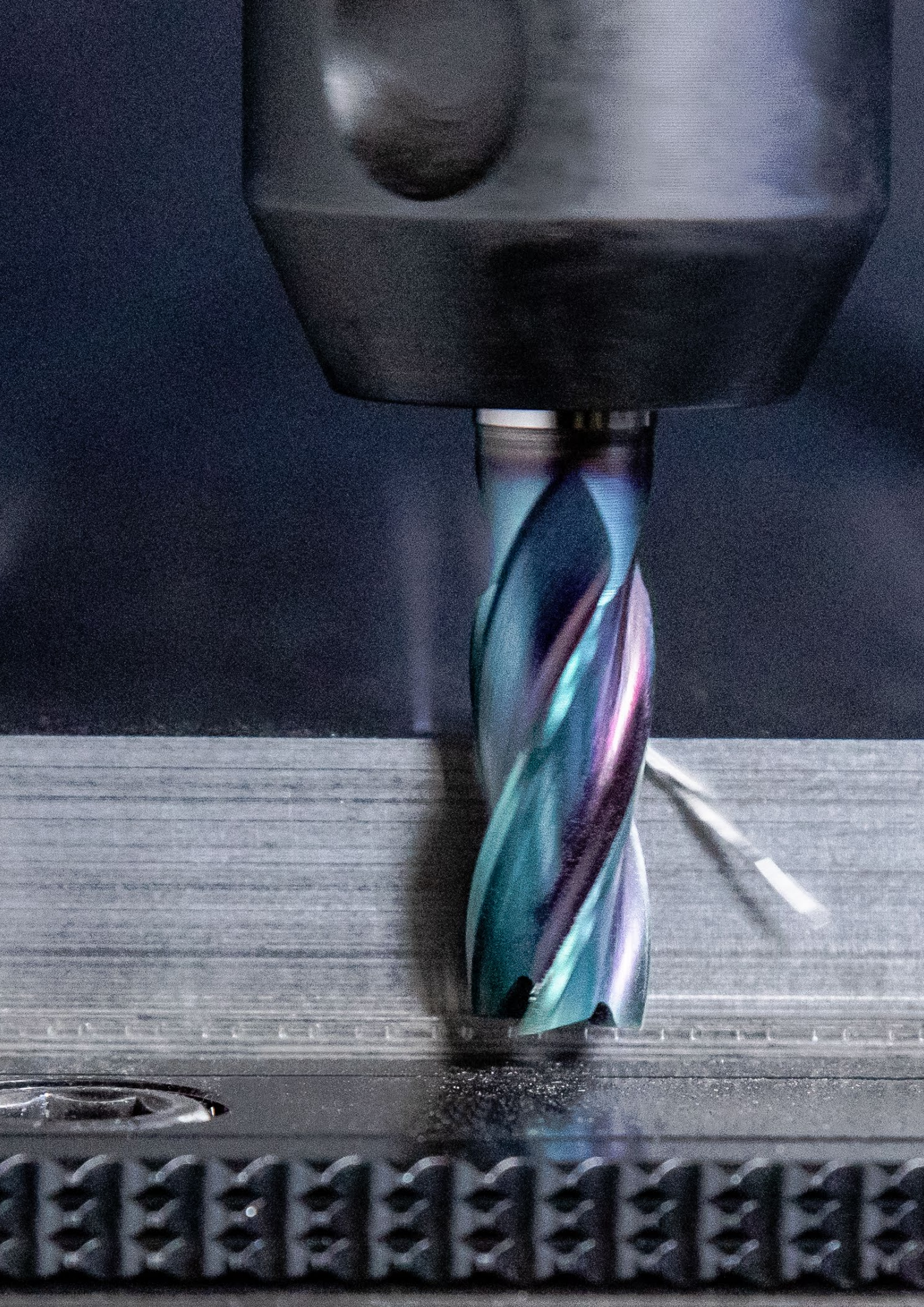






Brocas sólidas e usinagem de furos

1 Brocas de HSS

2 Brocas de metal duro

3 Brocas com pastilhas intercambiáveis

4 Alargadores e escareadores

5 Ferramentas para mandrilamento

Rosqueamento

6 Machos de corte e laminadores de rosca

7 Fresas para interpolação circular e de roscas

8 Ferramentas para torneamento de rosca

Torneamento

9 Ferramentas para torneamento com pastilhas intercambiáveis

10 Ferramentas multifuncionais EcoCut e FreeTurn

11 Ferramentas para canais

12 Mini ferramentas de torneamento

Fresamento

13 Fresas HSS

14 Fresamento Integral

15 Ferramentas para fresamento com pastilhas intercambiáveis

Catálogo
Tecnologia de fixação

16 Adaptadores e Componentes

17 Fixação da peça

18 Exemplos de materiais e índice dos Nr. de artigos

Conteúdo

Explicação dos símbolos	2
Toolfinder	3
Índice de conteúdo	4+5
Programa de produtos	6-38
Informações Técnicas	
Dados de corte	39-47
Fórmulas para cálculos dos dados de corte	47
Descrição do tipo	48
Coberturas	48

WNT \ Performance

Ferramentas de qualidade premium para alta performance.

As ferramentas de qualidade premium da linha de produtos **WNT Performance** foram projetadas para aplicações específicas e se destacam por seu excelente desempenho. Se você exige mais desempenho em sua produção e deseja obter os melhores resultados, recomendamos as ferramentas premium desta linha de produtos.

Explicação dos símbolos

Haste



Tipo de haste



Comprimento:
extra curto / curto / médio / longo / extra longo



Preparação da aresta de corte



Afiado



Chanfro de canto (CHW = Largura do chanfro em mm)



Esférica



Aplicação



Exemplo de usinagem



As setas vermelhas descrevem as possíveis direções de avanço



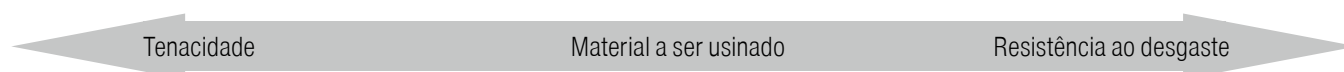
Número de dentes



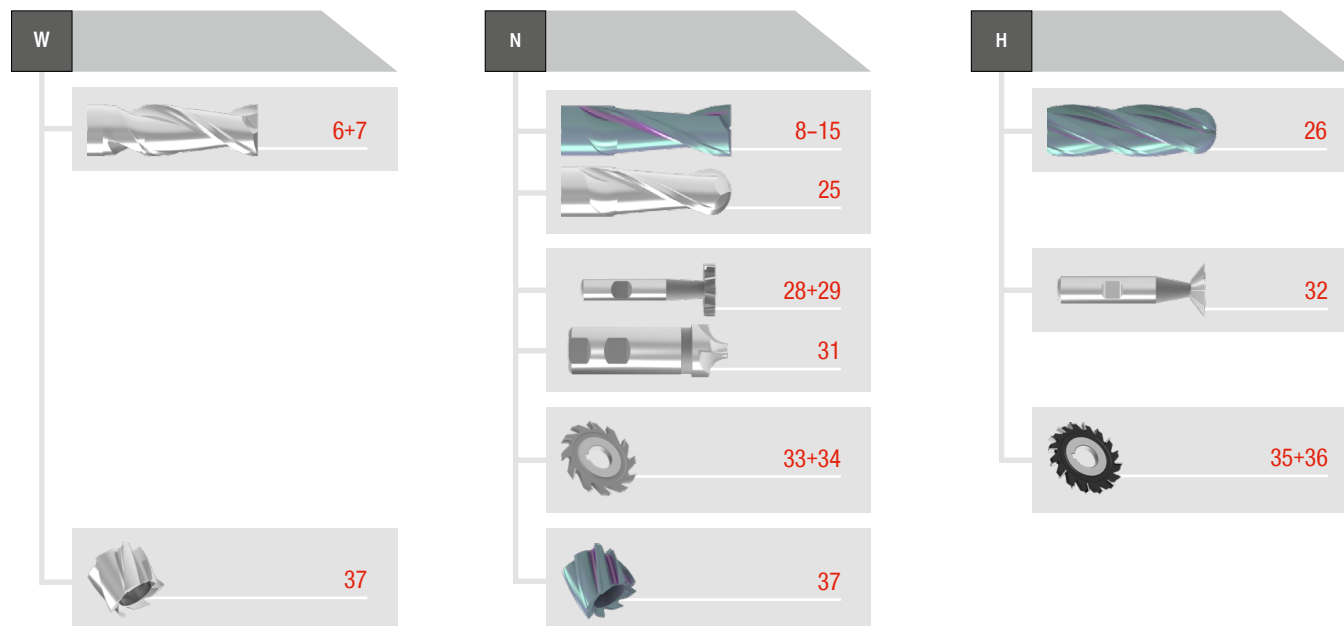
Geometria de corte
 $\lambda_s = 30^\circ$ λ_s = Ângulo de hélice
 $\gamma_s = 12^\circ$ γ_s = Ângulo de saída

- = Aplicação principal
- = Aplicação secundária

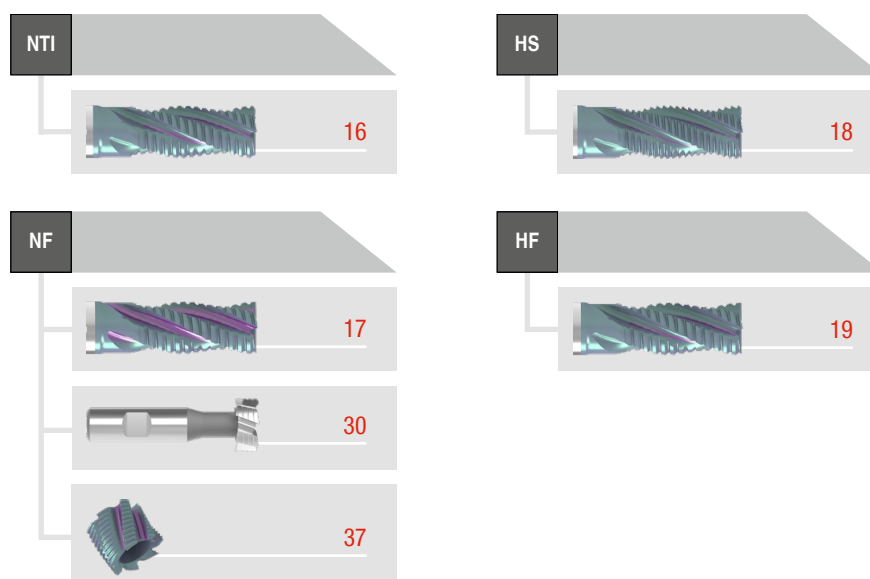
Toolfinder



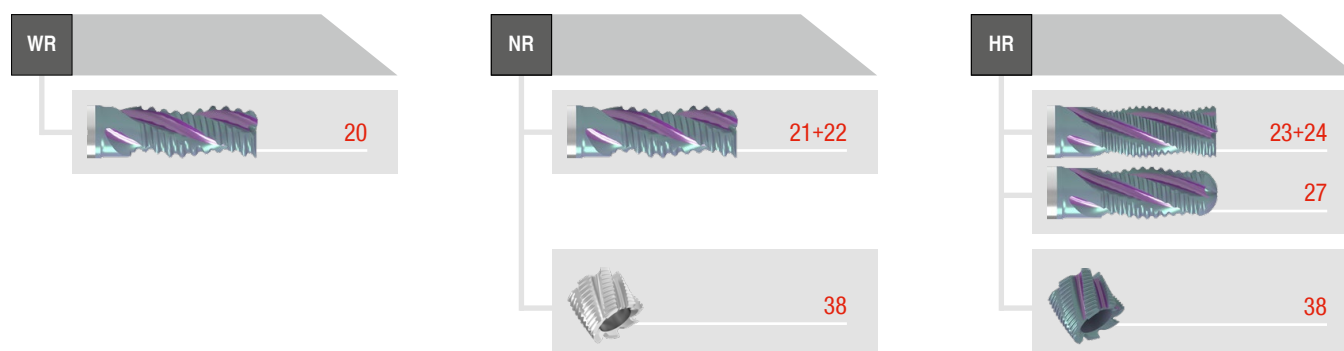
Usinagem em acabamento



Usinagem em desbaste e acabamento



Usinagem em desbaste



Visão geral das fresas, HSS

Tipos de ferramentas	Número de dentes	Diâmetro em mm	Materiais							Comprimento	Material, por ex. PM = aço sinterizado (Powdersteel)	Coberto	Sem cobertura	WNT \ Performance
			Ø DC	P	M	K	N	S	H	O				
				Aço	Aço inoxidável	Ferro fundido	Metais não ferrosos	Ligas resistentes ao calor	Materiais endurecidos	Materiais não metálicos				
											Afiado			
											Chanfro de canto			
											Raio de canto			
											Esférica			

Fresas para acabamento

	W	2	2-22											HSS-E	☐	6
	W	3-4	2-40											HSS-E	☐	7
	N	2	1-26											HSS-E	☒	8+9
	N	3	1-10											HSS-E	☒	10
	N	3	1,8-24,7											HSS-E	☒	11+12
	N	4-5	4-25											HSS-E	☒	13
	N	4-8	2-50											HSS-E	☒	14+15

Fresas para desbaste e acabamento

	NTI	4-6	6-40											PM	☒	16
	NF	4-5	6-28											HSS-E	☒	17
	HS	4-6	6-40											PM	☒	18
	HF	4	6-25											PM	☒	19

Fresas para desbaste

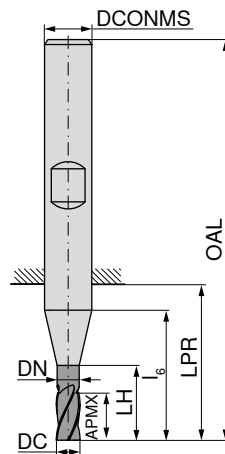
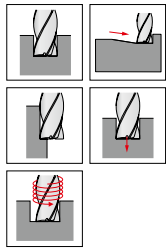
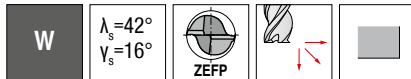
	WR	3	6-32											HSS-E	☒	20
	NR	3	6-25											HSS-E	☒	21
	NR	4-6	6-40											HSS-E	☒	22
	HR	4-6	6-32											PM	☒	23
	HR	3-6	4-32											HSS-E	☒	24

Tipos de ferramentas	
	Número de dentes
Ø DC	Diâmetro em mm
P	Aço
M	Aço inoxidável
K	Ferro fundido
N	Metais não ferrosos
S	Ligas resistentes ao calor
H	Materiais endurecidos
O	Materiais não metálicos
	Afiado
	Chanfro de canto
	Raio de canto
	Esférica
Comprimento	
Material, por ex. PM = aço sinterizado (Powdersteel)	
	Coberto
	Sem cobertura
Performance	

	N	2	2-30				HSS-E		25
	H	4-5	6-25				HSS-E		26
	HR	4	6-20				HSS-E		27

	N	6-10	11-60		HSS-E	☐	28
	N	6-12	10,5-45,5		HSS-E	☐	29
	NF	6-8	21-45		HSS-E	☐	30
	N	4-6	6-16		HSS-E	☐	31
	H	10	16-25		HSS-E	☐	32
	N	14-28	40-125		HSS-E	☐	33
		12-52	50-160		HSS-E	☐	34-36
		6-12	40-100		HSS-E	☒ ☐	37+38

Fresas de topo para canales, HSS-E Co 8



DIN 844

B

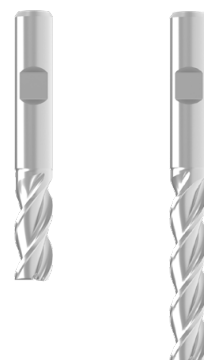
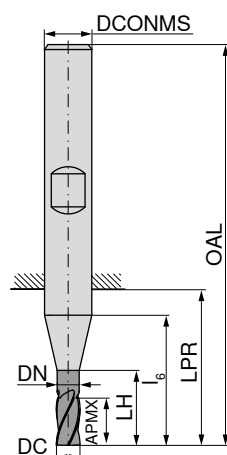
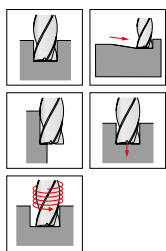
50 144 ...

DC _{es}	APMX	DN	LH	I ₆	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	ZEFP	
2,0	7		7	13	15	51	6	2	020
2,5	8		8	14	16	52	6	2	025
3,0	8		8	14	16	52	6	2	030
3,5	10		10	16	18	54	6	2	035
4,0	11		11	17	19	55	6	2	040
4,5	11		11	17	19	55	6	2	045
5,0	13		13	19	21	57	6	2	050
5,5	13		13	19	21	57	6	2	055
6,0	13		13	19	21	57	6	2	060
6,5	16	6,0	22	24	26	66	10	2	065
7,0	16	6,5	22	24	26	66	10	2	070
8,0	19	7,5	25	27	29	69	10	2	080
9,0	19	8,5	26	27	29	69	10	2	090
10,0	22	9,5	30	30	32	72	10	2	100
12,0	26	11,5	36	36	38	83	12	2	120
14,0	26	11,5	36	36	38	83	12	2	140
16,0	32	15,0	42	42	44	92	16	2	160
18,0	32	15,0	42	42	44	92	16	2	180
20,0	38	19,0	52	52	54	104	20	2	200
22,0	38	19,0	52	52	54	104	20	2	220

P	
M	
K	
N	•
S	
H	
O	•

→ v_c/f_z Página 40-42

Fresas de topo, HSS-E Co 8



DIN 69844



DIN 844



50 120 ...

