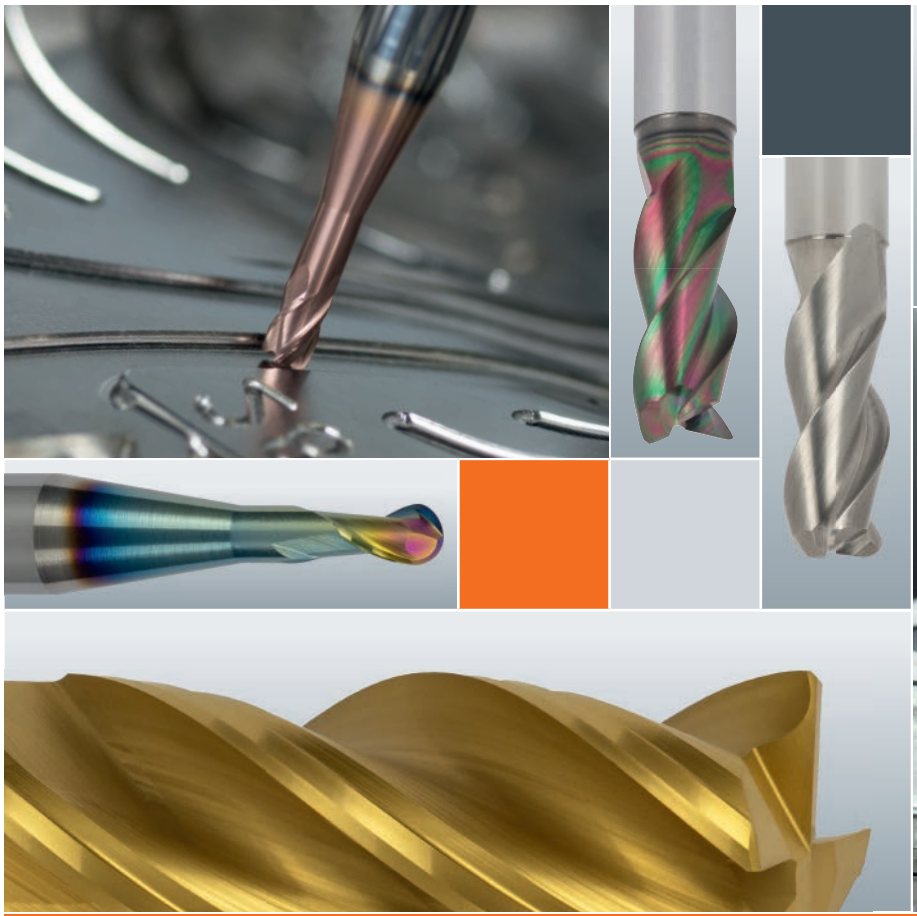
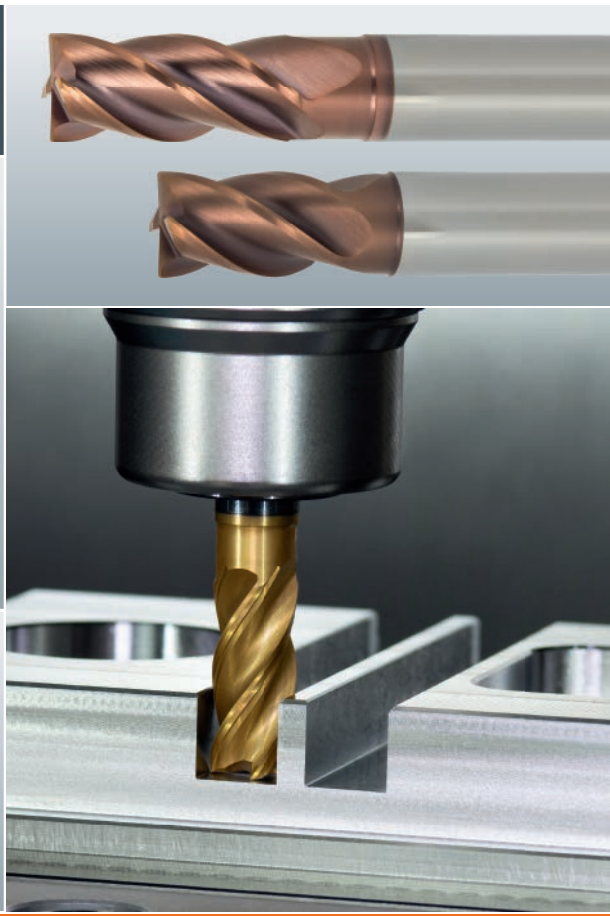
EMUGE FRANKEN

Made in Germany





SELECTION Milling G24

FRANKEN

Milling Technology
Tecnologia de Fresamento

More than 100 years of precision and innovation.

Ever since its foundation FRANKEN as part of the EMUGE-FRANKEN company association has been developing and manufacturing milling tools. The wide range of end mills of solid carbide and HSS as well as PCD and CBN inserts or milling cutters with indexable inserts is characterised by precision and innovation.

The production in our German manufacturing plant in Rückersdorf includes standard end mills and bore cutters as well as highly precise special form and profile milling tools. With its large variety of tool types and cutting materials, the consistently high standards and uncompromising precision, our product range of milling cutters meets even the highest quality requirements.

In addition to our selection of milling tools, we also offer a comprehensive range of clamping systems, tool holders and accessories.

Mais de 100 anos de precisão e inovação.

Desde a sua fundação, a FRANKEN, como parte da empresa EMUGE-FRANKEN, tem desenvolvido e fabricado ferramentas de fresamento. Com ampla gama de fresas de topo de metal duro integral e em HSS, bem como, pastilhas de PCD e CBN e fresas com pastilhas intercambiáveis, caracterizada pela precisão e inovação.

A produção na nossa fábrica alemã em Rückersdorf inclui fresas de topo stardard e ferramentas de perfurar, asssim como ferramentas especiais, fresas de perfil de alta precisão. Com sua grande variedade de ferramentas e de materiais de corte, nossa linha de produtos atende aos mais altos requisitos de qualidade e aos padrões elevados de precisão necessários.

Além de nossa seleção de ferramentas de fresamento, também oferecemos uma linha ampla de sistemas de fixação, porta-ferramentas e acessórios.

Product finder

Please note:
The suitability is indicated as follows:

■ = very suitable
□ = suitable

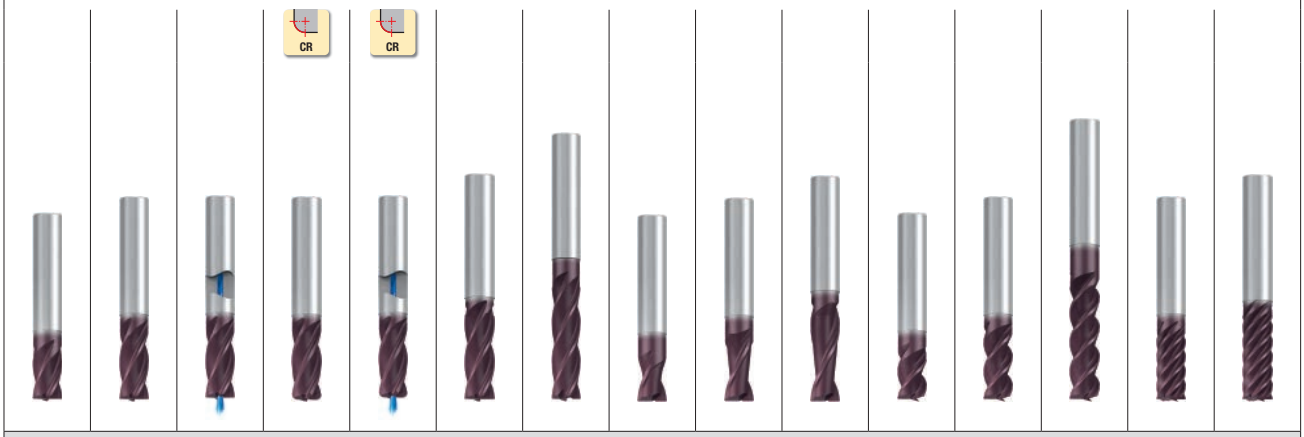
Localizador de produtos:

Observe que:
É adequado conforme:

■ = Muito adequado
□ = Adequado

		Applications – Material Escala de aplicação – Material			Material examples Exemplos de materiais	Material numbers Números dos materiais
P		**Steel materials**	**Materiais de aços**			
	1.1	Cold-extrusion steels, Construction steels, Free-cutting steels, etc.	Aços de extrusão à frio, Aços para construção, Aços para tornos automáticos, etc.	≤ 600 N/mm²	Cq15	1.1132
					S235JR (St37-2)	1.0037
					10SPb20	1.0722
	2.1	Construction steels, Case-hardened steels, Steel castings, etc.	Aços para construção, Aços para cementação, Fundição de aço, etc.	≤ 800 N/mm²	E360 (St70-2)	1.0070
					16MnCr5	1.7131
					GS-25CrMo4	1.7218
	3.1	Case-hardened steels, Heat-treatable steels, Cold work steels, etc.	Aços para cementação, Aços para tratamento térmico, Aços para trabalho à frio, etc.	≤ 1000 N/mm²	20MoCr3	1.7320
					42CrMo4	1.7225
					102Cr6	1.2067
	4.1	Heat-treatable steels, Cold work steels, Nitriding steels, etc.	Aços para tratamento térmico, Aços para trabalho à frio, Aços nitrurados, etc.	≤ 1200 N/mm²	50CrMo4	1.7228
					X45NiCrMo4	1.2767
					31CrMo12	1.8515
	5.1	High-alloyed steels, Cold work steels, Hot work steels, etc.	Aços de liga alta, Aços para trabalho à frio, Aços para trabalho à quente, etc.	≤ 1400 N/mm²	X38CrMoV5-3	1.2367
					X100CrMoV8-1-1	1.2990
					X40CrMoV5-1	1.2344
M		**Stainless steel materials**	**Materiais para aços inoxidáveis**			
	1.1	Ferritic, martensitic	Ferrítico, martensítico	≤ 950 N/mm²	X2CrTi12	1.4512
	2.1	Austenitic	Austenítico	≤ 950 N/mm²	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571
	3.1	Austenitic-ferritic (Duplex)	Austenítico-ferrítico (Duplex)	≤ 1100 N/mm²	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462
	4.1	Austenitic-ferritic heat-resistant (Super Duplex)	Austenítico-ferrítico termo resistente (Super Duplex)	≤ 1250 N/mm²	X2CrNiMoN25-7-4	1.4410
K		**Cast materials**	**Materiais para Fundição**			
	1.1	Cast iron with lamellar graphite (GJL)	Ferro fundido com grafite lameloso (GJL)	100-250 N/mm²	EN-GJL-200 (GG20)	EN-JL-1030
	1.2			250-450 N/mm²	EN-GJL-300 (GG30)	EN-JL-1050
	2.1	Cast iron with nodular graphite (GJS)	Ferro fundido com grafite nodular (GJS)	350-500 N/mm²	EN-GJS-400-15 (GGG40)	EN-JS-1030
	2.2			500-900 N/mm²	EN-GJS-700-2 (GGG70)	EN-JS-1070
	3.1	Cast iron with vermicular graphite (GJV)	Ferro fundido com grafite vermicular (GJV)	300-400 N/mm²	GJV 300	
	3.2			400-500 N/mm²	GJV 450	
	4.1	Malleable cast iron (GTMW, GTMB)	Ferro fundido flexível (GTMW, GTMB)	250-500 N/mm²	EN-GJMW-350-4 (GTW-35)	EN-JM-1010
	4.2			500-800 N/mm²	EN-GJMB-450-6 (GTS-45)	EN-JM-1140
N		**Non-ferrous materials**	**Materiais não-férreos**			
		Aluminium alloys	**Ligas de alumínio**			
	1.1	Wrought aluminium alloys	Alumínio de ligas forjadas	≤ 200 N/mm²	EN AW-AlMn1	EN AW-3103
	1.2			≤ 350 N/mm²	EN AW-AlMgSi	EN AW-6060
	1.3			≤ 550 N/mm²	EN AW-AlZn5Mg3Cu	EN AW-7022
	1.4	Aluminium cast alloys	Alumínio de ligas fundidas	Si ≤ 7%	EN AC-AlMg5	EN AC-51300
	1.5			7% < Si ≤ 12%	EN AC-AlSi9Cu3	EN AC-46500
	1.6			12% < Si ≤ 17%	GD-AlSi17Cu4FeMg	
		Copper alloys	**Ligas de cobre**			
	2.1	Pure copper, low-alloyed copper	Cobre puro, cobre de ligas macias	≤ 400 N/mm²	E-Cu 57	EN CW 004 A
	2.2	Copper-zinc alloys (brass, long-chipping)	Ligas de cobre-zinco (latão-de limalha longa)	≤ 550 N/mm²	CuZn37 (Ms63)	EN CW 508 L
	2.3	Copper-zinc alloys (brass, short-chipping)	Ligas de cobre-zinco (latão-de limalha curta)	≤ 550 N/mm²	CuZn36Pb3 (Ms58)	EN CW 603 N
	2.4	Copper-aluminium alloys (alu bronze, long-chipping)	Ligas de cobre-alumínio (alubronze, de limalha longa)	≤ 800 N/mm²	CuAl10Ni5Fe4	EN CW 307 G
	2.5	Copper-tin alloys (tin bronze, long-chipping)	Ligas de cobre-estanho (bronze, de limalha longa)	≤ 700 N/mm²	CuSn8P	EN CW 459 K
	2.6	Copper-tin alloys (tin bronze, short-chipping)	Ligas de cobre-estanho (bronze, de limalha curta)	≤ 400 N/mm²	CuSn7ZnPb (Rg7)	2.1090
	2.7	Special copper alloys	Ligas especiais de cobre	≤ 600 N/mm²	(AMPCO® 8)	
	2.8			≤ 1400 N/mm²	(AMPCO® 45)	
		Magnesium alloys	**Ligas de magnésio**			
	3.1	Magnesium wrought alloys	Magnésio de ligas forjadas	≤ 500 N/mm²	MgAl6Zn	3.5612
	3.2	Magnesium cast alloys	Magnésio de ligas fundidas	≤ 500 N/mm²	EN-MCMgAl9Zn1	EN-MC21120
		Synthetics	**Sintéticos**			
	4.1	Duroplastics (short-chipping)	Duroplásticos (de limalha curta)		Bakelit, Pertinax	
	4.2	Thermoplastics (long-chipping)	Termoplásticos (de limalha longa)		PMMA, POM, PVC	
	4.3	Fibre-reinforced synthetics (fibre content ≤ 30%)	Sintéticos reforçados por fibras (índice de fibra ≤ 30%)		GFK, CFK, AFK	
	4.4	Fibre-reinforced synthetics (fibre content > 30%)	Sintéticos reforçados por fibras (índice de fibra > 30%)		GFK, CFK, AFK	
		Besondere Werkstoffe	**Materiais especiais**			
	5.1	Graphite	Grafite		C 8000	
	5.2	Tungsten-copper alloys	Ligas de tungsteno-cobre		W-Cu 80/20	
	5.3	Composite materials	Materiais compostos		Hylite, Alucobond	
S		**Special materials**	**Materiais especiais**			
		Titanium alloys	**Ligas de titânio**			
	1.1	Pure titanium	Titânio puro	≤ 450 N/mm²	Ti1	3.7025
	1.2	Titanium alloys	Ligas de titânio	≤ 900 N/mm²	TiAl6V4	3.7165
	1.3			≤ 1250 N/mm²	TiAl4Mo4Sn2	3.7185
		Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys	**Ligas de níquel, ligas de cobalto e ligas de ferro**			
	2.1	Pure nickel	Níquel puro	≤ 600 N/mm²	Ni 99,6	2.4060
	2.2	Nickel-base alloys	Ligas bases de níquel	≤ 1000 N/mm²	Monel 400	2.4360
	2.3			≤ 1600 N/mm²	Inconel 718	2.4668
	2.4	Cobalt-base alloys	Ligas bases de cobalto	≤ 1000 N/mm²	Udimet 605	
	2.5			≤ 1600 N/mm²	Haynes 25	2.4964
	2.6	Iron-base alloys	Ligas bases de ferro	≤ 1500 N/mm²	Incoloy 800	1.4958
H		**Hard materials**	**Materiais duros**			
	1.1	High strength steels, hardened steels, hard castings	Aços de grande resistência, aços endurecidos, fundição dura	44 - 50 HRC	Weldox 1100	
	1.2			50 - 55 HRC	Hardox 550	
	1.3			55 - 60 HRC	Armox 600T	
	1.4			60 - 63 HRC	Ferro-Titanit	
	1.5			63 - 66 HRC	HSSE	

FRANKEN TOP-Cut



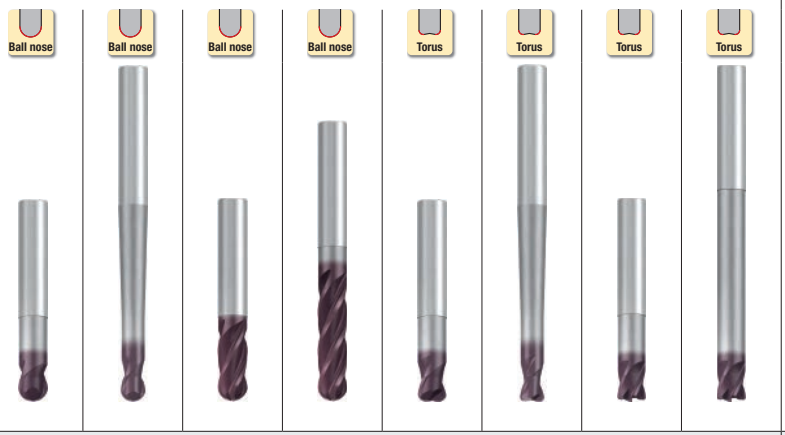
Allround

N

1916A	1998A	1998AZ	2698A	2698AZ	2526A	2528A	2510A	2512A	2514A	2516A	2518A	2520A	2522A	2524A	
1917A	1999A	1999AZ	2699A	2699AZ	2527A	2529A	2511A	2513A	2515A	2517A	2519A	2521A	2523A	2525A	
10	10	11	12-13	12-13	14	14	15	16	16	17	17	18	19	19	Page · Página
46	47	47	47	47	48	48	46	47	48	46	47	48	47	48	v_c / f_z
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	3.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	2.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	4.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	4.2
					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.3
■	■	■	■	■	■	■	□	□	□	■	■	■	■	■	1.4
					□	□			□			■		□	1.5
					□	□			□			■		□	1.6
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.3
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.4
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.5
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.6
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.7
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2.8
■	■	■	■	■			■	■					■		3.1
■	■	■	■	■			■	■					■		3.2
■	■	■	■	■			■	■		□	□		□		4.1
							■	■		□	□		□		4.2
															4.3
															4.4
															5.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	5.2
															5.3
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	□	■	■	1.2
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	□	■	■	1.3
■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■	■	■	■	2.1
■	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□	□	■	■	2.2
■	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□		□	□	2.3
■	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□	□	■	■	2.4
■	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□		□	□	2.5
■	■	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□		□	□	2.6
■	■	■	■	■			■	■		■	■		□		1.1
□	□	□	□	□			■	■		■	■				1.2
□	□	□	□	□											1.3
															1.4
															1.5

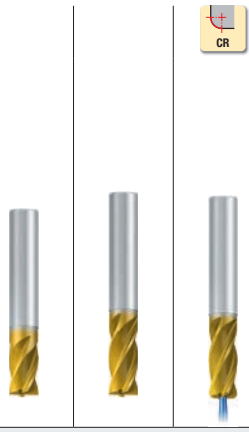
■ = very suitable · muito adequado
□ = suitable · adequado

FRANKEN TOP-Cut



FRANKEN Multi-Cut

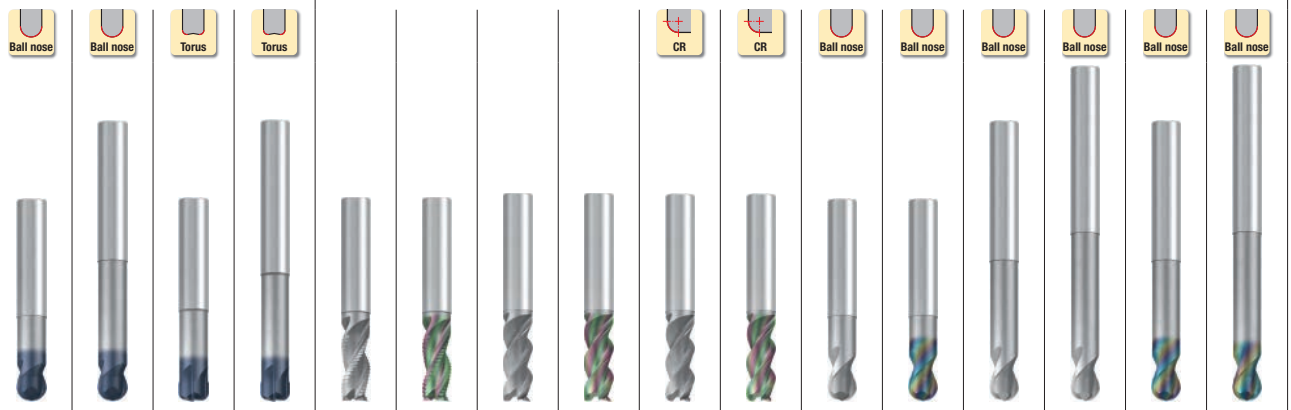
FRANKEN TiNox-Cut



		Allround								Allround		Inox		
		N								NR fine · fino		N		
		2550A	2551A	2502A	2504A	2552A	2553A	2554A	2555A	2896A	2892A	2566T	2568T	2562TZ
		–	–	–	–	–	–	–	–	2897A	2893A	2567T	2569T	2563TZ
Page · Página		22	23	24	24	25	26	27	28	30	30	32	33	33
v_c / f_z		49	49	50	50	51	51	52	52	53	53	54	55	55
P	1.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	4.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	□
	5.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	□
M	1.1	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■
	2.1	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■
	3.1	■	■	□	□	■	■					■	■	■
	4.1	■	■	□	□	■	■					■	■	■
K	1.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	1.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	3.1	■	■	□	□	■	■	■	■	□	□	□	□	□
	3.2	■	■	□	□	■	■	■	■	□	□	□	□	□
	4.1	■	■	□	□	■	■	■	■	□	□	□	□	□
	4.2	■	■	□	□	■	■	■	■	□	□	□	□	□
N	1.1											■	■	■
	1.2	□	□			□	□					■	■	■
	1.3	□	□			□	□					■	■	■
	1.4	□	□			□	□							
	1.5													
	1.6													
	2.1	■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	■	■	■
	2.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.6	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	2.7	■	■	■	■	■	■	■	■			■	■	■
	2.8	■	■	■	■	■	■	■	■			■	■	■
	3.1													
	3.2													
	4.1			■	■					■	■			
	4.2			■	■									
	4.3													
	4.4													
	5.1													
	5.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	□	□	□
	5.3			■	■									
S	1.1			□	□			■	■	■	■	■	■	■
	1.2			□	□			■	■			□	□	□
	1.3			□	□			■	■			□	□	□
	2.1	■	■	□	□	■	■	■	■			■	■	■
	2.2	■	■	□	□	■	■	■	■			□	□	□
	2.3	■	■	□	□	■	■	■	■			□	□	□
	2.4	□	□	□	□	□	□	■	■			□	□	□
	2.5	□	□	□	□	□	□	■	■			□	□	□
	2.6	□	□	□	□	□	□	■	■			□	□	□
H	1.1	■	■			■	■	■	■	□	□	■	■	■
	1.2	■	■			■	■	■	■			□	□	□
	1.3													
	1.4													
	1.5													

FRANKEN Hard-Cut

FRANKEN Alu-Cut



Hard materials				AL	AL/Cu	AL	AL/Cu	AL	AL/Cu	AL	AL/Cu	AL	AL	AL/Cu	AL/Cu	
H				WR	coarse · grosso	W										
1976A	1974A	1936A	2832A	2548	2548K	2544	2544K	2546	2546K	1921	1921R	2830	1943	2830R	1943R	
–	–	–	–	2549	2549k	2545	2545K	2547	2547K	–	–	–	–	–	–	
36	36	37	37	40	40	41	41	42	42	43	43	44	44	44	44	Page · Página
56	56	56	56	57	57	58	58	58	58	59	59	59	59	59	59	v_c / f_z
□	□	■	■													1.1 P
□	□	■	■													2.1 P
■	■	■	■													3.1 P
■	■	■	■													4.1 P
■	■	■	■													5.1 P
																1.1 M
																2.1 M
																3.1 M
																4.1 M
■	■	■	■													1.1 K
■	■	■	■													1.2 K
■	■	■	■													2.1 K
■	■	■	■													2.2 K
■	■	■	■													3.1 K
■	■	■	■													3.2 K
■	■	■	■													4.1 K
■	■	■	■													4.2 K
				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1 N
				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2 N
				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.3 N
				□	■	□	■	□	■		■			■	■	1.4 N
																1.5 N
																1.6 N
					□		□		□		■			■	■	2.1 N
		□	□		□		□		□		■			■	■	2.2 N
		■	■		□		□		□		■			■	■	2.3 N
		□	□		□		□		□		□			□	□	2.4 N
		□	□		□		□		□		□			□	□	2.5 N
		■	■		□		□		□		□			□	□	2.6 N
		■	■		□		□		□		□			□	□	2.7 N
		■	■								□			□	□	2.8 N
											■			■	■	3.1 N
											■			■	■	3.2 N
										■	■	■	■	■	■	4.1 N
										■	■	■	■	■	■	4.2 N
											■			■	■	4.3 N
											■			■	■	4.4 N
																5.1 N
																5.2 N
										□	■	□	□	■	■	5.3 N
		■	■													1.1 S
		■	■													1.2 S
		■	■													1.3 S
		■	■													2.1 S
		■	■													2.2 S
		■	■													2.3 S
		■	■													2.4 S
		■	■													2.5 S
		■	■													2.6 S
■	■	■	■													1.1 H
■	■	■	■													1.2 H
■	■	■	■													1.3 H
■	■	■	■													1.4 H
		■	■													1.5 H

■ = very suitable · muito adequado
□ = suitable · adequado

FRANKEN TOP-Cut

Page · Página **10 - 28**

The following TOP-Cut tools are versatile end mills made from solid carbide which can be used in nearly all materials and milling strategies due to their special geometry properties.

