

Fresa multifuncional para usinagem de alta eficiência

VPX

Expansão

Impulsione o fresamento com o inserto tangencial de alta resistência!



ROBUSTO e

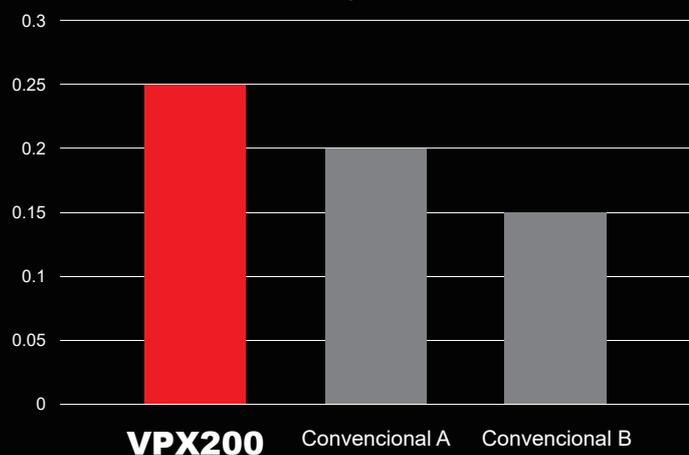


MULTIFUNCIONAL

VPX

Extremamente rígido e funcional.
Propõe novas perspectivas para
o fresamento tangencial.

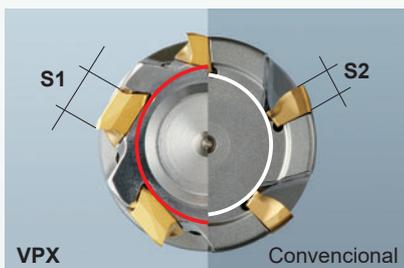
fz (mm/dente) Possibilita superior avanço por dente. (AISI 4140)



Sobre

ROBUSTO

Insertos tangenciais, capazes de suportar alto esforço de corte.



A posição tangencial dos insertos assegura a alta rigidez do corpo. Além disso, o inserto nesta posição torna-se mais espesso do que um inserto convencional ($S1 > S2$) e, conseqüentemente, mais resistente às altas cargas de usinagem. Assim, o inserto tangencial proporciona alta resistência à fratura e alta eficiência de usinagem.

A ampla superfície de contato no alojamento proporciona maior rigidez de fixação do inserto, pois previne o deslocamento causado pelas vibrações durante a usinagem.



Comentários dos desenvolvedores

Contínuos ensaios de durabilidade

Para aumentar a durabilidade, primeiro aplicamos uma carga sobre a fresa até levá-la à quebra, analisamos as causas da quebra e depois produzimos uma versão melhorada, que também era quebrada e depois analisada. Repetimos este processo até obtermos um resultado satisfatório. Através dos sucessivos ensaios de durabilidade, conseguimos obter uma fresa ideal para usinagem de alta eficiência em operações automatizadas.



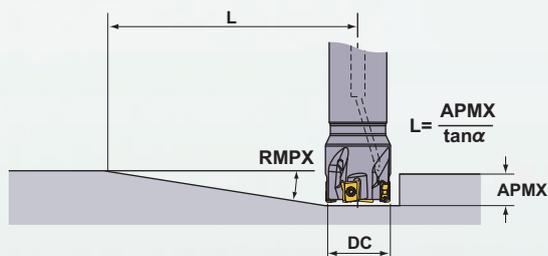
YouTube



Sobre

MULTIFUNCIONAL

Solução de problemas com uma fresa multifuncional.