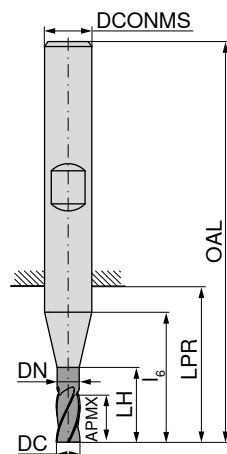
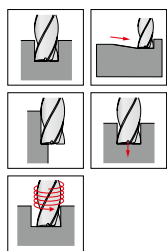
50 121 ...

DC _{k10} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
2	7		7	13	15	51	6	3
3	8		8	14	16	52	6	3
3	12		12	18	20	56	6	3
4	11		11	17	19	55	6	3
4	19		19	25	27	63	6	3
5	13		13	19	21	57	6	3
5	24		24	30	32	68	6	3
6	13	5,5	19	19	21	57	6	3
6	24	5,5	30	30	32	68	6	3
7	16	6,5	22	24	26	66	10	3
7	30	6,5	36	38	40	80	10	3
8	19	7,5	25	27	29	69	10	3
8	38	7,5	44	46	48	88	10	3
9	19	8,5	26	27	29	69	10	3
9	38	8,5	45	46	48	88	10	3
10	22	9,5	30	30	32	72	10	3
10	45	9,5	53	53	55	95	10	3
12	26	11,5	36	36	38	83	12	3
12	53	11,5	63	63	65	110	12	3
14	26	11,5	36	36	38	83	12	3
14	53	11,5	63	63	65	110	12	3
16	32	15,0	42	42	44	92	16	3
16	63	15,0	73	73	75	123	16	3
18	32	15,0	42	42	44	92	16	3
18	63	15,0	73	73	75	123	16	3
20	38	19,0	52	52	54	104	20	3
20	75	19,0	89	89	91	141	20	3
22	38	19,0	52	52	54	104	20	3
22	75	19,0	89	89	91	141	20	3
24	90	23,0	106	108	110	166	25	3
25	45	24,0	63	45	65	121	25	4
25	90	24,0	108	108	110	166	25	4
28	90	24,0	108	108	110	166	25	4
30	90	24,0	108	108	110	166	25	4
32	106	31,0	123	123	126	186	32	4
36	106	31,0	123	123	126	186	32	4
40	125	38,0	142	142	147	217	40	4

P		
M		
K		
N	•	•
S		
H		
O	•	•

→ v_c/f_z Página 40-42

Fresas de topo para canais, HSS-E Co 8



DIN 327

DIN 327

Standard de fábrica

Standard de fábrica



50 100 ..

54 025 ...

50 122 ...

54 020 ...

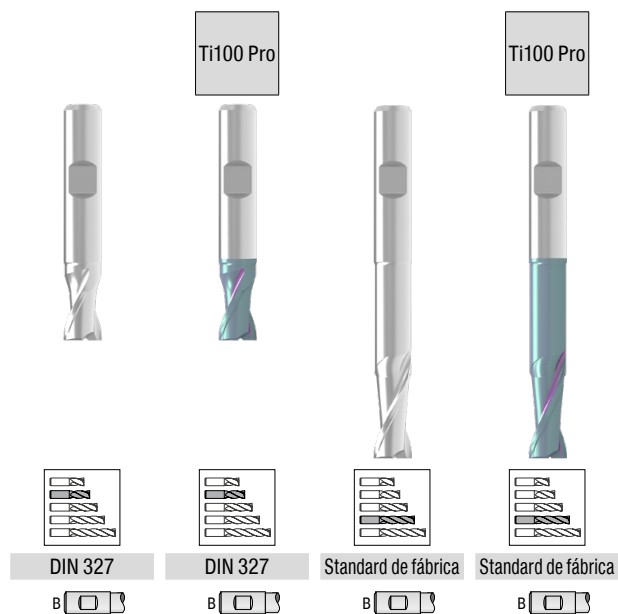
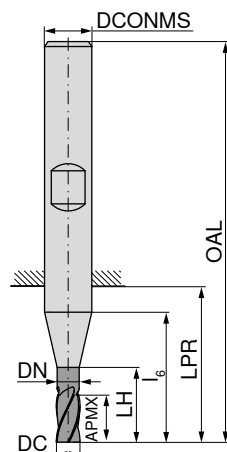
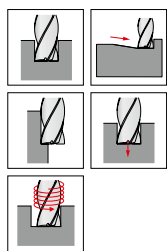
DC mm	Tol.	APMX mm	DN mm	LH mm	I ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{n6} mm	ZEFP							
1,00	h10	2,5		2,5	9	11	47	6	2		010 ¹⁾	010 ¹⁾				
1,50	h10	3,0		3,0	9	11	47	6	2		015 ¹⁾	015 ¹⁾				
1,80	h10	4,0		4,0	10	12	48	6	2		018	018				
2,00	e8	4,0		4,0	10	12	48	6	2		020	020				
2,50	e8	5,0		5,0	11	13	49	6	2		025	025				
2,80	h10	5,0		5,0	11	13	49	6	2		028	028				
3,00	e8	5,0		5,0	11	13	49	6	2		030	030				
3,00	e8	8,0		8,0	18	20	56	6	2							
3,50	h10	6,0		6,0	12	14	50	6	2		035	035		030		030
3,50	h10	10,0		10,0	21	23	59	6	2					035		035
3,80	h10	7,0		7,0	13	15	51	6	2		038	038				
4,00	e8	7,0		7,0	13	15	51	6	2		040	040				
4,00	e8	11,0		11,0	25	27	63	6	2					040		040
4,50	h10	7,0		7,0	13	15	51	6	2		045	045				
4,50	h10	11,0		11,0	25	27	63	6	2					045		045
4,80	h10	8,0		8,0	14	16	52	6	2		048	048				
5,00	e8	8,0		8,0	14	16	52	6	2		050	050				
5,00	e8	13,0		13,0	30	32	68	6	2					050		050
5,50	h10	8,0		8,0	14	16	52	6	2		055	055				
5,50	h10	13,0		13,0	30	32	68	6	2					055		055
5,75	h10	8,0		8,0	14	16	52	6	2		057	057				
6,00	e8	8,0	5,50	14,0	14	16	52	6	2		060	060				
6,00	e8	13,0	5,50	30,0	30	32	68	6	2					060		060
6,50	h10	10,0	6,00	16,0	18	20	60	10	2		065	065				
6,50	h10	16,0	6,35	36,0	38	40	80	10	2					065		065
6,75	h10	10,0	6,50	16,0	18	20	60	10	2		067	067				
7,00	e8	10,0	6,50	16,0	18	20	60	10	2		070	070				
7,00	e8	16,0	6,35	36,0	38	40	80	10	2					070		070
7,50	h10	10,0	7,00	16,0	18	20	60	10	2		075	075				
7,50	h10	16,0	7,35	36,0	38	40	80	10	2					075		075
7,75	h10	11,0	7,50	17,0	19	21	61	10	2		077	077				
8,00	e8	11,0	7,50	17,0	19	21	61	10	2		080	080				
8,00	e8	19,0	7,35	44,0	46	48	88	10	2					080		080
8,50	h10	11,0	8,00	18,0	19	21	61	10	2		085	085				
8,50	h10	19,0	8,35	45,0	46	48	88	10	2					085		085

P	●	●	●	●
M	○	●	○	●
K	●	●	●	●
N	○	○	○	○
S	○	○	○	○
H				
O	○	○	○	○

1) Padrão de fábrica

→ v_c/f_z Página 40-42

Fresas de topo para canais, HSS-E Co 8



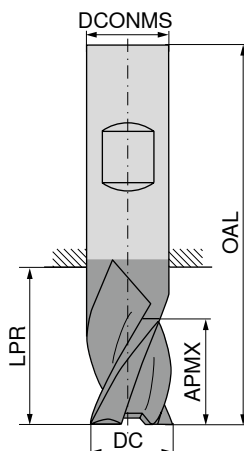
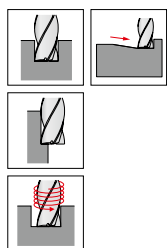
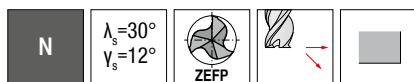
DC	ToI.	APMX	DN	LH	l ₆	LPR	OAL	DCONMS _{h6}	ZEFP	50 100 ...	54 025 ...	50 122 ...	54 020 ...
mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm					
11,50	h10	13,0	11,00	21,0	23	25	70	12	2	115	115		
11,70	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	117	117		
12,00	e8	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	120	120		
12,00	e8	26,0	11,50	63,0	63	65	110	12	2			120	120
12,70	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	127	127		
13,00	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	130	130		
13,00	h10	26,0	11,50	63,0	63	65	110	12	2			130	130
13,70	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	137	137		
14,00	e8	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	140	140		
14,00	e8	26,0	11,50	63,0	63	65	110	12	2			140	140
14,70	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	147			
15,00	h10	16,0	11,50	26,0	26	28	73	12	2	150	150		
15,00	h10	26,0	11,50	63,0	63	65	110	12	2			150	150
15,70	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	157	157		
16,00	e8	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	160	160		
16,00	e8	32,0	15,00	73,0	73	75	123	16	2			160	160
16,70	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	167			
17,00	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	170	170		
17,00	h10	32,0	15,00	73,0	73	75	123	16	2			170	170
17,70	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	177	177		
18,00	e8	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	180	180		
18,00	e8	32,0	15,00	73,0	73	75	123	16	2			180	180
19,00	h10	19,0	15,00	29,0	29	31	79	16	2	190	190		
19,00	h10	32,0	15,00	73,0	73	75	123	16	2			190	190
19,70	h10	22,0	19,00	36,0	36	38	88	20	2	197	197		
20,00	e8	22,0	19,00	36,0	36	38	88	20	2	200	200		
20,00	e8	38,0	19,00	89,0	89	91	141	20	2			200	200
21,70	h10	22,0	19,00	36,0	36	38	88	20	2	217	217		
22,00	e8	22,0	19,00	36,0	36	38	88	20	2	220	220		
22,00	e8	38,0	19,00	89,0	89	91	141	20	2			220	220
23,70	h10	26,0	23,00	42,0	44	46	102	25	2	237	237		
24,00	e8	26,0	23,00	42,0	44	46	102	25	2	240	240		
24,00	e8	45,0	23,00	106,0	108	110	166	25	2			240	240
24,70	h10	26,0	24,00	44,0	44	46	102	25	2	247	247		
25,00	e8	26,0	24,00	44,0	44	46	102	25	2	250	250		
25,00	e8	45,0	24,00	108,0	108	110	166	25	2			250	250
26,00	h10	26,0	24,00	44,0	44	46	102	25	2	260	260		
P										●	●	●	●
M										○	●	○	●
K										●	●	●	●
N										○	○	○	○
S										○	○	○	○
H													
O										○	○	○	○

1) Padrão de fábrica

→ v_c/f_z Página 40-42

Fresa, HSS-E Co 8

▲ Haste similar à DIN 1835 B



Ti100 Pro



Ti100 Pro



Standard de fábrica



50 092 ...



Standard de fábrica



54 014 ...



Standard de fábrica



50 093 ...



Standard de fábrica



54 042 ...

DC _{e8} mm	APMX mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
1,00	2	8	34	6	3
1,50	3	8	34	6	3
1,50	4	10	35	6	3
1,80	3	8	34	6	3
2,00	4	9	35	6	3
2,00	7	12	38	6	3
2,30	4	9	35	6	3
2,50	5	10	36	6	3
2,50	8	13	39	6	3
2,80	5	10	36	6	3
3,00	5	10	36	6	3
3,00	8	13	39	6	3
3,30	6	11	37	6	3
3,50	6	11	37	6	3
3,50	10	15	41	6	3
3,80	7	12	38	6	3
4,00	7	12	38	6	3
4,00	11	16	42	6	3
4,30	7	12	38	6	3
4,50	7	12	38	6	3
4,50	11	16	42	6	3
4,80	8	13	39	6	3
5,00	8	13	39	6	3
5,00	13	18	44	6	3
5,30	8	13	39	6	3
5,50	8	13	39	6	3
5,50	13	18	44	6	3
5,75	8	13	39	6	3
6,00	8	13	39	6	3
6,00	13	18	44	6	3
6,50	10	14	42	8	3
6,50	16	20	48	8	3
7,00	10	14	42	8	3
7,00	16	20	48	8	3
7,50	10	14	42	8	3
7,50	16	20	48	8	3
8,00	11	15	43	8	3
8,00	19	23	51	8	3
8,50	11	16	48	10	3
8,50	19	24	56	10	3
9,00	11	16	48	10	3
9,00	19	24	56	10	3
9,50	11	16	48	10	3
9,50	19	24	56	10	3
10,00	13	18	50	10	3
10,00	22	27	59	10	3

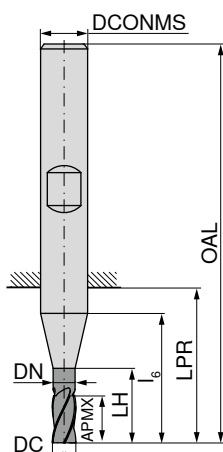
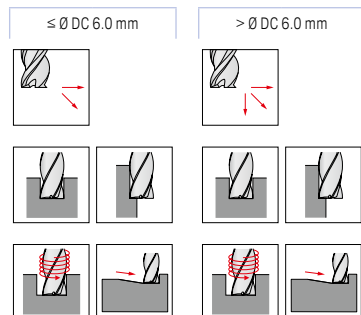
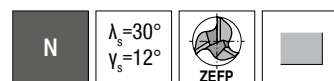
P	●	●	●	●
M	○	●	○	●
K	●	●	●	●
N	○	○	○	○
S	○	○	○	○
H				
O	○	○	○	○

1) Tolerância da haste -0,025/-0,0323

→ v_c/f_z Página 40-42

Fresas de topo, HSS-E Co 8

▲ ≤ Ø DC 6 mm, 3 cortes até o centro



50 105 ...

54 021 ...

50 106 ...

54 016 ...

DC mm	ToI.	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS mm	h ₆	ZEFP
1,80	h10	4		4	10	12	48	6	3	018
2,00	e8	4		4	10	12	48	6	3	020
2,50	e8	5		5	11	13	49	6	3	025
2,80	h10	5		5	11	13	49	6	3	028
2,80	h10	8		8	18	20	56	6	3	
3,00	e8	5		5	11	13	49	6	3	030
3,00	e8	8		8	14	16	52	6	3	035
3,50	h10	6		6	12	14	50	6	3	038
3,50	h10	10		10	16	18	54	6	3	
3,80	h10	7		7	13	15	51	6	3	040
3,80	h10	11		11	25	27	63	6	3	045
4,00	e8	7		7	13	15	51	6	3	048
4,00	e8	11		11	17	19	55	6	3	050
4,50	h10	7		7	13	15	51	6	3	055
4,50	h10	11		11	17	19	55	6	3	057
4,80	h10	8		8	14	16	52	6	3	060
5,00	e8	8		8	14	16	52	6	3	065
5,00	e8	13		13	19	21	57	6	3	067
5,50	h10	8		8	14	16	52	6	3	070
5,50	h10	13		13	19	21	57	6	3	075
5,75	h10	8		8	14	16	52	6	3	077
6,00	e8	8	5,5	14	14	16	52	6	3	080
6,00	e8	13	5,5	19	19	21	57	6	3	085
6,50	h10	10	6,0	16	18	20	60	10	3	087
6,50	h10	16	6,0	22	24	26	66	10	3	090
6,75	h10	10	6,5	16	18	20	60	10	3	095
7,00	e8	10	6,5	16	18	20	60	10	3	097
7,00	e8	16	6,5	22	24	26	66	10	3	100
7,50	h10	10	7,0	16	18	20	60	10	3	
7,50	h10	16	7,0	22	24	26	66	10	3	
7,75	h10	11	7,5	17	19	21	61	10	3	
8,00	e8	11	7,5	17	19	21	61	10	3	
8,00	e8	19	7,5	25	27	29	69	10	3	
8,50	h10	11	8,0	18	19	21	61	10	3	
8,50	h10	19	8,0	26	27	29	69	10	3	
8,70	h10	11	8,5	18	19	21	61	10	3	
9,00	h10	11	8,5	18	19	21	61	10	3	
9,00	h10	19	8,5	26	27	29	69	10	3	
9,50	h10	11	9,0	18	19	21	61	10	3	
9,50	h10	19	9,0	26	27	29	69	10	3	
9,70	h10	13	9,5	21	21	23	63	10	3	
10,00	e8	13	9,5	21	21	23	63	10	3	
10,00	e8	22	9,5	30	30	32	72	10	3	
10,50	h10	13	10,0	21	23	25	70	12	3	
10,70	h10	13	10,5	21	23	25	70	12	3	
11,00	h10	13	10,5	21	23	25	70	12	3	