Characteristics:

- Variable helix angle
- Tapered core diameter
- High-performance coating
- Optionally available with internal coolant supply, axial exit (ICA)

Main feature:

Universal use, for all material groups.

Available tools:

- Solid carbide end mills
- Solid carbide end mills with corner radius
- Solid carbide slot drills
- Solid carbide ball nose end mills
- Solid carbide torus end mills

As seguintes ferramentas TOP-CUT são fresas versáteis fabricadas em metal duro podendo ser usadas em quase todos os materiais e estratégia de fresagem devido às suas propriedades geométricas especiais.

Características:

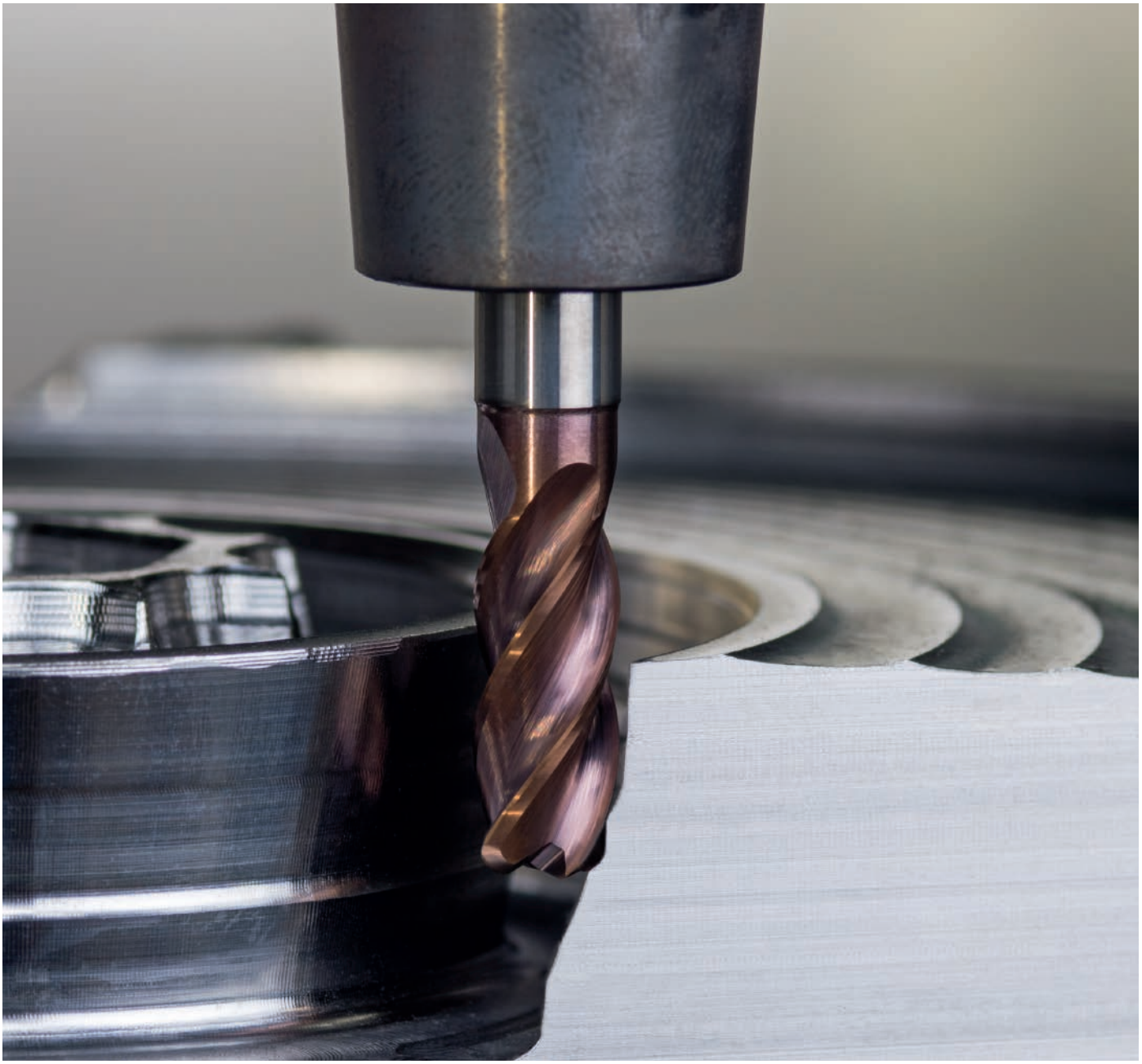
- Ângulo de hélice variável
- Núcleo da ferramenta reforçado
- Revestimento de alto desempenho
- Opcionalmente disponível com refrigeração interna, saída axial (ICA)

Principal característica:

Uso universal, para todos os grupos de materiais..

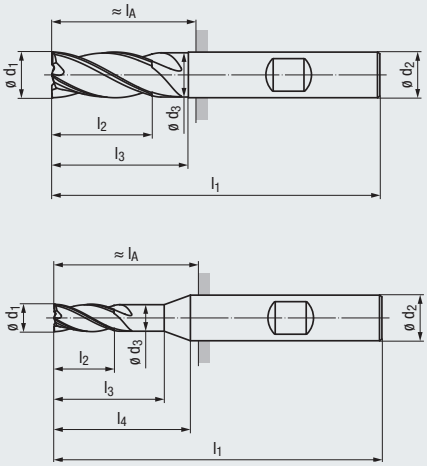
Ferramentas disponíveis:

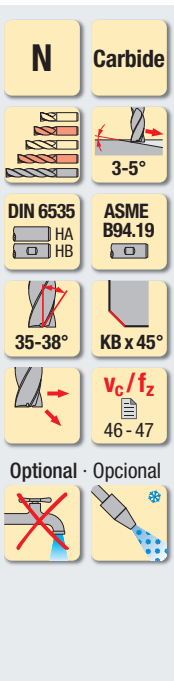
- Fresas de metal duro
- Fresas de metal duro com raio de canto
- Brocas de metal duro
- Fresas esféricas de metal duro
- Fresas tóricas de metal duro

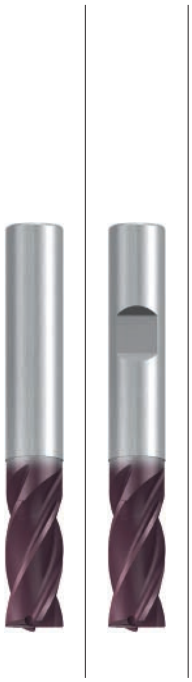


- Multi-functional, high performance tool
- With ENORM geometry
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- 3 lengths available

- Multifuncional, ferramenta de alto desempenho
- Com geometria ENORM
- Maquinação com baixa vibração
- Corte central
- 3 tamanhos disponíveis







Allround | **Allround**

Coating · Revestimento

	TIALN	TIALN
P	1.1-5.1	1.1-5.1
M	1.1-4.1	1.1-4.1
K	1.1-4.2	1.1-4.2
N	1.2-1.4	1.2-1.4
N	2.1-4.1, 5.2	2.1-4.1, 5.2
S	1.1-2.6	1.1-2.6
H	1.1 / 1.2-1.3	1.1 / 1.2-1.3

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para quase todos os materiais
- Adequado para desbaste e acabamento

DIN 6527 – Short design · Design curto

Order code · Código para pedir											**1916A**	**1917A**				
ø d_1 f8	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Flutes Dentes	**Dimens.-Code**						
3	5	9	50	2,9	14	6	14	0,07	**4**	**.003**	●	●				
4	8	12	54	3,8	18	6	18	0,07	**4**	**.004**	●	●				
5	9	16	54	4,8	18	6	18	0,07	**4**	**.005**	●	●				
6	10	16	54	5,8	–	6	18	0,12	**4**	**.006**	●	●				
8	12	20	58	7,7	–	8	22	0,12	**4**	**.008**	●	●				
10	15	24	66	9,5	–	10	26	0,2	**4**	**.010**	●	●				
12	18	26	73	11,5	–	12	28	0,2	**4**	**.012**	●	●				
16	24	32	82	15,5	–	16	34	0,2	**4**	**.016**	●	●				
18	27	34	84	17,5	–	18	36	0,2	**4**	**.018**	●	●				
20	30	40	92	19,5	–	20	42	0,3	**4**	**.020**	●	●				

DIN 6527 – Long design · Design longo

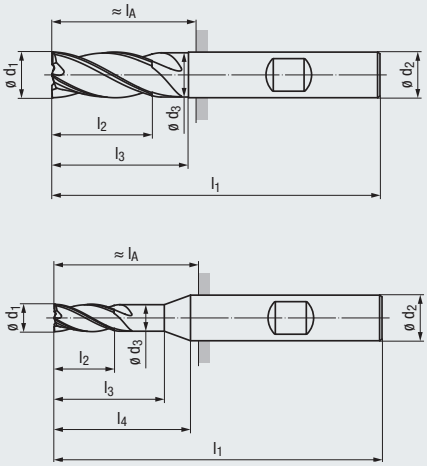
Order code · Código para pedir														**1998A**	**1999A**	
ø d_1 f8	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Flutes Dentes	**Dimens.-Code**						
3	8	14	57	2,9	20	6	21	0,07	**4**	**.003**				●	●	
4	11	18	57	3,8	20	6	21	0,07	**4**	**.004**				●	●	
5	13	19	57	4,8	20	6	21	0,12	**4**	**.005**				●	●	
6	13	20	57	5,8	–	6	21	0,12	**4**	**.006**				●	●	
7	19	23	63	6,7	25	8	27	0,12	**4**	**.007**				●	●	
8	19	25	63	7,7	–	8	27	0,12	**4**	**.008**				●	●	
8	19	25	63	7,7	–	8	27	0,12	**5**	**.008005**				●	●	
9	22	28	72	8,7	30	10	32	0,2	**4**	**.009**				●	●	
10	22	30	72	9,5	–	10	32	0,2	**4**	**.010**				●	●	
10	22	30	72	9,5	–	10	32	0,2	**5**	**.010005**				●	●	
11	26	32	83	10,5	35	12	38	0,2	**4**	**.011**				●	●	
12	26	35	83	11,5	–	12	38	0,2	**4**	**.012**				●	●	
12	26	35	83	11,5	–	12	38	0,2	**5**	**.012005**				●	●	
14	26	35	83	13,5	–	14	38	0,2	**4**	**.014**				●	●	
14	26	35	83	13,5	–	14	38	0,2	**5**	**.014005**				●	●	
15	32	38	92	14,5	40	16	44	0,2	**4**	**.015**				●	●	
16	32	40	92	15,5	–	16	44	0,2	**4**	**.016**				●	●	
16	32	40	92	15,5	–	16	44	0,2	**5**	**.016005**				●	●	
18	32	50	100	17,5	–	18	52	0,2	**4**	**.018**				●	●	
18	32	50	100	17,5	–	18	52	0,2	**5**	**.018005**				●	●	
20	38	50	104	19,5	–	20	54	0,3	**4**	**.020**				●	●	
20	38	50	104	19,5	–	20	54	0,3	**5**	**.020005**				●	●	
25	45	65	125	24,2	–	25	69	0,3	**6**	**.025**				●	●	

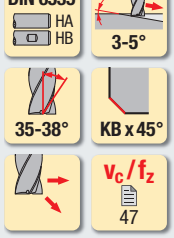
Ordering example · Exemplo para encomenda: **1916A.003**

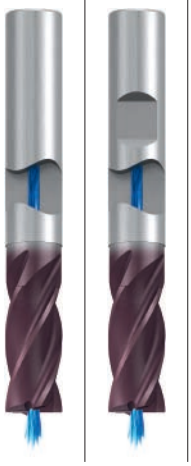
FRANKEN TOP-Cut

- Multi-functional, high performance tool
- With ENORM geometry
- Low-vibration machining
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)

- Multifuncional, ferramenta de alto desempenho
- Com geometria ENORM
- Maquinação com baixa vibração
- Refrigeração interior, saída axial (ICA)







Allround

Coating · Revestimento

TIALN

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials, including tough materials
- Suitable for roughing and finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para quase todos os materiais, incluindo materiais duros.
- Adequado para desbaste e acabamento

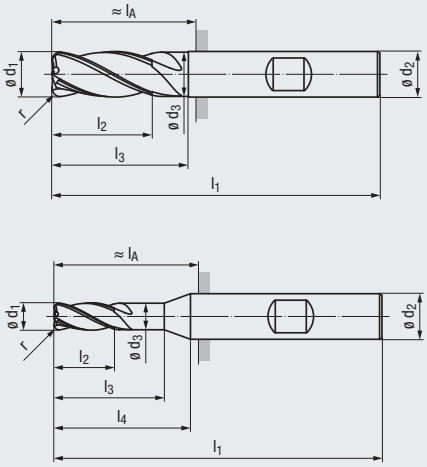
P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.2-1.4	
N	2.1-4.1, 5.2	
S	1.1-2.6	
H	1.1	1.2-1.3

DIN 6527 – Long design · Design longo

Order code · Código para pedir											**1998AZ**	**1999AZ**
ø d_1 f8	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Flutes Dentes	**Dimens.-Code**		
3	8	14	57	2,9	20	6	21	0,07	**4**	**.003**	●	●
4	11	18	57	3,8	20	6	21	0,07	**4**	**.004**	●	●
5	13	19	57	4,8	20	6	21	0,12	**4**	**.005**	●	●
6	13	20	57	5,8	–	6	21	0,12	**4**	**.006**	●	●
8	19	25	63	7,7	–	8	27	0,12	**4**	**.008**	●	●
10	22	30	72	9,5	–	10	32	0,2	**4**	**.010**	●	●
12	26	35	83	11,5	–	12	38	0,2	**4**	**.012**	●	●
16	32	40	92	15,5	–	16	44	0,2	**4**	**.016**	●	●
20	38	50	104	19,5	–	20	54	0,3	**4**	**.020**	●	●

- Multi-functional, high performance tool
- With ENORM geometry
- Low-vibration machining
- Several corner radii per cutting diameter
- Centre cutting or internal coolant supply, axial exit (ICA)

- Multifuncional, ferramenta de alto desempenho
- Com geometria ENORM
- Maquinação com baixa vibração
- Vários raios de canto por diâmetro de corte
- Corte central ou refrigeração interior, saída axial (ICA)



N

ICA

Carbide

DIN 6535 HA HB

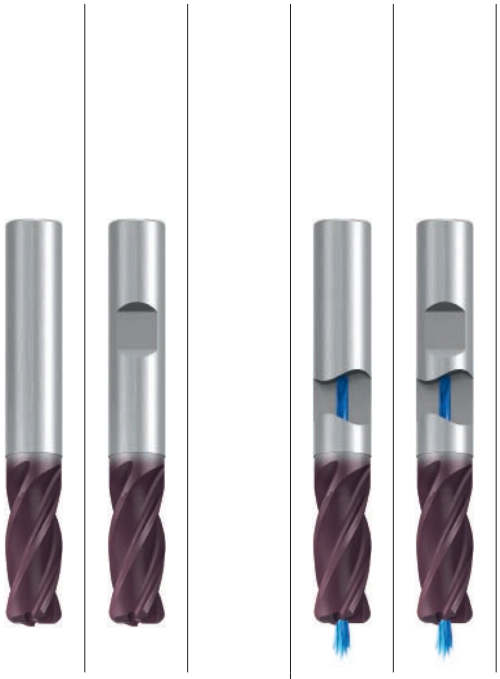
3-5°

35-38°

CR

v_c/f_z 47

Optional · Opcional



Allround | **Allround**

Coating · Revestimento

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials, including tough materials
- Very suitable for roughing and finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para quase todos os materiais, incluindo materiais duros
- Adequado para desbaste e acabamento

	TIALN	TIALN
P	1.1-5.1	1.1-5.1
M	1.1-4.1	1.1-4.1
K	1.1-4.2	1.1-4.2
N	1.2-1.4	1.2-1.4
N	2.1-4.1, 5.2	2.1-4.1, 5.2
S	1.1-2.6	1.1-2.6
H	1.1 1.2-1.3	1.1 1.2-1.3

DIN 6527 – Long design · Design longo

Corner radius · Raio de canto

Order code · Código para pedir

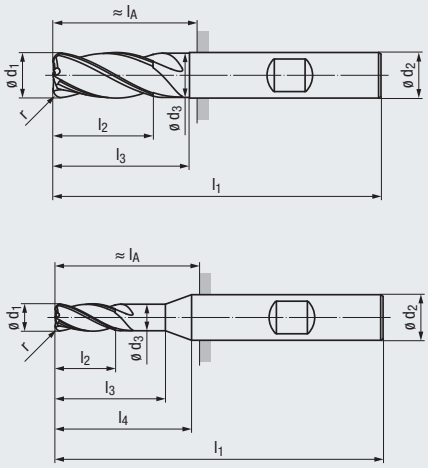
ø d_1 f8	r ±0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Flutes Dentes	Dimens.-Code	2698A	2699A		2698AZ	2699AZ
3	0,1	8	14	57	2,9	20	6	21	**4**	**.003001**	●	●			
3	0,3	8	14	57	2,9	20	6	21	**4**	**.003003**	●	●		●	●
3	0,5	8	14	57	2,9	20	6	21	**4**	**.003005**	●	●		●	●
4	0,1	11	18	57	3,8	20	6	21	**4**	**.004001**	●	●			
4	0,3	11	18	57	3,8	20	6	21	**4**	**.004003**	●	●		●	●
4	0,4	11	18	57	3,8	20	6	21	**4**	**.004004**	●	●			
4	0,5	11	18	57	3,8	20	6	21	**4**	**.004005**	●	●		●	●
5	0,1	13	19	57	4,8	20	6	21	**4**	**.005001**	●	●			
5	0,3	13	19	57	4,8	20	6	21	**4**	**.005003**	●	●		●	●
5	0,5	13	19	57	4,8	20	6	21	**4**	**.005005**	●	●		●	●
5	1	13	19	57	4,8	20	6	21	**4**	**.005010**	●	●			
6	0,1	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**.006001**	●	●			
6	0,5	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**.006005**	●	●		●	●
6	1,0	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**.006010**	●	●		●	●
6	1,5	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**.006015**	●	●		●	●
8	0,15	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**.008001**	●	●			
8	0,5	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**.008005**	●	●		●	●
8	1	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**.008010**	●	●		●	●
8	1,5	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**.008015**	●	●		●	●
8	2	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**.008020**	●	●		●	●
10	0,15	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**.010001**	●	●			
10	0,5	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**.010005**	●	●			
10	1	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**.010010**	●	●		●	●
10	1,5	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**.010015**	●	●		●	●
10	2	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**.010020**	●	●		●	●
10	2,5	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**.010025**	●	●		●	●
10	3	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**.010030**	●	●		●	●
12	0,2	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012002**	●	●			
12	0,5	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012005**	●	●			
12	1	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012010**	●	●		●	●
12	1,5	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012015**	●	●		●	●
12	2	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012020**	●	●		●	●
12	2,5	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012025**	●	●		●	●
12	3	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012030**	●	●		●	●
12	4	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012040**	●	●		●	●
14	1	26	35	83	13,5	–	14	38	**4**	**.014010**	●	●			
16	0,3	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**.016003**	●	●			
16	0,5	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**.016005**	●	●			
16	1	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**.016010**	●	●		●	●
16	1,5	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**.016015**	●	●		●	●

Ordering example · Exemplo para encomenda: **2698A.003001**

FRANKEN TOP-Cut

- Multi-functional, high performance tool
- With ENORM geometry
- Low-vibration machining
- Several corner radii per cutting diameter
- Centre cutting or internal coolant supply, axial exit (ICA)

- Multifuncional, ferramenta de alto desempenho
- Com geometria ENORM
- Maquinação com baixa vibração
- Vários raios de canto por diâmetro de corte
- Corte central ou refrigeração interior, saída axial (ICA)



N

ICA

Carbide

DIN 6535 HA HB

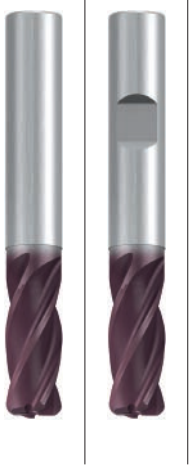
3-5°

35-38°

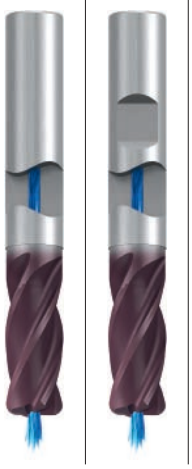
CR

v_c/f_z 47

Optional · Opcional



Allround



Allround

Coating · Revestimento

TIALN

TIALN

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials, including tough materials
- Very suitable for roughing and finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para quase todos os materiais, incluindo materiais duros
- Adequado para desbaste e acabamento

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.2-1.4	
N	2.1-4.1, 5.2	
S	1.1-2.6	
H	1.1	1.2-1.3

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.2-1.4	
N	2.1-4.1, 5.2	
S	1.1-2.6	
H	1.1	1.2-1.3

DIN 6527 – Long design · Design longo

Corner radius · Raio de canto

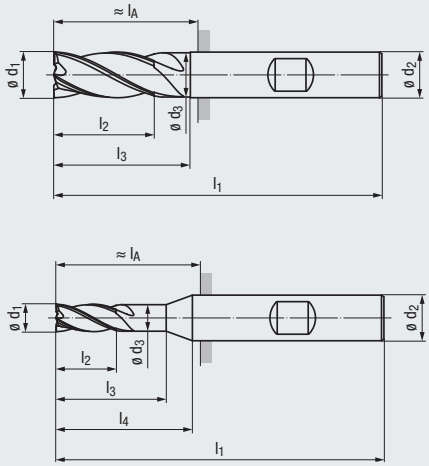
Order code · Código para pedir											2698A	2699A		2698AZ	2699AZ
ø d_1 f8	r ±0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Flutes Dentes	**Dimens.-Code**					
16	2	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**.016020**	●	●		●	●
16	2,5	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**.016025**	●	●		●	●
16	3	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**.016030**	●	●		●	●
16	4	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**.016040**	●	●		●	●
20	0,3	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	**.020003**	●	●			
20	0,5	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	**.020005**	●	●			
20	1	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	**.020010**	●	●		●	●
20	1,5	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	**.020015**	●	●		●	●
20	2	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	**.020020**	●	●		●	●
20	2,5	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	**.020025**	●	●		●	●
20	3	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	**.020030**	●	●		●	●
20	4	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	**.020040**	●	●		●	●

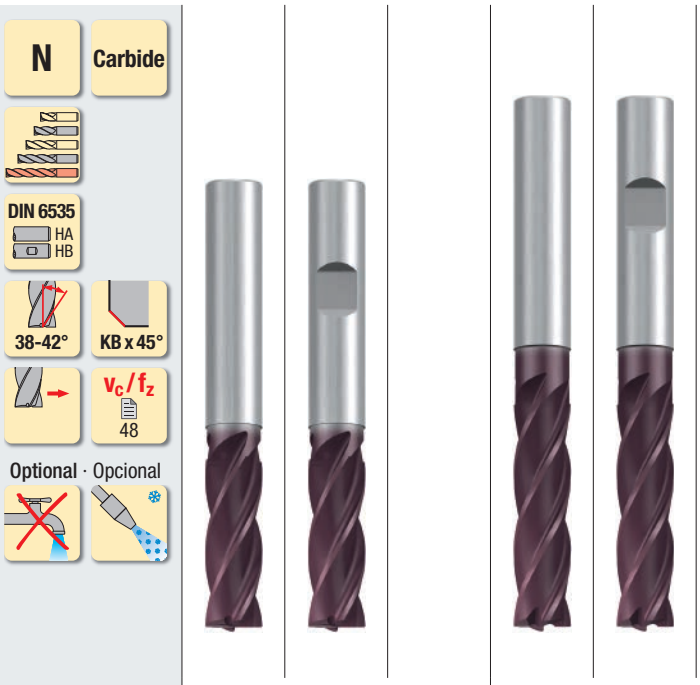
Other corner radii available on request
Outros raio de canto disponíveis sob pedido

● = Stock tool, see price list · Ferramenta de estoque, consulte a lista de preços

- Multi-functional, high performance tool
- With ENORM geometry
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- 3 lengths available