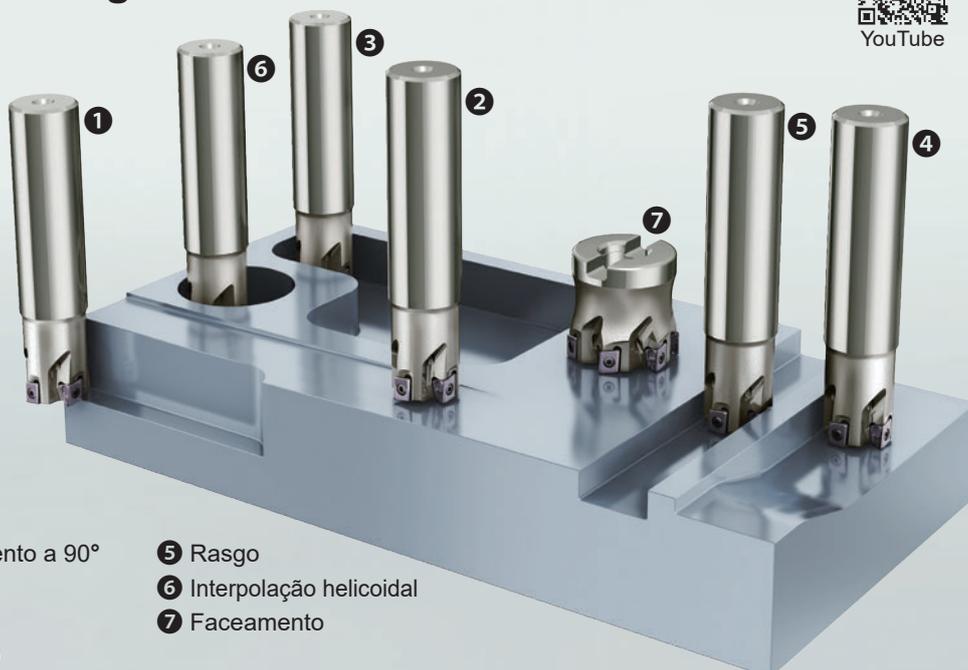


Comentários dos desenvolvedores

Através da melhoria contínua, solucionamos um problema da indústria.

Para a usinagem de rampas, a maioria das fresas tangenciais requer o uso de insertos específicos para rampa. Portanto, a nossa prioridade era unificar os dois tipos de inserto para facilitar o gerenciamento de ferramentas e evitar erros de montagem. O resultado foi o desenvolvimento deste inserto com balanceamento superfície-a-superfície que permite obter a multifuncionalidade da usinagem de rampa, mantendo a excelente expulsão de cavacos e o ótimo desempenho de corte, características típicas das fresas tangenciais. Com foco no desenho da superfície deste novo inserto, conseguimos solucionar uma das maiores dificuldades da indústria através dos processos de melhoria contínua.

Abrange diversas aplicações de usinagem.



- 1 Fresamento a 90°
- 2 Rampa
- 3 Bolsão
- 4 Perfil 3D
- 5 Rasgo
- 6 Interpolação helicoidal
- 7 Faceamento

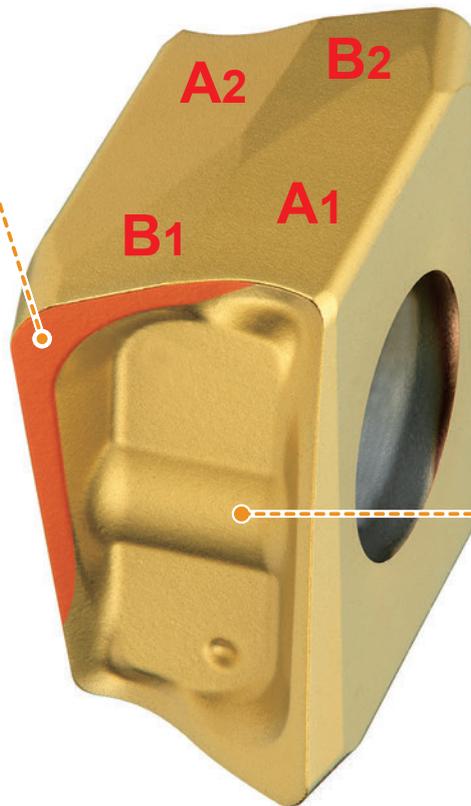
Insertos

Insertos bifaciais que revolucionaram a usinagem com insertos tangenciais.

A superfície de saída em plano único melhora a expulsão de cavacos.



YouTube



Estrutura bifacial que assegura o desempenho do inserto.

- A Permite usinagem de rampas.
- B Produz um ótimo acabamento superficial.

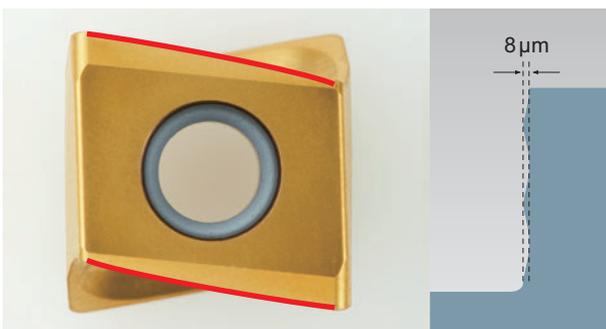
Inserto de alta resistência devido à geometria convexa.

Comentários dos desenvolvedores

Um formato de inserto possível de desenhar, mas difícil de tornar um produto real.

O formato do inserto deveria aumentar a sua resistência, mas também permitir a usinagem multifuncional. Foi extremamente difícil partir de um protótipo e manter o formato estável como produto. No entanto, após o processo de melhoria contínua, conseguimos desenvolver este inserto que incorpora tecnologias de ponta da Mitsubishi Materials.