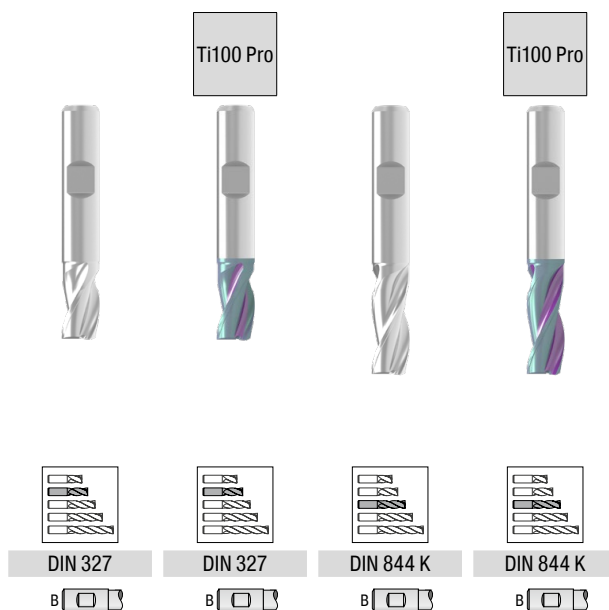
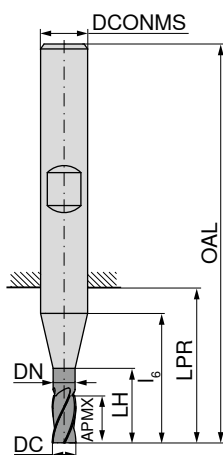
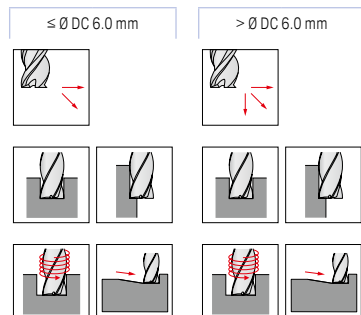
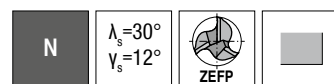
P	●	●	●	●
M	○	●	○	●
K	●	●	●	●
N	○	○	○	○
S	○	○	○	○
H				
O	○	○	○	○

1) Padrão de fábrica

→ v_c/f_z Página 40-42

Fresas de topo, HSS-E Co 8

▲ ≤ Ø DC 6 mm, 3 cortes até o centro



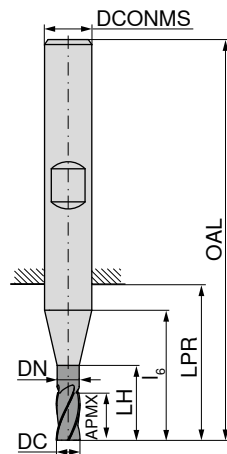
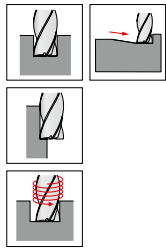
DC mm	Tol.	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
11,00	h10	22	10,5	30	32	34	79	12	3
11,50	h10	13	11,0	21	23	25	70	12	3
11,50	h10	22	11,0	30	32	34	79	12	3
11,70	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3
12,00	e8	16	11,5	26	26	28	73	12	3
12,00	e8	26	11,5	36	36	38	83	12	3
12,70	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3
13,00	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3
13,00	h10	26	11,5	36	36	38	83	12	3
13,70	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3
14,00	e8	16	11,5	26	26	28	73	12	3
14,00	e8	26	11,5	36	36	38	83	12	3
15,00	h10	16	11,5	26	26	28	73	12	3
15,00	h10	26	11,5	36	36	38	83	12	3
15,50	h10	32	15,0	42	42	44	92	16	3
15,70	h10	19	15,0	29	29	31	79	16	3
16,00	e8	19	15,0	29	29	31	79	16	3
16,00	e8	32	15,0	42	42	44	92	16	3
17,00	h10	19	15,0	29	29	31	79	16	3
17,00	h10	32	15,0	42	42	44	92	16	3
17,70	h10	19	15,0	29	29	31	79	16	3
18,00	e8	19	15,0	29	29	31	79	16	3
18,00	e8	32	15,0	42	42	44	92	16	3
19,00	h10	19	15,0	29	29	31	79	16	3
19,00	h10	32	15,0	42	42	44	92	16	3
19,50	h10	38	19,0	52	52	54	104	20	3
19,70	h10	22	19,0	36	36	38	88	20	3
20,00	e8	22	19,0	36	36	38	88	20	3
20,00	e8	38	19,0	52	52	54	104	20	3
21,70	h10	22	19,0	36	36	38	88	20	3
22,00	e8	22	19,0	36	36	38	88	20	3
22,00	e8	38	19,0	52	52	54	104	20	3
23,70	h10	26	23,0	42	44	46	102	25	3
24,00	e8	26	23,0	42	44	46	102	25	3
24,70	h10	26	24,0	44	44	46	102	25	3

P	●	●	●	●
M	○	●	○	●
K	●	●	●	●
N	○	○	○	○
S	○	○	○	○
H				
O	○	○	○	○

1) Padrão de fábrica

→ v_c/f_z Página 40-42

Fresas de topo, HSS-E Co 8



Ti100 Pro



Ti100 Pro



Standard de fábrica



54 017 ...



DIN 844



50 124 ...



DIN 844



54 011 ...

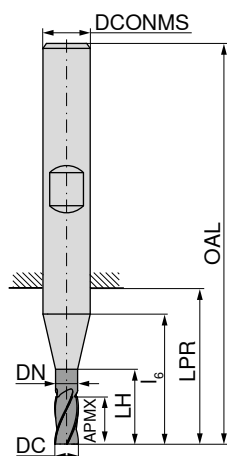
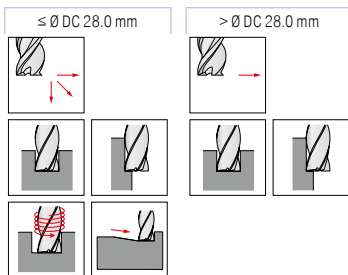
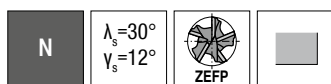
DC mm	ToI.	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
4	k10	11		11	17	19	55	6	4
5	k10	13		13	19	21	57	6	4
6	e8	8	5,5	14	14	16	52	6	4
6	k10	13	5,5	19	19	21	57	6	4
8	e8	11	7,5	17	19	21	61	10	4
8	k10	19	7,5	25	27	29	69	10	4
9	k10	19	8,5	26	27	29	69	10	4
10	e8	13	9,5	21	21	23	63	10	4
10	k10	22	9,5	30	30	32	72	10	4
12	e8	16	11,5	26	26	28	73	12	4
12	k10	26	11,5	36	36	38	83	12	4
14	e8	16	11,5	26	26	28	73	12	4
14	k10	26	11,5	36	36	38	83	12	4
15	k10	26	11,5	36	36	38	83	12	4
16	e8	19	15,0	29	29	31	79	16	4
16	k10	32	15,0	42	42	44	92	16	4
17	k10	32	15,0	42	42	44	92	16	4
18	e8	19	15,0	29	29	31	79	16	4
18	k10	32	15,0	42	42	44	92	16	4
20	e8	22	19,0	36	36	38	88	20	4
20	k10	38	19,0	52	52	54	104	20	4
25	k10	45	24,0	63	63	65	121	25	5

P	○	○	○
M	●	●	●
K	○	○	○
N	●	●	●
S	●	●	●
H			
O	●	●	●

→ v_c/f_z Página 40-42

Fresas de topo, HSS-E Co 8

▲ > Ø DC 28,0 mm sem corte até o centro



DIN 69844

DIN 69844

DIN 844

DIN 844

Standard de fábrica



50 110 ...

54 018 ...

50 111 ...

54 019 ...

50 104 ...

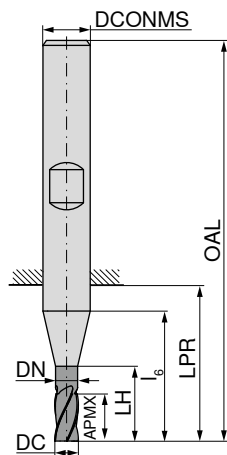
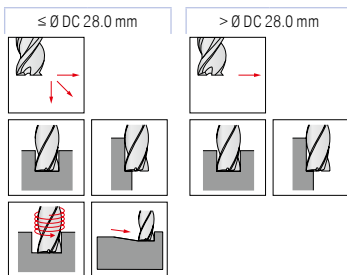
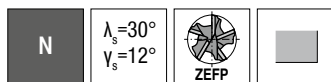
DC _{k10} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
2,0	7		7	13	15	51	6	4
2,5	8		8	14	16	52	6	4
3,0	8		8	14	16	52	6	4
3,0	12		12	18	20	56	6	4
3,5	10		10	16	18	54	6	4
4,0	11		11	17	19	55	6	4
4,0	19		19	25	27	63	6	4
4,5	11		11	17	19	55	6	4
5,0	13		13	19	21	57	6	4
5,0	24		24	30	32	68	6	4
5,5	13		13	19	21	57	6	4
6,0	13	5,5	19	19	21	57	6	4
6,0	24	5,5	30	30	32	68	6	4
6,0	56	5,5	62	62	64	100	6	4
6,5	16	6,0	22	24	26	66	10	4
7,0	16	6,5	22	24	26	66	10	4
7,0	30	6,5	36	38	40	80	10	4
7,5	16	7,0	22	24	26	66	10	4
8,0	19	7,5	25	27	29	69	10	4
8,0	38	7,5	44	46	48	88	10	4
8,0	70	7,5	73	73	75	115	10	4
8,5	19	8,0	26	27	29	69	10	4
9,0	19	8,5	26	27	29	69	10	4
9,0	38	8,5	45	46	48	88	10	4
9,5	19	9,0	26	27	29	69	10	4
10,0	22	9,5	30	30	32	72	10	4
10,0	45	9,5	53	53	55	95	10	4
10,0	75	9,5	79	79	81	121	10	4
10,5	22	10,0	30	32	34	79	12	4
11,0	22	10,5	30	32	34	79	12	4
11,0	45	10,5	53	55	57	102	12	4
11,5	22	11,0	30	32	34	79	12	4
12,0	26	11,5	36	36	38	83	12	4
12,0	53	11,5	63	63	65	110	12	4
12,0	85		85	85	85	130	12	4
13,0	26	11,5	36	36	38	83	12	4
14,0	26	11,5	36	36	38	83	12	4
14,0	53	11,5	63	63	65	110	12	4
14,0	85		85	85	85	130	12	4

P	●	●	●	●	●
M	○	●	○	●	○
K	●	●	●	●	●
N	○	○	○	○	○
S	○	○	○	○	○
H					
O	○	○	○	○	○

→ v_c/f_z Página 40-42

Fresas de topo, HSS-E Co 8

▲ > Ø DC 28,0 mm sem corte até o centro



DIN 69844

DIN 69844

DIN 844

DIN 844

Standard de fábrica



50 110 ...

54 018 ...

50 111 ...

54 019 ...

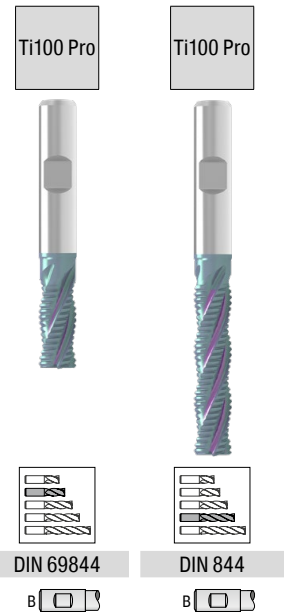
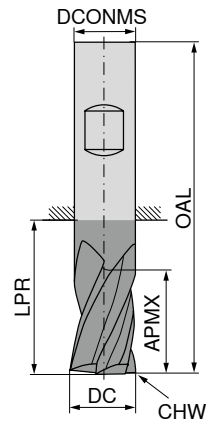
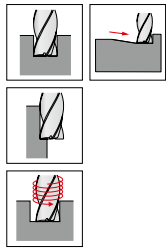
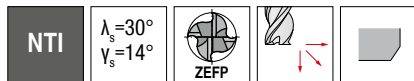
50 104 ...

DC _{k10} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l _g mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
15,0	26	11,5	36	36	38	83	12	4
15,0	53	11,5	63	63	65	110	12	4
16,0	32	15,0	42	42	44	92	16	4
16,0	63	15,0	73	73	75	123	16	4
16,0	90	15,0	95	95	97	145	16	4
18,0	32	15,0	42	42	44	92	16	4
18,0	63	15,0	73	73	75	123	16	4
18,0	100	15,0	110	110	112	160	16	5
20,0	38	19,0	52	52	54	104	20	4
20,0	75	19,0	89	89	91	141	20	4
20,0	110	19,0	128	128	130	180	20	5
22,0	38	19,0	52	52	54	104	20	5
22,0	75	19,0	89	89	91	141	20	5
22,0	110	19,0	128	128	130	180	20	5
24,0	45	23,0	61	63	65	121	25	5
24,0	90	23,0	106	108	110	166	25	5
25,0	45	24,0	63	63	65	121	25	5
25,0	90	24,0	108	108	110	166	25	5
25,0	125	24,0	142	142	144	200	25	6
28,0	45	24,0	63	63	65	121	25	5
28,0	90	24,0	108	108	110	166	25	5
28,0	140	24,0	147	147	149	205	25	6
30,0	45	24,0	63	63	65	121	25	5
30,0	90	24,0	108	108	110	166	25	5
32,0	53	31,0	70	70	73	133	32	6
32,0	53	31,0	70	70	73	133	32	5
32,0	106	31,0	123	123	126	186	32	6
32,0	160	31,0	167	167	170	230	32	6
36,0	53	31,0	70	70	73	133	32	6
40,0	63	38,0	80	80	85	155	40	6
40,0	125	38,0	142	142	147	217	40	6
40,0	180	31,0	197	197	200	260	32	8
45,0	125	38,0	142	142	147	217	40	8
50,0	150	48,0	172	172	172	252	50	8

P	●	●	●	●	●
M	○	●	○	●	○
K	●	●	●	●	●
N	○	○	○	○	○
S	○	○	○	○	○
H					
O	○	○	○	○	○

→ v_c/f_z Página 40-42

Fresas para desbaste e acabamento de aço sinterizado

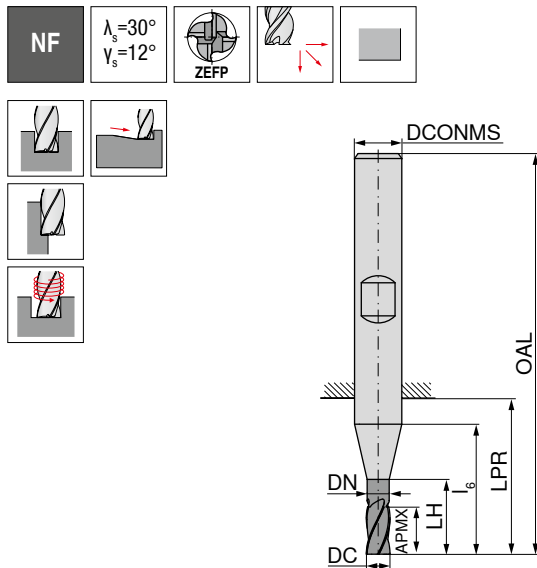


DC _{k12} mm	APMX mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CHW mm	ZEFP
6	13	21	57	6	0,3	4
6	24	32	68	6	0,3	4
7	16	26	66	10	0,3	4
8	19	29	69	10	0,3	4
8	38	48	88	10	0,3	4
9	19	29	69	10	0,5	4
10	22	32	72	10	0,5	4
10	45	55	95	10	0,5	4
12	26	38	83	12	0,7	4
12	53	65	110	12	0,7	4
14	26	38	83	12	0,8	4
14	53	65	110	12	0,8	4
16	32	44	92	16	0,8	4
16	63	75	123	16	0,8	4
18	32	44	92	16	0,8	4
18	63	75	123	16	0,8	4
20	38	54	104	20	0,8	4
20	75	91	141	20	0,8	4
25	45	65	121	25	1,0	5
25	90	110	166	25	1,0	4
30	90	110	166	25	1,3	5
32	53	73	133	32	1,3	6
32	106	126	186	32	1,3	5
40	63	85	155	40	1,3	6
40	125	147	217	40	1,3	6

	54 007 ...	54 008 ...
P	○	○
M	●	●
K	○	○
N	○	○
S	●	●
H		
O	○	○

→ v_c/f_z Página 40-42

Fresas para desbaste e acabamento, HSS-E Co 5

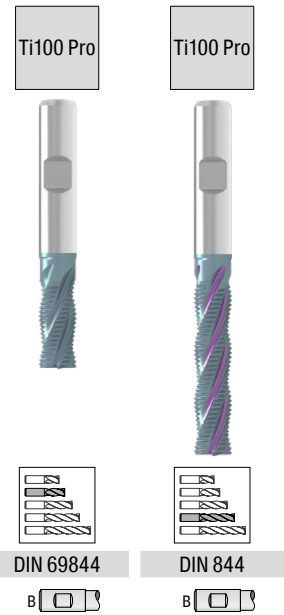
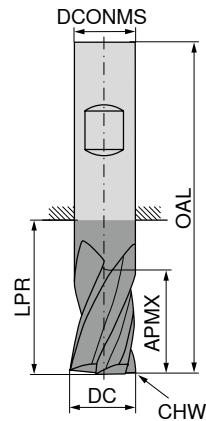
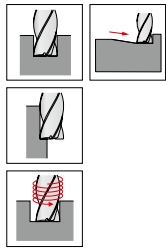