- Multifuncional, ferramenta de alto desempenho
- Com geometria ENORM
- Maquinação com baixa vibração
- Corte central
- 3 tamanhos disponíveis





N | **Carbide**

DIN 6535 HA HB

38-42° | **KB x 45°**

v_c / f_z 48

Optional · Opcional

Allround | **Allround**

Coating · Revestimento

TIALN | **TIALN**

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para quase todos os materiais
- Adequado para desbaste e acabamento

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-1.4	1.5-1.6
N	2.1-2.8, 5.2	
S	1.1-1.3	2.1-2.6

3 x d_1 – Extra long design · Design extra longo

Order code · Código para pedir

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	KB	Flutes Dentes	Dimens.-Code	2526A	2527A
3	9	12	62	2,9	23	6	26	0,07	**4**	**.003**	●	●
4	12	16	62	3,8	25	6	26	0,07	**4**	**.004**	●	●
5	15	20	62	4,8	25	6	26	0,12	**4**	**.005**	●	●
6	18	25	62	5,8	–	6	26	0,12	**4**	**.006**	●	●
8	24	30	68	7,7	–	8	32	0,12	**5**	**.008**	●	●
10	30	35	80	9,5	–	10	40	0,2	**5**	**.010**	●	●
12	36	45	93	11,5	–	12	48	0,2	**5**	**.012**	●	●
16	48	60	112	15,5	–	16	64	0,2	**5**	**.016**	●	●
20	60	75	130	19,5	–	20	80	0,3	**5**	**.020**	●	●

4 x d_1 – Extra long design · Design extra longo

Order code · Código para pedir

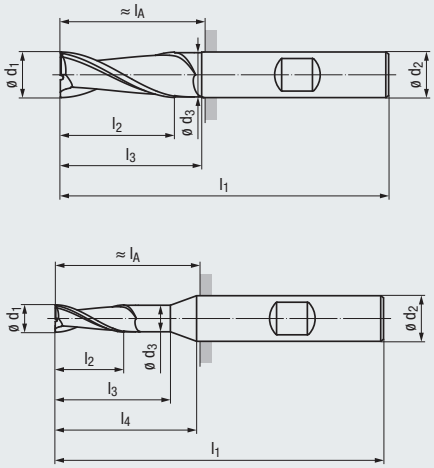
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	KB	Flutes Dentes	Dimens.-Code	2528A	2529A
6	24	30	68	5,8	–	6	32	0,12	**4**	**.006**	●	●
8	32	40	80	7,7	–	8	44	0,12	**5**	**.008**	●	●
10	40	50	95	9,5	–	10	55	0,2	**5**	**.010**	●	●
12	48	60	107	11,5	–	12	62	0,2	**5**	**.012**	●	●
16	64	75	128	15,5	–	16	80	0,2	**5**	**.016**	●	●
20	80	90	150	19,5	–	20	100	0,3	**5**	**.020**	●	●

Ordering example · Exemplo para encomenda: **2526A.003**

FRANKEN TOP-Cut

- Multi-functional, high performance tool
- Newly developed geometry
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- 3 lengths available

- Multifuncional, ferramenta de alto desempenho
- Geometria recém-desenvolvida
- Maquinação com baixa vibração
- Corte central
- 3 tamanhos disponíveis



N

Carbide

DIN 6535 HA HB

ø 0,3 - 1,8 mm:

30°

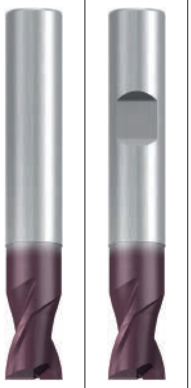
ø 2 - 20 mm:

35/38°

KB x 45°

v_c/f_z 46

Optional · Opcional



Allround

Coating · Revestimento

TIALN

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para quase todos os materiais
- Adequado para desbaste e acabamento

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-1.3	1.4
N	2.1-4.2, 5.2	
S	1.1-2.1	2.2-2.6
H	1.1-1.2	

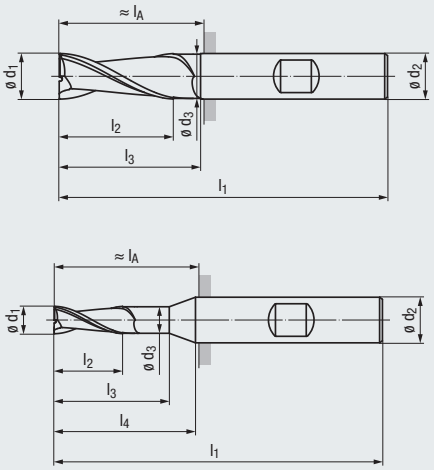
DIN 6527 – Short design · Design curto

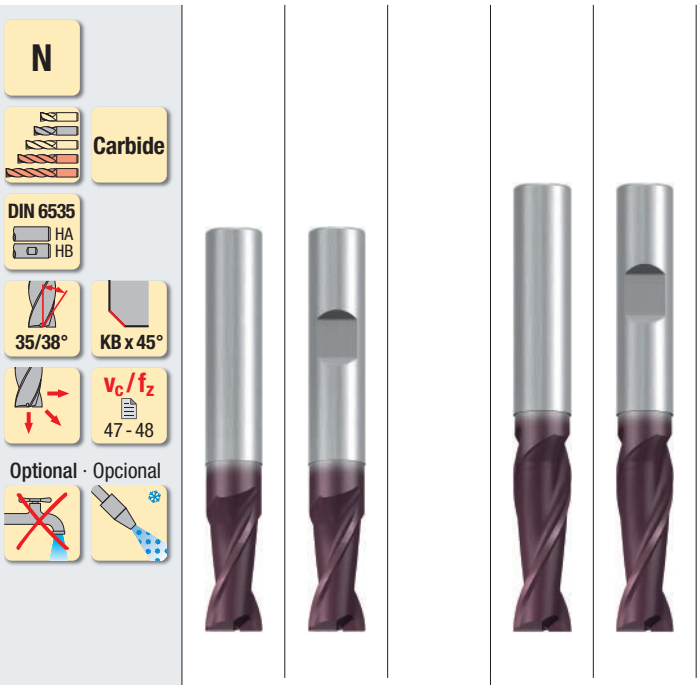
Order code · Código para pedir											2510A	2511A
ø d_1 e8	ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	KB	Flutes Dentes	Dimens.-Code	
	0,3	1	–	38	–	8	3	–	–	2	.0003	●	
	0,5	1,5	–	38	–	9	3	–	–	2	.0005	●	
	1	3	–	38	–	10	3	–	–	2	.001	●	
	1,2	4	–	38	–	10	3	–	–	2	.0012	●	
	1,3	4	–	38	–	10	3	–	–	2	.0013	●	
	1,4	4	–	38	–	10	3	–	–	2	.0014	●	
	1,5	4	–	38	–	10	3	–	–	2	.0015	●	
	1,6	4	–	38	–	10	3	–	–	2	.0016	●	
	1,8	5	–	38	–	10	3	–	–	2	.0018	●	

ø d_1 e8	ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Flutes Dentes	Dimens.-Code		
2		3	5	50	1,9	14	6	14	0,04	2	.002	●	●
2,5		3	5	50	2,4	14	6	14	0,07	2	.0025	●	●
	2,8	4	7	50	2,7	14	6	14	0,07	2	.0028	●	●
3		4	7	50	2,9	14	6	14	0,07	2	.003	●	●
	3,5	4	7	50	3,3	14	6	14	0,07	2	.0035	●	●
	3,8	5	9	54	3,6	18	6	18	0,07	2	.0038	●	●
4		5	9	54	3,8	18	6	18	0,07	2	.004	●	●
	4,5	5	9	54	4,3	18	6	18	0,12	2	.0045	●	●
	4,8	6	11	54	4,6	18	6	18	0,12	2	.0048	●	●
5		6	11	54	4,8	18	6	18	0,12	2	.005	●	●
	5,75	7	16	54	5,55	–	6	18	0,12	2	.00575	●	●
6		7	16	54	5,8	–	6	18	0,12	2	.006	●	●
7		8	18	58	6,7	20	8	22	0,12	2	.007	●	●
8		9	20	58	7,7	–	8	22	0,12	2	.008	●	●
	9	10	22	66	8,7	24	10	26	0,2	2	.009	●	●
10		11	24	66	9,5	–	10	26	0,2	2	.010	●	●
12		12	26	73	11,5	–	12	28	0,2	2	.012	●	●
14		14	28	75	13,5	–	14	30	0,2	2	.014	●	●
16		16	32	82	15,5	–	16	34	0,2	2	.016	●	●
18		18	34	84	17,5	–	18	36	0,2	2	.018	●	●
20		20	40	92	19,5	–	20	42	0,3	2	.020	●	●

- Multi-functional, high performance tool
- Newly developed geometry
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- 3 lengths available

- Multifuncional, ferramenta de alto desempenho
- Geometria recém-desenvolvida
- Maquinação com baixa vibração
- Corte central
- 3 tamanhos disponíveis





Allround

Allround

Coating · Revestimento

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para quase todos os materiais
- Adequado para desbaste e acabamento

TIALN

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-1.3	1.4
N	2.1-4.2, 5.2	
S	1.1-2.1	2.2-2.6
H	1.1-1.2	

TIALN

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-1.3	1.4-1.6
N	2.1-2.8, 5.2	
S	1.1-2.1	2.2-2.6

DIN 6527 – Long design · Design longo

Order code · Código para pedir											**2512A**	**2513A**				
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Flutes Dentes	**Dimens.-Code**						
2	6	8	57	1,9	20	6	21	0,04	**2**	**.002**	●	●				
3	7	10	57	2,9	20	6	21	0,07	**2**	**.003**	●	●				
4	8	12	57	3,8	20	6	21	0,07	**2**	**.004**	●	●				
5	10	15	57	4,8	20	6	21	0,12	**2**	**.005**	●	●				
6	10	20	57	5,8	–	6	21	0,12	**2**	**.006**	●	●				
7	13	23	63	6,7	25	8	27	0,12	**2**	**.007**	●	●				
8	16	25	63	7,7	–	8	27	0,12	**2**	**.008**	●	●				
10	19	30	72	9,5	–	10	32	0,2	**2**	**.010**	●	●				
12	22	35	83	11,5	–	12	38	0,2	**2**	**.012**	●	●				
16	26	40	92	15,5	–	16	44	0,2	**2**	**.016**	●	●				
20	32	50	104	19,5	–	20	54	0,3	**2**	**.020**	●	●				

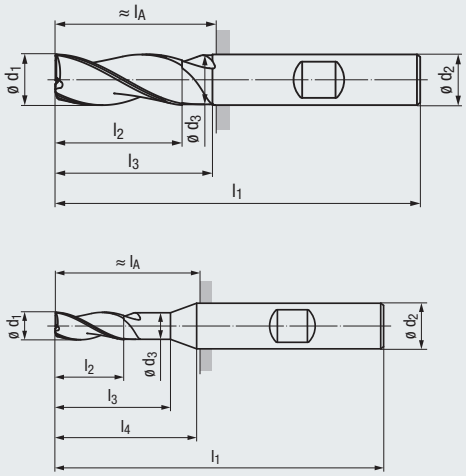
Extra long design · Design extra longo

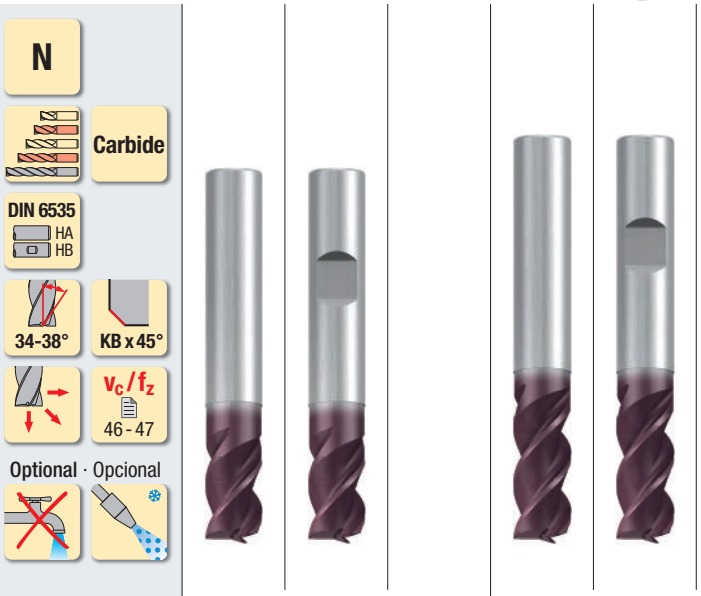
Order code · Código para pedir														**2514A**	**2515A**	
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Flutes Dentes	**Dimens.-Code**						
3	9	12	62	2,9	23	6	26	0,07	**2**	**.003**				●	●	
4	12	16	62	3,8	25	6	26	0,07	**2**	**.004**				●	●	
5	15	20	62	4,8	25	6	26	0,12	**2**	**.005**				●	●	
6	18	25	62	5,8	–	6	26	0,12	**2**	**.006**				●	●	
8	24	30	68	7,7	–	8	32	0,12	**2**	**.008**				●	●	
10	30	40	80	9,5	–	10	40	0,2	**2**	**.010**				●	●	
12	36	45	93	11,5	–	12	48	0,2	**2**	**.012**				●	●	
16	48	55	108	15,5	–	16	60	0,2	**2**	**.016**				●	●	
20	60	70	126	19,5	–	20	76	0,3	**2**	**.020**				●	●	

FRANKEN TOP-Cut

- Multi-functional, high performance tool
- Newly developed geometry
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- 3 lengths available

- Multifuncional, ferramenta de alto desempenho
- Geometria recém-desenvolvida
- Maquinação com baixa vibração
- Corte central
- 3 tamanhos disponíveis





Allround

Allround

Coating · Revestimento

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing and finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para quase todos os materiais
- Adequado para desbaste e acabamento

	TIALN	TIALN
P	1.1-5.1	1.1-5.1
M	1.1-4.1	1.1-4.1
K	1.1-4.2	1.1-4.2
N	1.1-1.4	1.1-1.4
N	2.1-2.8, 5.2 4.1-4.2	2.1-2.8, 5.2 4.1-4.2
S	1.1 1.2-1.3	1.1 1.2-1.3
S	2.1 2.2-2.6	2.1 2.2-2.6
H	1.1-1.2	1.1-1.2

DIN 6527 – Short design · Design curto

Order code · Código para pedir											**2516A**	**2517A**				
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Flutes Dentes	**Dimens.-Code**						
1,5	3	–	50	–	14	6	14	0,04	**3**	**.0015**	●	●				
2	3	5	50	1,9	14	6	14	0,04	**3**	**.002**	●	●				
2,5	3	5	50	2,4	14	6	14	0,07	**3**	**.0025**	●	●				
2,8	4	7	50	2,7	14	6	14	0,07	**3**	**.0028**	●	●				
3	4	7	50	2,9	14	6	14	0,07	**3**	**.003**	●	●				
3,5	4	7	50	3,3	14	6	14	0,07	**3**	**.0035**	●	●				
3,8	5	9	54	3,6	18	6	18	0,07	**3**	**.0038**	●	●				
4	5	9	54	3,8	18	6	18	0,07	**3**	**.004**	●	●				
4,5	5	9	54	4,3	18	6	18	0,12	**3**	**.0045**	●	●				
4,8	6	11	54	4,6	18	6	18	0,12	**3**	**.0048**	●	●				
5	6	11	54	4,8	18	6	18	0,12	**3**	**.005**	●	●				
5,5	7	12	54	5,3	18	6	18	0,12	**3**	**.0055**	●	●				
5,75	7	16	54	5,55	18	6	18	0,12	**3**	**.00575**	●	●				
6	7	16	54	5,8	–	6	18	0,12	**3**	**.006**	●	●				
7,75	9	18	58	7,45	20	8	22	0,12	**3**	**.00775**	●	●				
8	9	20	58	7,7	–	8	22	0,12	**3**	**.008**	●	●				
9,7	11	22	66	9,4	24	10	26	0,2	**3**	**.0097**	●	●				
10	11	24	66	9,5	–	10	26	0,2	**3**	**.010**	●	●				
11,7	12	24	73	11,2	26	12	28	0,2	**3**	**.0117**	●	●				
12	12	26	73	11,5	–	12	28	0,2	**3**	**.012**	●	●				
16	16	32	82	15,5	–	16	34	0,2	**3**	**.016**	●	●				
20	20	40	92	19,5	–	20	42	0,3	**3**	**.020**	●	●				

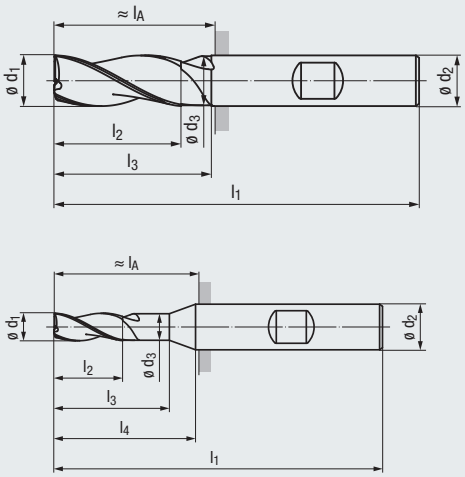
DIN 6527 – Long design · Design longo

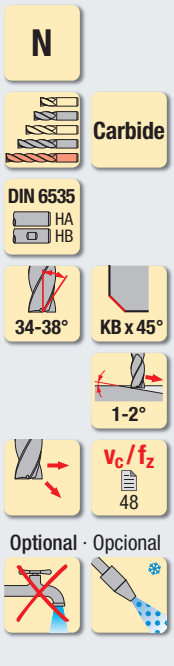
Order code · Código para pedir														**2518A**	**2519A**	
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Flutes Dentes	**Dimens.-Code**						
2	6	8	57	1,9	20	6	21	0,04	**3**	**.002**				●	●	
3	7	10	57	2,9	20	6	21	0,07	**3**	**.003**				●	●	
4	8	12	57	3,8	20	6	21	0,07	**3**	**.004**				●	●	
5	10	15	57	4,8	20	6	21	0,12	**3**	**.005**				●	●	
6	10	20	57	5,8	–	6	21	0,12	**3**	**.006**				●	●	
7	13	23	63	6,7	25	8	27	0,12	**3**	**.007**				●	●	
8	16	25	63	7,7	–	8	27	0,12	**3**	**.008**				●	●	
10	19	30	72	9,5	–	10	32	0,2	**3**	**.010**				●	●	
12	22	35	83	11,5	–	12	38	0,2	**3**	**.012**				●	●	
16	26	40	92	15,5	–	16	44	0,2	**3**	**.016**				●	●	
20	32	50	104	19,5	–	20	54	0,3	**3**	**.020**				●	●	

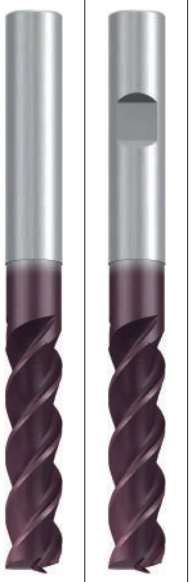
● = Stock tool, see price list · Ferramenta de estoque, consulte a lista de preços

- Multi-functional, high performance tool
- Newly developed geometry
- Low-vibration machining
- Centre cutting
- Flute length 3 x d_1
- 3 lengths available

- Multifuncional, ferramenta de alto desempenho
- Geometria recém-desenvolvida
- Maquinação com baixa vibração
- Corte central
- Comprimento de corte 3 x d_1
- 3 tamanhos disponíveis







Allround

Coating · Revestimento

TIALN

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para quase todos os materiais
- Adequado para desbaste e acabamento

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	1.1-2.8, 5.2	
S	1.1	1.2-1.3
S	2.1	2.2, 2.4

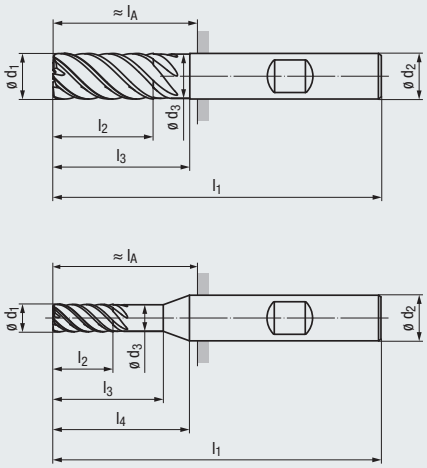
Extra long design · Design extra longo

Order code · Código para pedir											**2520A**	**2521A**				
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Flutes Dentes	**Dimens.-Code**						
3	9	12	62	2,9	23	6	26	0,07	**3**	**.003**	●	●				
4	12	16	62	3,8	25	6	26	0,07	**3**	**.004**	●	●				
5	15	20	62	4,8	25	6	26	0,12	**3**	**.005**	●	●				
6	18	25	62	5,8	–	6	26	0,12	**3**	**.006**	●	●				
8	24	30	68	7,7	–	8	32	0,12	**3**	**.008**	●	●				
10	30	40	80	9,5	–	10	40	0,2	**3**	**.010**	●	●				
12	36	45	93	11,5	–	12	48	0,2	**3**	**.012**	●	●				
16	48	55	108	15,5	–	16	60	0,2	**3**	**.016**	●	●				
20	60	70	126	19,5	–	20	76	0,3	**3**	**.020**	●	●				

FRANKEN TOP-Cut

- Multi-functional, high performance tool
- With ENORM geometry
- Low-vibration machining
- Flute length up to 3 x d1
- 2 lengths available

- Multifuncional, ferramenta de alto desempenho
- Geometria recém-desenvolvida
- Maquinação com baixa vibração
- Corte central
- Comprimento de corte até 3 x d_1
- 2 tamanhos disponíveis



N

Carbide

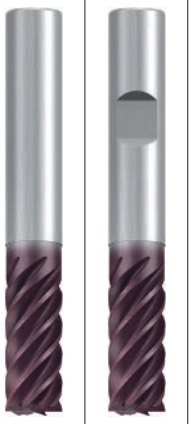
DIN 6535 HA HB

35-38°

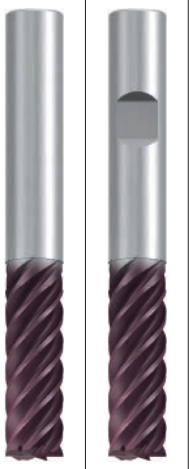
KB x 45°

v_c / f_z 47 - 48

Optional · Opcional



Allround



Allround

Coating · Revestimento

TIALN

TIALN

Applications – material (see page 4

- For all tough materials
- Suitable for HSC finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para todos os materiais resistentes
- Adequado para acabamento HSC

P	1.1-5.1			
M	1.1-2.1	3.1-4.1		
K	1.1-2.1	2.2		
K	3.1-4.1	4.2		
N	1.1-1.4			
N	2.1-3.2	4.1-4.2, 5.2		
S	1.1-2.2	2.3		
S	2.4	2.5-2.6		
H		1.1		

P	1.1-5.1			
M	1.1-2.1	3.1-4.1		
K	1.1-2.1	2.2		
K	3.1-4.1	4.2		
N	1.1-1.4	1.5-1.6		
N	2.1-2.8	5.2		
S	1.1-2.2	2.3		
S	2.4	2.5-2.6		

DIN 6527 – Long design · Design longo

Order code · Código para pedir

ø d_1 f8	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	KB	Flutes Dentes	Dimens.-Code	2522A	2523A
5	13	18	57	4,8	20	6	21	0,12	**6**	**.005**	●	●
6	13	20	57	5,8	–	6	21	0,12	**6**	**.006**	●	●
8	19	25	63	7,7	–	8	27	0,12	**6**	**.008**	●	●
10	22	30	72	9,7	–	10	32	0,2	**6**	**.010**	●	●
12	26	35	83	11,6	–	12	38	0,2	**6**	**.012**	●	●
16	32	40	92	15,5	–	16	44	0,2	**6**	**.016**	●	●
20	38	50	104	19,5	–	20	54	0,3	**8**	**.020**	●	●

Extra long design · Design extra longo

Order code · Código para pedir

ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	KB	Flutes Dentes	Dimens.-Code	2524A	2525A
6	18	25	62	5,8	–	6	26	0,12	**6**	**.006**	●	●
8	24	30	68	7,7	–	8	32	0,12	**6**	**.008**	●	●
10	30	35	80	9,7	–	10	40	0,2	**6**	**.010**	●	●
12	36	45	93	11,6	–	12	48	0,2	**6**	**.012**	●	●
16	48	55	108	15,5	–	16	60	0,2	**6**	**.016**	●	●
20	60	70	126	19,5	–	20	76	0,3	**8**	**.020**	●	●

● = Stock tool, see price list · Ferramenta de estoque, consulte a lista de preços

FRANKEN TOP-Cut

Page · Página **22 - 28**

The following pages presents a selection of the most important FRANKEN TOP-Cut carbide ball nose and torus end mills. These are specially designed for the die and mould industry. Thanks to a universal tool geometry different materials can be machined in roughing and finishing operations. The use of these tools on modern machining centres with 5-axis technology is also possible..

Characteristics:

- Universal flute geometry
- Different lengths
- Different, highly accurate corner radii
- Modern cutting material
- High performance coating

Main feature

- For almost all materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

As páginas a seguir apresentam uma seleção das mais importantes das fresas FRANKEN TOP-CUT fresas de topo esféricas e tóricas. Essas são especialmente fabricadas para a indústria de moldes e matrizes. Graças a uma geometria universal da ferramenta, diferentes materiais podem ser trabalhados em desbaste e acabamento. O uso dessas ferramentas em centros de maquinação com a tecnologia de 5 eixos também é possível.