Alta precisão da superfície da parede

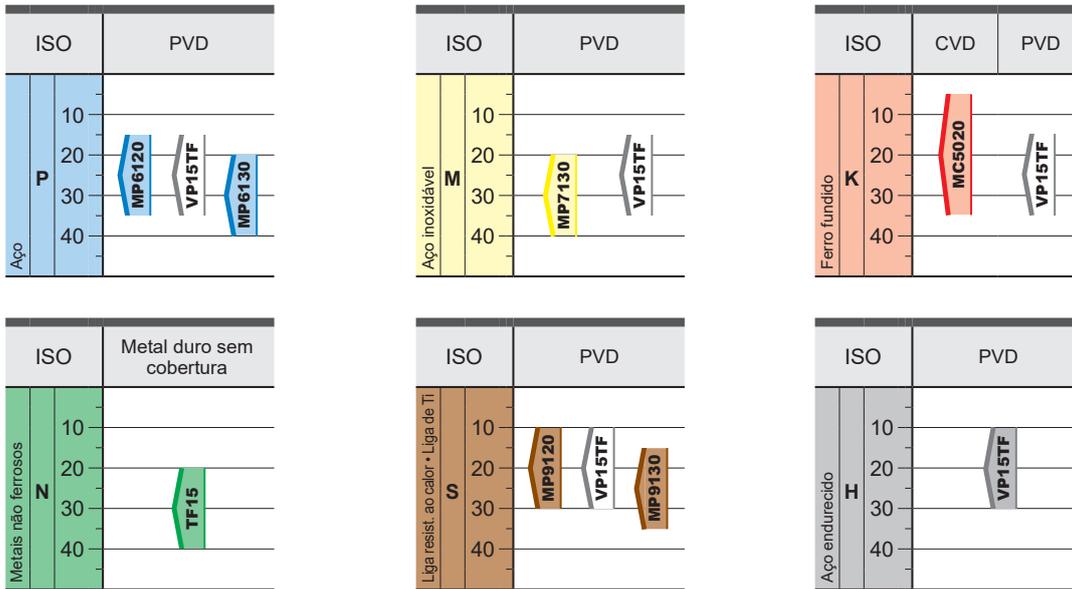


O raio grande da aresta alisadora proporciona um ótimo acabamento superficial



YouTube

Classes de inserto para diversos materiais



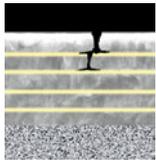
Séries MP6100 / MP7100 / MP9100 - Classes com cobertura PVD

Tecnologia TOUGH-Σ

Classes mais resistentes devido à fusão de duas tecnologias de cobertura: (1) deposição física de vapor - PVD e (2) cobertura multicamadas.

Camada base Alto Al-(Al, Ti)N

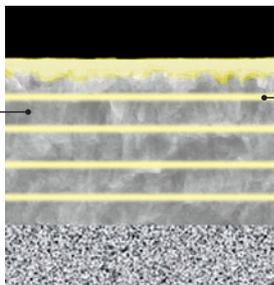
A nova tecnologia de cobertura Al-(Al, Ti)N proporciona estabilização da fase de alta dureza, aumentando significativamente a resistência ao desgaste, à craterização e à soldagem.



*Representação gráfica

A cobertura multicamadas previne a propagação de trincas até o substrato.

Cobertura PVD base Al-Ti-Cr-N



*Representação gráfica

Camadas otimizadas para cada tipo de material.

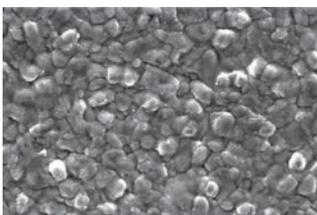
P	(Al,Cr)N	Resistente às trincas térmicas	
M	TiN	Resistente ao entalhe	
S	CrN	Resistente ao microlascamento	

MC5020 - Classe com cobertura CVD

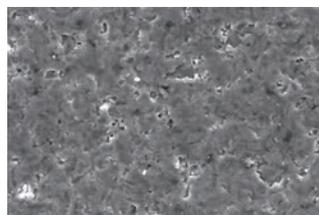
Primeira recomendação para fresamento de ferro fundido.

A MC5020 tem excelente resistência ao desgaste e controla as trincas térmicas e o microlascamento, que são comuns na usinagem de ferro fundido nodular.

Comparação da superfície da cobertura



Cobertura convencional



Cobertura *Black Super-smooth*

Cobertura *Black Super-smooth*

A cobertura *Black Super-smooth* previne danos anormais como microlascamento por soldagem.

Fresa multifuncional para usinagem de alta eficiência

Sistema de quebra-cavacos

Inclusão do novo quebra-cavaco L com baixo esforço de corte.