DC _{k12} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
6	13	5,5	19	19	21	57	6	4
6	24	5,5	30	30	32	68	6	4
7	16	6,5	22	24	26	66	10	4
8	19	7,5	25	27	29	69	10	4
8	38	7,5	44	46	48	88	10	4
9	19	8,5	26	27	29	69	10	4
10	22	9,5	30	30	32	72	10	4
10	45	9,5	53	53	55	95	10	4
11	22	10,5	30	32	32	79	12	4
11	45	10,5	53	55	57	102	12	4
12	26	11,5	36	36	38	83	12	4
12	53	11,5	63	63	65	110	12	4
13	26	11,5	36	36	38	83	12	4
14	26	11,5	36	36	38	83	12	4
15	26	11,5	36	36	38	83	12	4
15	53	11,5	63	63	65	110	12	4
16	32	15,0	42	42	44	92	16	4
16	63	15,0	73	73	75	123	16	4
18	32	15,0	42	42	44	92	16	4
20	38	19,0	52	52	54	104	20	4
20	75	19,0	89	89	91	141	20	4
22	75	19,0	89	89	91	141	20	4
22	38	19,0	52	52	54	104	20	4
25	90	24,0	108	108	110	166	25	4
25	45	24,0	63	63	65	121	25	4
28	90	24,0	108	108	110	166	25	5

P	•	•
M	○	○
K	•	•
N	○	○
S	○	○
H		
O	○	○

→ v_c/f_z Página 40-42

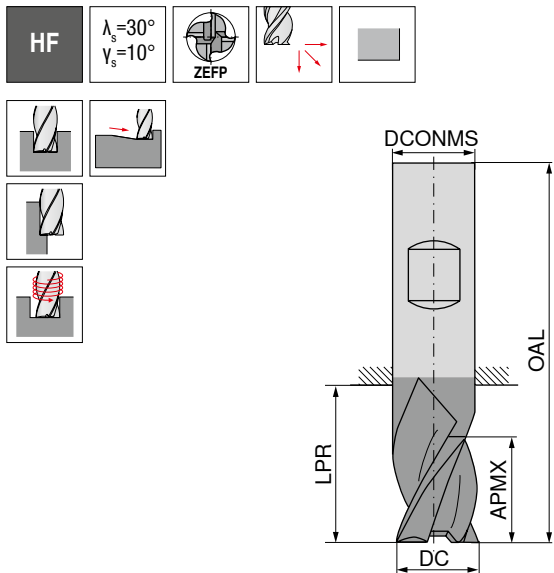
Fresas para desbaste e acabamento de aço sinterizado



DC _{k12} mm	APMX mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CHW mm	ZEFP		
6	13	21	57	6	0,45	4		
6	24	32	68	6	0,45	4		
8	19	29	69	10	0,45	4		
8	38	48	88	10	0,45	4		
10	22	32	72	10	0,45	4		
10	45	55	95	10	0,45	4		
12	26	38	83	12	0,45	4		
12	53	65	110	12	0,45	4		
14	26	38	83	12	0,45	4		
14	53	65	110	12	0,45	4		
16	32	44	92	16	0,60	4		
16	63	75	123	16	0,60	4		
18	32	44	92	16	0,60	4		
18	63	75	123	16	0,60	4		
20	38	54	104	20	0,60	4		
20	75	91	141	20	0,60	4		
22	38	54	104	20	0,60	5		
25	45	65	121	25	0,75	5		
25	90	110	166	25	0,75	5		
28	45	65	121	25	0,75	5		
28	90	110	166	25	0,75	5		
30	45	65	121	25	0,75	5		
30	90	110	166	25	0,75	5		
32	53	73	133	32	0,75	6		
32	106	126	186	32	0,75	5		
40	63	85	155	40	0,90	6		
P							○	○
M								
K							●	●
N								
S							●	●
H								
O							○	○

→ v_c/f_z Página 40-42

Fresas para desbaste e acabamento de aço sinterizado



Ti100 Pro



DIN 844

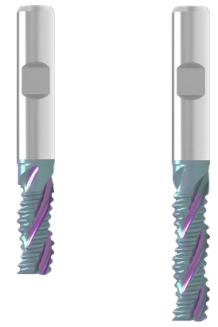
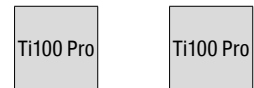
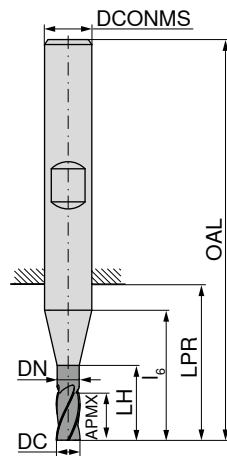
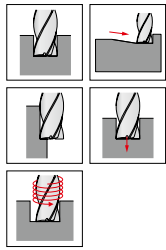
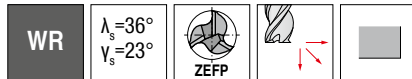
B

54 034 ...

DC _{k12} mm	APMX mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{n6} mm	ZEFP	
6	13	21	57	6	4	060
8	19	29	69	10	4	080
10	22	32	72	10	4	100
12	26	38	83	12	4	120
14	26	38	83	12	4	140
16	32	44	92	16	4	160
18	32	44	92	16	4	180
20	38	54	104	20	4	200
25	45	65	121	25	4	250
P						●
M						○
K						●
N						○
S						○
H						
O						○

→ v_c/f_z Página 40-42

Fresas para desbaste, HSS-E Co 8



DIN 844



Standard de fábrica



54 013 ...

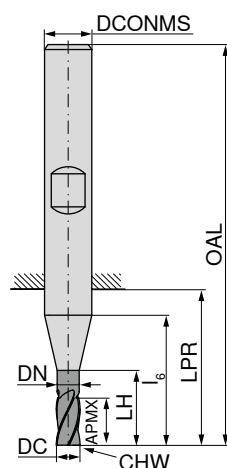
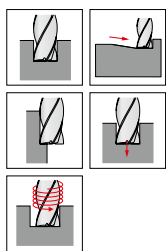
54 010 ...

DC _{K12} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
6	13	5,5	19	19	21	57	6	3
6	19	5,5	25	25	27	63	6	3
8	19	7,5	25	27	29	69	10	3
8	28	7,5	34	36	38	78	10	3
10	22	9,5	30	30	32	72	10	3
10	34	9,5	42	42	44	84	10	3
12	26	11,5	36	36	38	83	12	3
12	40	11,5	50	50	52	97	12	3
16	32	15,0	42	42	44	92	16	3
16	48	15,0	58	58	60	108	16	3
20	38	19,0	52	52	54	104	20	3
20	56	19,0	70	70	72	122	20	3
25	45	24,0	63	63	65	121	25	3
25	68	24,0	86	86	88	144	25	3
32	80	31,0	97	97	100	160	32	3

P		
M		
K		
N	•	•
S		
H		
O	•	•

→ v_c/f_z Página 40-42

Fresas para desbaste, HSS-E Co 8



DIN 69844



DIN 69844



DIN 844



DIN 844



50 153 ...

54 026 ...

50 157 ...

54 027 ...

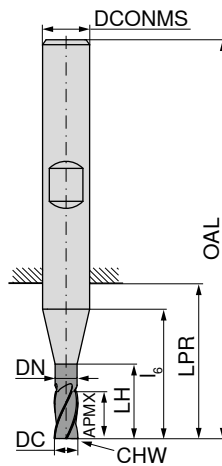
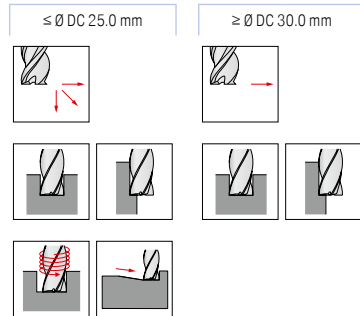
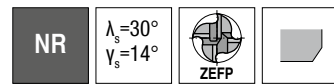
DC _{k12} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CHW mm	ZEFP
6	13	5,5	19	19	21	57	6	0,5	3
6	24	5,5	30	30	32	68	6	0,5	3
7	16	6,5	22	24	26	66	10	0,5	3
8	19	7,5	25	27	29	69	10	0,7	3
8	38	7,5	44	46	48	88	10	0,7	3
9	19	8,5	26	27	29	69	10	0,7	3
9	38	8,5	45	46	48	88	10	0,7	3
10	22	9,5	30	30	32	72	10	0,7	3
10	45	9,5	53	53	55	95	10	0,7	3
11	22	10,5	30	32	34	79	12	0,7	3
11	45	10,5	53	55	55	102	12	0,7	3
12	26	11,5	36	36	38	83	12	0,7	3
12	53	11,5	63	63	65	110	12	0,7	3
14	26	11,5	36	36	38	83	12	0,9	3
14	53	11,5	63	63	65	110	12	0,9	3
15	26	11,5	36	36	38	83	12	0,9	3
15	53	11,5	63	63	65	110	12	0,9	3
16	32	15,0	42	42	44	92	16	0,9	3
16	63	15,0	73	73	75	123	16	0,9	3
18	32	15,0	42	42	44	92	16	0,9	3
18	63	15,0	73	73	75	123	16	0,9	3
20	38	19,0	52	52	54	104	20	0,9	3
20	75	19,0	89	89	91	141	20	0,9	3
25	45	24,0	63	63	65	121	25	0,9	3
25	90	24,0	108	108	110	166	25	0,9	3

P	●	●	●	●
M	○	○	○	○
K	●	●	●	●
N	○	○	○	○
S	○	○	○	○
H				
O	○	○	○	○

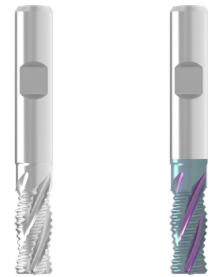
→ v_c/f_z Página 40-42

Fresas para desbaste, HSS-E Co 5

▲ > Ø DC 25,0 mm sem corte até o centro



Ti100 Pro



DIN 69844



DIN 69844



50 125 ...

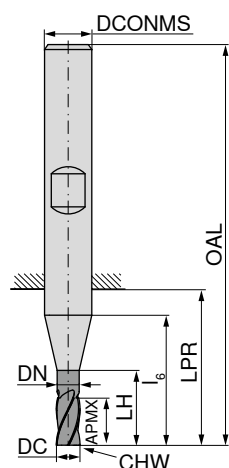
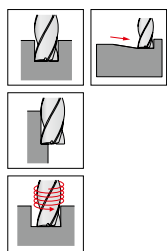
54 030 ...

DC _{k12} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CHW mm	ZEFP
6	13	5,5	19	19	21	57	6	0,5	4
7	16	6,5	22	24	26	66	10	0,5	4
8	19	7,5	25	27	29	69	10	0,7	4
9	19	8,5	26	27	29	69	10	0,7	4
10	22	9,5	30	30	32	72	10	0,7	4
11	22	10,5	30	32	32	79	12	0,7	4
12	26	11,5	36	36	38	83	12	0,7	4
13	26	11,5	36	36	38	83	12	0,7	4
14	26	11,5	36	36	38	83	12	0,9	4
15	26	11,5	36	36	38	83	12	0,9	4
16	32	15,0	42	42	44	92	16	0,9	4
18	32	15,0	42	42	44	92	16	0,9	4
20	38	19,0	52	52	54	104	20	0,9	4
22	38	19,0	52	52	54	104	20	0,9	4
24	45	23,0	61	63	65	121	25	0,9	4
25	45	24,0	63	63	65	121	25	0,9	4
30	45	24,0	63	63	65	121	25	1,1	5
32	53	31,0	70	70	73	133	32	1,1	6
40	63	38,0	80	80	85	155	40	1,1	6

P	●	●
M	○	○
K	●	●
N	○	○
S	○	○
H		
O	○	○

→ v_c/f_z Página 40-42

Fresas para desbaste com perfil serrilhado fino de aço sinterizado



Ti100 Pro



Ti100 Pro



Ti100 Pro



Standard de fábrica



DIN 844



Standard de fábrica

B

B

B

54 031 ...

54 032 ...

54 033 ...

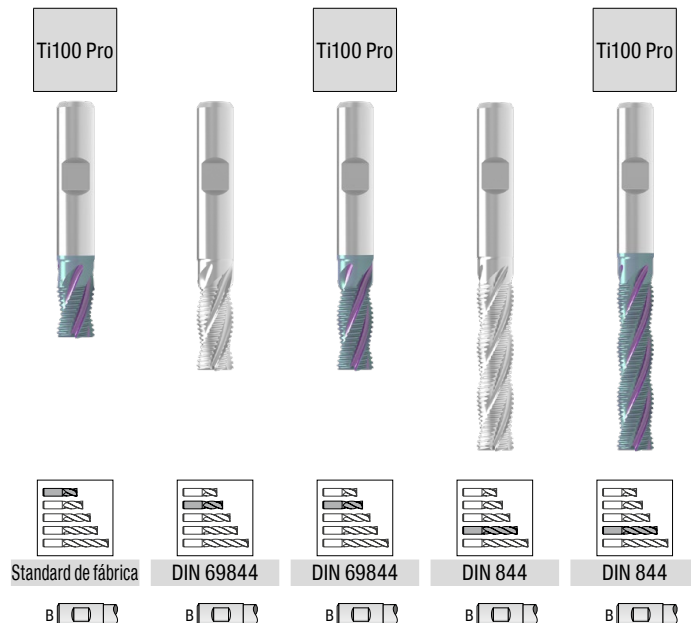
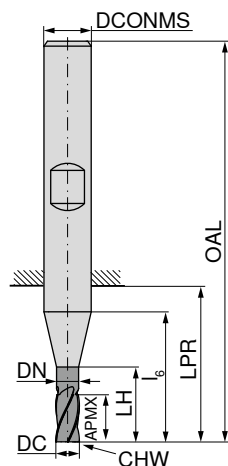
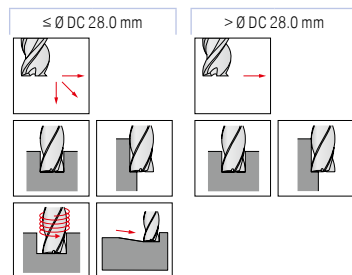
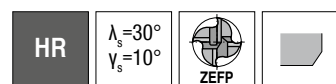
DC _{k12} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CHW mm	ZEFP
6	8	5,5	14	14	16	52	6	0,35	4
6	13	5,5	19	19	21	57	6	0,35	4
8	11	7,5	17	19	21	61	10	0,45	4
8	19	7,5	25	27	29	69	10	0,45	4
8	28	7,5	34	36	38	78	10	0,45	4
10	13	9,5	21	21	23	63	10	0,45	4
10	22	9,5	30	30	32	72	10	0,45	4
10	34	9,5	42	42	44	84	10	0,45	4
12	16	11,5	26	26	28	73	12	0,60	4
12	26	11,5	36	36	38	83	12	0,60	4
12	40	11,5	50	50	52	97	12	0,60	4
14	16	11,5	26	26	28	73	12	0,60	4
14	26	11,5	36	36	38	83	12	0,60	4
14	40	11,5	50	50	52	97	12	0,60	4
16	19	15,0	29	29	31	79	16	0,70	4
16	32	15,0	42	42	44	92	16	0,70	4
16	48	15,0	58	58	60	108	16	0,70	4
18	19	15,0	29	29	31	79	16	0,70	4
18	32	15,0	42	42	44	92	16	0,70	4
18	48	15,0	58	58	60	108	16	0,70	4
20	22	19,0	36	36	38	88	20	0,70	4
20	38	19,0	52	52	54	104	20	0,70	4
20	56	19,0	70	70	72	122	20	0,70	4
22	22	19,0	36	36	38	88	20	0,70	4
22	38	19,0	52	52	54	104	20	0,70	4
22	56	19,0	70	70	72	122	20	0,70	4
25	26	24,0	44	44	46	102	25	0,70	4
25	45	24,0	63	63	65	121	25	0,70	4
25	68	24,0	86	86	88	144	25	0,70	4
28	26	24,0	44	44	46	102	25	0,90	5
30	45	24,0	63	63	65	121	25	0,90	5
32	32	31,0	49	49	52	112	32	0,90	6
32	53	31,0	70	70	73	133	32	0,90	6

P	●	●	●
M	●	●	●
K	●	●	●
N	○	○	○
S	○	○	○
H			
O	○	○	○

→ v_c/f_z Página 40-42

Fresas para desbaste com perfil serrilhado fino, HSS-E Co 8

▲ > Ø DC 28,0 mm sem corte até o centro

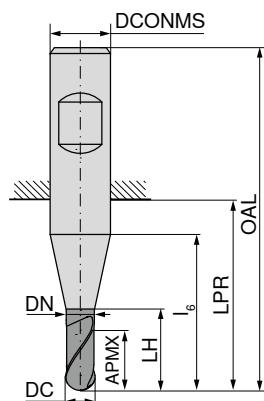
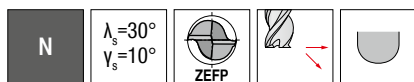