Características:

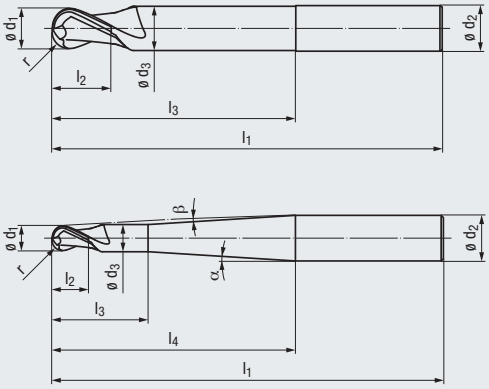
- Ranhura com geometria universal
- Comprimentos diferentes
- Raios de canto diferentes e altamente precisos
- Material de corte moderno
- Revestimento de alto desempenho

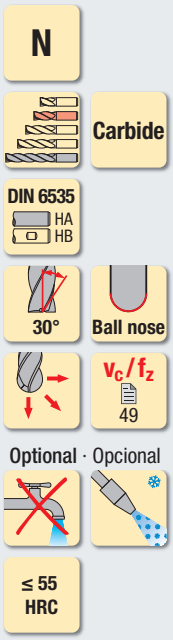
Característica principal:

- Para quase todos os materiais
- Adequado para desbaste, acabamento e acabamento HSC

- Multi-functional, high performance tool
- Patented chisel edge
- 2 lengths available

- Multifuncional, ferramenta de alto desempenho
- Ponta de cinzel patenteada
- 2 tamanhos disponíveis





Allround

Coating · Revestimento

TIALN

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para quase todos os materiais
- Adequado para desbaste, acabamento e acabamento HSC

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.4
S	2.1-2.3	2.4-2.6
H	1.1-1.2	

Short design · Design curto

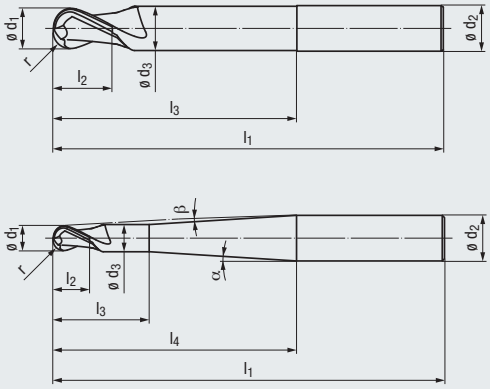
Order code · Código para pedir — **2550A**

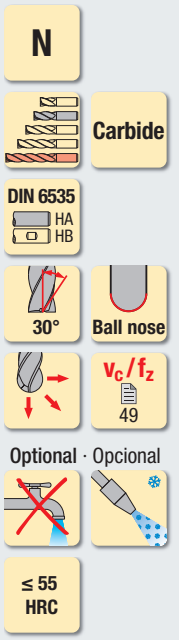
ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Flutes Dentes	Dimens.-Code	2550A
0,5	0,25	1	2	57	0,45	20	6	10°	8,5°	**2**	**.0005**	●
1	0,5	2	4	57	0,95	20	6	10°	8°	**2**	**.001**	●
1,5	0,75	2,5	7,5	57	1,4	20	6	12,5°	7°	**2**	**.0015**	●
2	1	3	8	57	1,8	20	6	12°	6,5°	**2**	**.002**	●
3	1,5	3,5	10	57	2,8	20	6	11,5°	5°	**2**	**.003**	●
4	2	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	**2**	**.004**	●
5	2,5	5	14	57	4,7	20	6	10°	2°	**2**	**.005**	●
6	3	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**2**	**.006**	●
8	4	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**2**	**.008**	●
10	5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**.010**	●
12	6	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**.012**	●

Ordering example · Exemplo para encomenda: **2550A.0005**

- Multi-functional, high performance tool
- Patented chisel edge
- 2 lengths available

- Multifuncional, ferramenta de alto desempenho
- Ponta de cinzel patenteada
- 2 tamanhos disponíveis





Allround

Coating · Revestimento

TIALN

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para quase todos os materiais
- Adequado para desbaste, acabamento e acabamento HSC

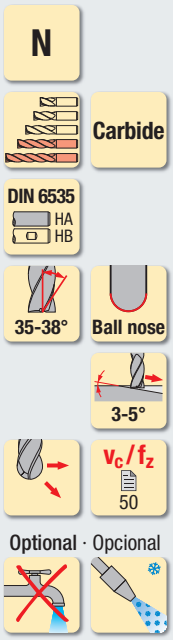
P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.4
S	2.1-2.3	2.4-2.6
H	1.1-1.2	

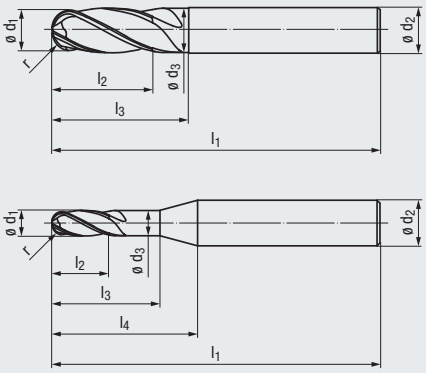
Extra long design · Design extra-longo

Order code · Código para pedir												**2551A**
ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Flutes Dentes	**Dimens.-Code**	
1	0,5	2	4	80	0,95	40	6	4,5°	4°	**2**	**.001**	●
1,5	0,75	2,5	7,5	80	1,4	40	6	4,5°	3,5°	**2**	**.0015**	●
2	1	3	8	80	1,8	40	6	4°	3°	**2**	**.002**	●
3	1,5	3,5	12	80	2,8	40	6	3,5°	2,5°	**2**	**.003**	●
4	2	4	20	80	3,8	40	6	4°	1,5°	**2**	**.004**	●
5	2,5	5	25	80	4,7	40	6	3°	1°	**2**	**.005**	●
6	3	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**2**	**.006**	●
8	4	7	60	100	7,6	–	8	–	–	**2**	**.008**	●
10	5	8	50	100	9,6	–	10	–	–	**2**	**.110**	●
10	5	8	75	120	9,6	–	10	–	–	**2**	**.010**	●
12	6	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**2**	**.112**	●
12	6	10	70	160	11,5	–	12	–	–	**2**	**.012**	●

- Multi-functional, high performance tool
- 2 centre cutting edges
- 2 lengths available

- Multifuncional, ferramenta de alto desempenho
- 2 fios de corte centrais
- 2 tamanhos disponíveis





Allround | **Allround**

Coating · Revestimento: **TIALN** | **TIALN**

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for HSC finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para quase todos os materiais
- Adequado para acabamento HSC

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	2.1-2.8, 4.1-4.2	
N	5.2-5.3	
S		1.1-2.6

Long design · Design longo

Order code · Código para pedir										**2502A**			
ø d_1 h10	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	Flutes Dentes	**Dimens.-Code**				
2	1	6	10	57	1,9	20	6	**3**	**.002**	●			
3	1,5	8	14	57	2,9	20	6	**3**	**.003**	●			
4	2	11	18	57	3,8	20	6	**3**	**.004**	●			
5	2,5	13	19	57	4,8	20	6	**3**	**.005**	●			
6	3	13	20	57	5,8	–	6	**4**	**.006**	●			
8	4	19	25	63	7,7	–	8	**4**	**.008**	●			
10	5	22	30	72	9,5	–	10	**4**	**.010**	●			
12	6	26	35	83	11,5	–	12	**4**	**.012**	●			
16	8	32	40	92	15,5	–	16	**4**	**.016**	●			

Extra long design · Design extra longo

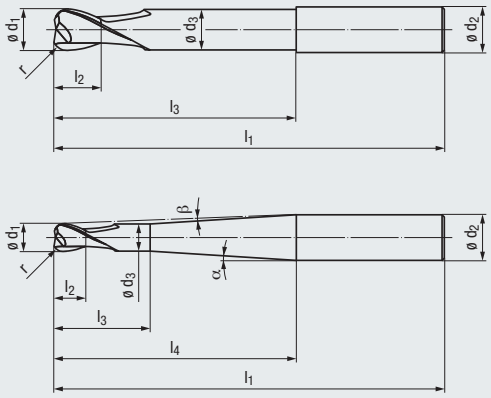
Order code · Código para pedir												**2504A**	
ø d_1 h10	r	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	Flutes Dentes	**Dimens.-Code**				
6	3	40	60	100	5,8	–	6	**4**	**.006**			●	
8	4	40	60	100	7,7	–	8	**4**	**.008**			●	
10	5	40	55	100	9,5	–	10	**4**	**.010**			●	
12	6	45	50	100	11,5	–	12	**4**	**.012**			●	
16	8	65	90	150	15,5	–	16	**4**	**.016**			●	

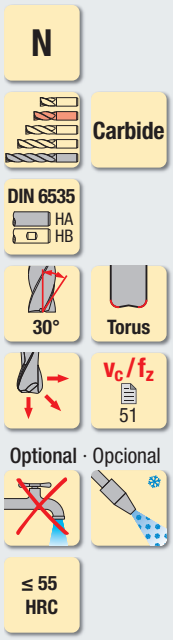
Ordering example · Exemplo para encomenda: **2502A.002**

FRANKEN TOP-Cut

- Multi-functional, high performance tool
- High-precision corner radius
- 2 lengths available

- Multifuncional, ferramenta de alto desempenho
- Raio de canto de alta precisão
- 2 tamanhos disponíveis





Allround

Coating · Revestimento

TIALN

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para quase todos os materiais
- Adequado para desbaste, acabamento e acabamento HSC

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.4
S	2.1-2.3	2.4-2.6
H	1.1-1.2	

Short design · Design curto

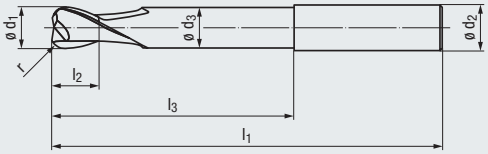
Order code · Código para pedir

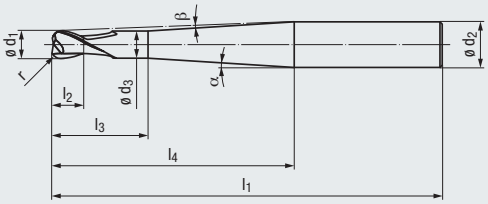
ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Flutes Dentes	Dimens.-Code	2552A
0,5	0,1	1	2	57	0,45	20	6	10°	8,5°	**2**	**.0005**	●
1	0,2	2	4	57	0,95	20	6	10°	8°	**2**	**.101**	●
1	0,25	2	4	57	0,95	20	6	10°	8°	**2**	**.001**	●
1,5	0,2	2,5	7,5	57	1,4	20	6	12,5°	7°	**2**	**.1015**	●
1,5	0,3	2,5	7,5	57	1,4	20	6	12,5°	7°	**2**	**.0015**	●
2	0,2	3	8	57	1,8	20	6	12°	6,5°	**2**	**.102**	●
2	0,5	3	8	57	1,8	20	6	12°	6,5°	**2**	**.002**	●
3	0,2	3,5	10	57	2,8	20	6	11,5°	5°	**2**	**.103**	●
3	0,5	3,5	10	57	2,8	20	6	11,5°	5°	**2**	**.003**	●
4	0,3	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	**2**	**.204**	●
4	0,5	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	**2**	**.104**	●
4	1	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	**2**	**.004**	●
5	0,3	5	14	57	4,7	20	6	10°	2°	**2**	**.305**	●
5	0,5	5	14	57	4,7	20	6	10°	2°	**2**	**.205**	●
5	1	5	14	57	4,7	20	6	10°	2°	**2**	**.105**	●
5	1,5	5	14	57	4,7	20	6	10°	2°	**2**	**.005**	●
6	0,3	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**2**	**.306**	●
6	0,5	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**2**	**.206**	●
6	1	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**2**	**.106**	●
6	2	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**2**	**.006**	●
8	0,3	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**2**	**.408**	●
8	0,5	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**2**	**.308**	●
8	1	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**2**	**.208**	●
8	2	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**2**	**.008**	●
10	0,5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**.710**	●
10	1	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**.610**	●
10	1,5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**.210**	●
10	2	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**.410**	●
10	3	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**.010**	●
12	0,5	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**.612**	●
12	1	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**.512**	●
12	1,5	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**.112**	●
12	2	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**.312**	●
12	4	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**.012**	●

● = Stock tool, see price list · Ferramenta de estoque, consulte a lista de preços

- Multi-functional, high performance tool
- High-precision corner radius
- 2 lengths available

- Multifuncional, ferramenta de alto desempenho
- Raio de canto de alta precisão
- 2 tamanhos disponíveis





N

Carbide

DIN 6535 HA HB

30°

Torus

v_c / f_z 51

Optional · Opcional

≤ 55 HRC

Allround

Coating · Revestimento

TIALN

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para quase todos os materiais
- Adequado para desbaste, acabamento e acabamento HSC

P	1.1-5.1	
M	1.1-4.1	
K	1.1-4.2	
N	2.1-2.8, 5.2	1.2-1.4
S	2.1-2.3	2.4-2.6
H	1.1-1.2	

Extra long design · Design extra longo

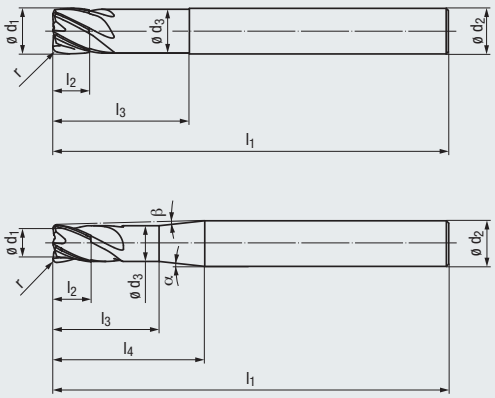
Order code · Código para pedir — **2553A**

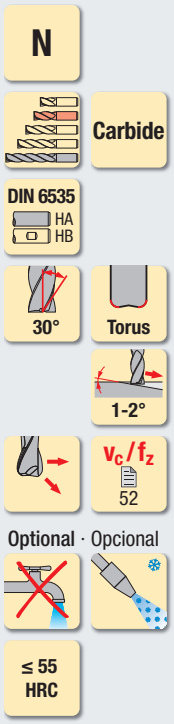
ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Flutes Dentes	Dimens.-Code	2553A
1	0,2	2	4	80	0,95	40	6	4,5°	4°	**2**	**.101**	●
1	0,25	2	4	80	0,95	40	6	4,5°	4°	**2**	**.001**	●
1,5	0,2	2,5	7,5	80	1,4	40	6	4,5°	3,5°	**2**	**.1015**	●
1,5	0,3	2,5	7,5	80	1,4	40	6	4,5°	3,5°	**2**	**.0015**	●
2	0,2	3	8	80	1,8	40	6	4°	3°	**2**	**.102**	●
2	0,5	3	8	80	1,8	40	6	4°	3°	**2**	**.002**	●
3	0,2	3,5	12	80	2,8	40	6	3,5°	2,5°	**2**	**.103**	●
3	0,5	3,5	12	80	2,8	40	6	3,5°	2,5°	**2**	**.003**	●
4	0,3	4	20	80	3,8	40	6	4°	1,5°	**2**	**.204**	●
4	0,5	4	20	80	3,8	40	6	4°	1,5°	**2**	**.104**	●
4	1	4	20	80	3,8	40	6	4°	1,5°	**2**	**.004**	●
5	0,3	5	25	80	4,7	40	6	3°	1°	**2**	**.305**	●
5	0,5	5	25	80	4,7	40	6	3°	1°	**2**	**.205**	●
5	1	5	25	80	4,7	40	6	3°	1°	**2**	**.105**	●
5	1,5	5	25	80	4,7	40	6	3°	1°	**2**	**.005**	●
6	0,3	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**2**	**.306**	●
6	0,5	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**2**	**.206**	●
6	1	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**2**	**.106**	●
6	2	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**2**	**.006**	●
8	0,3	7	60	100	7,6	–	8	–	–	**2**	**.408**	●
8	0,5	7	60	100	7,6	–	8	–	–	**2**	**.308**	●
8	1	7	60	100	7,6	–	8	–	–	**2**	**.208**	●
8	2	7	60	100	7,6	–	8	–	–	**2**	**.008**	●
8	2,5	7	60	100	7,6	–	8	–	–	**2**	**.108**	●
10	0,5	8	50	100	9,6	–	10	–	–	**2**	**.710**	●
10	1	8	50	100	9,6	–	10	–	–	**2**	**.610**	●
10	1,5	8	50	100	9,6	–	10	–	–	**2**	**.510**	●
10	1,5	8	75	120	9,6	–	10	–	–	**2**	**.210**	●
10	2	8	50	100	9,6	–	10	–	–	**2**	**.410**	●
10	2,5	8	75	120	9,6	–	10	–	–	**2**	**.110**	●
10	3	8	50	100	9,6	–	10	–	–	**2**	**.310**	●
10	3	8	75	120	9,6	–	10	–	–	**2**	**.010**	●
12	0,5	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**2**	**.612**	●
12	1	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**2**	**.512**	●
12	1,5	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**2**	**.412**	●
12	1,5	10	70	160	11,5	–	12	–	–	**2**	**.112**	●
12	2	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**2**	**.312**	●
12	4	8	70	120	11,5	–	12	–	–	**2**	**.212**	●
12	4	10	70	160	11,5	–	12	–	–	**2**	**.012**	●

Ordering example · Exemplo para encomenda: **2553A.101**

- Multi-functional, high performance tool
- High-precision corner radius
- 2 lengths available

- Multifuncional, ferramenta de alto desempenho
- Raio de canto de alta precisão
- 2 tamanhos disponíveis





Allround

Coating · Revestimento

TIALN

Applications – material (see page 4)

- For difficult to cut materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para quase todos os materiais
- Adequado para desbaste, acabamento e acabamento HSC

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	
K	1.1-4.2	
N	2.2-2.8, 5.2	2.1
S	1.1-2.6	
H	1.1-1.2	

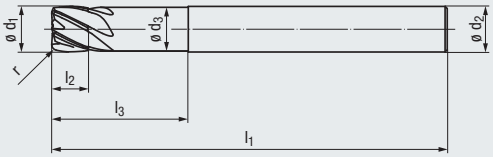
Short design · Design curto

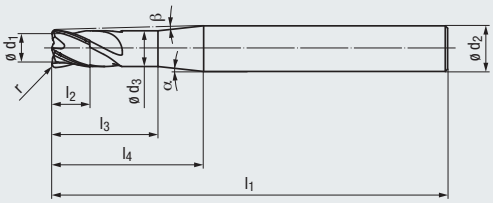
Order code · Código para pedir

ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Flutes Dentes	Dimens.-Code	2554A
3	0,2	3,5	10	57	2,8	20	6	11,5°	5°	**4**	**.103**	●
3	0,5	3,5	10	57	2,8	20	6	11,5°	5°	**4**	**.003**	●
4	0,3	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	**4**	**.104**	●
4	0,5	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	**4**	**.004**	●
4	1	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	**4**	**.204**	●
5	0,3	5	14	57	4,7	20	6	10°	1,5°	**4**	**.105**	●
5	0,5	5	14	57	4,7	20	6	10°	1,5°	**4**	**.005**	●
5	1	5	14	57	4,7	20	6	10°	1,5°	**4**	**.205**	●
6	0,3	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**.406**	●
6	0,5	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**.506**	●
6	0,8	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006004**	●
6	1	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**4**	**.606**	●
8	0,3	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**4**	**.408**	●
8	0,5	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**4**	**.508**	●
8	1	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**4**	**.008004**	●
10	0,5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**.410**	●
10	1	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**.010004**	●
10	1,5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**.510**	●
10	2	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**4**	**.610**	●
12	0,5	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**.312**	●
12	1	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**.412**	●
12	1,5	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**.012004**	●
12	2	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**4**	**.512**	●

- Multi-functional, high performance tool
- High-precision corner radius
- 2 lengths available

- Multifuncional, ferramenta de alto desempenho
- Raio de canto de alta precisão
- 2 tamanhos disponíveis





N

Carbide

DIN 6535 HA HB

30°

Torus

1-2°

v_c / f_z 52

Optional · Opcional

≤ 55 HRC

Allround

Coating · Revestimento

TiAlN

Applications – material (see page 4)

- For difficult to cut materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para quase todos os materiais
- Adequado para desbaste, acabamento e acabamento HSC

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	
K	1.1-4.2	
N	2.2-2.8, 5.2	2.1
S	1.1-2.6	
H	1.1-1.2	

Extra long design · Design extra longo

Order code · Código para pedir

ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Flutes Dentes	Dimens.-Code	2555A
3	0,2	3,5	12	80	2,8	40	6	3,5°	2,5°	**4**	**.103**	●
3	0,5	3,5	12	80	2,8	40	6	3,5°	2,5°	**4**	**.003**	●
4	0,3	4	20	80	3,8	40	6	4°	3,5°	**4**	**.104**	●
4	0,5	4	20	80	3,8	40	6	4°	3,5°	**4**	**.004**	●
4	1	4	20	80	3,8	40	6	4°	3,5°	**4**	**.204**	●
5	0,3	5	25	80	4,7	40	6	3°	1°	**4**	**.105**	●
5	0,5	5	25	80	4,7	40	6	3°	1°	**4**	**.005**	●
5	1	5	25	80	4,7	40	6	3°	1°	**4**	**.205**	●
6	0,3	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**4**	**.406**	●
6	0,5	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**4**	**.506**	●
6	0,8	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**4**	**.006**	●
6	1	6	40	80	5,6	–	6	–	–	**4**	**.606**	●
8	0,3	7	40	80	7,6	–	8	–	–	**4**	**.408**	●
8	0,5	7	40	80	7,6	–	8	–	–	**4**	**.508**	●
8	1	7	40	80	7,6	–	8	–	–	**4**	**.008**	●
10	0,5	8	55	100	9,6	–	10	–	–	**4**	**.410**	●
10	1	8	55	100	9,6	–	10	–	–	**4**	**.010**	●
10	1,5	8	55	100	9,6	–	10	–	–	**4**	**.510**	●
10	2	8	55	100	9,6	–	10	–	–	**4**	**.610**	●
12	0,5	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**4**	**.312**	●
12	1	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**4**	**.412**	●
12	1,5	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**4**	**.012**	●
12	2	10	70	120	11,5	–	12	–	–	**4**	**.512**	●

● = Stock tool, see price list · Ferramenta de estoque, consulte a lista de preços

Ordering example · Exemplo para encomenda: **2555A.103**

FRANKEN Multi-Cut

Page · Página 30

Multi-Cut end mills were developed in particular for high-performance roughing operations. Due to variable spacing of flutes combined with the NR profile vibrations and cutting forces are minimised.

Characteristics:

- Variable spacing
- Stabilised cutting edge
- High-performance coating
- Optionally available with internal coolant supply, axial exit (ICA)

Main feature:

Process-reliable roughing

Available tools::

- Solid carbide end mills

As fresas Multi-Cut foram desenvolvidas particularmente para o alto desempenho em operações de desbaste. Devido ao espaçamento variável das ranhuras combinado com as vibrações do perfil NR as forças de corte são minimizadas.