Foco na
agudez
da aresta
de corte

Foco na
resistência
da aresta
de corte



Material	Condições de corte		
	Corte estável	Usinagem geral	Corte instável
P			
M			
K			
N			
S Ligas resistentes ao calor			
S Ligas de titânio			
H			

Consulte a tabela de seleção de classes e quebra-cavacos na página 18.

FRESAMENTO MULTIFUNCIONAL



VPX200



Fig.1

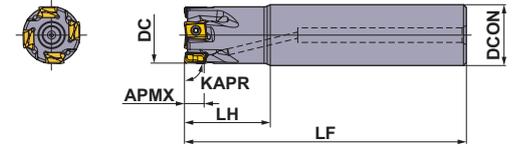
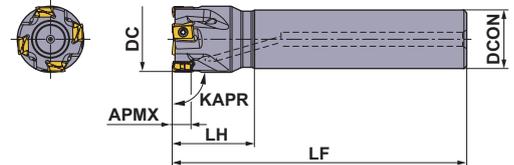


Fig.2



Somente ferramentas de corte à direita.

■ Tipo haste

Refrigeração interna

(mm)

DC	Referência para pedido	Estoque	N° de cortes	DCON	LF	LH	APMX	RMPX	RPMX (min ⁻¹)	WT (kg)	Fig.	Inserto
		R										
16	VPX200R1602SA16S	●	2	16	85	25	8	1.85°	37900	0.11	1	LOGU09
18	VPX200R1802SA16S	●	2	16	85	25	8	1.56°	35300	0.12	2	LOGU09
18	VPX200R1802SA16L	●	2	16	120	25	8	1.56°	35300	0.17	2	LOGU09
20	VPX200R2002SA16S	●	2	16	100	25	8	1.35°	33200	0.14	2	LOGU09
20	VPX200R2003SA16S	●	3	16	100	25	8	1.35°	33200	0.14	2	LOGU09
20	VPX200R2002SA20S	●	2	20	100	30	8	1.35°	33200	0.21	1	LOGU09
20	VPX200R2003SA20S	●	3	20	100	30	8	1.35°	33200	0.21	1	LOGU09
20	VPX200R2002SA20L	●	2	20	150	60	8	1.35°	33200	0.32	1	LOGU09
22	VPX200R2202SA20S	●	2	20	115	30	8	1.16°	31400	0.26	2	LOGU09
22	VPX200R2203SA20S	●	3	20	115	30	8	1.16°	31400	0.25	2	LOGU09
22	VPX200R2202SA20L	●	2	20	150	30	8	1.16°	31400	0.34	2	LOGU09
25	VPX200R2503SA20S	●	3	20	115	30	8	0.97°	29000	0.26	2	LOGU09
25	VPX200R2504SA20S	●	4	20	115	30	8	0.97°	29000	0.26	2	LOGU09
25	VPX200R2503SA25S	●	3	25	115	35	8	0.97°	29000	0.39	1	LOGU09
25	VPX200R2504SA25S	●	4	25	115	35	8	0.97°	29000	0.39	1	LOGU09
25	VPX200R2503SA25L	●	3	25	170	70	8	0.97°	29000	0.57	1	LOGU09
28	VPX200R2803SA25S	●	3	25	115	35	8	0.84°	27200	0.41	2	LOGU09
28	VPX200R2804SA25S	●	4	25	115	35	8	0.84°	27200	0.41	2	LOGU09
28	VPX200R2803SA25L	●	3	25	170	35	8	0.84°	27200	0.61	2	LOGU09
30	VPX200R3003SA25S	●	3	25	125	35	8	0.77°	26000	0.46	2	LOGU09
30	VPX200R3004SA25S	●	4	25	125	35	8	0.77°	26000	0.46	2	LOGU09
32	VPX200R3203SA32S	●	3	32	125	45	8	0.71°	25100	0.70	1	LOGU09
32	VPX200R3204SA32S	●	4	32	125	45	8	0.71°	25100	0.70	1	LOGU09
32	VPX200R3205SA32S	●	5	32	125	45	8	0.71°	25100	0.70	1	LOGU09
32	VPX200R3203SA32L	●	3	32	190	90	8	0.71°	25100	1.06	1	LOGU09
35	VPX200R3503SA32L	●	3	32	190	45	8	0.63°	23800	1.14	2	LOGU09
40	VPX200R4004SA32S	●	4	32	125	45	8	0.54°	22000	0.81	2	LOGU09
40	VPX200R4006SA32S	●	6	32	125	45	8	0.54°	22000	0.80	2	LOGU09
50	VPX200R5005SA32S	●	5	32	125	45	8	0.42°	19200	0.91	2	LOGU09
50	VPX200R5007SA32S	●	7	32	125	45	8	0.42°	19200	0.91	2	LOGU09

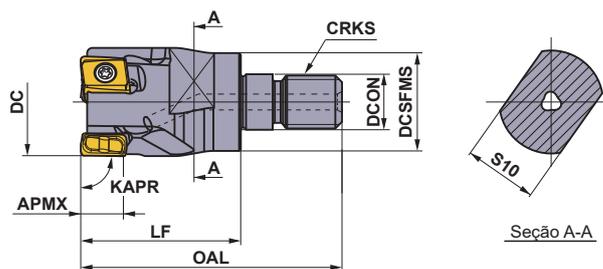
Nota 1) As rotações máximas permitidas são determinadas para assegurar a estabilidade da ferramenta e do inserto.