DC _{k12} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CHW mm	ZEFP	54 022 ...	50 140 ...	54 023 ...	50 141 ...	54 024 ...
4	11		11	17	19	55	6	0,35	3			040	040	
5	13		13	19	21	57	6	0,35	3			050	050	
6	8	5,5	14	14	16	52	6	0,35	4	060		060		
6	13	5,5	19	19	21	57	6	0,35	4		060	060		
6	24	5,5	30	30	32	68	6	0,35	4				060	060
8	11	7,5	17	19	21	61	10	0,45	4	080		080		
8	19	7,5	25	27	29	69	10	0,45	4		080	080		080
8	38	7,5	44	46	48	88	10	0,45	4				080	080
10	13	9,5	21	21	23	63	10	0,45	4	100		100		
10	22	9,5	30	30	32	72	10	0,45	4		100	100		100
10	45	9,5	53	53	55	95	10	0,45	4				100	100
12	16	11,5	26	26	28	73	12	0,60	4	120		120		120
12	26	11,5	36	36	38	83	12	0,60	4		120	120		120
12	53	11,5	63	63	65	110	12	0,60	4				120	120
14	16	11,5	26	26	28	73	12	0,60	4	140		140		
14	26	11,5	36	36	38	83	12	0,60	4		140	140		140
14	53	11,5	63	63	65	110	12	0,60	4				140	140
16	19	15,0	29	29	31	79	16	0,70	4	160		160		
16	32	15,0	42	42	44	92	16	0,70	4		160	160		160
16	63	15,0	73	73	75	123	16	0,70	4				160	160
18	19	15,0	29	29	31	79	16	0,70	4	180		180		
18	32	15,0	42	42	44	92	16	0,70	4		180	180		180
18	63	15,0	73	73	75	123	16	0,70	4				180	180
20	22	19,0	36	36	38	88	20	0,70	4	200		200		
20	38	19,0	52	52	54	104	20	0,70	4		200	200		200
20	75	19,0	89	89	91	141	20	0,70	4				200	200
22	38	19,0	52	52	54	114	20	0,70	4		220	220		220
22	75	19,0	89	89	91	141	20	0,70	4				220	220
25	45	24,0	63	63	65	121	25	0,70	4		250	250		
25	90	24,0	108	108	110	166	25	0,70	4					250
28	45	24,0	63	63	65	121	25	0,90	5			280		
28	90	24,0	108	108	110	166	25	0,90	5					280
30	45	24,0	63	63	65	121	25	0,90	5			300		
30	90	24,0	108	108	110	166	25	0,90	5					300
32	53	31,0	70	70	73	133	32	0,90	6			320		
32	106	31,0	123	123	126	186	32	0,90	6					320

P	●	●	●	●	●
M	●	○	●	○	●
K	●	●	●	●	●
N	○	○	○	○	○
S	○	○	○	○	○
H					
O	○	○	○	○	○

→ v_c/f_z Página 40-42

Fresas de topo esféricas, HSS-E Co 8



DC _{h10} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
2	4		4	10	12	48	6	2
3	5		5	11	13	49	6	2
3	8		8	18	20	56	6	2
4	7		7	13	15	51	6	2
4	11		11	25	27	63	6	2
5	8		8	14	16	52	6	2
5	13		13	30	32	68	6	2
6	8	5,50	14	14	16	52	6	2
6	13	5,50	30	30	32	68	6	2
7	10	6,50	16	18	20	60	10	2
7	16	6,35	36	38	40	80	10	2
8	11	7,50	17	19	21	61	10	2
8	19	7,35	44	46	48	88	10	2
9	11	8,50	18	19	21	61	10	2
9	19	8,35	45	46	48	88	10	2
10	13	9,50	21	21	23	63	10	2
10	22	9,35	53	53	55	95	10	2
11	13	10,50	21	23	25	70	12	2
11	22	10,50	53	55	57	102	12	2
12	16	11,50	26	26	28	73	12	2
12	26	11,50	63	63	65	110	12	2
13	16	11,50	26	26	28	73	12	2
14	16	11,50	26	26	28	73	12	2
14	26	11,50	63	63	65	110	12	2
15	16	11,50	26	26	28	73	12	2
15	26	11,50	63	63	65	110	12	2
16	19	15,50	29	29	31	79	16	2
16	32	15,00	73	73	75	123	16	2
18	19	15,50	29	29	31	79	16	2
18	32	15,00	73	73	75	123	16	2
20	22	19,00	36	36	38	88	20	2
22	22	19,00	36	36	38	88	20	2
24	26	23,00	42	44	46	102	25	2
24	45	23,00	106	108	110	166	25	2
25	26	24,00	44	44	46	102	25	2
25	45	24,00	108	108	110	166	25	2
26	26	24,00	44	44	46	102	25	2
28	26	24,00	44	44	46	102	25	2
30	26	24,00	44	44	46	102	25	2
30	45	24,00	108	108	110	166	25	2

P	●	●	●
M	○	○	○
K	●	●	●
N	○	○	○
S	○	○	○
H			
O	○	○	○

Ti100 Pro



Standard de fábrica

Standard de fábrica

Standard de fábrica

B

B

B

50 320 ...

54 041 ...

50 321 ...

020

020

030

030

030

040

040

040

050

050

050

060

060

060

070

070

070

080

080

080

090

090

090

100

100

100

110

110

120

120

120

130

130

140

140

140

140

150

150

150

160

160

160

180

180

180

201

201

220

240

240

240

250

250

260

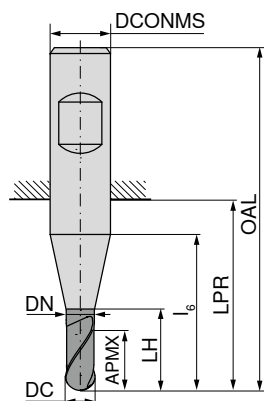
280

300

300

13

Fresas esféricas, HSS-E Co 8



DIN 1889 B



50 308 ...



DIN 1889 B



54 038 ...



DIN 1889 B



54 039 ...

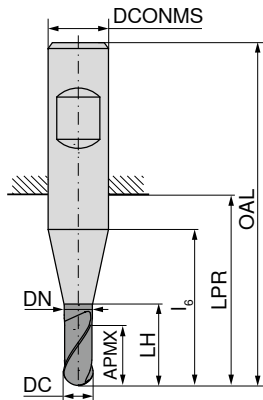
DC _{k12} mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP
6	13	5,5	19	19	21	57	6	4
6	24	5,5	30	30	32	68	6	4
8	19	7,5	25	27	29	69	10	4
8	38	7,5	44	46	48	88	10	4
10	22	9,5	30	30	32	72	10	4
10	45	9,5	53	53	55	95	10	4
12	26	11,5	36	36	38	83	12	4
12	53	11,5	63	63	65	110	12	4
16	32	15,0	42	42	44	92	16	4
16	63	15,0	73	73	75	123	16	4
20	38	19,0	52	52	54	104	20	4
20	75	19,0	89	89	91	141	20	4
25	45	24,0	63	63	65	121	25	5

P	●	●	●
M	○	○	○
K	●	●	●
N	○	○	○
S	○	○	○
H			
O	○	○	○

1) Padrão de fábrica

→ v_c/f_z Página 40-42

Fresas esféricas para desbaste com perfil serrilhado fino, HSS-E Co 8



Ti100 Pro



DIN 1889 B



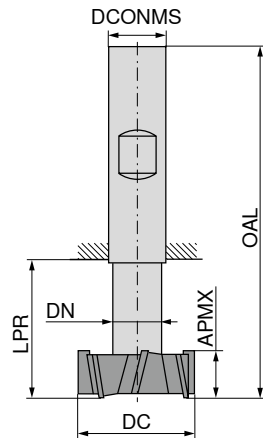
54 040 ...

DC mm	APMX mm	DN mm	LH mm	l ₆ mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS mm	ZEFP	
6	13	5,5	19	19	21	57	6	4	060
8	19	7,5	25	27	29	69	10	4	080
10	22	9,5	30	30	32	72	10	4	100
12	26	11,5	36	36	38	83	12	4	120
16	32	15,0	42	42	44	92	16	4	160
20	38	19,0	52	52	54	104	20	4	200
P									●
M									○
K									●
N									○
S									○
H									
O									○

→ v_c/f_z Página 40-42

Fresas para canal em "T", HSS-E Co 5, dentes cruzados

▲ Para canais em "T" conforme DIN 650



DIN 851 A



50 240 ...

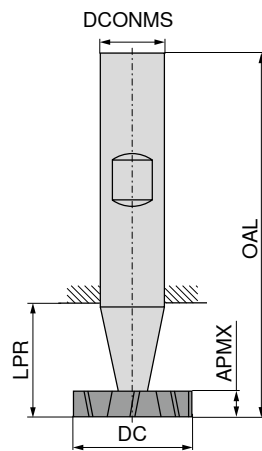
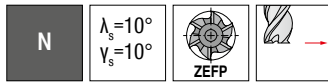
DC _{d11} mm	APMX _{d11} mm	DN _{h12} mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP	
11,0	4	4	13,5	53,5	10	6	110
12,5	6	5	17,0	57,0	10	6	125
16,0	8	7	22,0	62,0	10	6	160
18,0	8	8	25,0	70,0	12	6	180
19,0	9	8	26,0	71,0	12	6	190 ¹⁾
21,0	9	10	29,0	74,0	12	6	210
22,0	10	10	30,0	75,0	12	6	220 ¹⁾
25,0	11	12	34,0	82,0	16	8	250
28,0	12	13	37,0	85,0	16	8	280 ¹⁾
32,0	14	15	42,0	90,0	16	8	320
36,0	16	17	47,0	103,0	25	8	360 ¹⁾
40,0	18	19	52,0	108,0	25	10	400
45,0	20	21	57,0	113,0	25	10	450 ¹⁾
50,0	22	25	64,0	124,0	32	10	500
60,0	28	30	79,0	139,0	32	10	600
P							●
M							○
K							●
N							○
S							○
H							
O							○

1) Padrão de fábrica

→ v_c/f_z Página 43

Fresas para rasgos de chaveta, HSS-E Co 5, dentes cruzados

▲ Para chavetas conforme DIN 6888

▲ $CDX = a_{p \max}$ 

DIN 850

B

50 234 ...

DC _{h12} mm	APMX _{e8} mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CDX mm	ZEFP	
10,5	2,0	14	50	6	3,25	6	100
10,5	2,5	14	50	6	3,15	6	101
10,5	3,0	14	50	6	3,15	6	102
13,5	2,0	16	56	10	4,45	6	130 ¹⁾
13,5	3,0	16	56	10	4,45	6	132
13,5	4,0	16	56	10	4,45	6	133
16,5	3,0	16	56	10	5,95	6	161
16,5	4,0	16	56	10	5,95	6	162
16,5	5,0	16	56	10	5,75	6	163
19,5	3,0	23	63	10	6,95	8	190 ¹⁾
19,5	4,0	23	63	10	6,95	8	191
19,5	5,0	23	63	10	6,75	8	192
22,5	4,0	23	63	10	8,25	8	220 ¹⁾
22,5	5,0	23	63	10	8,25	8	221
22,5	6,0	23	63	10	8,00	8	222
25,5	5,0	23	63	10	9,00	10	250 ¹⁾
25,5	6,0	23	63	10	9,00	10	251
28,5	6,0	23	63	10	10,00	10	281
28,5	8,0	23	63	10	10,00	10	283
32,5	6,0	26	71	12	12,00	10	321 ¹⁾
32,5	8,0	26	71	12	12,00	10	322
38,5	8,0	26	71	12	13,35	10	381 ¹⁾
45,5	10,0	26	71	12	16,85	12	450

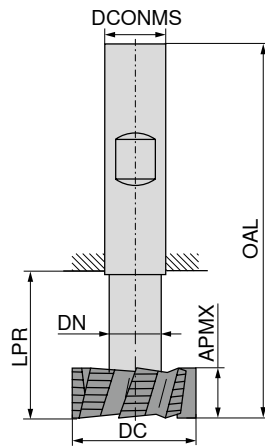
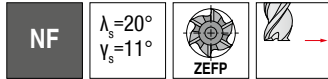
P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	○
O	○

1) Padrão de fábrica

→ v_c/f_z Página 43

Fresas para canal em “T”, HSS-E Co 5

▲ Para canais em “T” conforme DIN 650



DIN 851 A

B

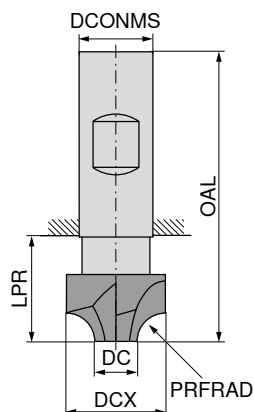
50 241 ...

DC _{d11} mm	APMX mm	DN _{h12} mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	ZEFP	
21	9	10	29	74	12	6	210
22	10	10	30	75	12	6	220 ¹⁾
25	11	12	34	82	16	6	250
28	12	13	37	85	16	6	280 ¹⁾
32	14	15	42	90	16	6	320
36	16	17	47	103	25	6	360 ¹⁾
40	18	19	52	108	25	8	400
45	20	21	57	113	25	8	450 ¹⁾
P							●
M							○
K							●
N							○
S							○
H							○
O							○

1) Padrão de fábrica

→ v_c/f_z Página 43

Fresa de perfil para contorno com raio, HSS-E Co 5, côncava



DIN 6518



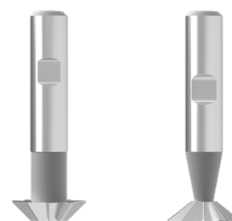
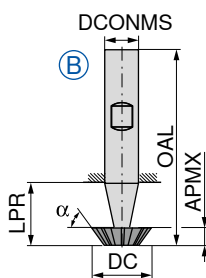
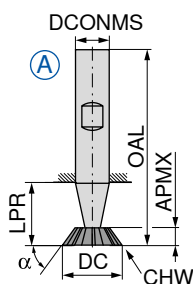
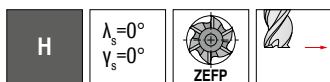
50 248 ...

PRFRAD _{H11}	DCX	DC	LPR	OAL	DCONMS _{H6}	ZEFP	
mm	mm	mm	mm	mm	mm		
1,0	8	6	20	60	10	4	010
1,5	9	6	20	60	10	4	015
2,0	10	6	20	60	10	4	020
2,5	11	6	20	60	10	4	025
3,0	12	6	15	60	12	4	030
4,0	14	6	15	60	12	4	040
5,0	16	6	15	60	12	4	050
6,0	20	8	19	67	16	4	060
8,0	24	8	23	71	16	4	080
9,0	26	8	29	85	25	4	090
10,0	28	8	29	85	25	4	100
12,0	34	10	34	90	25	4	120
15,0	46	16	44	100	25	6	150
16,0	48	16	44	100	25	6	160

P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	
O	○

→ v_c/f_z Página 43

Fresa angular HSS-E Co 5



α°	DC mm	APMX mm	LPR mm	OAL mm	DCONMS _{h6} mm	CHW mm	ZEFP	Fig.
45	16	4,0	15	60	12	0,3	10	A
	16	4,0	15	60	12		10	B
	20	5,0	18	63	12	0,3	10	A
	20	5,0	18	63	12		10	B
	25	6,3	22	67	12	0,3	10	A
	25	6,3	22	67	12		10	B
60	16	6,3	15	60	12	0,3	10	A
	16	6,3	15	60	12		10	B
	20	8,0	18	63	12	0,3	10	A
	20	8,0	18	63	12		10	B
	25	10,0	22	67	12	0,3	10	A
	25	10,0	22	67	12		10	B
70	16	7,0	15	60	12	0,3	10	A
	20	9,0	18	63	12	0,3	10	A
	25	11,0	19	67	16	0,3	10	A

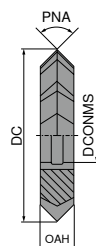
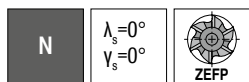
DIN 1833	DIN 1833
B	B
50 246 ...	50 245 ...
	016
016	020
020	025
025	
	116
116	120
120	125
125	
	216 ¹⁾
	220 ¹⁾
	225 ¹⁾
P	●
M	○
K	●
N	○
S	○
H	
O	○

1) Padrão de fábrica

→ v_d/f_z Página 44

Fresa de perfil prismático, HSS

▲ com chave de conform DIN 138



DIN 847

50 360 ...