Características:

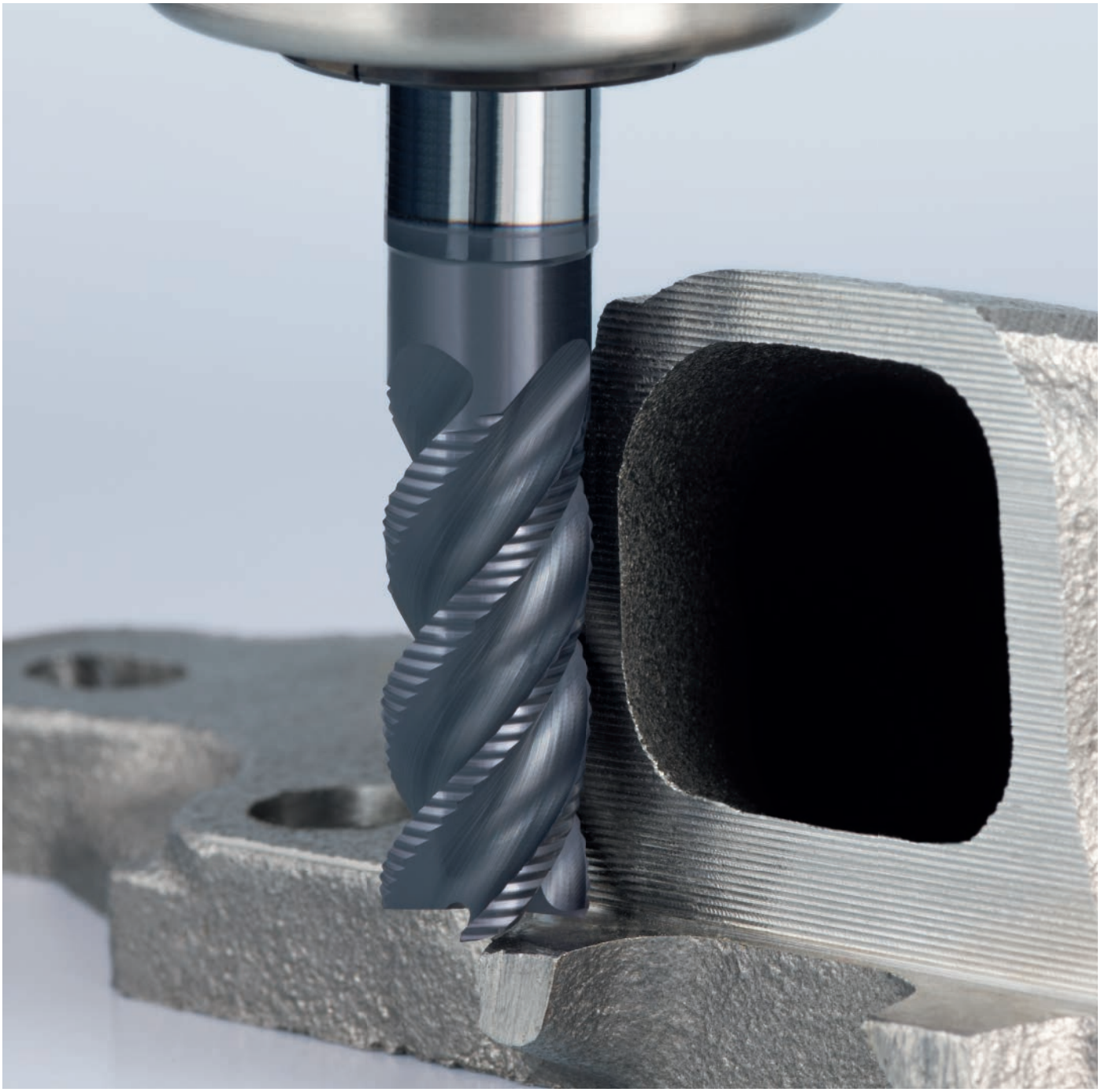
- Espaçamento variável
- Fio de corte estabilizado
- Revestimento de alto desempenho
- Opcionalmente disponível com refrigeração interna, saída axial (ICA)

Característica principal:

Desbaste confiável no processo

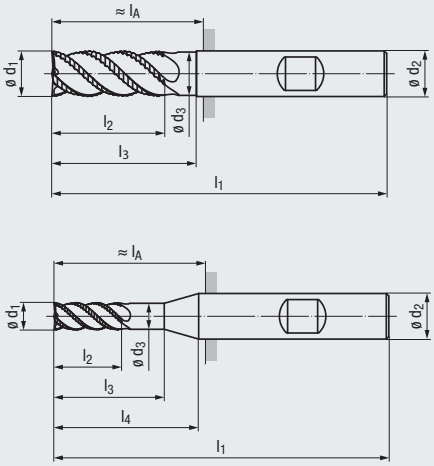
Ferramentas disponíveis:

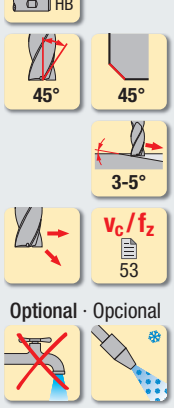
- Fresas de metal duro

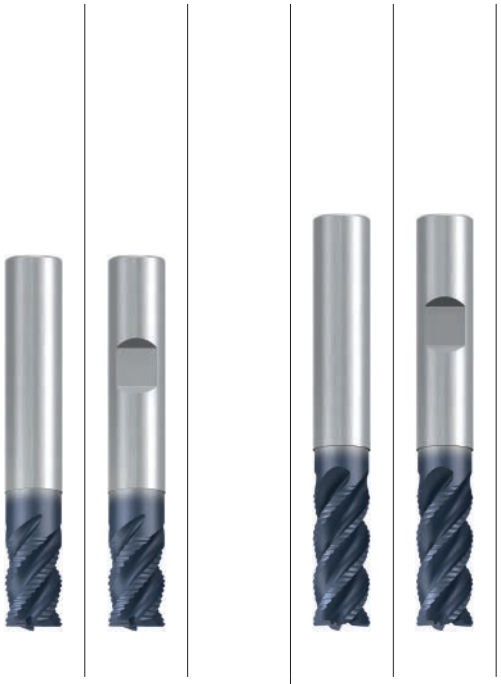


- Multi-functional, high performance tool
- Very low cutting forces
- Centre cutting
- 2 lengths available

- Multi-funcional, ferramenta de alto desempenho
- Forças de corte muito baixas
- Corte central
- 2 tamanhos disponíveis







Allround

Allround

Coating · Revestimento

Applications – material (see page 4)

- For almost all materials
- Suitable for roughing under unstable conditions

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para quase todos os materiais
- Adequado para desbaste sob condições instáveis

TIALN

P	1.1-5.1	
M		1.1-2.1
K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	2.1-2.6, 4.1, 5.2	
S	1.1	
H		1.1

TIALN

P	1.1-5.1	
M		1.1-2.1
K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	2.1-2.6, 4.1, 5.2	
S	1.1	
H		1.1

DIN 6527 – Short design · Design corto

Order code · Código para pedir										**2896A**	**2897A**				
ø d_1 f8	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Flutes Dentes	**Dimens.-Code**						
3	5	9	50	2,9	14	6	14	**3**	**.003**	●	●				
4	8	12	54	3,8	18	6	18	**3**	**.004**	●	●				
5	9	16	54	4,8	18	6	18	**3**	**.005**	●	●				
6	10	16	54	5,8	–	6	18	**4**	**.006**	●	●				
8	12	20	58	7,7	–	8	22	**4**	**.008**	●	●				
10	14	24	66	9,7	–	10	26	**4**	**.010**	●	●				
12	16	26	73	11,6	–	12	28	**4**	**.012**	●	●				
14	18	28	75	13,6	–	14	30	**4**	**.014**	●	●				
16	22	32	82	15,5	–	16	34	**4**	**.016**	●	●				
20	26	40	92	19,5	–	20	42	**4**	**.020**	●	●				

DIN 6527 – Long design · Design longo

Order code · Código para pedir													**2892A**	**2893A**	
ø d_1 f8	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	l_A	Flutes Dentes	**Dimens.-Code**						
3	8	14	57	2,9	20	6	21	**3**	**.003**				●	●	
4	11	18	57	3,8	20	6	21	**3**	**.004**				●	●	
5	13	18	57	4,8	20	6	21	**3**	**.005**				●	●	
6	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**.006**				●	●	
8	19	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**.008**				●	●	
10	22	30	72	9,7	–	10	32	**4**	**.010**				●	●	
12	26	35	83	11,6	–	12	38	**4**	**.012**				●	●	
14	26	35	83	13,6	–	14	38	**4**	**.014**				●	●	
16	32	40	92	15,5	–	16	44	**4**	**.016**				●	●	
20	38	50	104	19,5	–	20	54	**4**	**.020**				●	●	

● = Stock tool, see price list · Ferramenta de estoque, consulte a lista de preços

Ordering example · Exemplo para encomenda: **2896A.003**

FRANKEN TiNox-Cut

Page · Página **32 - 33**

The solid carbide end mills **TiNox-Cut "Base"** were developed to meet the special requirements for machining stainless- and acid-resistant steels. These tools are the entry level products into our TiNox-Cut product line and are designed as a universal solution especially for mechanical engineering as well as the chemical and food industries.
These milling tools can be used both for roughing and finishing operations. The use of the latest coatings in combination with a high performance carbide substrate makes it possible – depending on the milling strategy –to use them also for dry machining of some stainless- and acid-resistant special alloys (e.g. 1.4301, 1.4571, 1.4404).

Characteristics:

- Variable spacing
- Suitable geometry
- High performance TIN/TIALN coating
- Matching carbide substrate

Main feature:

Machining of stainless- and acid-resistant steels.

Available tools:

- Solid carbide end mills

As fresas de metal duro **TiNox-Cut "Base"** foram desenvolvidas para atender os requisitos especiais para a maquinação de aços inoxidáveis e resistentes a ácidos. Essas ferramentas são produtos básicos na nossa linha TiNox-Cut e são desenhadas como uma solução universal, especialmente para engenharia mecânica assim como as indústrias química e alimentar.
Essas ferramentas podem ser usadas tanto para desbaste quanto para acabamento. O uso de revestimentos de última geração em combinação com o alto desempenho do substrato de metal duro torna possível - dependendo da estratégia de fresagem - usá-las também para maquinação a seco em algumas ligas resistentes a ácido e inoxidável (por exemplo, 1.4301, 1.4571, 1.4404).

Características:

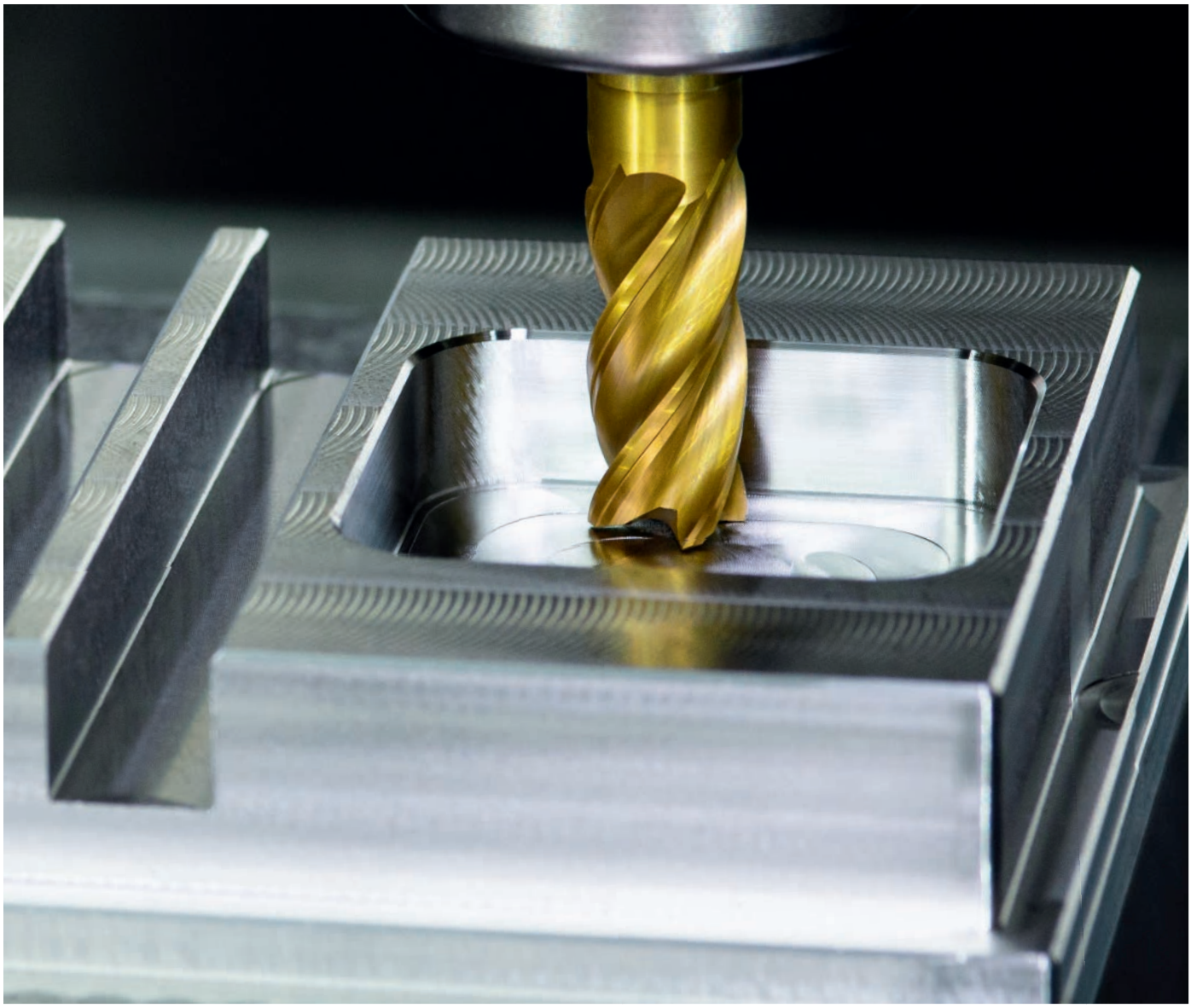
- Espaçamento variável
- Geometria adequada
- Revestimento TIN / TIALN de alto desempenho
- Substrato de metal duro compatível

Característica principal:

Maquinação de aços inoxidáveis e resistentes a ácidos.

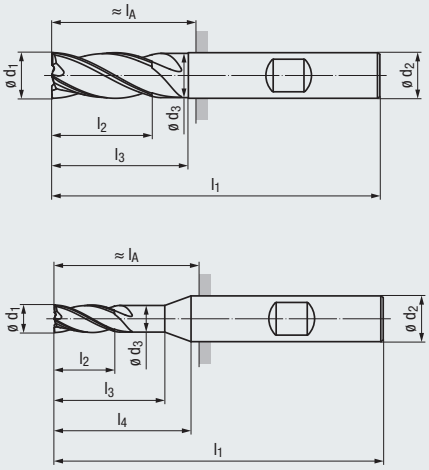
Ferramentas disponíveis:

- Fresas de metal duro



- High performance tool
- Finishing end mill for tough materials
- Special geometry prevents vibration
- Variable spacing

- Ferramenta de alto desempenho
- Fresa de acabamento para materiais resistentes
- Vibrações evitadas devido à geometria especial
- Espaçamento variável



N

Carbide

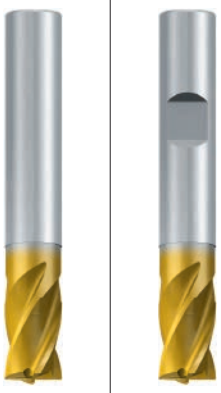
DIN 6535 HA HB

35/37°

KB x 45°

1-3°

v_c / f_z 54



Inox

Coating · Revestimento

TIN/TIALN

Applications – material (see page 4)

- Especially suitable for stainless steel materials
- Suitable for HPC roughing and finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

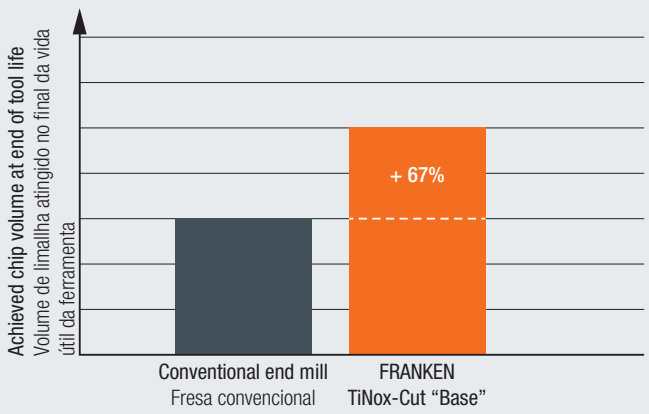
- Especialmente adequado para materiais de aço inoxidáveis
- Adequado para desbaste e acabamento HPC

P	1.1-3.1	4.1-5.1
M	1.1-4.1	
K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	1.1-1.3	
N	2.1-2.8	5.2
S	1.1	1.2-1.3
S	2.1	2.2-2.6
H	1.1	1.2

DIN 6527 – Short design · Design curto

Order code · Código para pedir											**2566T**	**2567T**
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	KB	Flutes Dentes	**Dimens.-Code**		
3	5	9	50	2,9	14	6	14	0,07	**4**	**.003**	●	●
4	8	12	54	3,8	18	6	18	0,07	**4**	**.004**	●	●
5	9	16	54	4,8	18	6	18	0,12	**4**	**.005**	●	●
6	10	16	54	5,8	–	6	18	0,12	**4**	**.006**	●	●
8	12	20	58	7,7	–	8	22	0,12	**4**	**.008**	●	●
10	15	24	66	9,5	–	10	26	0,2	**4**	**.010**	●	●
12	18	26	73	11,5	–	12	28	0,2	**4**	**.012**	●	●
16	24	32	82	15,5	–	16	34	0,2	**4**	**.016**	●	●
20	30	40	92	19,5	–	20	42	0,3	**4**	**.020**	●	●

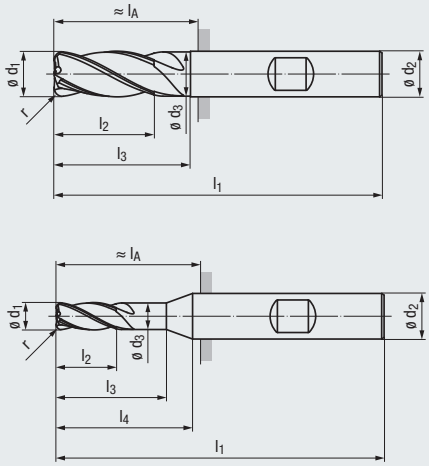
Machining example – 1.4404, with coolant
Exemplo de Maquinação – 1.4404, com refrigeração



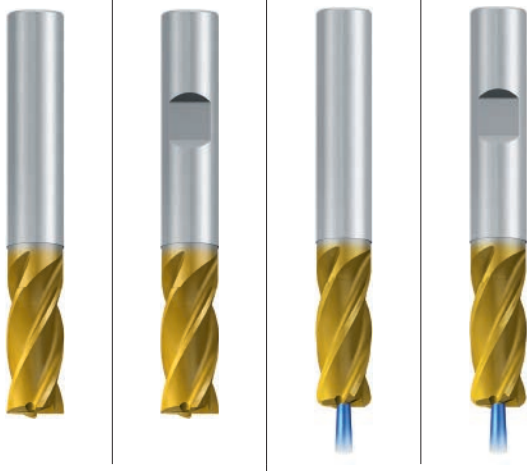
Article no.: Artigo nº:		**2569T.012**
Tool diameter: Diâmetro da ferramenta:	[d_1]	12 mm
Cutting speed Velocidade de corte:	[v_c]	170 m/min
Feed per tooth: Avanço por dentes:	[f_z]	0,066 mm
Axial depth of cut: Profundidade axial de corte::	[a_p]	25 mm
Radial depth of cut: Profundidade radial de corte:	[a_e]	2 mm
Speed: Velocidade:	[n]	4500 min^{-1}
Feed speed: Avanço da peça:	[v_f]	1200 mm/min

- High performance tool
- Finishing end mill for tough materials
- Special geometry prevents vibration
- Several corner radii per cutting diameter
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- Variable spacing

- Ferramenta de alto desempenho
- Fresa de acabamento para materiais resistentes
- Vibrações evitadas devido à geometria especial
- Vários raios de canto por diâmetro de corte
- Refrigeração interior, saída axial (ICA)
- Espaçamento variável



N | ICA | Carbide | DIN 6535 HA HB | CR | 35/37° | KB x 45° | 1-3° | v_c/f_z 55



Inox | **Inox**

Coating · Revestimento

TIN/TIALN | TIN/TIALN

Applications – material (see page 4)

- Especially suitable for stainless steel materials
- Suitable for HPC roughing and finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Especialmente adequado para materiais de aço inoxidáveis
- Adequado para desbaste e acabamento HPC

P	1.1-3.1	4.1-5.1	P	1.1-3.1	4.1-5.1
M	1.1-4.1		M	1.1-4.1	
K	1.1-2.2	3.1-4.2	K	1.1-2.2	3.1-4.2
N	1.1-1.3		N	1.1-1.3	
N	2.1-2.8	5.2	N	2.1-2.8	5.2
S	1.1	1.2-1.3	S	1.1	1.2-1.3
S	2.1	2.2-2.6	S	2.1	2.2-2.6
H	1.1	1.2	H	1.1	1.2

Long design · Design longo

Order code · Código para pedir											**2568T**	**2569T**		
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	KB	Flutes Dentes	**Dimens.-Code**				
3	8	14	57	2,9	20	6	21	0,07	**4**	**.003**	●	●		
4	11	18	57	3,8	20	6	21	0,07	**4**	**.004**	●	●		
5	13	19	57	4,8	20	6	21	0,12	**4**	**.005**	●	●		
6	13	20	57	5,8	–	6	21	0,12	**4**	**.006**	●	●		
8	21	25	63	7,7	–	8	27	0,12	**4**	**.008**	●	●		
10	22	30	72	9,5	–	10	32	0,2	**4**	**.010**	●	●		
12	26	35	83	11,5	–	12	38	0,2	**4**	**.012**	●	●		
14	26	35	83	13,5	–	16	38	0,2	**4**	**.014**	●	●		
16	36	42	92	15,5	–	16	44	0,2	**4**	**.016**	●	●		
20	41	52	104	19,5	–	20	54	0,3	**4**	**.020**	●	●		

DIN 6527 – Long design · Design longo

Corner radius · Raio de canto

Order code · Código para pedir													**2562TZ**	**2563TZ**
ø d_1 h10	r ±0,01	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	Flutes Dentes	**Dimens.-Code**				
3	0,1	8	14	57	2,9	20	6	21	**4**	**.003001**			●	●
3	0,3	8	14	57	2,9	20	6	21	**4**	**.003003**			●	●
3	0,5	8	14	57	2,9	20	6	21	**4**	**.003005**			●	●
4	0,3	11	18	57	3,8	20	6	21	**4**	**.004003**			●	●
4	0,5	11	18	57	3,8	20	6	21	**4**	**.004005**			●	●
5	0,5	13	19	57	4,8	20	6	21	**4**	**.005005**			●	●
5	1	13	19	57	4,8	20	6	21	**4**	**.005010**			●	●
6	0,5	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**.006005**			●	●
6	1	13	20	57	5,8	–	6	21	**4**	**.006010**			●	●
8	0,5	21	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**.008005**			●	●
8	1	21	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**.008010**			●	●
8	2	21	25	63	7,7	–	8	27	**4**	**.008020**			●	●
10	0,5	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**.010005**			●	●
10	1	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**.010010**			●	●
10	2	22	30	72	9,5	–	10	32	**4**	**.010020**			●	●
12	0,5	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012005**			●	●
12	1	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012010**			●	●
12	2	26	35	83	11,5	–	12	38	**4**	**.012020**			●	●
16	1	36	42	92	15,5	–	16	44	**4**	**.016010**			●	●
16	2	36	42	92	15,5	–	16	44	**4**	**.016020**			●	●
16	3	36	42	92	15,5	–	16	44	**4**	**.016030**			●	●
20	2	41	52	104	19,5	–	20	54	**4**	**.020020**			●	●
20	3	41	52	104	19,5	–	20	54	**4**	**.020030**			●	●
20	4	41	52	104	19,5	–	20	54	**4**	**.020040**			●	●

● = Stock tool, see price list · Ferramenta de estoque, consulte a lista de preços

Cold-Air Nozzle
Injetor de ar frio

Delivery includes:
- With flexible hose (length approx. 300 mm) for cold air
- Silencer (SN14) for hot exhaust air
- Ball-valve with fitting (1/4") for inlet hose (6 mm) with quick-change attachment (7.2 mm)

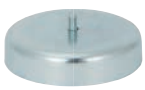
A entrega inclui:
- Mangueira flexível (comprimento aprox. 300 mm) para ar frio
- Silenciador (SN14) para exaustão de ar quente
- Válvula de esfera com encaixe (1/4 ") para entrada da mangueira (6 mm) com acessório de troca rápida (7,2 mm)

Order code · Código para pedir		**6910**
Length (without hose) Comprimento (sem mangueira)	**Dimens.-Code**	
225 mm	**.15**	●

Spare Hose
Mangueira de reposição

Order code · Código para pedir		**6910**
Length Comprimento	**Dimens.-Code**	
≈ 300 mm	**.20**	●
≈ 400 mm	**.22**	●
≈ 500 mm	**.21**	●

Holders for the Cold-Air Nozzle
Suportes para o injetor de ar frio



Order code · Código para pedir		**6910**				
		Socket with basic holder Soquete com suporte básico	Socket with basic holder Soquete com suporte básico	Socket Soquete	Basic holder for socket Suporte básico para soquete	Magnetic shoe for socket Base magnética para soquete
Dimensions Dimensões	**Dimens.-Code**					
ø 45 x 68 mm	**.24**	●				
ø 80 x 80 mm	**.25**		●			
ø 80 x 17 mm	**.26**					●
ø 32 x 63 mm	**.27**			●		
ø 45 x 20 mm	**.32**				●	

● = Stock tool, see price list · Ferramenta de estoque, consulte a lista de preços

Ordering example · Exemplo para encomenda: **6910.15**

FRANKEN Hard-Cut

Page · Página **36 - 37**

The Hard-Cut series was specifically developed for machining hardened materials. The Hard-Cut end mill is the specialist for the requirements of hard milling due to a very high wear-resistant carbide substrate combined with a suitable PVD coating.
Ball nose end mills and torus end mills with very tight tolerances are available for the die and mould industry.

Characteristics:

- Variable spacing
- High number of flutes enable high feed rates
- High-performance coating
- Stable design due to large core diameter

Main feature:

Machining hard materials up to 66 HRC.

Note:

The cold-air nozzle provides effective cooling in hard milling.

Available tools

- Solid carbide ball nose end mills
- Solid carbide torus end mills

A série Hard-Cut foi desenvolvida especificamente para maquinar materiais duros. A fresa Hard-Cut é a especialista para os requisitos de uma fresagem dura graças ao seu substrato de metal duro com alta resistência ao desgaste combinado com um revestimento PVD adequado.
Fresas esféricas e tóricas com tolerâncias muito restritas estão disponíveis para a indústria de moldes e matrizes.