CONDIÇÕES DE CORTE > P18

Nota 2) Para usar a ferramenta em altas rotações, certifique-se de que a ferramenta e o adaptador têm o balanceamento correto.

● : Estoque mantido.

Fresa multifuncional para usinagem de alta eficiência



Somente ferramentas de corte à direita.

■ Tipo cabeça rosca

Refrigeração interna

(mm)

DC	Referência para pedido	Estoque	N° de cortes	DCON	DCSFMS	OAL	LF	S10	CRKS	WT (kg)	APMX	RMPX	Inserto
		R											
16	VPX200R1602AM0830	●	2	8.5	14.5	48	30	10	M08	0.03	8	1.85°	LOGU09
18	VPX200R1802AM0830	●	2	8.5	14.5	48	30	10	M08	0.04	8	1.56°	LOGU09
20	VPX200R2002AM1030	●	2	10.5	18.5	49	30	14	M10	0.06	8	1.35°	LOGU09
20	VPX200R2003AM1030	●	3	10.5	18.5	49	30	14	M10	0.06	8	1.35°	LOGU09
22	VPX200R2202AM1030	●	2	10.5	18.5	49	30	14	M10	0.06	8	1.16°	LOGU09
22	VPX200R2203AM1030	●	3	10.5	18.5	49	30	14	M10	0.06	8	1.16°	LOGU09
25	VPX200R2503AM1235	●	3	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.11	8	0.97°	LOGU09
25	VPX200R2504AM1235	●	4	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.11	8	0.97°	LOGU09
32	VPX200R3203AM1640	●	3	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.21	8	0.71°	LOGU09
32	VPX200R3204AM1640	●	4	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.21	8	0.71°	LOGU09
32	VPX200R3205AM1640	●	5	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.21	8	0.71°	LOGU09
35	VPX200R3503AM1640	●	3	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.24	8	0.63°	LOGU09
35	VPX200R3505AM1640	●	5	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.23	8	0.63°	LOGU09
40	VPX200R4004AM1640	●	4	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.26	8	0.54°	LOGU09
40	VPX200R4006AM1640	●	6	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.26	8	0.54°	LOGU09

Nota 1) Consulte os adaptadores para cabeças rosca nas páginas 16–17.

CONDIÇÕES DE CORTE > P18

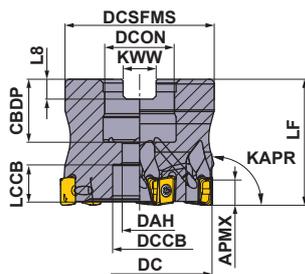
Acessórios

(mm)

DC	Referência da ferramenta	*		
				
		Parafuso de fixação	Chave	Lubrificante antitravante
16	VPX200R16	TPS27F1	TIP07F	MK1KS
18	VPX200R18	TPS27F1	TIP07F	MK1KS
20	VPX200R20	TPS27F1	TIP07F	MK1KS
22	VPX200R22	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
25	VPX200R25	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
28	VPX200R28	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
30	VPX200R30	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
32	VPX200R32	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
35	VPX200R35	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
40	VPX200R40	TPS27F2	TIP07F	MK1KS
50	VPX200R50	TPS27F2	TIP07F	MK1KS

* Torque de fixação (N • m) : TPS27F1 = 1.0, TPS27F2 = 1.0

● : Estoque mantido.



Somente ferramentas de corte à direita.

DC	Parafuso de montagem	Geometria
φ32, φ40	HSC08025H	
φ50, φ63	HSC10030H	

■ Tipo árvore

Refrigeração interna

GAMP: -6° T: +5°
GAMF: -25° I: +4°

DC = mm, DCON = mm

(mm)

DC	Referência para pedido	Estoque	N° de cortes	LF	DCON	WT (kg)	APMX	RMPX	RPMX (min ⁻¹)	Inserto
		R								
32	VPX200-032A03AR	●	3	35	16	0.11	8	0.71°	25100	LOGU09
32	VPX200-032A05AR	●	5	35	16	0.11	8	0.71°	25100	LOGU09
40	VPX200-040A04AR	●	4	40	16	0.23	8	0.54°	22000	LOGU09
40	VPX200-040A06AR	●	6	40	16	0.22	8	0.54°	22000	LOGU09
50	VPX200-050A05AR	●	5	40	22	0.36	8	0.42°	19200	LOGU09
50	VPX200-050A07AR	●	7	40	22	0.36	8	0.42°	19200	LOGU09
63	VPX200-063A06AR	●	6	40	22	0.66	8	0.32°	16700	LOGU09
63	VPX200-063A09AR	●	9	40	22	0.66	8	0.32°	16700	LOGU09

Nota 1) As rotações máximas permitidas são determinadas para assegurar a estabilidade da ferramenta e do inserto.