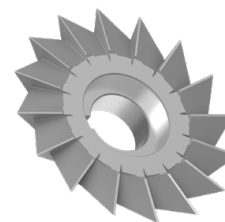
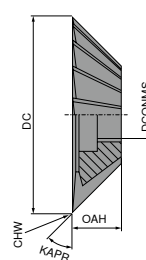
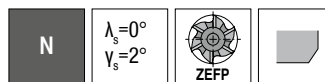
PNA °	DC mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	
45	50	8	16	22	045
	63	10	22	24	145
	80	12	27	26	245
	100	18	32	28	345
60	50	10	16	18	060
	63	14	22	20	160
	80	18	27	22	260
	100	25	32	24	360
90	50	14	16	16	090
	63	20	22	18	190
	80	22	27	20	290
	100	32	32	24	390
120	50	14	16	16	120 1)
	63	20	22	16	121 1)
P					●
M					○
K					●
N					○
S					○
H					○
O					○

1) Padrão de fábrica

→ v_c/f_z Página 44

Fresa de perfil angular, HSS

▲ com chave de conform DIN 138



DIN 842 A

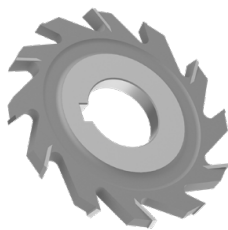
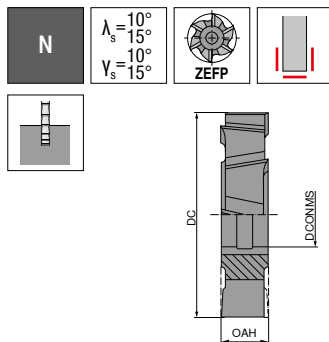
50 362 ...

KAPR °	DC mm	OAH mm	DCONMS mm	CHW mm	ZEFP	
45	40	10	10	0,3	14	045
	50	13	13	0,3	16	145
	63	18	16	0,3	18	245
	80	22	22	0,3	20	345
	100	28	27	0,3	22	445
50	50	16	13	0,3	16	150
60	40	13	10	0,3	14	060
	50	16	13	0,3	16	160
	63	20	16	0,3	18	260
	80	25	22	0,3	20	360
	100	32	27	0,3	22	460
	125	40	32	0,3	28	560
P						●
M						○
K						●
N						○
S						○
H						○
O						○

→ v_c/f_z Página 44

Fresa tipo "disco", HSS-E Co 5

- ▲ Passo largo - dentes cruzados
▲ com chaveta conforme DIN 138



DIN 885 A

50 348 ...

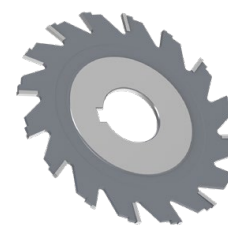
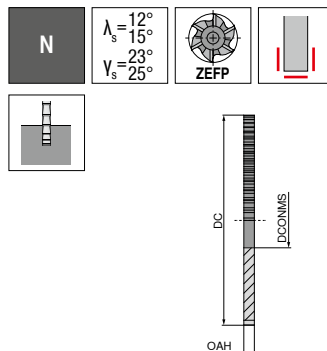
DC _{js16} mm	OAH _{k11} mm	DCONMS _{H7} mm	ZEFP	
50	4	16	12	100
50	5	16	12	102
50	6	16	12	104
50	8	16	12	106
50	10	16	12	108
63	4	22	12	200
63	5	22	12	202
63	6	22	12	204
63	8	22	12	206
63	10	22	12	208
63	12	22	12	210
63	14	22	12	212
80	5	27	14	300
80	6	27	14	302
80	8	27	14	304
80	10	27	14	306
80	12	27	14	308
80	14	27	14	310
80	16	27	14	312
80	18	27	14	314
80	20	27	14	316
100	6	32	14	400
100	8	32	14	402
100	10	32	14	404
100	12	32	14	406
100	14	32	14	408
100	16	32	14	410
100	18	32	14	412
100	20	32	14	414
100	25	32	14	418
125	8	32	16	500
125	10	32	16	502
125	12	32	16	504
125	14	32	16	506
125	16	32	16	508
125	18	32	16	510
125	20	32	16	512
125	25	32	16	516
160	10	40	18	600
160	12	40	18	602
160	14	40	18	604
160	16	40	18	606
160	18	40	18	608
160	20	40	18	610
160	25	40	18	614
160	32	40	18	618

P	○
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	●

→ v_c/f_z Página 45

Fresa tipo "disco", HSS-E Co 5

- ▲ Passo largo - dentes cruzados
▲ com chaveta conforme DIN 138



Standard de fábrica

50 342 ...

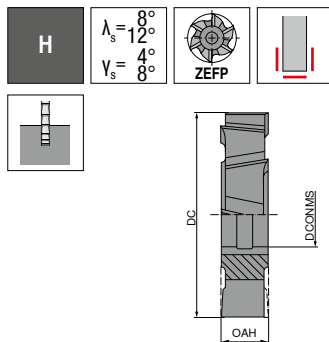
DC _{js16} mm	OAH _{k11} mm	DCONMS _{H7} mm	ZEFP	
63	1,6	22	16	200
63	2,0	22	16	202
63	2,5	22	16	204
63	3,0	22	16	206
80	1,6	27	20	300
80	2,0	27	20	302
80	2,5	27	20	304
80	3,0	27	20	306
80	4,0	27	20	310
100	1,6	32	24	400
100	2,0	32	24	402
100	2,5	32	24	404
100	3,0	32	24	406
100	4,0	32	24	410
100	5,0	32	24	414
125	1,6	32	26	500
125	2,0	32	26	502
125	2,5	32	26	504
125	3,0	32	26	506
125	4,0	32	26	510
125	5,0	32	26	514
125	6,0	32	26	516
160	2,0	40	30	600
160	2,5	40	30	602
160	3,0	40	30	604
160	4,0	40	30	606
160	5,0	40	30	608
160	6,0	40	30	610
160	8,0	40	22	612

P	○
M	●
K	
N	●
S	○
H	
O	●

→ v_c/f_z Página 45

Fresa tipo "disco", HSS-E Co 5

- ▲ Passo fino - Dentes cruzados
▲ com chave conforme DIN 138



DIN 885 A

50 349 ...

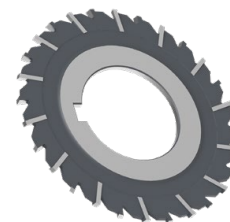
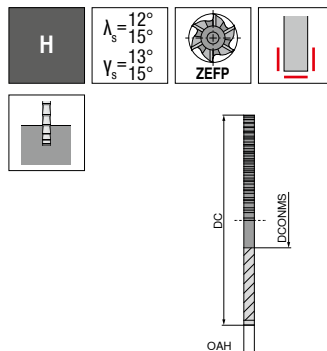
DC _{js16} mm	OAH _{k11} mm	DCONMS _{H7} mm	ZEFP	
50	4	16	16	100
50	5	16	16	102
50	6	16	16	104
50	8	16	16	106
50	10	16	16	108
63	4	22	18	200
63	5	22	18	202
63	6	22	18	204
63	8	22	18	206
63	10	22	18	208
63	12	22	18	210
63	14	22	18	212
80	5	27	20	300
80	6	27	20	302
80	8	27	20	304
80	10	27	18	306
80	12	27	18	308
80	14	27	18	310
80	16	27	18	312
80	18	27	18	314
80	20	27	18	316
100	6	32	22	400
100	8	32	22	402
100	10	32	20	404
100	12	32	20	406
100	14	32	20	408
100	16	32	20	410
100	18	32	20	412
100	20	32	20	414
100	25	32	20	418
125	8	32	24	500
125	10	32	22	502
125	12	32	22	504
125	14	32	22	506
125	16	32	22	508
125	18	32	22	510
125	20	32	22	512
125	25	32	22	516
160	10	40	26	600
160	12	40	26	602
160	14	40	26	604
160	16	40	26	606
160	18	40	26	608
160	20	40	26	610
160	25	40	26	614
160	32	40	26	618

P	●
M	○
K	●
N	●
S	○
H	
O	●

→ v_c/f_z Página 45

Fresa tipo "disco", HSS-E Co 5

- ▲ Passo fino - Dentes cruzados
▲ com chave conforme DIN 138



DIN 1834 A

50 340 ...

DC _{js16} mm	OAH _{k11} mm	DCONMS _{H7} mm	ZEFP	
63	1,6	22	28	200
63	2,0	22	28	202
63	2,5	22	28	204
63	3,0	22	28	206
80	1,6	27	32	300
80	2,0	27	32	302
80	2,5	27	32	304
80	3,0	27	32	306
80	4,0	27	32	310
100	1,6	32	36	400
100	2,0	32	36	402
100	2,5	32	36	404
100	3,0	32	36	406
100	4,0	32	36	410
100	5,0	32	36	414
125	1,6	32	40	500
125	2,0	32	40	502
125	2,5	32	40	504
125	3,0	32	40	506
125	4,0	32	40	510
125	5,0	32	40	514
125	6,0	32	40	516
160	2,0	40	48	600
160	2,5	40	48	602
160	3,0	40	48	604
160	4,0	40	48	606
160	5,0	40	48	608
160	6,0	40	48	610
160	8,0	40	36	612

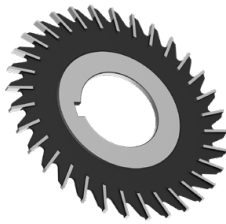
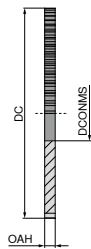
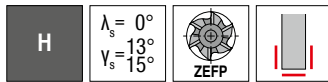
P	●
M	
K	●
N	●
S	●
H	
O	●

→ v_c/f_z Página 45

Fresa tipo "disco" HSS-E Co 5

▲ Dentes retos

▲ com chaveta conforme DIN 138



DIN 1834 B

50 341 ...

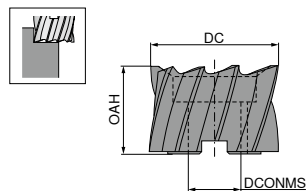
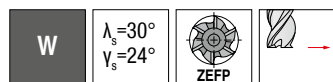
DC _{js16} mm	OAH _{k11} mm	DCONMS _{H7} mm	ZEFP	
63	1,6	22	32	200
63	2,0	22	32	202
63	2,5	22	32	204
63	3,0	22	32	206
80	1,6	27	36	300
80	2,0	27	36	302
80	2,5	27	36	304
80	3,0	27	36	306
80	4,0	27	36	310
100	1,6	32	40	400
100	2,0	32	40	402
100	2,5	32	40	404
100	3,0	32	40	406
100	4,0	32	40	410
100	5,0	32	40	414
125	1,6	32	44	500
125	2,0	32	44	502
125	2,5	32	44	504
125	3,0	32	44	506
125	4,0	32	44	510
125	5,0	32	44	514
125	6,0	32	44	516
160	2,0	40	52	600
160	2,5	40	52	602
160	3,0	40	52	604
160	4,0	40	52	606
160	5,0	40	52	608
160	6,0	40	52	610
160	8,0	40	40	612

P	●
M	○
K	●
N	●
S	○
H	
O	●

→ v_c/f_z Página 45

Fresas de arestas longas, HSS-E Co 5

▲ com chaveta conforme DIN 138



DIN 1880

50 255 ...

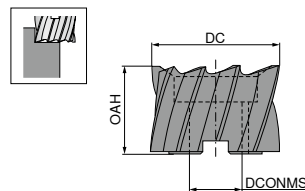
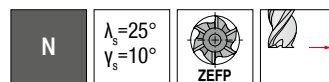
DC _{k10} mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	
40	32	16	6	040
50	36	22	6	050
63	40	27	6	063
80	45	27	6	080
100	50	32	6	100

P	•
M	•
K	•
N	•
S	•
H	•
O	•

→ v_c/f_z Página 46+47

Fresas de arestas longas, HSS-E Co 5

▲ com chaveta conforme DIN 138

Ti100
Pro

DIN 1880

54 035 ...

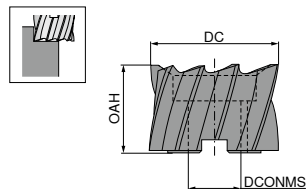
DC _{k10} mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	
40	32	16	8	040
50	36	22	8	050
63	40	27	8	063
80	45	27	10	080
100	50	32	12	100

P	•
M	•
K	•
N	•
S	○
H	•
O	•

→ v_c/f_z Página 46+47

Fresas de arestas longas, HSS-E Co 5

▲ com chaveta conforme DIN 138



DIN 1880

50 250 ...

DC _{k10} mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	
40	32	16	8	040
50	36	22	8	050
63	40	27	8	063
80	45	27	10	080
100	50	32	12	100

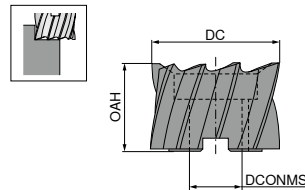
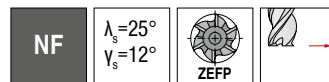
P	•
M	•
K	•
N	•
S	○
H	•
O	•

→ v_c/f_z Página 46+47

Fresas de arestas longas com perfil serrilhado para desbaste e acabamento, HSS-E Co 5

▲ com chaveta conforme DIN 138

▲ A tolerância de fabricação está na faixa positiva da tolerância js14

Ti100
Pro

DIN 1880

54 036 ...

DC _{js14} mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	
40	32	16	7	040
50	36	22	8	050
63	40	27	8	063
80	45	27	10	080
100	50	32	12	100

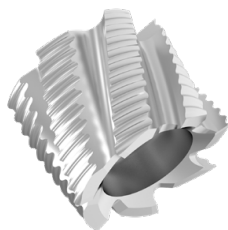
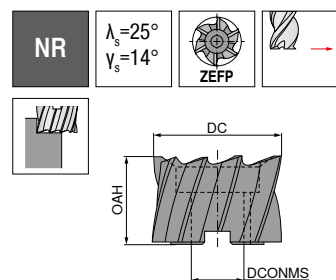
P	•
M	•
K	•
N	•
S	○
H	•
O	•

→ v_c/f_z Página 46+47

Fresas de arestas longas com perfil serrilhado para desbaste, HSS-E Co 5

▲ com chave conforme DIN 138

▲ A tolerância de fabricação está na faixa positiva da tolerância js14



DIN 1880

50 260 ...

DC _{js14} mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	
40	32	16	7	040
50	36	22	8	050
63	40	27	8	063
80	45	27	10	080
100	50	32	12	100

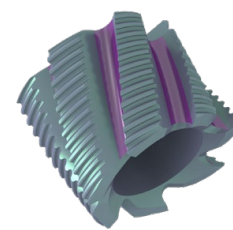
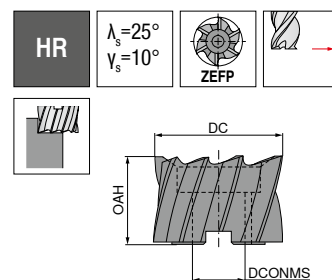
P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	●

→ v_c/f_z Página 46+47

Fresas de arestas longas com perfil serrilhado para desbaste e acabamento, HSS-E Co 8

▲ com chave conforme DIN 138

▲ A tolerância de fabricação está na faixa positiva da tolerância js14

Ti100
Pro

DIN 1880

54 037 ...

DC _{js14} mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	
40	32	16	7	040
50	36	22	8	050
63	40	27	8	063
80	45	27	10	080
100	50	32	12	100

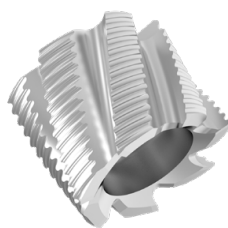
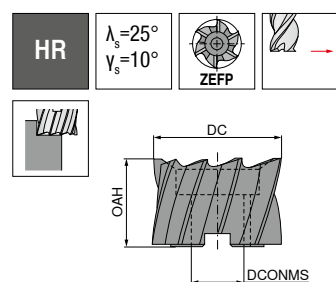
P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	●

→ v_c/f_z Página 46+47

Fresas de arestas longas com perfil serrilhado para desbaste e acabamento, HSS-E Co 8

▲ com chave conforme DIN 138

▲ A tolerância de fabricação está na faixa positiva da tolerância js14



DIN 1880

50 297 ...

