
N5									N5
N6									N6
N7	300	0,030	0,054	0,069	0,085	0,100	0,115	0,135	N7
N8	300	0,030	0,054	0,069	0,085	0,100	0,115	0,135	N8
N9	300	0,030	0,054	0,069	0,085	0,100	0,115	0,135	N9
N10	300	0,030	0,054	0,069	0,085	0,100	0,115	0,135	N10
S1									S1
S2									S2
S3									S3
S4									S4
S5									S5
S6									S6
S7									S7
S8									S8
H1	60	0,007	0,010	0,013	0,017	0,020	0,025	0,028	H1
H2	60	0,007	0,010	0,013	0,017	0,020	0,025	0,028	H2
H3									H3
H4	60	0,007	0,010	0,013	0,017	0,020	0,025	0,028	H4

Parametry skrawania niepowlekanych frezów HSSE

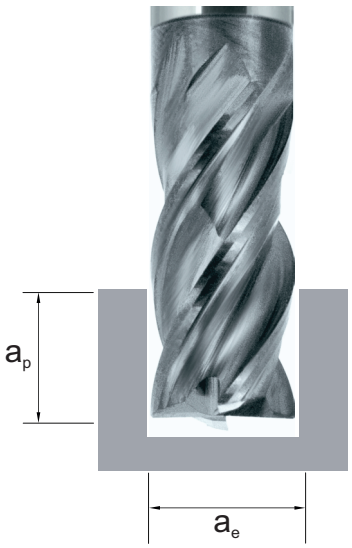
Cutting data uncoated HSSE end mills

OPTI



$a_p \leq 1 \times \varnothing d_1$

$a_e \leq 0{,}1 \times \varnothing d_1$



$a_p \leq 0{,}5 \times \varnothing d_1$

$a_e = 1 \times \varnothing d_1$

	Vc [m/min]	ød$_1$ = 2 mm	ød$_1$ = 3 mm	ød$_1$ = 4 mm	ød$_1$ = 5 mm	ød$_1$ = 6 mm	ød$_1$ = 8 mm	ød$_1$ = 10 mm	ød$_1$ = 13 mm	ød$_1$ = 14 mm	ød$_1$ = 16 mm	ød$_1$ = 18 mm	
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	
P1	45	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	P1
P2	39	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	P2
P3	39	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	P3
P4	39	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	P4
P5	39	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	P5
P6	39	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	P6
P7	39	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	P7
P8	39	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	P8
P9	39	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	P9
P10	24	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	P10
P11	24	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	P11
P12	24	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	P12
P13	15	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	P13
P14	15	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	P14
M1	12	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	M1
M2	12	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	M2
M3	12	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	M3
K1	35	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	K1
K2	35	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	K2
K3	25	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	K3
K4	25	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	K4
K5	25	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	K5
K6	25	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	K6
N1	160-300	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	N1
N2	160-300	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	N2
N3	160-300	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	N3
N4	160-300	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	N4
N5													N5
N6	50	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	N6
N7	80-120	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	N7
N8	80-120	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	N8
N9	80-120	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	N9
N10													N10
S1													S1
S2													S2
S3													S3
S4													S4
S5													S5
S6	12	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	S6
S7	12	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	S7
S8	12	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	S8
H1	24	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	H1
H2	20	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	H2
H3													H3
H4	20	0,003	0,006	0,008	0,011	0,015	0,021	0,028	0,034	0,040	0,044	0,051	H4

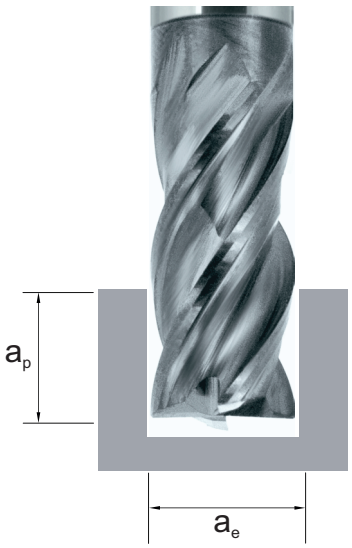
Parametry skrawania niepowlekanych frezów HSSE