CONDIÇÕES DE CORTE > P18

Nota 2) Para usar a ferramenta em altas rotações, certifique-se de que a ferramenta e o adaptador têm o balanceamento correto.

Dimensões de montagem

(mm)

DC	Referência para pedido	DCON	CBDP	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8
32	VPX200-032A03AR	16	18	9	14	8	30	8.4	5.6
32	VPX200-032A05AR	16	18	9	14	8	30	8.4	5.6
40	VPX200-040A04AR	16	18	9	14	13	37	8.4	5.6
40	VPX200-040A06AR	16	18	9	14	13	37	8.4	5.6
50	VPX200-050A05AR	22	20	11	17	11	47	10.4	6.3
50	VPX200-050A07AR	22	20	11	17	11	47	10.4	6.3
63	VPX200-063A06AR	22	20	11	17	11	60	10.4	6.3
63	VPX200-063A09AR	22	20	11	17	11	60	10.4	6.3

Acessórios

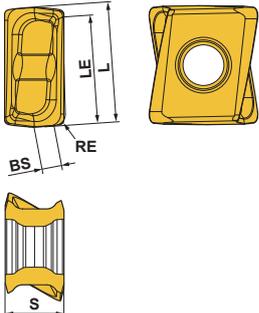
Referência da ferramenta	 *		
	Parafuso de fixação	Chave	Lubrificante antitravante
VPX200	TPS27F2	TIP07F	MK1KS

* Torque de fixação (N • m) : TPS27F2 = 1.0

Fresa multifuncional para usinagem de alta eficiência

■ Insertos

(mm)

Material	P	Aço														Condições de corte (Guia) : ● : Corte estável ● : Usinagem geral ✚ : Corte instável Preparação : E : Arredondada F : Aguda	
	M	Aço inoxidável															
	K	Ferro fundido															
N	Metais não ferrosos																
S	Ligas resist. ao calor, Ligas de titânio																
H	Aço endurecido																
Formato	Referência para pedido	Tolerância	Preparação	Com cobertura						S/ cob.	L	RE	LE	S	BS	Geometria	
				MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF							TF15
Baixo esforço de corte Quebra-cavaco L NEW 	LOGU0904020PNER-L	G E	●	●	●	●	●	●	●			8.7	0.2	7.6	4.3	1.7	 Somente insertos à direita.
	LOGU0904040PNER-L	G E	●	●	●	●	●	●	●			8.7	0.4	7.6	4.3	1.5	
	LOGU0904080PNER-L	G E	●	●	●	●	●	●	●			8.7	0.8	7.6	4.3	1.2	
	LOGU0904100PNER-L	G E	●	●	●	●	●	●	●			8.7	1.0	7.6	4.3	1.0	
	LOGU0904120PNER-L	G E	●	●	●	●	●	●	●			8.7	1.2	7.6	4.3	0.8	
	LOGU0904160PNER-L	G E	●	●	●	●	●	●	●			8.7	1.6	7.6	4.3	0.5	
	LOGU0904020PNFR-L	G F								●		8.7	0.2	7.6	4.3	1.7	
	LOGU0904040PNFR-L	G F								●		8.7	0.4	7.6	4.3	1.5	
	LOGU0904080PNFR-L	G F								●		8.7	0.8	7.6	4.3	1.2	
	LOGU0904100PNFR-L	G F								●		8.7	1.0	7.6	4.3	1.0	
	LOGU0904120PNFR-L	G F								●		8.7	1.2	7.6	4.3	0.8	
	LOGU0904160PNFR-L	G F								●		8.7	1.6	7.6	4.3	0.5	
	Geral Quebra-cavaco M 	LOGU0904020PNER-M	G E	●	●	●	●	●	●	●			8.7	0.2	7.6	4.3	
LOGU0904040PNER-M		G E	●	●	●	●	●	●	●			8.7	0.4	7.6	4.3	1.6	
LOGU0904080PNER-M		G E	●	●	●	●	●	●	●			8.7	0.8	7.6	4.3	1.2	
LOGU0904100PNER-M		G E	●	●	●	●	●	●	●			8.7	1.0	7.6	4.3	1.0	
LOGU0904120PNER-M		G E	●	●	●	●	●	●	●			8.7	1.2	7.6	4.3	0.9	
LOGU0904160PNER-M		G E	●	●	●	●	●	●	●			8.7	1.6	7.6	4.3	0.5	
LOGU0904020PNFR-M		G F								●		8.7	0.2	7.6	4.3	1.7	
LOGU0904040PNFR-M		G F								●		8.7	0.4	7.6	4.3	1.6	
LOGU0904080PNFR-M		G F								●		8.7	0.8	7.6	4.3	1.2	
LOGU0904100PNFR-M		G F								●		8.7	1.0	7.6	4.3	1.0	
LOGU0904120PNFR-M		G F								●		8.7	1.2	7.6	4.3	0.9	
LOGU0904160PNFR-M		G F								●		8.7	1.6	7.6	4.3	0.5	