DC _{js14} mm	OAH mm	DCONMS mm	ZEFP	
40	32	16	7	040
50	36	22	8	050
63	40	27	8	063
80	45	27	10	080
100	50	32	12	100

P	●
M	●
K	●
N	●
S	○
H	
O	●

→ v_c/f_z Página 46+47

Exemplos de materiais para as tabelas de dados de corte

	Subgrupo de materiais	Índice	Composição / estrutura / tratamento térmico		Resistência á tração N/mm²* / HB / HRC	Número do material	Material- Designação	Número do material	Material- Designação
P	Aço carbono	P.1.1	< 0,15 % C	Recozido	420 N/mm² / 125 HB	1.0401	C15	1.1141	Ck15
		P.1.2	< 0,45 % C	Recozido	640 N/mm² / 190 HB	1.1191	C45E	1.0718	9SMnPb28
		Temperado		840 N/mm² / 250 HB	1.1191	C45E	1.0535	C55	
		P.1.4	< 0,75 % C	Recozido	910 N/mm² / 270 HB	1.1223	C60R	1.0535	C55
		Temperado		1010 N/mm² / 300 HB	1.1223	C60R	1.0727	45S20	
	Aço de baixa liga	P.2.1		Recozido	610 N/mm² / 180 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.2		Temperado	930 N/mm² / 275 HB	1.7131	16MnCr5	1.6587	17CrNiMo6
		P.2.3		Temperado	1010 N/mm² / 300 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
		P.2.4		Temperado	1200 N/mm² / 375 HB	1.7225	42CrMo4	1.3505	100Cr6
	Aço alta liga Aço ferramenta	P.3.1		Recozido	680 N/mm² / 200 HB	1.4021	X20Cr13	1.4034	X46Cr13
		P.3.2		Temperado e Endurecido	1100 N/mm² / 300 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
		P.3.3		Temperado e Endurecido	1300 N/mm² / 400 HB	1.2343	X38CrMoV5-1	1.4034	X46Cr13
	Aço inoxidável	P.4.1	Ferrítico / Martensítico	Recozido	680 N/mm² / 200 HB	1.4016	X6Cr17	1.2316	X36CrMo16
		P.4.2	Martensítico	Temperado	1010 N/mm² / 300 HB	1.4112	X90CrMoV18	1.2316	X36CrMo16
M	Aço inoxidável	M.1.1	Austenítico / Austenítico-Ferrítico	Endurecido	610 N/mm² / 180 HB	1.4301	X5CrNi18-10	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2
		M.2.1	Austenítico	Temperado	300 HB	1.4841	X15CrNiSi25-21	1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5
		M.3.1	Austenítico / Ferrítico (Duplex)		780 N/mm² / 230 HB	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4
K	Ferro fundido	K.1.1	Perlítico / Ferrítico		350 N/mm² / 180 HB	0.6010	GG-10	0.6025	GG-25
		K.1.2	Perlítico (Martensítico)		500 N/mm² / 260 HB	0.6030	GG-30	0.6045	GG-45
	Ferro fundido com grafita nodular	K.2.1	Ferrítico		540 N/mm² / 160 HB	0.7040	GGG-40	0.7060	GGG-60
		K.2.2	Perlítico		845 N/mm² / 250 HB	0.7070	GGG-70	0.7080	GGG-80
	Ferro fundido maleável	K.3.1	Ferrítico		440 N/mm² / 130 HB	0.8035	GTW-35-04	0.8045	GTW-45
		K.3.2	Perlítico		780 N/mm² / 230 HB	0.8165	GTS-65-02	0.8170	GTS-70-02
N	Liga de alumínio forjado	N.1.1	Não endurecido		60 HB	3.0255	Al99,5	3.3315	AlMg1
		N.1.2	Endurecido	Endurecido	340 N/mm² / 100 HB	3.1355	AlCuMg2	3.2315	AlMgSi1
	Liga de alumínio fundido	N.2.1	≤ 12 % Si, não endurecido		250 N/mm² / 75 HB	3.2581	G-AlSi12	3.2163	G-AlSi9Cu3
		N.2.2	≤ 12 % Si, endurecido	Endurecido	300 N/mm² / 90 HB	3.2134	G-AlSi5Cu1Mg	3.2373	G-AlSi9Mg
		N.2.3	> 12 % Si, não endurecido		440 N/mm² / 130 HB		G-AlSi17Cu4Mg		G-AlSi18CuNiMg
	Cobre e Ligas de cobre (Bronze / Latão)	N.3.1	Liga de usinagem, PB > 1 %		375 N/mm² / 110 HB	2.0380	CuZn39Pb2 (Ms58)	2.0410	CuZn44Pb2
		N.3.2	CuZn, CuSnZn		300 N/mm² / 90 HB	2.0331	CuZn15	2.4070	CuZn28Sn1As
		N.3.3	CuSn, cobre sem chumbo e cobre eletrolítico		340 N/mm² / 100 HB	2.0060	E-Cu57	2.0590	CuZn40Fe
	Ligas de magnésio	N.4.1	Magnésio e suas ligas		70 HB	3.5612	MgAl6Zn	3.5312	MgAl3Zn
S	Ligas resistentes ao calor	S.1.1	Base de Fe	Recozido	680 N/mm² / 200 HB	1.4864	X12NiCrSi 36-16	1.4865	G-X40NiCrSi38-18
		S.1.2		Base de Ni ou Co	950 N/mm² / 280 HB	1.4980	X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4876	X10NiCrAlTi32-20
		S.2.1	Base de Ni ou Co	Recozido	840 N/mm² / 250 HB	2.4631	NiCr20TiAl (Nimonic80A)	3.4856	NiCr22Mo9Nb
		S.2.2		Endurecido	1180 N/mm² / 350 HB	2.4668	NiCr19Nb5Mo3 (Inconel 718)	2.4955	NiFe25Cr20NbTi
		S.2.3		Fundido	1080 N/mm² / 320 HB	2.4765	CoCr20W15Ni	1.3401	G-X120Mn12
	Ligas de titânio	S.3.1	Titânio puro		400 N/mm²	3.7025	Ti99,8	3.7034	Ti99,7
		S.3.2	Ligas alfa + beta	Endurecido	1050 N/mm² / 320 HB	3.7165	TiAl6V4	Ti-6246	Ti-6Al-2Sn-4Zr-6Mo
		S.3.3	Ligas beta		1400 N/mm² / 410 HB	Ti555.3	Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr	R56410	Ti-10V-2Fe-3Al
H	Aço endurecido	H.1.1		Endurecido e Temperado	46-55 HRC				
		H.1.2		Endurecido e Temperado	56-60 HRC				
		H.1.3		Endurecido e Temperado	61-65 HRC				
		H.1.4		Endurecido e Temperado	66-70 HRC				
	Ferro fundido endurecido	H.2.1		Fundido	400 HB				
	Ferro fundido temperado	H.3.1		Endurecido e Temperado	55 HRC				
O	Materiais não metálicos	O.1.1	Plásticos termo endurecíveis		≤ 150 N/mm²				
		O.1.2	Termoplásticos		≤ 100 N/mm²				
		O.2.1	Fibra de aramida reforçada		≤ 1000 N/mm²				
		O.2.2	Fibras reforçadas de vidro / carbono		≤ 1000 N/mm²				
		O.3.1	Grafite						

* Resistência à tração

Dados de corte - Valores de referencia para fresas de topo e canais

		Sem cobertura	Ti100 Pro	Aço sinterizado	1ª escolha		
				Ti100 Pro	● ○	Adequado	
						Emulsão	Ar comprimido
Índice	Kf f _z	v _c em m/min					
P.1.1	1,2	20	45	50	●		
P.1.2	1,2	20	45	50	●		
P.1.3	1,2	20	45	50	●		
P.1.4	1,0	15	30	35	●		
P.1.5	1,0	15	30	35	●		
P.2.1	1,2	20	40	45	●		
P.2.2	1,0	15	40	45	●		
P.2.3	0,8	15	30	35	●		
P.2.4	0,8	15	30	35	●		
P.3.1	1,0	15	30	35	●		
P.3.2	0,8	12	25	30	●		
P.3.3	0,8	10	20	25	●		
P.4.1	1,0	10	20	25	●		
P.4.2	1,0	10	20	25	●		
M.1.1	1,0	10	20	25	●		
M.2.1	0,9	7	15	20	●		
M.3.1	1,0	5	10	15	●		
K.1.1	1,0	18	35	40	●		
K.1.2	1,0	18	25	30	●		
K.2.1	1,0	15	30	35	●		
K.2.2	1,0	15	30	35	●		
K.3.1	1,0	15	35	40	●		
K.3.2	0,8	12	25	30	●		
N.1.1	1,9	150	240	260	●		
N.1.2	1,9	100	130	150	●		
N.2.1	1,8		100	140	●		
N.2.2	1,7		60	80	●		
N.2.3							
N.3.1	1,1		100	130	●		
N.3.2	1,2	30	60	80	●		
N.3.3	1,2	30	60	80	●		
N.4.1	1,8	90	140	160		●	
S.1.1							
S.1.2							
S.2.1							
S.2.2							
S.2.3							
S.3.1	1,0	10	15	25	●		
S.3.2	1,1	10	15	25	●		
S.3.3							
H.1.1							
H.1.2							
H.1.3							
H.1.4							
H.2.1							
H.3.1							
O.1.1	2,0	30	50	70	●		
O.1.2	2,0	20	25	40	●		
O.2.1							
O.2.2							
O.3.1	1,0		30	40	o		

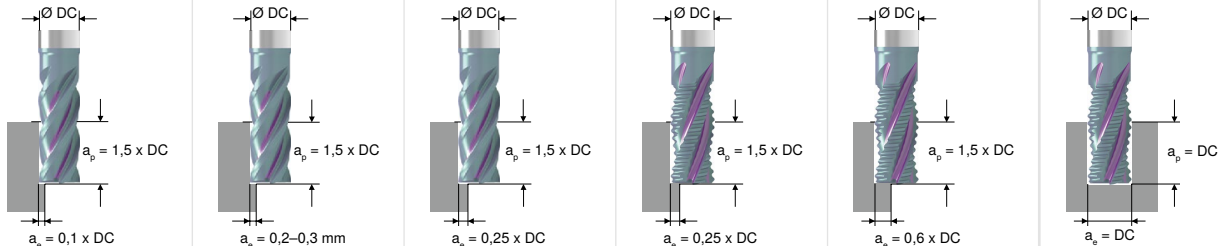


Para fresamento de canais completos, a velocidade de corte (v_c) especificada nesta tabela deve ser reduzida em aprox. 15–20%!

Kf f_z = Fator de correção do avanço por dente

Avanço por dente para fresas de topo, HSS

Valores aprox. (em mm) para o avanço por dente (f_z)

Fresamento periférico												Fresamento de canais completos	
													
f _z em mm			f _z em mm		f _z em mm		f _z em mm		f _z em mm		f _z em mm		
Ø DC mm	Sem cobertura	Coberto	Sem cobertura	Coberto	Sem cobertura	Coberto	Sem cobertura	Coberto	Sem cobertura	Coberto	Sem cobertura	Coberto	
2	0,008	0,009	0,008	0,009	0,008	0,009							
3	0,011	0,012	0,010	0,012	0,009	0,010							
4	0,017	0,018	0,014	0,015	0,013	0,014	0,015	0,016	0,013	0,014	0,011	0,012	
5	0,024	0,026	0,018	0,020	0,014	0,015	0,019	0,021	0,016	0,018	0,014	0,016	
6	0,032	0,035	0,022	0,024	0,015	0,017	0,024	0,027	0,020	0,022	0,018	0,019	
8	0,047	0,051	0,029	0,032	0,020	0,022	0,032	0,036	0,027	0,030	0,024	0,026	
10	0,065	0,072	0,037	0,041	0,026	0,028	0,042	0,047	0,035	0,039	0,031	0,034	
12	0,084	0,091	0,044	0,049	0,031	0,034	0,051	0,057	0,043	0,047	0,037	0,041	
14	0,100	0,106	0,054	0,059	0,037	0,041	0,063	0,069	0,053	0,058	0,045	0,050	
16	0,111	0,121	0,061	0,067	0,042	0,046	0,072	0,079	0,060	0,066	0,052	0,057	
18	0,126	0,136	0,070	0,077	0,048	0,053	0,084	0,093	0,071	0,078	0,061	0,067	
20	0,141	0,151	0,076	0,083	0,052	0,057	0,092	0,101	0,077	0,084	0,066	0,073	
22	0,160	0,166	0,085	0,094	0,059	0,065	0,104	0,114	0,087	0,096	0,075	0,082	
25	0,170	0,188	0,095	0,104	0,065	0,072	0,117	0,129	0,098	0,108	0,084	0,093	
28	0,196	0,210	0,109	0,120	0,075	0,083	0,136	0,150	0,114	0,125	0,098	0,108	
32	0,212	0,240	0,124	0,137	0,086	0,094	0,157	0,173	0,131	0,145	0,113	0,125	
36	0,224	0,240	0,144	0,159	0,099	0,109	0,170	0,194	0,142	0,162	0,126	0,140	
40	0,240	0,240	0,157	0,173	0,108	0,119	0,184	0,202	0,154	0,169	0,132	0,146	
45	0,240	0,240	0,157	0,173	0,108	0,119	0,200	0,220	0,170	0,180	0,140	0,160	
50	0,240	0,240	0,157	0,173	0,108	0,119	0,200	0,220	0,170	0,180	0,140	0,160	

**Atenção:**

No caso de fresas sem cobertura, é preferível o fresamento concordante ao invés do fresamento discordante.
Ao usar fresas com cobertura, é necessário um fresamento concordante para obter melhores resultados.

**Correção do avanço:**

Por favor multiplique o valor f_z da tabela acima com o correspondente **Fator de correção Kf f_z** da tabela na → **Página 40**.

No geral a seguinte regra é válida:

$$f_z (\text{Fresamento}) = f_z \times Kf f_z$$

$$f_z (\text{Furação}) = f_z (\text{Fresamento}) \div \text{Nr. de dentes}$$

Avanço por dente ao fresar rasgos de chave paralelos com fresas de topo para furar, HSS

Valores aprox. (em mm) para o avanço por dente (f_z)

Fresamento de canais completos (em um corte)				Fresamento de canais (perfil interno)				Fresar furo em mergulho			
f_z em mm				f_z em mm				f_z em mm			
Ø DC mm	Sem cobertura	Coberto		Sem cobertura	Coberto	Sem cobertura	Coberto	Sem cobertura	Coberto	Sem cobertura	Coberto
2	0,005	0,006		0,005	0,006	0,008	0,009	0,003	0,003	0,002	0,002
3	0,009	0,010		0,009	0,010	0,015	0,016	0,004	0,005	0,003	0,003
4	0,012	0,013		0,012	0,013	0,022	0,024	0,006	0,007	0,004	0,004
5	0,016	0,017		0,016	0,017	0,030	0,033	0,008	0,009	0,005	0,006
6	0,020	0,022		0,020	0,022	0,039	0,043	0,010	0,011	0,007	0,007
8	0,026	0,029		0,026	0,029	0,055	0,061	0,013	0,014	0,009	0,010
10	0,034	0,037		0,034	0,037	0,075	0,082	0,017	0,019	0,011	0,012
12	0,040	0,044		0,040	0,044	0,093	0,101	0,020	0,022	0,013	0,015
14	0,049	0,054		0,049	0,054	0,117	0,118	0,024	0,027	0,016	0,018
16	0,056	0,062		0,056	0,062	0,135	0,135	0,028	0,031	0,019	0,021
18	0,065	0,072		0,065	0,072	0,151	0,151	0,033	0,036	0,022	0,024
20	0,071	0,078		0,071	0,078	0,167	0,167	0,035	0,039	0,024	0,026
22	0,080	0,088		0,080	0,088	0,184	0,184	0,040	0,044	0,027	0,029
25	0,089	0,098		0,089	0,098	0,208	0,208	0,044	0,049	0,030	0,033
28	0,103	0,113		0,103	0,113	0,233	0,233	0,051	0,056	0,034	0,037
32	0,118	0,130		0,118	0,130	0,260	0,260	0,060	0,065	0,040	0,043
36	0,130	0,143		0,130	0,143	0,260	0,260	0,060	0,065	0,040	0,043
40	0,130	0,143		0,130	0,143	0,260	0,260	0,060	0,065	0,040	0,043
45	0,130	0,143		0,130	0,143	0,260	0,260	0,060	0,065	0,040	0,043
50	0,130	0,143		0,130	0,143	0,260	0,260	0,060	0,065	0,040	0,043

**Atenção:**

No caso de fresas sem cobertura, é preferível o fresamento concordante ao invés do fresamento discordante.
Ao usar fresas com cobertura, é necessário um fresamento concordante para obter melhores resultados.

**Correção do avanço:**

Por favor multiplique o valor f_z da tabela acima com o correspondente **Fator de correção Kf f_z** da tabela na → **Página 40**.