Cutting data uncoated HSSE end mills

OPTI

$a_p \leq 1 \times \varnothing d_1$

$a_e \leq 0{,}1 \times \varnothing d_1$

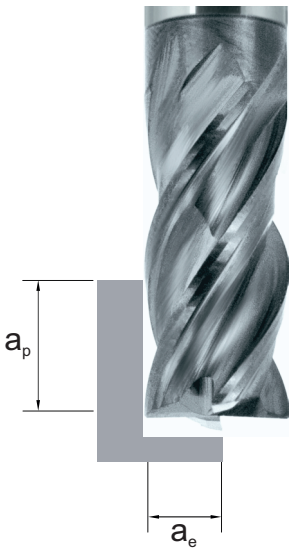


$a_p \leq 0{,}5 \times \varnothing d_1$

$a_e = 1 \times \varnothing d_1$

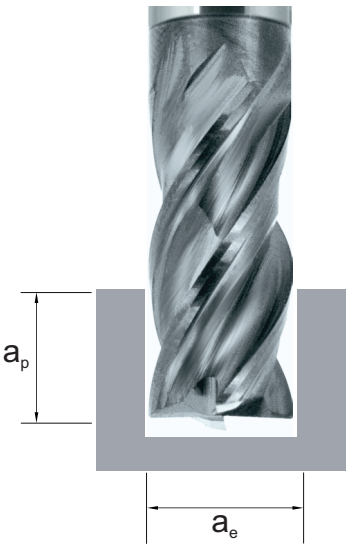
	Vc [m/min]	ød$_1$ = 20 mm	ød$_1$ = 22 mm	ød$_1$ = 25 mm	ød$_1$ = 28 mm	ød$_1$ = 32 mm	ød$_1$ = 36 mm	ød$_1$ = 40 mm	ød$_1$ = 45 mm	ød$_1$ = 50 mm	ød$_1$ = 63 mm	
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	
P1	45	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	P1
P2	39	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	P2
P3	39	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	P3
P4	39	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	P4
P5	39	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	P5
P6	39	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	P6
P7	39	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	P7
P8	39	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	P8
P9	39	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	P9
P10	24	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	P10
P11	24	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	P11
P12	24	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	P12
P13	15	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	P13
P14	15	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	P14
M1	12	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	M1
M2	12	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	M2
M3	12	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	M3
K1	35	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	K1
K2	35	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	K2
K3	25	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	K3
K4	25	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	K4
K5	25	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	K5
K6	25	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	K6
N1	160-300	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	N1
N2	160-300	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	N2
N3	160-300	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	N3
N4	160-300	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	N4
N5												N5
N6	50	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	N6
N7	80-120	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	N7
N8	80-120	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	N8
N9	80-120	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	N9
N10												N10
S1												S1
S2												S2
S3												S3
S4												S4
S5												S5
S6	12	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	S6
S7	12	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	S7
S8	12	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	S8
H1	24	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	H1
H2	20	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	H2
H3												H3
H4	20	0,057	0,063	0,071	0,080	0,091	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	H4