● : Estoque mantido. (10 insertos por embalagem)

FRESAMENTO MULTIFUNCIONAL

90°
KAPR



VPX300

P M K N S H



Fig.1

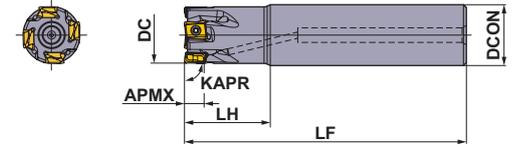
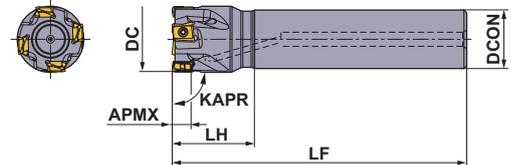


Fig.2



Somente ferramentas de corte à direita.

■ Tipo haste

Refrigeração interna

(mm)

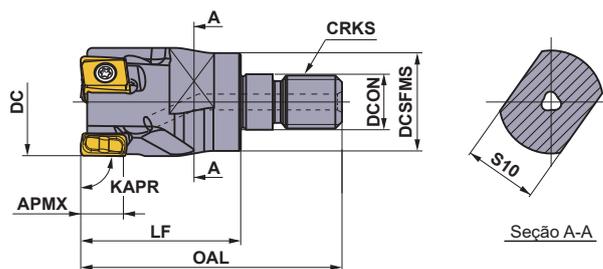
DC	Referência para pedido	Estoque R	Nº de cortes	DCON	LF	LH	APMX	RMPX	RPMX (min ⁻¹)	WT (kg)	Fig.	Inserto
25	VPX300R2502SA25S	●	2	25	115	35	11	2.13°	24100	0.38	1	LOGU12
25	VPX300R2502SA25L	●	2	25	170	70	11	2.13°	24100	0.56	1	LOGU12
28	VPX300R2802SA25S	●	2	25	115	35	11	1.77°	22500	0.40	2	LOGU12
28	VPX300R2802SA25L	●	2	25	170	35	11	1.77°	22500	0.60	2	LOGU12
30	VPX300R3002SA25S	●	2	25	125	35	11	1.61°	21500	0.45	2	LOGU12
30	VPX300R3003SA25S	●	3	25	125	35	11	1.61°	21500	0.44	2	LOGU12
32	VPX300R3202SA32S	●	2	32	125	45	11	1.47°	20600	0.69	1	LOGU12
32	VPX300R3203SA32S	●	3	32	125	45	11	1.47°	20600	0.68	1	LOGU12
32	VPX300R3203SA32L	●	3	32	190	90	11	1.47°	20600	1.04	1	LOGU12
35	VPX300R3503SA32L	●	3	32	190	45	11	1.28°	19500	1.10	2	LOGU12
40	VPX300R4003SA32S	●	3	32	125	45	11	1.06°	17900	0.76	2	LOGU12
40	VPX300R4004SA32S	●	4	32	125	45	11	1.06°	17900	0.76	2	LOGU12
50	VPX300R5004SA32S	●	4	32	125	45	11	0.79°	15500	0.89	2	LOGU12
50	VPX300R5006SA32S	●	6	32	125	45	11	0.79°	15500	0.88	2	LOGU12

Nota 1) As rotações máximas permitidas são determinadas para assegurar a estabilidade da ferramenta e do inserto.

Nota 2) Para usar a ferramenta em altas rotações, certifique-se de que a ferramenta e o adaptador têm o balanceamento correto.

CONDIÇÕES DE CORTE > P25

Fresa multifuncional para usinagem de alta eficiência



Somente ferramentas de corte à direita.