No geral a seguinte regra é válida:

$$f_z (\text{Fresamento}) = f_z \times Kf f_z$$

$$f_z (\text{Furação}) = f_z (\text{Fresamento}) \div \text{Nr. de dentes}$$

Dados de corte – Valores de referencia – Fresas de perfil

		50 241 ...			50 240 ...					50 234 ...					50 248 ...				1ª escolha		
		Ø DC = 21-25 mm	Ø DC = 28-36 mm	Ø DC = 40-45 mm	Ø DC = 11-16 mm	Ø DC = 18-22 mm	Ø DC = 25-32 mm	Ø DC = 36-45 mm	Ø DC = 50-60 mm						Ø DC = 8-11 mm	Ø DC = 12-24 mm	Ø DC = 26-34 mm	Ø DC = 46-48 mm	●	Adequado	
		f _z mm			f _z mm					f _z mm					f _z mm				Emulsão	Ar comprimido	MMS
P.1.1	28	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	28	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
P.1.2	28	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	28	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
P.1.3	28	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	28	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
P.1.4	22	0,06	0,08	0,1	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	22	0,02	0,03	0,035	0,045	0,025	0,055	0,08	0,1	●		
P.1.5	22	0,06	0,08	0,1	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	22	0,02	0,03	0,035	0,045	0,025	0,055	0,08	0,1	●		
P.2.1	22	0,06	0,08	0,1	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	22	0,02	0,03	0,035	0,045	0,025	0,055	0,08	0,1	●		
P.2.2	28	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	28	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
P.2.3	20	0,06	0,08	0,1	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	20	0,02	0,03	0,035	0,045	0,025	0,055	0,08	0,1	●		
P.2.4	20	0,06	0,08	0,1	0,015	0,03	0,03	0,03	0,04	20	0,02	0,03	0,035	0,045	0,025	0,055	0,08	0,1	●		
P.3.1																					
P.3.2																					
P.3.3																					
P.4.1	10	0,06	0,08	0,1	0,01	0,025	0,025	0,025	0,03	10	0,02	0,025	0,03	0,04	0,02	0,045	0,08	0,09	●		
P.4.2	10	0,06	0,08	0,1	0,01	0,025	0,025	0,025	0,03	10	0,02	0,025	0,03	0,04	0,02	0,045	0,08	0,09	●		
M.1.1	10	0,06	0,08	0,1	0,01	0,025	0,025	0,025	0,03	10	0,02	0,025	0,03	0,04	0,02	0,045	0,08	0,09	●		
M.2.1																					
M.3.1																					
K.1.1	28	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,025	0,04	0,035	24	0,025	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
K.1.2																					
K.2.1	22	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,025	0,04	0,035	22	0,025	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
K.2.2	20	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,025	0,04	0,035	20	0,025	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
K.3.1	15	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,025	0,04	0,035	15	0,025	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
K.3.2	15	0,07	0,1	0,12	0,015	0,03	0,025	0,04	0,035	15	0,025	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,1	0,12	●		
N.1.1	100	0,1	0,12	0,15	0,02	0,045	0,045	0,045	0,055	90	0,03	0,04	0,06	0,07	0,035	0,07	0,14	0,15	●		
N.1.2	100	0,1	0,12	0,15	0,02	0,045	0,045	0,045	0,055	90	0,03	0,04	0,06	0,07	0,035	0,07	0,14	0,15	●		
N.2.1	80	0,09	0,11	0,13	0,015	0,04	0,035	0,04	0,045	80	0,03	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	●		
N.2.2	60	0,09	0,11	0,13	0,015	0,04	0,035	0,04	0,045	60	0,03	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	●		
N.2.3																					
N.3.1	25	0,08	0,1	0,12	0,015	0,04	0,035	0,03	0,035	25	0,02	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	●		
N.3.2	25	0,08	0,1	0,12	0,015	0,04	0,035	0,03		25	0,02	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	●		
N.3.3	25	0,08	0,1	0,12	0,015	0,04	0,035	0,03		25	0,02	0,035	0,045	0,055	0,03	0,06	0,12	0,12	●		
N.4.1	70	0,1	0,12	0,15	0,018	0,04	0,03	0,035	0,045	70	0,03	0,035	0,05	0,06	0,025	0,06	0,1	0,12	●		
S.1.1																					
S.1.2																					
S.2.1																					
S.2.2																					
S.2.3																					
S.3.1	20	0,06	0,08	0,1	0,012	0,025	0,025	0,025	0,035	20	0,015	0,025	0,035	0,045	0,02	0,05	0,07	0,09	●		
S.3.2																					
S.3.3																					
H.1.1																					
H.1.2																					
H.1.3																					
H.1.4																					
H.2.1																					
H.3.1																					
O.1.1	65	0,12	0,15	0,18		0,06	0,055	0,055	0,07	65	0,04	0,05	0,07	0,09	0,045	0,1	0,18	0,18	●		
O.1.2	80	0,12	0,15	0,18		0,06	0,055	0,055	0,07	80	0,04	0,05	0,07	0,09	0,045	0,1	0,18	0,18	●		
O.2.1																					
O.2.2																					
O.3.1																					

13



Os dados de corte dependem das condições externas, por ex., estabilidade e fixação da ferramenta, material e tipo de máquina!
Os valores indicados são possíveis dados de corte que devem ser aumentados ou reduzidos de acordo com as condições de aplicação.

Dados de corte – Valores de referencia – Fresas de perfil

		50 245 ... / 50 246 ...						50 360 ...				50 362 ...				1ª escolha		
																Adequado		
		Ø DC = 16 mm a _e = 3,2	Ø DC = 20 mm a _e = 4	Ø DC = 25 mm a _e = 5				Ø DC = 50 mm a _e = 5	Ø DC = 63 mm a _e = 6,3	Ø DC = 80 mm a _e = 8	Ø DC = 100 mm a _e = 10	Ø DC = 40-50 mm	Ø DC = 63 mm	Ø DC = 80 mm	Ø DC = 100 mm	Emulsão	Ar comprimido	MMS
Índice	V _c m/min	f _z mm			V _c m/min	f _z mm			f _z mm									
P.1.1	28	0,01	0,015	0,018	22	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
P.1.2	28	0,01	0,015	0,018	22	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
P.1.3	28	0,01	0,015	0,018	22	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
P.1.4	22	0,01	0,015	0,018	20	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
P.1.5	22	0,01	0,015	0,018	20	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
P.2.1	22	0,01	0,015	0,018	20	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
P.2.2	28	0,01	0,015	0,018	22	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
P.2.3	20	0,01	0,015	0,018	20	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
P.2.4	20	0,01	0,015	0,018	20	0,01	0,01	0,015	0,02	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
P.3.1																		
P.3.2																		
P.3.3																		
P.4.1	10	0,007	0,01	0,012	10	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
P.4.2	10	0,007	0,01	0,012	10	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
M.1.1	10	0,007	0,01	0,012	10	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
M.2.1																		
M.3.1																		
K.1.1	24	0,01	0,012	0,015	19	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
K.1.2					12	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
K.2.1	22	0,01	0,012	0,015	15	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
K.2.2	20	0,01	0,012	0,015	12	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
K.3.1	15	0,01	0,012	0,015	16	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
K.3.2	15	0,01	0,012	0,015	13	0,008	0,01	0,012	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
N.1.1	90	0,01	0,015	0,02										●				
N.1.2	90	0,01	0,015	0,02	70	0,012	0,015	0,02	0,024	0,008	0,012	0,014	0,018	●				
N.2.1	80	0,01	0,015	0,02	60	0,012	0,015	0,02	0,024	0,008	0,012	0,014	0,018	●				
N.2.2	60	0,01	0,015	0,02	60	0,012	0,015	0,02	0,024	0,008	0,012	0,014	0,018	●				
N.2.3																		
N.3.1	25	0,01	0,015	0,02	20	0,01	0,012	0,015	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
N.3.2	25	0,01	0,015	0,02	20	0,01	0,012	0,015	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
N.3.3	25	0,01	0,015	0,02	20	0,01	0,012	0,015	0,018	0,005	0,008	0,01	0,012	●				
N.4.1	70	0,01	0,015	0,0175	45	0,01	0,012	0,015	0,018	0,005	0,008	0,01	0,01	●				
S.1.1																		
S.1.2																		
S.2.1																		
S.2.2																		
S.2.3																		
S.3.1	20	0,008	0,01	0,015	20	0,008	0,01	0,012	0,016	0,005	0,007	0,009	0,012	●				
S.3.2																		
S.3.3																		
H.1.1																		
H.1.2																		
H.1.3																		
H.1.4																		
H.2.1																		
H.3.1																		
O.1.1	65	0,018	0,02	0,025	60	0,015	0,02	0,025	0,03	0,008	0,012	0,018	0,022	●				
O.1.2	80	0,018	0,02	0,025	65	0,015	0,02	0,025	0,03	0,008	0,012	0,018	0,022	●				
O.2.1																		
O.2.2																		
O.3.1																		



Os dados de corte dependem das condições externas, por ex., estabilidade e fixação da ferramenta, material e tipo de máquina!
Os valores indicados são possíveis dados de corte que devem ser aumentados ou reduzidos de acordo com as condições de aplicação.

Dados de corte – Valores de referencia – Fresas tipo “disco”

		50 340 ... / 50 341 ... / 50 342 ... / 50 348 ... / 50 349 ...						1. 1ª escolha		
								O Adequado		
		Ø DC = 50 mm	Ø DC = 63 mm	Ø DC = 80 mm	Ø DC = 100 mm	Ø DC = 125 mm	Ø DC = 160 mm	Emulsão	Ar comprimido	MMS
Índice	v _c em m/min	f _z mm								
P.1.1	30	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,095–0,11	0,1–0,12	●		
P.1.2	20	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,095–0,11	0,1–0,12	●		
P.1.3	20	0,05–0,07	0,06–0,08	0,07–0,09	0,08–0,10	0,095–0,12	0,1–0,13	●		
P.1.4	15	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
P.1.5	15	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
P.2.1	20	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
P.2.2	20	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
P.2.3	10	0,03–0,04	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	●		
P.2.4	10	0,03–0,04	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	●		
P.3.1	15	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
P.3.2	10	0,03–0,04	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	●		
P.3.3	10	0,03–0,04	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	●		
P.4.1	10	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
P.4.2	10	0,04–0,06	0,05–0,07	0,06–0,08	0,07–0,09	0,08–0,10	0,09–0,2	●		
M.1.1	10	0,03–0,04	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	●		
M.2.1	10	0,03–0,04	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	●		
M.3.1	8	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
K.1.1	20	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
K.1.2	18	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
K.2.1	18	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
K.2.2	15	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
K.3.1	18	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
K.3.2	18	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
N.1.1	150	0,06–0,075	0,075–0,09	0,009–0,1	0,01–0,12	0,12–0,135	0,135–0,15	●		
N.1.2	100	0,06–0,075	0,075–0,09	0,009–0,1	0,01–0,12	0,12–0,135	0,135–0,15	●		
N.2.1	80	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,095–0,11	0,1–0,12	●		
N.2.2	40	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,095–0,11	0,1–0,12	●		
N.2.3										
N.3.1	80	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
N.3.2	30	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,095–0,11	0,1–0,12	●		
N.3.3	30	0,05–0,07	0,06–0,08	0,07–0,09	0,08–0,10	0,095–0,12	0,1–0,13	●		
N.4.1	90	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,095–0,11	0,1–0,12		●	
S.1.1										
S.1.2										
S.2.1										
S.2.2										
S.2.3										
S.3.1	10	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
S.3.2	10	0,04–0,05	0,05–0,06	0,06–0,07	0,07–0,08	0,08–0,09	0,09–0,1	●		
S.3.3										
H.1.1										
H.1.2										
H.1.3										
H.1.4										
H.2.1										
H.3.1										
O.1.1	30	0,08–0,1	0,1–0,12	0,12–0,14	0,14–0,16	0,16–0,18	0,18–0,2	●		
O.1.2	20	0,08–0,1	0,1–0,12	0,12–0,14	0,14–0,16	0,16–0,18	0,18–0,2	●		
O.2.1										
O.2.2										
O.3.1										



Fator de correção do avanço (Kf f_z) para fresas tipo “disco” em relação a largura de corte (a_e)

a _e	Kf f _z
0,05 x DC	1,4
0,1 x DC	1,0
0,15 x DC	0,8
0,2 x DC	0,7
0,25 x DC	0,6

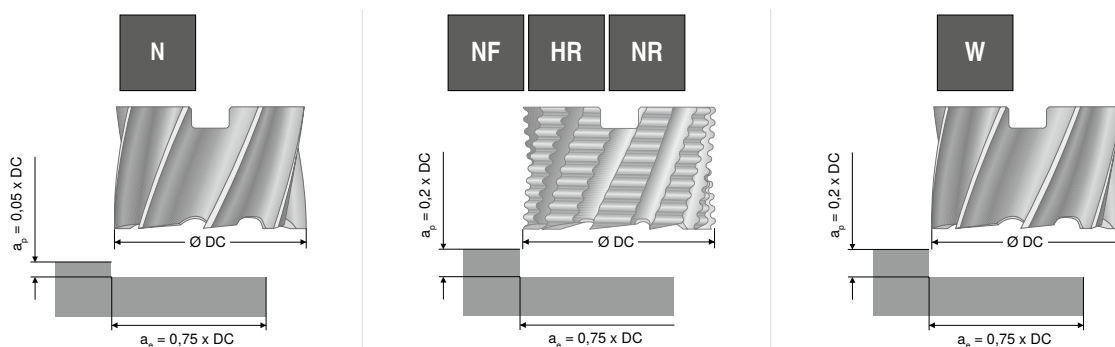


Os valores de avanço especificados aplicam-se a fresas de dentes retos com uma profundidade de corte de 0,1 x DC! Nas fresas de dentes cruzados, o avanço deve ser reduzido em 50%!

Dados de corte - Valores de referencia - Fresas de arestas longas

		50 250 ... / 50 255 ... / 50 260 ... / 50 297 ...	54 035 ... / 54 036 ... / 54 037 ...	1. 1ª escolha		
		Sem cobertura	Ti100 Pro	○ Adequado		
				Emulsão	Ar comprimido	MMS
Índice	Kff _z	v _c em m/min				
P.1.1	1,2	25	45	●		
P.1.2	1,2	20	40	●		
P.1.3	1,2	20	40	●		
P.1.4	1,0	15	30	●		
P.1.5	1,0	15	30	●		
P.2.1	1,2	20	40	●		
P.2.2	1,0	20	40	●		
P.2.3	0,8	10	20	●		
P.2.4	0,8	10	20	●		
P.3.1	1,0	15	30	●		
P.3.2	0,8	10	20	●		
P.3.3	0,8	10	20	●		
P.4.1	1,0	10	15	●		
P.4.2	1,0	10	15	●		
M.1.1	1,0	10	15	●		
M.2.1	0,9	7	15	●		
M.3.1	1,0	5	10	●		
K.1.1	1,0	20	30	●		
K.1.2	1,0	18	30	●		
K.2.1	1,0	18	30	●		
K.2.2	1,0	15	25	●		
K.3.1	1,0	18	30	●		
K.3.2	1,0	18	30	●		
N.1.1	1,5	150				
N.1.2	1,5	100				
N.2.1	1,3	80				
N.2.2	1,3	40				
N.2.3						
N.3.1	1,1	80	110	●		
N.3.2	1,2	30	60	●		
N.3.3	1,2	30	60	●		
N.4.1	1,3	90	120		●	
S.1.1						
S.1.2						
S.2.1						
S.2.2						
S.2.3						
S.3.1	1,0	10	15	●		
S.3.2	1,1	10	15	●		
S.3.3	0,8		10	●		
H.1.1						
H.1.2						
H.1.3						
H.1.4						
H.2.1						
H.3.1						
O.1.1	2,0	30	50	●		
O.1.2	2,0	20	25	●		
O.2.1						
O.2.2						
O.3.1						

Avanço por dente para fresas de arestas longas, HSS

Valores aprox. (em mm) para o avanço por dente (f_z)

Ø DC mm	f_z em mm		f_z em mm		f_z em mm
	Sem cobertura	Ti100 Pro	Sem cobertura	Ti100 Pro	Sem cobertura
40	0,049	0,054	0,064	0,070	0,060
50	0,055	0,060	0,071	0,078	0,066
63	0,061	0,067	0,079	0,087	0,074
80	0,065	0,071	0,084	0,092	0,078
100	0,059	0,065	0,076	0,084	0,071

**Correção do avanço:**Por favor multiplique o valor f_z da tabela acima com o correspondente **Fator de correção K_f** f_z da tabela na → **Página 46**.

No geral a seguinte regra é válida:

 f_z (Fresamento) = $f_z \times K_f f_z$ f_z (Furação) = f_z (Fresamento) ÷ Nr. de dentes

Fórmulas para cálculos dos dados de corte

Designação	Abreviação	Unidade	Fórmula
Número de rotações do fuso	n	min^{-1}	$n = \frac{v_c \times 1000}{DC \times \pi}$
Velocidade de corte	v_c	m/min	$v_c = \frac{DC \times \pi \times n}{1000}$
Avanço por dente	f_z	mm	$f_z = \frac{v_f}{ZEPF \times n}$ $f_z = h_m \times \sqrt{\frac{DC}{a_e}}$
Avanço por rotação	f	mm	$f = f_z \times ZEPF$
Avanço linear	v_f	m/min	$v_f = f_z \times ZEPF \times n$
Espessura média do cavaco	h_m	mm	$h_m = f_z \times \sqrt{\frac{a_e}{DC}}$

ZEPF = Número de dentes

 a_e = Largura de corte (para fresas tipo "disco" profundidade de corte lateral)

DC = Diâmetro de corte

Descrição do tipo

H	Para aços de alta resistência e materiais endurecidos	NR	Para usinagem de aço e materiais fundidos, bem como aços inoxidáveis – com perfil Kordel arredondado
HF	Para aços de alta resistência e materiais endurecidos – com perfil Kordel plano	NTI	Para usinagem de aço e materiais fundidos, bem como aços inoxidáveis – com um quebra-cavaco médio
HR	Para aços de alta resistência e materiais endurecidos – com perfil Kordel arredondado	W	Para materiais macios e metais não ferrosos (alumínio, cobre, latão)
HS	Para aços de alta resistência e materiais endurecidos – com quebra-cavacos finos especialmente para ferro fundido e ligas de níquel	WF	Para materiais macios e metais não ferrosos (alumínio, cobre, latão) – com perfil Kordel plano
N	Para a usinagem de aço e materiais fundidos, bem como de aços inoxidáveis	WR	Para materiais macios e metais não ferrosos (alumínio, cobre, latão) – com perfil Kordel arredondado
NF	Para usinagem de aço e materiais fundidos, bem como aços inoxidáveis – com perfil Kordel plano		

Coberturas

**Ti100
Pro**

- ▲ Ti Cobertura multi-camadas
- ▲ HV0,05= 3500
- ▲ Coeficiente de atrito (contra aço) = 0,7
- ▲ Temperatura máxima de aplicação: 900 °C