Características:

- Espaçamento variável
- Multi navalhas para um alto avanço
- Revestimento de alto desempenho
- Design estável devido ao grande diâmetro do núcleo

Característica principal:

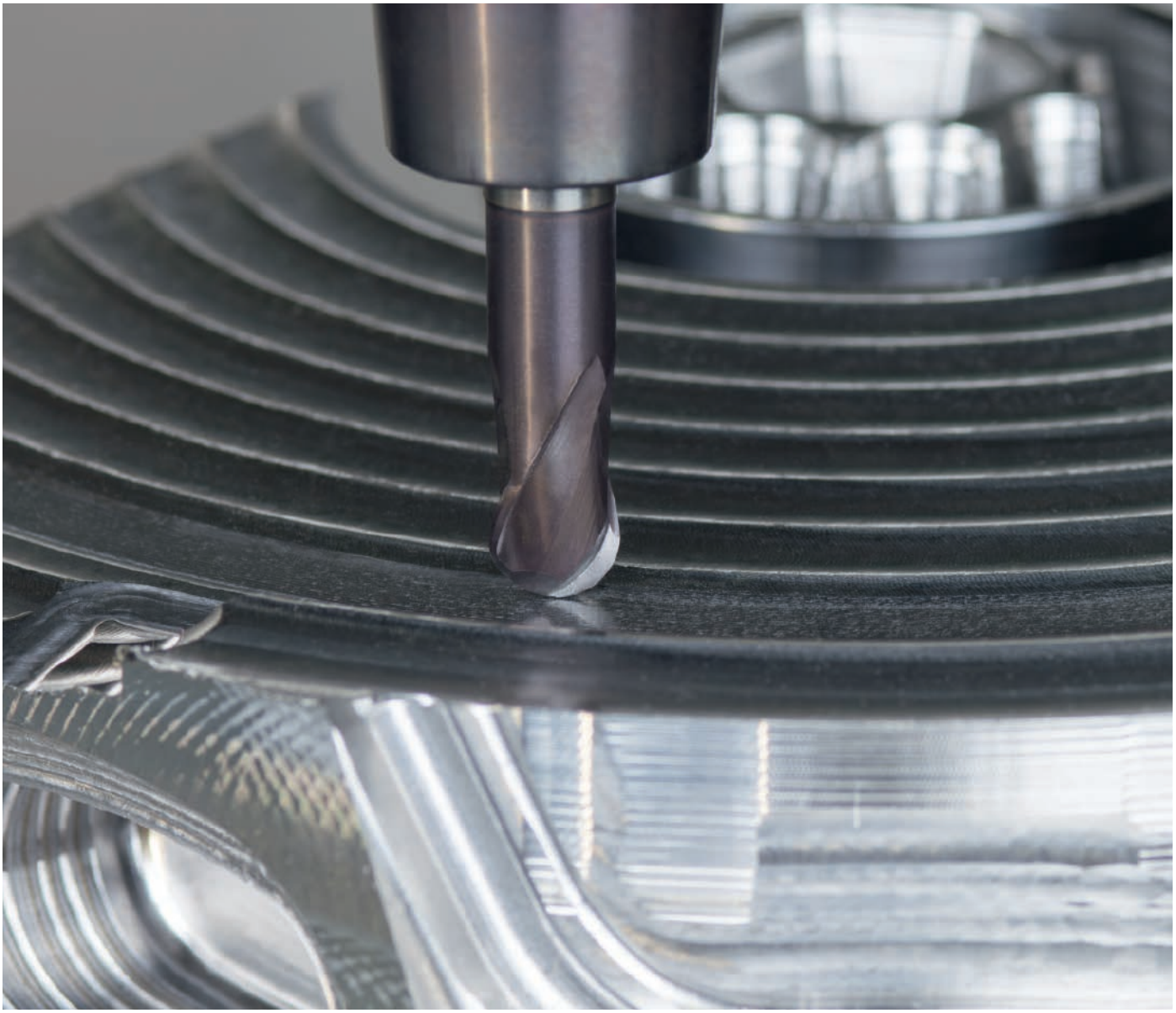
Maquinação de materiais duros até 66 HRC.

Nota:

O injetor de ar frio fornece resfriamento eficaz em fresagem dura.

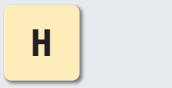
Ferramentas disponíveis:

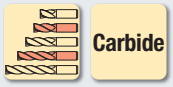
- Fresas esféricas de metal duro
- Fresas tóricas de metal duro

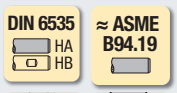


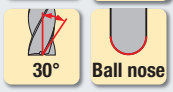
- High performance tool
- Patented chisel edge
- 2 lengths available

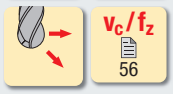
- Ferramenta de alto desempenho
- Ponta de cinzel patenteada
- 2 tamanhos disponíveis



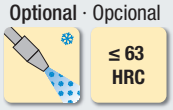


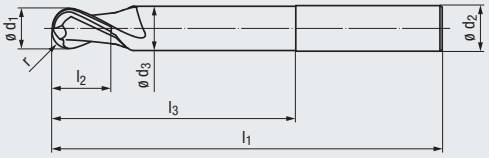


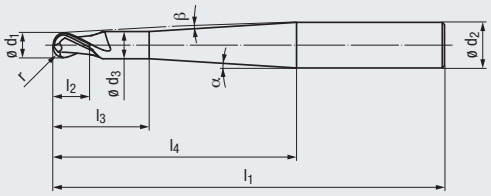




Optional · Opcional







Hard materials

Hard materials

Coating · Revestimento

TIALN

TIALN

Applications – material (see page 4)

- For hardened materials
- Suitable for roughing, finishing and HSC finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para materiais endurecidos
- Adequado para desbaste, acabamento e acabamento HSC

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.4	

P	3.1-5.1	1.1-2.1
K	1.1-4.2	
H	1.1-1.4	

Short design · Design curto

Order code · Código para pedir

	ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Flutes Dentes	Dimens.-Code	1976A			
[mm]	**0,5**	0,25	1	2	57	0,45	20	6	10°	8,5°	**2**	**.0005**	●			
	1	0,5	2	4	57	0,95	20	6	10°	8°	**2**	**.001**	●			
	1,5	0,75	2,5	7,5	57	1,4	20	6	12,5°	7°	**2**	**.0015**	●			
	2	1	3	8	57	1,8	20	6	12°	6,5°	**2**	**.002**	●			
	3	1,5	3,5	10	57	2,8	20	6	11,5°	5°	**2**	**.003**	●			
	4	2	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	**2**	**.004**	●			
	5	2,5	5	14	57	4,7	20	6	10°	2°	**2**	**.005**	●			
	6	3	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**2**	**.006**	●			
	8	4	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**2**	**.008**	●			
	10	5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**.010**	●			
	12	6	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**.012**	●			
	12	6	10	35	92	11,5	40	16	35°	3,5°	**2**	**.01216**	●			
	16	8	12	40	92	15,5	–	16	–	–	**2**	**.016**	●			
	±0.0004	±0.0002														
[inch]	**1/4**	0.1250	1/4	1/2	2	0.2362	–	1/4	–	–	**2**	**.0250**	●			
	5/16	0.1562	9/32	1	2 1/2	0.2953	–	5/16	–	–	**2**	**.03125**	●			
	3/8	0.1875	5/16	1 1/8	2 3/4	0.3583	–	3/8	–	–	**2**	**.0375**	●			
	7/16	0.2188	11/32	1 1/8	2	0.4173	–	7/16	–	–	**2**	**.04375**	●			
	1/2	0.2500	3/8	1 3/8	3 1/4	0.4803	–	1/2	–	–	**2**	**.0500**	●			

Long design · Design longo

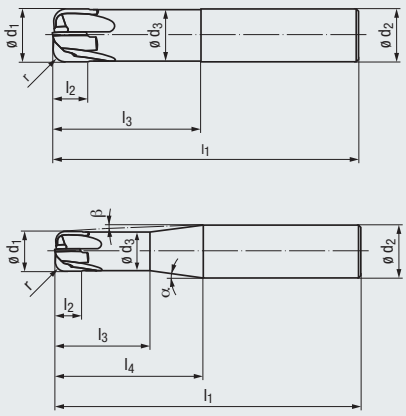
Order code · Código para pedir

	ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Flutes Dentes	Dimens.-Code			1974A	
[mm]	**8**	4	7	40	90	7,6	–	8	–	–	**2**	**.008**			●	
	10	5	8	50	100	9,6	–	10	–	–	**2**	**.010**			●	
	12	6	10	65	120	11,5	–	12	–	–	**2**	**.012**			●	
	16	8	12	80	140	15,5	–	16	–	–	**2**	**.016**			●	

Ordering example · Exemplo para encomenda: **1976A.0005**

- High performance tool
- With 4 flutes
- High-precision corner radius
- Short, stable flute length
- 2 lengths available

- Ferramenta de alto desempenho
- Com 4 dentes
- Raio de canto de alta precisão
- Comprimento do dente curto e estável
- 2 tamanhos disponíveis



H

Carbide

DIN 6535 HA HB

≈ ASME B94.19

0°

Torus

3-5°

v_c / f_z

56

Optional · Opcional

≤ 63 HRC

Hard materials

Hard materials

Coating · Revestimento

TIALN

TIALN

Applications – material (see page 4)

- For machining hard materials
- For finishing with very high surface quality
- Suitable for HSC finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para maquinação de materiais duros
- Para acabamento com alta qualidade de superfície
- Adequado para acabamento HSC

P	1.1-5.1	1.1-5.1
K	1.1-4.2	1.1-4.2
N	2.3, 2.6-2.8	2.3, 2.6-2.8
N	2.2, 2.4-2.5	2.2, 2.4-2.5
H	1.1-1.5	1.1-1.5

Short design · Design curto

Order code · Código para pedir — 1936A

	ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Flutes Dentes	Dimens.-Code	1936A			
[mm]	3	0,75	2	10	57	2,8	20	6	11,5°	5°	4	.003	●			
	4	1	2,5	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	4	.004	●			
	5	1,25	3	14	57	4,7	20	6	10°	2°	4	.005	●			
	6	1,5	4	20	57	5,6	–	6	–	–	4	.006	●			
	8	2	5	25	63	7,6	–	8	–	–	4	.008	●			
	8	1	5	25	63	7,6	–	8	–	–	4	.008010	●			
	10	2,5	6	30	72	9,6	–	10	–	–	4	.010	●			
	10	1	6	30	72	9,6	–	10	–	–	4	.010010	●			
	12	3	7	35	83	11,5	–	12	–	–	4	.012	●			
	12	1	7	35	83	11,5	–	12	–	–	4	.012010	●			
	16	4	8	40	92	15,5	–	16	–	–	4	.016	●			
	±0.0004	±0.0002														
[inch]	3/32	0.023	0.0850	3/8	2	0.0866	1/2	1/4	33.3°	3.3°	4	.009375	●			
	1/8	0.031	0.1000	7/16	2	0.1181	1/2	1/4	46.9°	7.6°	4	.0125	●			
	3/16	0.047	0.1299	1/2	2 1/2	0.1772	7/8	1/4	5.5°	2.2°	4	.01875	●			
	1/4	0.063	0.1693	1/2	2 1/2	0.2362	–	1/4	–	–	4	.0250	●			
	5/16	0.078	0.2008	1	2 1/2	0.2953	–	5/16	–	–	4	.03125	●			
	3/8	0.094	0.2283	1 1/8	2 3/4	0.3583	–	3/8	–	–	4	.0375	●			
	7/16	0.109	0.2500	1 1/8	2 3/4	0.4173	–	7/16	–	–	4	.04375	●			
	1/2	0.125	0.2500	1 3/8	3 1/4	0.4803	–	1/2	–	–	4	.0500	●			
	5/8	0.156	0.3102	1 1/2	3 1/2	0.6051	–	5/8	–	–	4	.0625	●			
	3/4	0.188	0.3799	1 7/8	4	0.7303	–	3/4	–	–	4	.0750	●			
	1	0.250	0.5000	1 5/8	4	0.9803	–	1	–	–	4	.1000	●			

Long design · Design longo

Order code · Código para pedir — 2832A

	ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Flutes Dentes	Dimens.-Code	2832A			
[mm]	6	1,5	4	30	80	5,6	–	6	–	–	4	.006	●			
	8	2	5	35	80	7,6	–	8	–	–	4	.008	●			
	8	1	5	35	80	7,6	–	8	–	–	4	.008010	●			
	10	2,5	6	45	100	9,6	–	10	–	–	4	.010	●			
	10	1	6	45	100	9,6	–	10	–	–	4	.010010	●			
	12	3	7	50	100	11,5	–	12	–	–	4	.012	●			
	12	1	7	50	100	11,5	–	12	–	–	4	.012010	●			
	16	4	8	60	120	15,5	–	16	–	–	4	.016	●			

Tool with side-lock clamping: order code 1937A (short design) and 2833A (long design)
Ferramenta com fixação por bloqueio lateral: código de pedido 1937A (design curto) e 2833A (design longo)

FRANKEN Alu-Cut

Page · Página **40 - 44**

The versatile solution for machining aluminium

These new tools have been developed for machining aluminium and non-ferrous metals. The new, very smooth coating protects the tool against built-up edge and wear.

Characteristics:

- Variable spacing
- Available with WR profile for roughing
- Special geometry for machining aluminum
- Tools with and without corner radii

Main feature:

Suitable for milling of Aluminium-alloys with up to 7% Silicon.

Available tools:

- Solid carbide end mills
- Solid carbide end mills with corner radius
- Solid carbide ball nose end mills

A solução versátil para maquinar alumínio

Essas novas ferramentas foram desenvolvidas para maquinar alumínio e metais não ferrosos. O novo revestimento muito suave protege a ferramenta contra a rebaba e o desgaste.

Características:

- Espaçamento variável
- Disponível com perfil WR para desbaste
- Geometria especial para maquinar alumínio
- Ferramentas com e sem raios de canto

Característica principal:

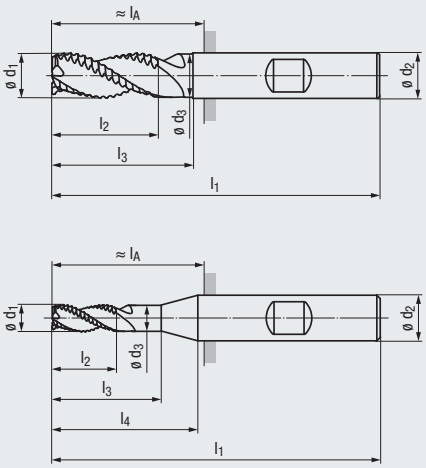
Adequado para maquinar ligas de alumínio com até 7% de silício.

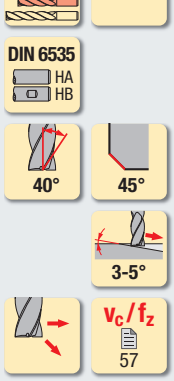
Ferramentas disponíveis:

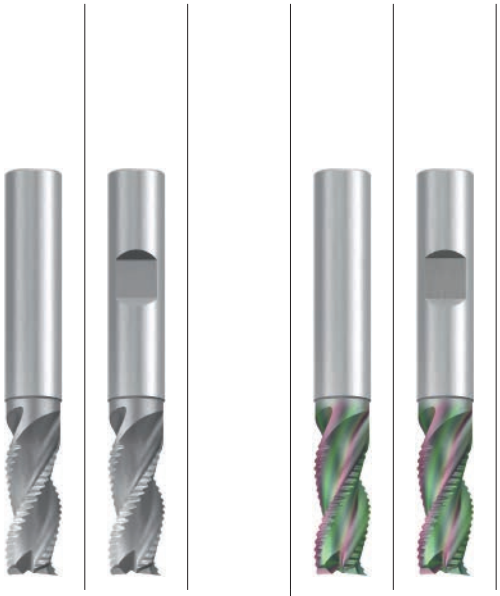
- Fresas de metal duro
- Fresas de metal duro com raio de canto
- Fresas esféricas de metal duro

- High performance tool
- Special geometry for the machining of aluminium
- Centre cutting

- Ferramenta de alto desempenho
- Geometria especial para maquinação de alumínio
- Corte central







Al | **Al/Cu**

Coating · Revestimento

GLT

Applications – material (see page 4)

- For wrought aluminium alloys
- For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
- With GLT coating also for copper alloys

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para ligas de alumínio forjado
- Para ligas de alumínio com um teor de silício de até 7%
- Com revestimento GLT também para ligas de cobre

	Al	Al/Cu
N	1.1-1.3 · 1.4	1.1-1.4 · 2.1-2.7

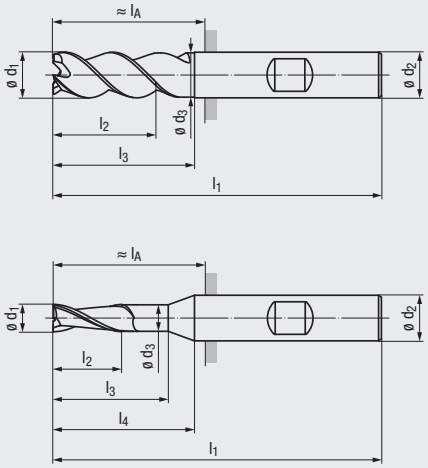
DIN 6527 – Long design · Design longo

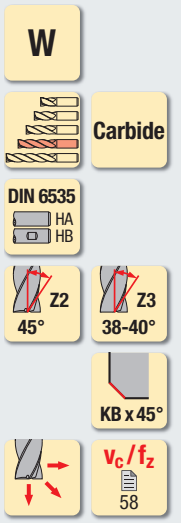
Order code · Código para pedir										**2548**	**2549**		**2548K**	**2549K**	
ø d_1 h11	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	Flutes Dentes	**Dimens.-Code**						
3	7	14	57	2,9	20	6	21	**3**	**.003**	●	●		●	●	
4	8	18	57	3,8	20	6	21	**3**	**.004**	●	●		●	●	
5	10	19	57	4,8	20	6	21	**3**	**.005**	●	●		●	●	
6	13	20	57	5,8	–	6	21	**3**	**.006**	●	●		●	●	
8	19	25	63	7,7	–	8	34	**3**	**.008**	●	●		●	●	
10	22	30	72	9,5	–	10	32	**3**	**.010**	●	●		●	●	
12	26	35	83	11,5	–	12	38	**3**	**.012**	●	●		●	●	
16	32	40	92	15,5	–	16	44	**3**	**.016**	●	●		●	●	
20	38	50	104	19,5	–	20	54	**3**	**.020**	●	●		●	●	

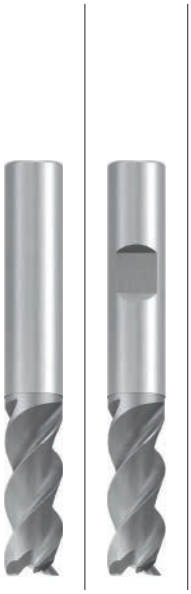
Ordering example · Exemplo para encomenda: **2548.003**

- High performance tool
- Special geometry for the machining of aluminium
- Low-vibration machining
- With 2 and 3 flutes
- Centre cutting

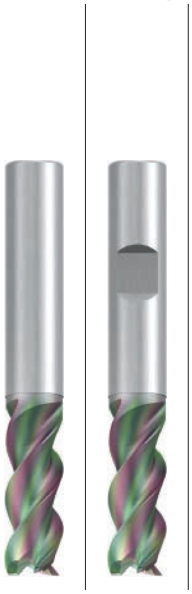
- Ferramenta de alto desempenho
- Geometria especial para a maquinação de alumínio
- Maquinação com baixa vibração
- Com 2 e 3 dentes
- Corte central







Al



Al/Cu

Coating · Revestimento

GLT

Applications – material (see page 4)

- For wrought aluminium alloys
- For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
- With GLT coating also for copper alloys
- Suitable for z-axis milling
- Suitable for roughing and finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para ligas de alumínio forjado
- Para ligas de alumínio com um teor de silício de até 7%
- Com revestimento GLT também para ligas de cobre
- Adequado para furação
- Adequado para desbaste e acabamento

N 1.1-1.3 1.4

N 1.1-1.4 2.1-2.7

DIN 6527 – Long design · Design longo

Order code · Código para pedir											**2544**	**2545**		**2544K**	**2545K**	
ø d_1 h10	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h6	l_A	KB	Flutes Dentes	**Dimens.-Code**						
2	6	10	57	1,9	20	6	21	0,06	**2**	**.002**	●	●		●	●	
3	7	14	57	2,9	20	6	21	0,1	**2**	**.003**	●	●		●	●	
4	8	18	57	3,8	20	6	21	0,1	**2**	**.004**	●	●		●	●	
5	10	19	57	4,8	20	6	21	0,15	**2**	**.005**	●	●		●	●	
6	13	20	57	5,8	–	6	21	0,125	**3**	**.006**	●	●		●	●	
8	19	25	63	7,7	–	8	34	0,125	**3**	**.008**	●	●		●	●	
10	22	30	72	9,5	–	10	32	0,2	**3**	**.010**	●	●		●	●	
12	26	35	83	11,5	–	12	38	0,2	**3**	**.012**	●	●		●	●	
16	32	40	92	15,5	–	16	44	0,2	**3**	**.016**	●	●		●	●	
20	38	50	104	19,5	–	20	54	0,3	**3**	**.020**	●	●		●	●	

- High performance tool
- Special geometry for the machining of aluminium
- Low-vibration machining
- Several corner radii per cutting diameter
- Centre cutting

- Ferramenta de alto desempenho
- Geometria especial para o maquinação de alumínio
- Maquinação com baixa vibração
- Vários raios de canto por diâmetro de corte
- Corte central

W

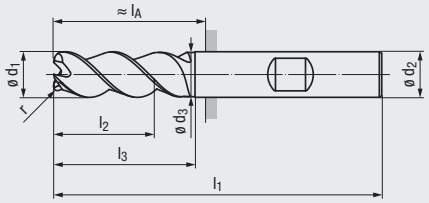
Carbide

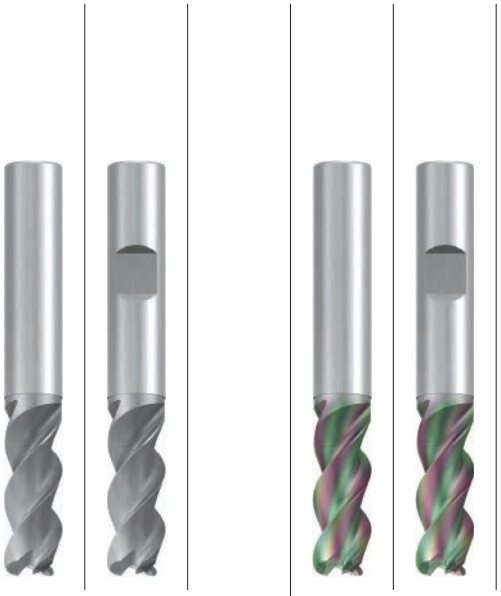
DIN 6535 HA HB

38-40°

CR

v_c / f_z 58





Al

Al/Cu

Coating · Revestimento

GLT

Applications – material (see page 4)

- For wrought aluminium alloys
- For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
- With GLT coating also for copper alloys
- Suitable for z-axis milling
- Suitable for roughing and finishing

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para ligas de alumínio forjado
- Para ligas de alumínio com um teor de silício de até 7%
- Com revestimento GLT também para ligas de cobre
- Adequado para furação
- Adequado para desbaste e acabamento

N 1.1-1.3 1.4

N 1.1-1.4 2.1-2.7

DIN 6527 – Long design · Design longo

Corner radius · Raio de canto

Order code · Código para pedir										2546	2547		2546K	2547K	
ø d_1 h10	r ±0,02	l_2	l_3	l_1	ø d_3	ø d_2 h6	l_A	Flutes Dentes	**Dimens.-Code**						
6	0,5	13	20	57	5,8	6	21	**3**	**.006005**	●	●		●	●	
6	1	13	20	57	5,8	6	21	**3**	**.006010**	●	●		●	●	
8	1	19	25	63	7,7	8	27	**3**	**.008010**	●	●		●	●	
8	1,5	19	25	63	7,7	8	27	**3**	**.008015**	●	●		●	●	
8	2	19	25	63	7,7	8	27	**3**	**.008020**	●	●		●	●	
10	1	22	30	72	9,5	10	32	**3**	**.010010**	●	●		●	●	
10	1,5	22	30	72	9,5	10	32	**3**	**.010015**	●	●		●	●	
10	2	22	30	72	9,5	10	32	**3**	**.010020**	●	●		●	●	
12	1	26	35	83	11,5	12	38	**3**	**.012010**	●	●		●	●	
12	1,5	26	35	83	11,5	12	38	**3**	**.012015**	●	●		●	●	
12	2	26	35	83	11,5	12	38	**3**	**.012020**	●	●		●	●	
12	2,5	26	35	83	11,5	12	38	**3**	**.012025**	●	●		●	●	
12	3	26	35	83	11,5	12	38	**3**	**.012030**	●	●		●	●	
12	4	26	35	83	11,5	12	38	**3**	**.012040**	●	●		●	●	
16	1	32	40	92	15,5	16	44	**3**	**.016010**	●	●		●	●	
16	1,5	32	40	92	15,5	16	44	**3**	**.016015**	●	●		●	●	
16	2	32	40	92	15,5	16	44	**3**	**.016020**	●	●		●	●	
16	2,5	32	40	92	15,5	16	44	**3**	**.016025**	●	●		●	●	
16	3	32	40	92	15,5	16	44	**3**	**.016030**	●	●		●	●	
16	4	32	40	92	15,5	16	44	**3**	**.016040**	●	●		●	●	
20	1	38	50	104	19,5	20	54	**3**	**.020010**	●	●		●	●	
20	1,5	38	50	104	19,5	20	54	**3**	**.020015**	●	●		●	●	
20	2	38	50	104	19,5	20	54	**3**	**.020020**	●	●		●	●	
20	2,5	38	50	104	19,5	20	54	**3**	**.020025**	●	●		●	●	
20	3	38	50	104	19,5	20	54	**3**	**.020030**	●	●		●	●	
20	4	38	50	104	19,5	20	54	**3**	**.020040**	●	●		●	●	