OPTI



$a_p \leq 1 \times \varnothing d_1$

$a_e \leq 0{,}1 \times \varnothing d_1$



$a_p \leq 0{,}5 \times \varnothing d_1$

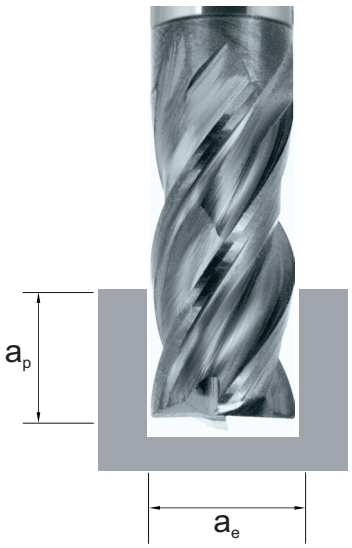
$a_e = 1 \times \varnothing d_1$

	Vc [m/min]	ød$_1$ = 2 mm	ød$_1$ = 3 mm	ød$_1$ = 4 mm	ød$_1$ = 5 mm	ød$_1$ = 6 mm	ød$_1$ = 8 mm	ød$_1$ = 10 mm	ød$_1$ = 13 mm	ød$_1$ = 14 mm	ød$_1$ = 16 mm	ød$_1$ = 18 mm	
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	
P1	45	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	P1
P2	39	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	P2
P3	39	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	P3
P4	39	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	P4
P5	39	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	P5
P6	39	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	P6
P7	39	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	P7
P8	39	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	P8
P9	39	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	P9
P10	24	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	P10
P11	24	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	P11
P12	24	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	P12
P13	15	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	P13
P14	15	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	P14
M1	12	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	M1
M2	12	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	M2
M3	12	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	M3
K1	35	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	K1
K2	35	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	K2
K3	25	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	K3
K4	25	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	K4
K5	25	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	K5
K6	25	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	K6
N1	160-300	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	N1
N2	160-300	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	N2
N3	160-300	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	N3
N4	160-300	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	N4
N5													N5
N6	50	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	N6
N7	80-120	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	N7
N8	80-120	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	N8
N9	80-120	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	N9
N10													N10
S1													S1
S2													S2
S3													S3
S4													S4
S5													S5
S6	12	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	S6
S7	12	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	S7
S8	12	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	S8
H1	24	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	H1
H2	20	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	H2
H3													H3
H4	20	0,003	0,007	0,009	0,012	0,017	0,023	0,031	0,037	0,044	0,048	0,056	H4