Other corner radii available on request
Outros raios de canto disponíveis sob pedido

- High performance tool
- Patented chisel edge
- Sharp cutting edges
- Very smooth CRN coating
- 3 lengths available

- Ferramenta de alto desempenho
- Ponta de cinzel patenteada
- Fios de corte afiados
- Revestimento CRN muito suave
- 3 tamanhos disponíveis

W

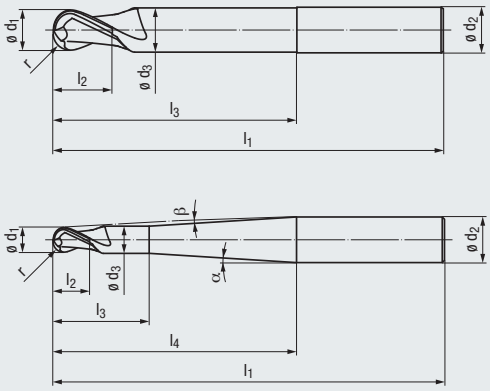
Carbide

DIN 6535 HA HB

30°

Ball nose

v_c / f_z 59



Al

Al/Cu

Coating · Revestimento

CRN

Applications – material (see page 4)

- For wrought aluminium alloys
- For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
- With CRN coating also for copper alloys

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para ligas de alumínio forjado
- Para ligas de alumínio com um teor de silício de até 7%
- Com revestimento CRN também para ligas de cobre

Al		Al/Cu	
N 1.1-1.3		N 1.1-1.4	
N 4.1-4.2	5.3	N 2.1-2.3	2.4-2.8
		N 3.1-4.4, 5.3	

Short design · Design curto

Order code · Código para pedir

ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Flutes Dentes	Dimens.-Code	1921		1921R	
0,5	0,25	1	2	38	0,45	9	3	10°	8°	**2**	**.0005**	●		●	
0,5	0,25	1	2	57	0,45	20	6	10°	8,5°	**2**	**.000506**	●		●	
1	0,5	2	4	38	0,95	9	3	12,5°	6,5°	**2**	**.001**	●		●	
1	0,5	2	4	57	0,95	20	6	10°	8°	**2**	**.00106**	●		●	
1,5	0,75	2,5	7,5	38	1,4	9	3	32°	5°	**2**	**.0015**	●		●	
1,5	0,75	2,5	7,5	57	1,4	20	6	12,5°	7°	**2**	**.001506**	●		●	
2	1	3	8	38	1,8	9	3	31°	3,5°	**2**	**.002**	●		●	
2	1	3	8	57	1,8	20	6	12°	6,5°	**2**	**.00206**	●		●	
3	1,5	3,5	10	57	2,8	20	6	11,5°	5°	**2**	**.003**	●		●	
4	2	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	**2**	**.004**	●		●	
5	2,5	5	14	57	4,7	20	6	10°	2°	**2**	**.005**	●		●	
6	3	6	20	57	5,6	–	6	–	–	**2**	**.006**	●		●	
8	4	7	25	63	7,6	–	8	–	–	**2**	**.008**	●		●	
10	5	8	30	72	9,6	–	10	–	–	**2**	**.010**	●		●	
12	6	10	35	83	11,5	–	12	–	–	**2**	**.012**	●		●	

Tool with side-lock clamping: order code 1922/1922R
Ferramenta com fixação por bloqueio lateral: código de pedido 1922/1922R

● = Stock tool, see price list · Ferramenta de estoque, consulte a lista de preços

- High performance tool
- Patented chisel edge
- Sharp cutting edges
- Very smooth CRN coating
- 3 lengths available

- Ferramenta de alto desempenho
- Ponta de cinzel patenteada
- Fios de corte afiados
- Revestimento CRN muito suave
- 3 tamanhos disponíveis

W

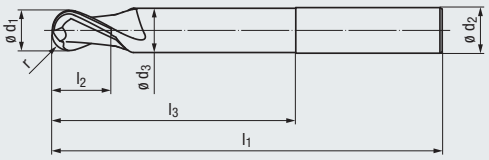
Carbide

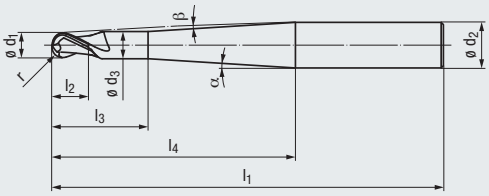
DIN 6535 HA HB

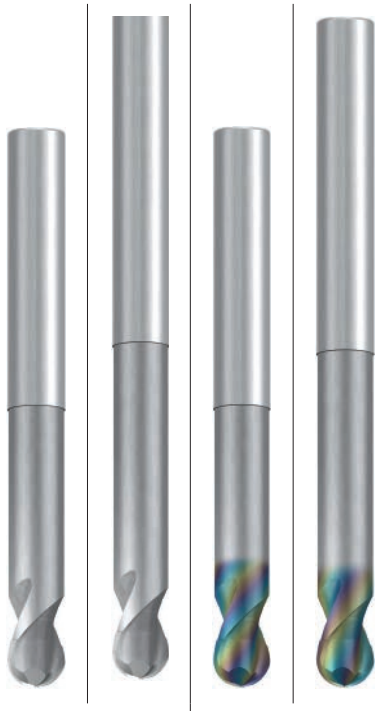
30°

Ball nose

v_c / f_z 59







Al | Al/Cu

Coating · Revestimento

CRN

Applications – material (see page 4)

- For wrought aluminium alloys
- For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
- With CRN coating also for copper alloys

Aplicações - material (consulte a página 4)

- Para ligas de alumínio forjado
- Para ligas de alumínio com um teor de silício de até 7%
- Com revestimento CRN também para ligas de cobre

Al		Al/Cu	
N 1.1-1.3		N 1.1-1.4	
N 4.1-4.2	5.3	N 2.1-2.3	2.4-2.8
		N 3.1-4.4, 5.3	

Long design · Design longo

Order code · Código para pedir											2830		2830R	
ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Flutes Dentes	Dimens.-Code				
8	4	7	40	90	7,6	–	8	–	–	**2**	**.008**	●		●	
10	5	8	50	100	9,6	–	10	–	–	**2**	**.010**	●		●	
12	6	10	65	120	11,5	–	12	–	–	**2**	**.012**	●		●	
16	8	12	80	140	15,5	–	16	–	–	**2**	**.016**	●		●	

Extra long design · Design extra longo

Order code · Código para pedir													1943		1943R
ø d_1 ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	ø d_3	l_4	ø d_2 h5	α	β	Flutes Dentes	Dimens.-Code				
3	1,5	3,5	12	80	2,8	40	6	3,5°	2,5°	**2**	**.003**		●		●
4	2	4	20	80	3,8	40	6	4°	1,5°	**2**	**.004**		●		●
5	2,5	5	10	100	4,7	40	6	1,5°	1°	**2**	**.005**		●		●
6	3	6	40	100	5,6	–	6	–	–	**2**	**.006**		●		●
8	4	7	60	120	7,6	–	8	–	–	**2**	**.008**		●		●
10	5	8	60	120	9,6	–	10	–	–	**2**	**.010**		●		●
12	6	10	70	160	11,5	–	12	–	–	**2**	**.012**		●		●

Tool with side-lock clamping: order code 2831/2831R (long design) and 1843/1843R (extra long design)
Ferramenta com fixação por bloqueio lateral: código de pedido 2831/2831R (design longo) e 1843/1843E (design extra longo)

	P	M	K	N	S	H
Tool type Tipo da ferramenta	**High performance end mill programme** Programa de fresagem de alto desempenho					
NR	Multi-Cut	Multi-Cut	Multi-Cut			
NF		TiNox-Cut			TiNox-Cut	
N	Jet-Cut	TiNox-Cut	Jet-Cut		TiNox-Cut	
W				Alu-Cut		
W				Fiber-Cut		
WR				Alu-Cut		
H						Hard-Cut

Tool type Tipo da ferramenta	**High performance universal end mill programme** Programa de fresagem universal de alto desempenho					
N	TOP-Cut	TOP-Cut	TOP-Cut	TOP-Cut	TOP-Cut	TOP-Cut

Sales literature for high performance end mills

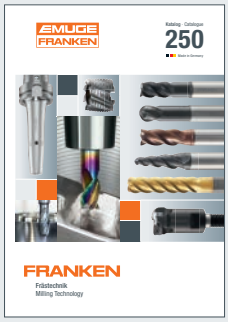
Revistas de fresas de alto desempenho

Sales literature for milling tools with special characteristics

Revistas de ferramentas de fresagem com características especiais

Main catalogue

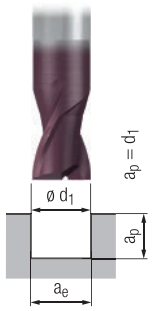
Catálogo principal



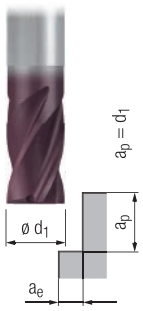
Solid carbide end mills and slot drills – short design
Fresas e brocas de metal duro – design curto

N

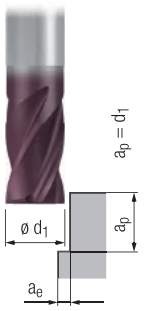
Valid for · Válido para:
1916A 2510A 2516A
1917A 2511A 2517A



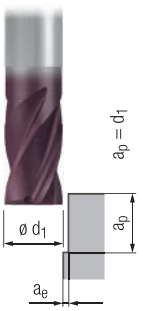
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	1.1	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■	□	■
	2.1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,007 x d_1	□	■	□	■
	3.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	4.1	120	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	□	■		
	5.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
M	1.1	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
	2.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1			□	■
	3.1	50	0,002 x d_1	60	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
K	1.1	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	1.2	170	0,005 x d_1	190	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	240	0,008 x d_1	□	■		
	2.1	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	150	0,004 x d_1	170	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	210	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	□	■		
	4.2	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■		
N	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
	2.1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,008 x d_1			□	■
	2.2	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,008 x d_1			□	■
	2.3	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1	210	0,008 x d_1		□	□	■
	2.4	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.5	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1			□	■
	2.6	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
	2.8	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1			□	■
	3.1	340	0,009 x d_1	370	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1	480	0,014 x d_1			□	■
	3.2	340	0,007 x d_1	370	0,008 x d_1	410	0,010 x d_1	480	0,011 x d_1			□	■
	4.1	340	0,008 x d_1	370	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1	480	0,012 x d_1		□	□	■
	4.2	500	0,008 x d_1	550	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1	700	0,012 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
	5.1												
	5.2	80	0,003 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1				■
	5.3												
S	1.1	80	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,004 x d_1	60	0,004 x d_1				■
	2.1	70	0,002 x d_1	80	0,002 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1				■
	2.2	30	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1	35	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H	1.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	80	0,003 x d_1	90	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

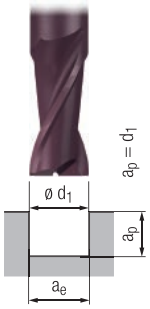
v_c = Cutting speed · Velocidade de corte
f_z = Feed per tooth · Avanço por dente

Solid carbide end mills – long design
Fresas de metal duro – design longo

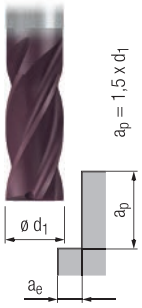
N

Valid for · Válido para:

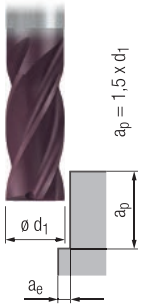
1998A	2513A	2698A
1998AZ	2518A	2698AZ
1999A	2519A	2699A
1999AZ	2522A	2699AZ
2512A	2523A	



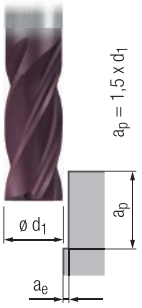
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■	□	■
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■	□	■
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,005 x d_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	140	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
M	1.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1			□	■
	3.1	40	0,002 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	4.1	30	0,002 x d_1	30	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1			□	■
K	1.1	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	1.2	140	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	200	0,007 x d_1	□	■		
	2.1	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	2.2	130	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1	160	0,005 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	3.1	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	110	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	4.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
N	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,013 x d_1			□	■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,010 x d_1			□	■
	1.4	200	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,011 x d_1			□	■
	1.5												
	1.6												
	2.1	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.2	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1			□	■
	2.3	130	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	160	0,006 x d_1	180	0,007 x d_1		□	□	■
	2.4	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.5	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1			□	■
	2.6	120	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	140	0,005 x d_1	170	0,006 x d_1		□	□	■
	2.7	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.8	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	3.1	290	0,009 x d_1	320	0,010 x d_1	350	0,011 x d_1	410	0,013 x d_1			□	■
	3.2	290	0,007 x d_1	320	0,008 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,010 x d_1			□	■
	4.1	290	0,008 x d_1	320	0,009 x d_1	350	0,009 x d_1	410	0,011 x d_1		□	□	■
	4.2	430	0,008 x d_1	470	0,009 x d_1	520	0,009 x d_1	600	0,011 x d_1			□	■
	4.3												
	4.4												
	5.1												
	5.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	5.3												
S	1.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	1.2	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.3	40	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1				■
	2.1	60	0,002 x d_1	70	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1				■
	2.2	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.4	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.6	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
H	1.1	90	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1	110	0,003 x d_1	130	0,004 x d_1	□	■		
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	1.3			70	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	□	■		
	1.4												
	1.5												

■ = very suitable · muito adequado
□ = suitable · adequado

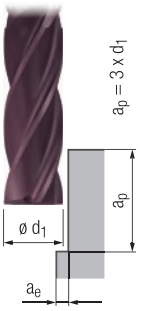
Solid carbide end mills – extra long design
Fresas de metal duro – design extra longo

N

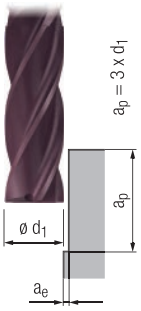
Valid for · Válido para:

2514A 2524A 2528A
2515A 2525A 2529A
2520A 2526A
2521A 2527A

3 x d_1

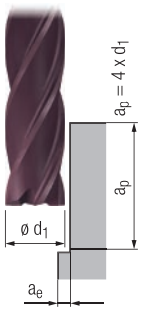


$a_e = 0{,}1 \times d_1$

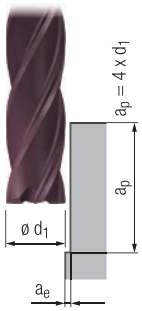


$a_e = 0{,}02 \times d_1$

4 x d_1



$a_e = 0{,}05 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1	120	0,005 x d_1	□	■	□	■
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	□	■	□	■
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	70	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■	□	■
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
	5.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
M	1.1	120	0,003 x d_1	140	0,004 x d_1	100	0,003 x d_1	120	0,003 x d_1			□	■
	2.1	100	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1	80	0,003 x d_1	100	0,003 x d_1			□	■
	3.1	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1			□	■
	4.1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	40	0,003 x d_1	50	0,003 x d_1			□	■
K	1.1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1	120	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	100	0,005 x d_1	120	0,006 x d_1	□	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	90	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	90	0,004 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	70	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■		
	3.2	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	70	0,004 x d_1	90	0,004 x d_1	□	■		
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	□	■		
	4.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	□	■		
N	1.1	360	0,009 x d_1	430	0,011 x d_1	300	0,009 x d_1	430	0,009 x d_1			□	■
	1.2	360	0,008 x d_1	430	0,010 x d_1	300	0,008 x d_1	430	0,009 x d_1			□	■
	1.3	360	0,007 x d_1	430	0,008 x d_1	300	0,007 x d_1	430	0,008 x d_1			□	■
	1.4	240	0,008 x d_1	290	0,010 x d_1	200	0,008 x d_1	290	0,009 x d_1			□	■
	1.5	230	0,007 x d_1	280	0,008 x d_1	180	0,007 x d_1	280	0,008 x d_1			□	■
	1.6	160	0,006 x d_1	190	0,007 x d_1	130	0,006 x d_1	190	0,007 x d_1			□	■
	2.1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	90	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	90	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.3	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	90	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.5	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1			□	■
	2.6	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1		□	□	■
	2.7	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	2.8	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1			□	■
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
	5.1												
	5.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	50	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1				■
	5.3												
S	1.1	90	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	1.2	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1				■
	1.3	70	0,003 x d_1	80	0,003 x d_1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1				■
	2.1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	2.2	30	0,003 x d_1	40	0,004 x d_1	15	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.3	20	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	25	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.4	30	0,003 x d_1	45	0,003 x d_1	25	0,003 x d_1	30	0,003 x d_1				■
	2.5	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.6	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1	20	0,003 x d_1				■
H	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

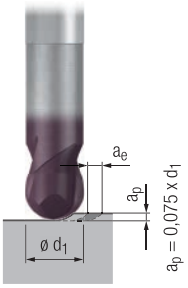
v_c = Cutting speed · Velocidade de corte
f_z = Feed per tooth · Avanço por dente

Solid carbide ball nose end mills – short and extra long design
Fresas esféricas de metal duro – design curto e extra longo

N

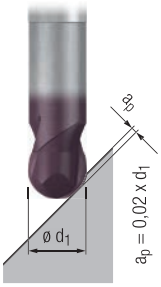
Valid for · Válido para:
2550A
2551A

Roughing
Desbaste



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Finishing
Acabamento



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	1.1	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	190	0,013 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	130	0,010 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■	□	
M	1.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	2.1	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	3.1	70	0,006 x d_1	90	0,005 x d_1			□	■
	4.1	50	0,006 x d_1	70	0,005 x d_1			□	■
K	1.1	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	200	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	200	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	130	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
N	1.1								
	1.2	900	0,020 x d_1	1200	0,014 x d_1			□	■
	1.3	900	0,017 x d_1	1200	0,012 x d_1			□	■
	1.4	600	0,020 x d_1	800	0,014 x d_1			□	■
	1.5								
	1.6								
	2.1	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.2	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.3	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.5	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.6	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.8	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3								
S	1.1								
	1.2								
	1.3								
	2.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.4	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.6	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H	1.1			150	0,006 x d_1	□	■		
	1.2			130	0,005 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

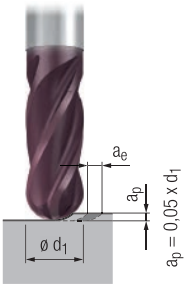
■ = very suitable · muito adequado
□ = suitable · adequado

Solid carbide ball nose end mills – long and extra long design
Fresas esféricas de metal duro – design longo e extra longo

N

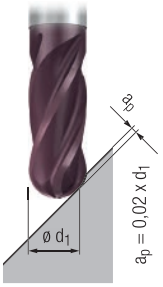
Valid for · Válido para:
2502A
2504A

Roughing
Desbaste



$a_e = 0,2 \times d_1$

Finishing
Acabamento



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	1.1	200	0,014 x d_1	270	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	170	0,013 x d_1	230	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	110	0,010 x d_1	160	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1	□	■	□	
M	1.1	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	3.1	60	0,006 x d_1	80	0,005 x d_1			□	■
	4.1	40	0,006 x d_1	60	0,005 x d_1			□	■
K	1.1	200	0,014 x d_1	270	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	200	0,014 x d_1	270	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	180	0,011 x d_1	230	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	180	0,011 x d_1	230	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	110	0,008 x d_1	160	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1	□	■		
N	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	2.1	180	0,014 x d_1	230	0,010 x d_1			□	■
	2.2	180	0,014 x d_1	230	0,010 x d_1			□	■
	2.3	180	0,014 x d_1	230	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1			□	■
	2.5	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1			□	■
	2.6	140	0,011 x d_1	200	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	2.8	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	3.1								
	3.2								
	4.1	290	0,020 x d_1	400	0,015 x d_1		□	□	■
	4.2	430	0,020 x d_1	580	0,015 x d_1		□	□	■
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	5.3	180	0,017 x d_1	270	0,012 x d_1	□	■		■
S	1.1	100	0,010 x d_1	130	0,007 x d_1			□	■
	1.2	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	1.3	40	0,007 x d_1	60	0,005 x d_1			□	■
	2.1	70	0,008 x d_1	100	0,006 x d_1			□	■
	2.2	25	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.3	25	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.4	25	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.5	15	0,006 x d_1	25	0,004 x d_1			□	■
	2.6	25	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
H	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

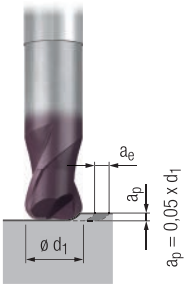
v_c = Cutting speed · Velocidade de corte
f_z = Feed per tooth · Avanço por dente

Solid carbide torus end mills – short and extra long design
Fresas tóricas de metal duro – design curto e extra longo

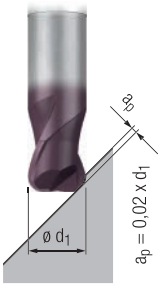
N

Valid for · Válido para:
2552A
2553A

Roughing
Desbaste



Finishing
Acabamento



		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	1.1	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	190	0,013 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	130	0,010 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■	□	
M	1.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	2.1	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	3.1	70	0,006 x d_1	90	0,005 x d_1			□	■
	4.1	50	0,006 x d_1	70	0,005 x d_1			□	■
K	1.1	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	200	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	200	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	130	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
N	1.1								
	1.2	1000	0,020 x d_1	1350	0,014 x d_1			□	■
	1.3	1000	0,017 x d_1	1350	0,012 x d_1			□	■
	1.4	600	0,020 x d_1	800	0,014 x d_1			□	■
	1.5								
	1.6								
	2.1	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.2	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.3	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.5	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.6	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.8	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3								
S	1.1								
	1.2								
	1.3								
	2.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.4	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.6	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H	1.1			150	0,006 x d_1	□	■		
	1.2			130	0,005 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

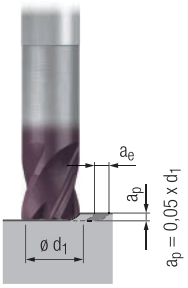
■ = very suitable · muito adequado
□ = suitable · adequado

Solid carbide torus end mills – short and extra long design
Fresas tóricas de metal duro – design curto e extra longo

N

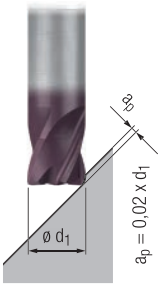
Valid for · Válido para:
2554A
2555A

Roughing
Desbaste



$a_e = 0,4 \times d_1$

Finishing
Acabamento



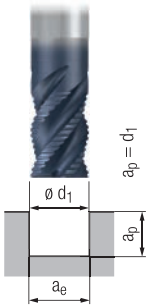
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	1.1	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■	□	■
	2.1	190	0,013 x d_1	260	0,009 x d_1	□	■	□	■
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■	□	
	4.1	130	0,010 x d_1	180	0,007 x d_1	□	■	□	
	5.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■	□	
M	1.1	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	2.1	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	3.1								
	4.1								
K	1.1	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	1.2	220	0,014 x d_1	300	0,010 x d_1	□	■		□
	2.1	200	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	2.2	200	0,011 x d_1	260	0,008 x d_1	□	■		□
	3.1	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	3.2	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	■		
	4.1	130	0,008 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	4.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1	□	■		
N	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	2.1	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.2	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.3	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.5	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.6	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	2.8	100	0,008 x d_1	130	0,006 x d_1			□	■
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2	110	0,008 x d_1	150	0,006 x d_1			□	■
	5.3								
S	1.1	110	0,010 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	1.2	90	0,008 x d_1	120	0,006 x d_1			□	■
	1.3	50	0,007 x d_1	70	0,005 x d_1			□	■
	2.1	80	0,008 x d_1	110	0,006 x d_1			□	■
	2.2	30	0,006 x d_1	50	0,004 x d_1			□	■
	2.3	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.4	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
	2.5	20	0,006 x d_1	30	0,004 x d_1			□	■
	2.6	30	0,006 x d_1	40	0,004 x d_1			□	■
H	1.1			150	0,006 x d_1	□	■		
	1.2			130	0,005 x d_1	□	■		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

v_c = Cutting speed · Velocidade de corte
f_z = Feed per tooth · Avanço por dente

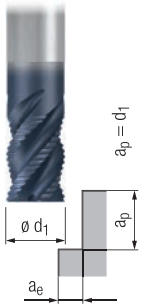
Solid carbide end mills – short and long design
Fresas de metal duro – design curto e longo