OPTI

$a_p \leq 1 \times \varnothing d_1$

$a_e \leq 0{,}1 \times \varnothing d_1$

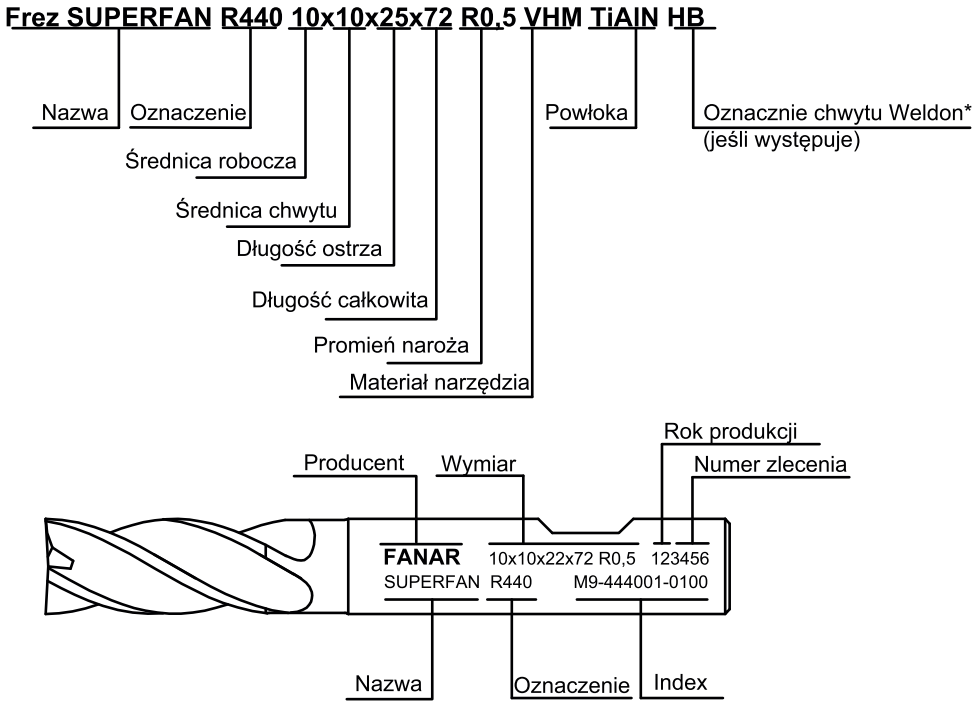


$a_p \leq 0{,}5 \times \varnothing d_1$

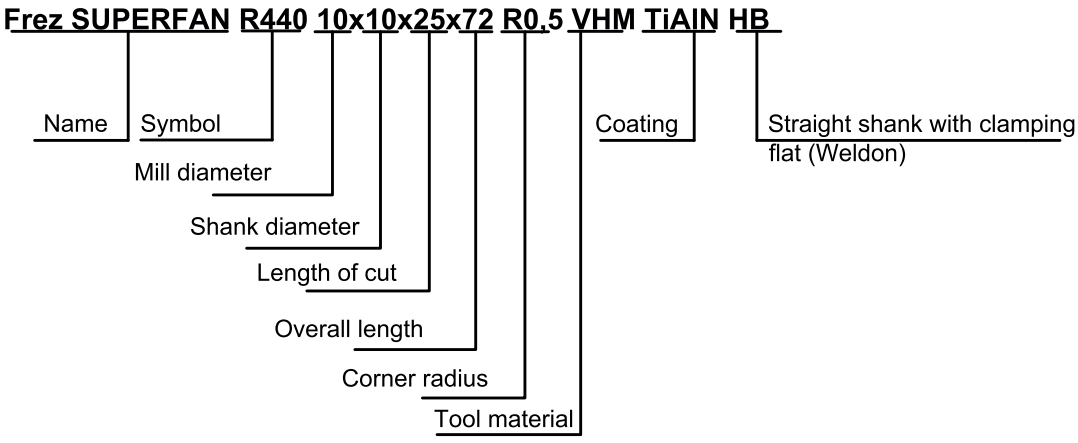
$a_e = 1 \times \varnothing d_1$

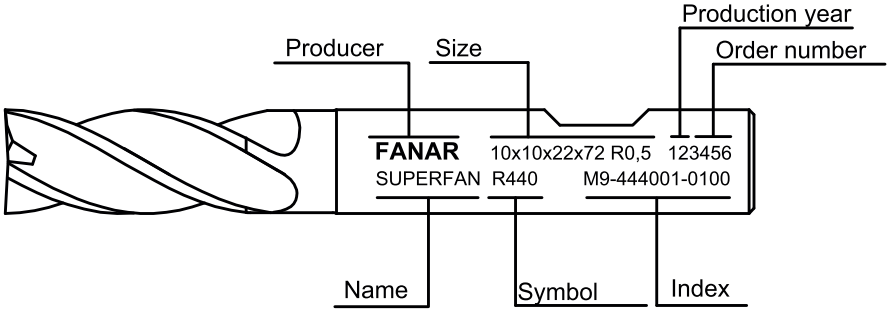
	Vc [m/min]	ød$_1$ = 20 mm	ød$_1$ = 22 mm	ød$_1$ = 25 mm	ød$_1$ = 28 mm	ød$_1$ = 32 mm	ød$_1$ = 36 mm	ød$_1$ = 40 mm	ød$_1$ = 45 mm	ød$_1$ = 50 mm	ød$_1$ = 63 mm	
		fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	fz [mm]	
P1	45	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	P1
P2	39	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	P2
P3	39	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	P3
P4	39	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	P4
P5	39	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	P5
P6	39	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	P6
P7	39	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	P7
P8	39	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	P8
P9	39	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	P9
P10	24	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	P10
P11	24	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	P11
P12	24	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	P12
P13	15	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	P13
P14	15	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	P14
M1	12	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	M1
M2	12	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	M2
M3	12	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	M3
K1	35	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	K1
K2	35	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	K2
K3	25	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	K3
K4	25	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	K4
K5	25	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	K5
K6	25	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	K6
N1	160-300	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	N1
N2	160-300	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	N2
N3	160-300	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	N3
N4	160-300	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	N4
N5		0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	N5
N6	50											N6
N7	80-120	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	N7
N8	80-120	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	N8
N9	80-120	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	N9
N10		0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	N10
S1												S1
S2												S2
S3												S3
S4												S4
S5												S5
S6	12	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	S6
S7	12	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	S7
S8	12	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	S8
H1	24	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	H1
H2	20	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	H2
H3												H3
H4	20	0,063	0,069	0,078	0,088	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	H4

Oznaczenie i cechowanie frezów wysokowydajnych



Designation and marking high performance end mills





Wszelkie prawa zastrzeżone. Przedruk i kopiowanie w części lub w całości dozwolone wyłącznie za zgodą FANAR S.A.
Błędy wynikłe z niewłaściwej interpretacji oraz błędy drukarskie nie upoważniają do jakichkolwiek roszczeń.
Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzenia w międzyczasie zmian technicznych.

Katalog FREZY TRZPIENIOWE 2016

Zespół redakcyjny:
Zbigniew Kołodziej
Dariusz Ptaszkiewicz
Paweł Czaplicki
Cezary Michalak
Radosław Zdanowski
Opracowanie graficzne:
Krystian Stryjewski

Projekt okładki:
LIQUIDSTUDIOS

Ciechanów, XI 2016 r.

FREZY TRZPIENIOWE VHM I HSS
SOLID CARBIDE AND HSS ENDMILLS

Fabryka Narzędzi FANAR Spółka Akcyjna
ul. Płocka 11, 06-400 Ciechanów
tel.: (48 23) 672 44 41, fax: (48 23) 672 48 41
e-mail: info@fanar.pl, **www.fanar.pl**

Biuro Obsługi Klienta
tel. (48 23) 672 44 44
e-mail: bok@fanar.pl

Export Department
tel. (48 23) 674 30 03
tel. (48 23) 674 30 35
e-mail: export@fanar.pl