NR

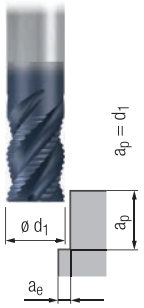
Valid for · Válido para:
2892A 2896A
2893A 2897A



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

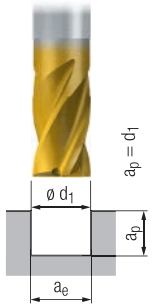
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	**1.1**	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	170	0,007 x d_1		□		■
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1		□		■
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,005 x d_1	□	■		■
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	□	■		
	5.1	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
M	**1.1**	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	2.1	50	0,003 x d_1	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1				■
	3.1										
	4.1										
K	**1.1**	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	170	0,007 x d_1	■	■		
	1.2	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1	170	0,007 x d_1	■	■		
	2.1	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	■	■		
	2.2	110	0,004 x d_1	130	0,005 x d_1	150	0,006 x d_1	■	■		
	3.1	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	■	■		
	3.2	90	0,004 x d_1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	■	■		
	4.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	100	0,004 x d_1	■	■		
	4.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1	■	■		
N	**1.1**										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										
	1.6										
	2.1	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	150	0,007 x d_1				■
	2.2	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	150	0,007 x d_1				■
	2.3	110	0,005 x d_1	130	0,006 x d_1	150	0,007 x d_1			□	■
	2.4	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1				■
	2.5	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1				■
	2.6	100	0,004 x d_1	120	0,005 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	2.7										
	2.8										
	3.1										
	3.2										
	4.1	240	0,008 x d_1	290	0,009 x d_1	340	0,011 x d_1			□	■
	4.2										
	4.3										
	4.4										
	5.1										
	5.2	60	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	5.3										
S	**1.1**	60	0,004 x d_1	70	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1				■
	1.2										
	1.3										
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
H	**1.1**	60	0,003 x d_1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1	□	■		
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										

■ = very suitable · muito adequado
□ = suitable · adequado

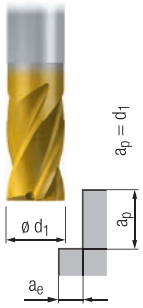
Solid carbide end mills "Base" – short design
Fresas de metal duro "Base" – design curto

N

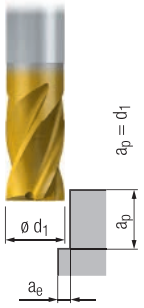
Valid for · Válido para:
2566T
2567T



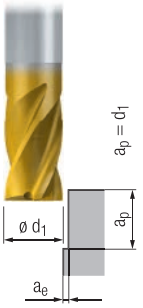
$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$



$a_e = 0{,}2 \times d_1$



$a_e = 0{,}02 \times d_1$

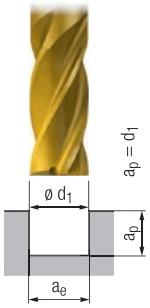
		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	**1.1**	170	0,005 xd_1	190	0,006 xd_1	200	0,007 xd_1	240	0,007 xd_1	□	□	□	■
	2.1	150	0,004 xd_1	170	0,005 xd_1	180	0,006 xd_1	210	0,006 xd_1	□	□	□	■
	3.1	130	0,004 xd_1	140	0,004 xd_1	160	0,005 xd_1	180	0,005 xd_1	□	■	□	■
	4.1	120	0,003 xd_1	130	0,004 xd_1	140	0,004 xd_1	170	0,004 xd_1	□	■		
	5.1	100	0,003 xd_1	110	0,003 xd_1	120	0,004 xd_1	140	0,004 xd_1	□	■		
M	**1.1**	90	0,004 xd_1	110	0,005 xd_1	120	0,005 xd_1	130	0,005 xd_1	□	□	□	■
	2.1	80	0,003 xd_1	90	0,004 xd_1	100	0,005 xd_1	110	0,005 xd_1	□	□	□	■
	3.1	70	0,003 xd_1	80	0,003 xd_1	90	0,004 xd_1	100	0,004 xd_1			□	■
	4.1	60	0,002 xd_1	70	0,002 xd_1	80	0,003 xd_1	90	0,004 xd_1			□	■
K	**1.1**	150	0,005 xd_1	160	0,006 xd_1	180	0,006 xd_1	200	0,007 xd_1	□	■		□
	1.2	150	0,005 xd_1	160	0,006 xd_1	180	0,006 xd_1	200	0,007 xd_1	□	■		□
	2.1	140	0,004 xd_1	150	0,005 xd_1	170	0,005 xd_1	180	0,006 xd_1	□	■		□
	2.2	140	0,004 xd_1	150	0,005 xd_1	170	0,005 xd_1	180	0,006 xd_1	□	■		□
	3.1	120	0,004 xd_1	130	0,005 xd_1	140	0,005 xd_1	150	0,006 xd_1	□	■		□
	3.2	120	0,004 xd_1	130	0,005 xd_1	140	0,005 xd_1	150	0,006 xd_1	□	■		□
	4.1	100	0,003 xd_1	110	0,003 xd_1	120	0,004 xd_1	130	0,004 xd_1	□	■		□
	4.2	80	0,003 xd_1	90	0,003 xd_1	90	0,004 xd_1	100	0,004 xd_1	□	■		□
N	**1.1**	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,008 x d_1				■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,008 x d_1				■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,007 x d_1				■
	1.4												
	1.5												
	1.6												
	2.1	170	0,007 xd_1	180	0,007 xd_1	200	0,008 xd_1	220	0,008 xd_1			□	■
	2.2	170	0,007 xd_1	180	0,007 xd_1	200	0,008 xd_1	220	0,008 xd_1			□	■
	2.3	170	0,007 xd_1	180	0,007 xd_1	200	0,008 xd_1	220	0,008 xd_1		□	□	■
	2.4	160	0,006 xd_1	170	0,006 xd_1	180	0,007 xd_1	200	0,007 xd_1			□	■
	2.5	160	0,006 xd_1	170	0,006 xd_1	180	0,007 xd_1	200	0,007 xd_1			□	■
	2.6	160	0,006 xd_1	170	0,006 xd_1	180	0,007 xd_1	200	0,007 xd_1		□	□	■
	2.7	120	0,004 xd_1	130	0,004 xd_1	140	0,005 xd_1	160	0,005 xd_1			□	■
	2.8	100	0,003 xd_1	110	0,003 xd_1	120	0,004 xd_1	140	0,004 xd_1			□	■
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
	5.1												
	5.2	70	0,003 xd_1	80	0,004 xd_1	80	0,005 xd_1	100	0,005 xd_1			□	■
	5.3												
S	**1.1**	70	0,005 xd_1	90	0,005 xd_1	100	0,006 xd_1	100	0,005 xd_1				■
	1.2	60	0,003 xd_1	70	0,003 xd_1	80	0,004 xd_1	90	0,004 xd_1				■
	1.3	50	0,002 xd_1	60	0,002 xd_1	70	0,003 xd_1	80	0,003 xd_1				■
	2.1	60	0,003 xd_1	70	0,003 xd_1	80	0,004 xd_1	90	0,004 xd_1				■
	2.2	20	0,002 xd_1	25	0,002 xd_1	30	0,003 xd_1	35	0,003 xd_1				■
	2.3	15	0,002 xd_1	20	0,002 xd_1	25	0,003 xd_1	30	0,003 xd_1				■
	2.4	20	0,002 xd_1	25	0,002 xd_1	30	0,003 xd_1	35	0,003 xd_1				■
	2.5	15	0,002 xd_1	20	0,002 xd_1	25	0,003 xd_1	30	0,003 xd_1				■
	2.6	15	0,002 xd_1	20	0,002 xd_1	25	0,003 xd_1	30	0,003 xd_1				■
H	**1.1**	90	0,003 xd_1	100	0,003 xd_1	110	0,003 xd_1	130	0,004 xd_1	□	■		
	1.2	70	0,002 xd_1	80	0,003 xd_1	90	0,003 xd_1	110	0,004 xd_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

v_c = Cutting speed · Velocidade de corte
f_z = Feed per tooth · Avanço por dente

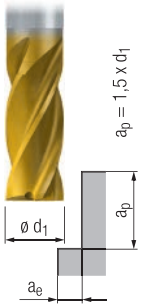
Solid carbide end mills "Base" – long design
Fresas de metal duro "Base" – design longo

N

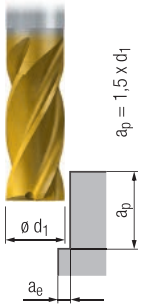
Valid for · Válido para:
2568T 2562TZ
2569T 2563TZ



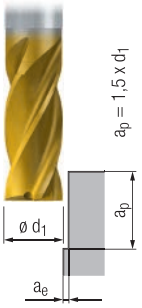
$a_e = d_1$



$a_e = 0,4 \times d_1$



$a_e = 0,2 \times d_1$



$a_e = 0,02 \times d_1$

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	1.1	140	0,005 xd_1	150	0,006 xd_1	170	0,007 xd_1	200	0,007 xd_1	□	□	□	■
	2.1	130	0,004 xd_1	140	0,005 xd_1	160	0,006 xd_1	180	0,006 xd_1	□	□	□	■
	3.1	110	0,004 xd_1	120	0,004 xd_1	130	0,005 xd_1	150	0,005 xd_1	□	■	□	■
	4.1	100	0,003 xd_1	110	0,004 xd_1	120	0,004 xd_1	140	0,004 xd_1	□	■		
	5.1	90	0,003 xd_1	100	0,003 xd_1	110	0,004 xd_1	130	0,004 xd_1	□	■		
M	1.1	80	0,004 xd_1	100	0,005 xd_1	110	0,005 xd_1	120	0,005 xd_1	□	□	□	■
	2.1	70	0,003 xd_1	80	0,004 xd_1	90	0,005 xd_1	100	0,005 xd_1	□	□	□	■
	3.1	60	0,003 xd_1	70	0,004 xd_1	80	0,004 xd_1	90	0,004 xd_1			□	■
	4.1	50	0,002 xd_1	60	0,003 xd_1	70	0,003 xd_1	80	0,004 xd_1			□	■
K	1.1	140	0,005 xd_1	150	0,006 xd_1	170	0,006 xd_1	200	0,007 xd_1	□	■		□
	1.2	140	0,005 xd_1	150	0,006 xd_1	170	0,006 xd_1	200	0,007 xd_1	□	■		□
	2.1	130	0,004 xd_1	140	0,005 xd_1	160	0,005 xd_1	180	0,006 xd_1	□	■		□
	2.2	130	0,004 xd_1	140	0,005 xd_1	160	0,005 xd_1	180	0,006 xd_1	□	■		□
	3.1	110	0,004 xd_1	120	0,005 xd_1	130	0,005 xd_1	150	0,006 xd_1	□	■		□
	3.2	110	0,004 xd_1	120	0,005 xd_1	130	0,005 xd_1	150	0,006 xd_1	□	■		□
	4.1	90	0,003 xd_1	100	0,003 xd_1	110	0,004 xd_1	130	0,004 xd_1	□	■		□
	4.2	70	0,003 xd_1	80	0,003 xd_1	80	0,004 xd_1	100	0,004 xd_1	□	■		□
N	1.1	220	0,009 x d_1	250	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	300	0,008 x d_1				■
	1.2	220	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	280	0,010 x d_1	300	0,008 x d_1				■
	1.3	220	0,007 x d_1	250	0,008 x d_1	280	0,009 x d_1	300	0,007 x d_1				■
	1.4												
	1.5												
	1.6												
	2.1	170	0,007 xd_1	180	0,007 xd_1	200	0,008 xd_1	220	0,008 xd_1			□	■
	2.2	170	0,007 xd_1	180	0,007 xd_1	200	0,008 xd_1	220	0,008 xd_1			□	■
	2.3	170	0,007 xd_1	180	0,007 xd_1	200	0,008 xd_1	220	0,008 xd_1		□	□	■
	2.4	160	0,006 xd_1	170	0,006 xd_1	180	0,007 xd_1	200	0,007 xd_1			□	■
	2.5	160	0,006 xd_1	170	0,006 xd_1	180	0,007 xd_1	200	0,007 xd_1			□	■
	2.6	160	0,006 xd_1	170	0,006 xd_1	180	0,007 xd_1	200	0,007 xd_1		□	□	■
	2.7	120	0,004 xd_1	130	0,004 xd_1	140	0,005 xd_1	160	0,005 xd_1			□	■
	2.8	100	0,003 xd_1	110	0,003 xd_1	120	0,004 xd_1	140	0,004 xd_1			□	■
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
	4.3												
	4.4												
	5.1												
	5.2	70	0,003 xd_1	80	0,004 xd_1	80	0,005 xd_1	100	0,005 xd_1			□	■
	5.3												
S	1.1	70	0,005 xd_1	90	0,005 xd_1	100	0,006 xd_1	100	0,005 xd_1				■
	1.2	60	0,003 xd_1	70	0,003 xd_1	80	0,004 xd_1	90	0,004 xd_1				■
	1.3	50	0,002 xd_1	60	0,002 xd_1	70	0,003 xd_1	80	0,003 xd_1				■
	2.1	60	0,003 xd_1	70	0,003 xd_1	80	0,004 xd_1	90	0,004 xd_1				■
	2.2	20	0,002 xd_1	25	0,002 xd_1	30	0,003 xd_1	35	0,003 xd_1				■
	2.3	15	0,002 xd_1	20	0,002 xd_1	25	0,003 xd_1	30	0,003 xd_1				■
	2.4	20	0,002 xd_1	25	0,002 xd_1	30	0,003 xd_1	35	0,003 xd_1				■
	2.5	15	0,002 xd_1	20	0,002 xd_1	25	0,003 xd_1	30	0,003 xd_1				■
	2.6	15	0,002 xd_1	20	0,002 xd_1	25	0,003 xd_1	30	0,003 xd_1				■
H	1.1	90	0,003 xd_1	100	0,003 xd_1	110	0,003 xd_1	130	0,004 xd_1	□	■		
	1.2	70	0,002 xd_1	80	0,003 xd_1	90	0,003 xd_1	110	0,004 xd_1	□	■		
	1.3												
	1.4												
	1.5												

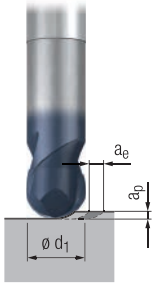
■ = very suitable · muito adequado
□ = suitable · adequado

Solid carbide ball nose and torus end mills – short and long design
Fresas esféricas e tóricas de metal duro – design curto e longo

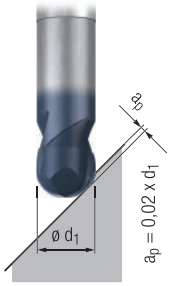
H

Valid for · Válido para:
1976A
1974A
1936A
2832A

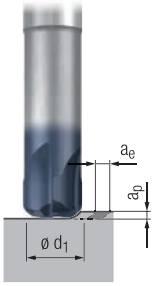
Roughing
Desbaste



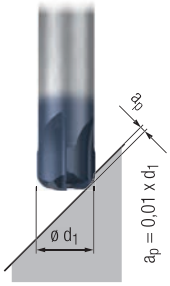
Finishing
Acabamento



Roughing
Desbaste



Finishing
Acabamento

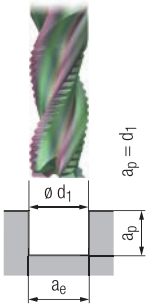


		v_c [m/min]	f_z [mm]	a_e [mm]	a_p [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]	a_e [mm]	a_p [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	1.1	240	0,014 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	320	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	360	0,008 x d_1	□	■	□	■
	2.1	220	0,013 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	280	0,009 x d_1	240	0,011 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	320	0,008 x d_1	□	■	□	■
	3.1	180	0,011 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	240	0,008 x d_1	210	0,009 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	270	0,007 x d_1	□	■	□	
	4.1	150	0,010 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	200	0,007 x d_1	170	0,008 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	220	0,006 x d_1	□	■	□	
	5.1	130	0,008 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	160	0,006 x d_1	140	0,006 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	180	0,005 x d_1	□	■	□	
M	1.1																
	2.1																
	3.1																
	4.1																
K	1.1	240	0,014 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	320	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	360	0,008 x d_1	□	■		□
	1.2	240	0,014 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	320	0,010 x d_1	280	0,011 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	360	0,008 x d_1	□	■		□
	2.1	210	0,011 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	280	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	320	0,006 x d_1	□	■		□
	2.2	210	0,011 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	280	0,008 x d_1	250	0,009 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	320	0,006 x d_1	□	■		□
	3.1	180	0,011 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	240	0,008 x d_1	210	0,009 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	270	0,006 x d_1	□	■		
	3.2	180	0,011 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	240	0,008 x d_1	210	0,009 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	270	0,006 x d_1	□	■		
	4.1	150	0,008 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	180	0,006 x d_1	170	0,006 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	220	0,005 x d_1	□	■		
	4.2	130	0,008 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	160	0,006 x d_1	150	0,006 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	180	0,005 x d_1	□	■		
N	1.1																
	1.2																
	1.3																
	1.4																
	1.5																
	1.6																
	2.1																
	2.2	220	0,014 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	280	0,010 x d_1	250	0,011 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	320	0,008 x d_1			□	■
	2.3	220	0,014 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	280	0,010 x d_1	250	0,011 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	320	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.4	180	0,011 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	240	0,008 x d_1	210	0,009 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	270	0,007 x d_1			□	■
	2.5	180	0,011 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	240	0,008 x d_1	210	0,009 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	270	0,007 x d_1			□	■
	2.6	180	0,011 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	240	0,008 x d_1	210	0,009 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	270	0,007 x d_1	□	□	□	■
	2.7	110	0,008 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	150	0,006 x d_1	130	0,006 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	170	0,005 x d_1			□	■
	2.8	110	0,008 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	150	0,006 x d_1	130	0,006 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	170	0,005 x d_1			□	■
	3.1																
	3.2																
	4.1																
	4.2																
	4.3																
	4.4																
	5.1																
	5.2	130	0,008 x d_1	0,2 x d_1	0,075 x d_1	170	0,006 x d_1									□	■
	5.3																
S	1.1											150	0,007 x d_1			□	■
	1.2											120	0,006 x d_1			□	■
	1.3											70	0,005 x d_1			□	■
	2.1											110	0,006 x d_1			□	■
	2.2											50	0,004 x d_1			□	■
	2.3											40	0,004 x d_1			□	■
	2.4											40	0,004 x d_1			□	■
	2.5											30	0,004 x d_1			□	■
	2.6											40	0,004 x d_1			□	■
H	1.1	110	0,008 x d_1	0,1 x d_1	0,05 x d_1	150	0,006 x d_1	130	0,008 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	180	0,006 x d_1	□	■		
	1.2	100	0,007 x d_1	0,1 x d_1	0,05 x d_1	130	0,005 x d_1	120	0,007 x d_1	0,4 x d_1	0,03 x d_1	160	0,005 x d_1	□	■		
	1.3					120	0,005 x d_1	110	0,006 x d_1	0,2 x d_1	0,02 x d_1	140	0,005 x d_1	□	■		
	1.4					100	0,004 x d_1	80	0,005 x d_1	0,2 x d_1	0,02 x d_1	110	0,004 x d_1	□	■		
	1.5					80	0,003 x d_1	70	0,004 x d_1	0,2 x d_1	0,01 x d_1	90	0,003 x d_1	□	■		

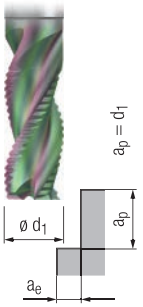
v_c = Cutting speed · Velocidade de corte
f_z = Feed per tooth · Avanço por dente

Solid carbide end mills – long design
Fresas de metal duro – design longo

WR



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$

Valid for · Válido para:

2548
2548K
2549
2549K

Please note:
For uncoated design, please reduce cutting speed v_c by 30%!

Nota:
Para design não revestido, reduza velocidade de corte v_c em 30%!

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	1.1								
	2.1								
	3.1								
	4.1								
	5.1								
M	1.1								
	2.1								
	3.1								
	4.1								
K	1.1								
	1.2								
	2.1								
	2.2								
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
N	1.1	300	0,009 x d_1	420	0,011 x d_1			□	■
	1.2	430	0,008 x d_1	620	0,010 x d_1			□	■
	1.3	385	0,007 x d_1	550	0,008 x d_1			□	■
	1.4	270	0,008 x d_1	380	0,010 x d_1			□	■
	1.5								
	1.6								
	2.1	100	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.2	100	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.3	100	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4	80	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		□	□	■
	2.5	80	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		□	□	■
	2.6	80	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7	60	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	2.8								
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2								
	5.3								
S	1.1								
	1.2								
	1.3								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
H	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

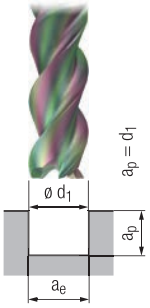
■ = very suitable · muito adequado
□ = suitable · adequado

Solid carbide end mills – long design
Fresas de metal duro – design longo

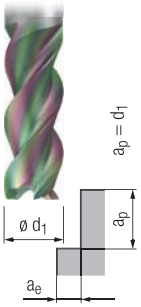
W

Valid for · Válido para:

2544	2545K	2547
2544K	2546	2547K
2545	2546K	



$a_e = d_1$



$a_e = 0{,}4 \times d_1$

Please note:
For uncoated design, please reduce cutting speed v_c by 30%!

Nota:
Para design não revestido, reduza velocidade de corte v_c em 30%!

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	1.1								
	2.1								
	3.1								
	4.1								
	5.1								
M	1.1								
	2.1								
	3.1								
	4.1								
K	1.1								
	1.2								
	2.1								
	2.2								
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
N	1.1	300	0,006 x d_1	420	0,011 x d_1			□	■
	1.2	430	0,005 x d_1	620	0,010 x d_1			□	■
	1.3	385	0,005 x d_1	550	0,008 x d_1			□	■
	1.4	270	0,005 x d_1	380	0,010 x d_1			□	■
	1.5								
	1.6								
	2.1	100	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.2	100	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.3	100	0,005 x d_1	160	0,006 x d_1		□	□	■
	2.4	80	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		□	□	■
	2.5	80	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		□	□	■
	2.6	80	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		□	□	■
	2.7	60	0,003 x d_1	100	0,004 x d_1				■
	2.8								
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2								
	5.3								
S	1.1								
	1.2								
	1.3								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
H	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

v_c = Cutting speed · Velocidade de corte
f_z = Feed per tooth · Avanço por dente

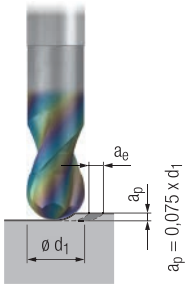
Solid carbide ball nose and torus end mills – short, long and extra long design
Fresas esféricas e tóricas de metal duro – design curto, longo e extra longo

W

Valid for · Válido para:

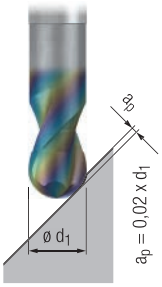
1921	2830	1943
1921R	2830R	1943R

Schruppen
Roughing



$a_e = 0{,}2 \times d_1$

Schlichten
Finishing



Please note:
For uncoated design, please reduce cutting speed v_c by 30%!

Nota:
Para design não revestido, reduza velocidade de corte v_c em 30%!

		v_c [m/min]	f_z [mm]	v_c [m/min]	f_z [mm]			MMS MQL	
P	1.1								
	2.1								
	3.1								
	4.1								
	5.1								
M	1.1								
	2.1								
	3.1								
	4.1								
K	1.1								
	1.2								
	2.1								
	2.2								
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
N	1.1	900	0,022 x d_1	1200	0,016 x d_1			□	■
	1.2	900	0,020 x d_1	1200	0,014 x d_1			□	■
	1.3	900	0,017 x d_1	1200	0,012 x d_1			□	■
	1.4	600	0,020 x d_1	800	0,014 x d_1			□	■
	1.5								
	1.6								
	2.1	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.2	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1			□	■
	2.3	200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1	□	□	□	■
	2.4	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.5	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1			□	■
	2.6	160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1	□	□	□	■
	2.7	100	0,008 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	2.8	100	0,008 x d_1	140	0,006 x d_1			□	■
	3.1	450	0,025 x d_1	600	0,018 x d_1			□	■
	3.2	450	0,020 x d_1	600	0,014 x d_1			□	■
	4.1	350	0,021 x d_1	450	0,015 x d_1		□	□	■
	4.2	500	0,021 x d_1	650	0,015 x d_1		□	□	■
	4.3	200	0,017 x d_1	250	0,012 x d_1		□	□	■
	4.4	140	0,017 x d_1	180	0,012 x d_1		□	□	■
	5.1								
	5.2								
	5.3	220	0,017 x d_1	300	0,012 x d_1	□	■		■
S	1.1								
	1.2								
	1.3								
	2.1								
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
	2.6								
H	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

■ = very suitable · muito adequado
□ = suitable · adequado

EMUGE-FRANKEN
Ferramentas de Precisão Ltda.

Rodovia das Estâncias km 90 + 692 mts.
Bairro da Ponte
Itatiba - SP
CEP 13252-200
BRASIL

+55 11 45344771 ou +55 11 45243300
+55 11 45949961

brasil@emuge-franken.com.br
www.emuge-franken.com.br

20210614-01 GBBR
PDF 062021 EF