■ Tipo cabeça roscada

Refrigeração interna

(mm)

DC	Referência para pedido	Estoque R	Nº de cortes	DCON	DCSFMS	OAL	LF	S10	CRKS	WT (kg)	APMX	RMPX	Inserto
25	VPX300R2502AM1235	●	2	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.10	11	2.13°	LOGU12
28	VPX300R2802AM1235	●	2	12.5	23.5	57	35	19	M12	0.12	11	1.77°	LOGU12
32	VPX300R3202AM1640	●	2	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.20	11	1.47°	LOGU12
32	VPX300R3203AM1640	●	3	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.19	11	1.47°	LOGU12
35	VPX300R3502AM1640	●	2	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.22	11	1.28°	LOGU12
35	VPX300R3503AM1640	●	3	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.22	11	1.28°	LOGU12
40	VPX300R4003AM1640	●	3	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.26	11	1.06°	LOGU12
40	VPX300R4004AM1640	●	4	17.0	28.5	63	40	24	M16	0.26	11	1.06°	LOGU12

Nota 1) Consulte os adaptadores para cabeças roscadas nas páginas 16–17.

CONDIÇÕES DE CORTE > P25

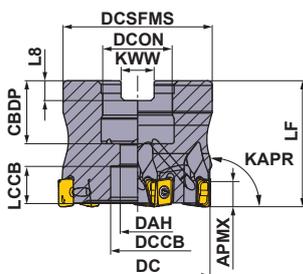
Acessórios

(mm)

DC	Referência da ferramenta	 *		
		Parafuso de fixação	Chave	Lubrificante antitravante
25	VPX300R25	TPS40F1	TIP15W	MK1KS
28	VPX300R28	TPS40F1	TIP15W	MK1KS
30	VPX300R30	TPS40F1	TIP15W	MK1KS
32	VPX300R32	TPS40F1	TIP15W	MK1KS
35	VPX300R35	TPS40F1	TIP15W	MK1KS
40	VPX300R40	TPS40F1	TIP15W	MK1KS
50	VPX300R50	TPS40F1	TIP15W	MK1KS

* Torque de fixação (N • m) : TPS40F1 = 3.0

● : Estoque mantido.



Somente ferramentas de corte à direita.

DC	Parafuso de montagem	Geometria
φ40	HSC08025H	
φ50, φ63	HSC10030H	
φ80	HSC12035H	

■ Tipo árvore

Refrigeração interna

GAMP: -6° T: +5°
GAMF: -22.5° I: +5°

DC = mm, DCON = polegadas

(mm)

DC	Referência para pedido	Estoque	N° de cortes	LF	DCON	WT (kg)	APMX	RMPX	RPMX (min ⁻¹)	Inserto
		R								
80	VPX300R08007CA	●	7	50	25.4	1.00	11	0.45°	11500	LOGU12
80	VPX300R08010CA	●	10	50	25.4	1.00	11	0.45°	11500	LOGU12

DC = mm, DCON = mm

(mm)

DC	Referência para pedido	Estoque	N° de cortes	LF	DCON	WT (kg)	APMX	RMPX	RPMX (min ⁻¹)	Inserto
		R								
40	VPX300-040A03AR	●	3	40	16	0.21	11	1.06°	17900	LOGU12
40	VPX300-040A04AR	●	4	40	16	0.21	11	1.06°	17900	LOGU12
50	VPX300-050A04AR	●	4	40	22	0.34	11	0.79°	15500	LOGU12
50	VPX300-050A06AR	●	6	40	22	0.33	11	0.79°	15500	LOGU12
63	VPX300-063A06AR	●	6	40	22	0.61	11	0.60°	13400	LOGU12
63	VPX300-063A08AR	●	8	40	22	0.62	11	0.60°	13400	LOGU12
80	VPX300-080A07AR	●	7	50	27	0.99	11	0.45°	11500	LOGU12
80	VPX300-080A10AR	●	10	50	27	0.99	11	0.45°	11500	LOGU12

Nota 1) As rotações máximas permitidas são determinadas para assegurar a estabilidade da ferramenta e do inserto.

CONDIÇÕES DE CORTE > P25

Nota 2) Para usar a ferramenta em altas rotações, certifique-se de que a ferramenta e o adaptador têm o balanceamento correto.

Dimensões de montagem

DC = mm, DCON = polegadas

(mm)

DC	Referência para pedido	DCON	CBDP	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8
80	VPX300R08007CA	25.4	26	13	20	13.4	56	9.5	6
80	VPX300R08010CA	25.4	26	13	20	13.4	56	9.5	6

DC = mm, DCON = mm

(mm)

DC	Referência para pedido	DCON	CBDP	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8
40	VPX300-040A03AR	16	18	9	14	12.4	37	8.4	5.6
40	VPX300-040A04AR	16	18	9	14	12.4	37	8.4	5.6
50	VPX300-050A04AR	22	20	11	17	10.4	47	10.4	6.3
50	VPX300-050A06AR	22	20	11	17	10.4	47	10.4	6.3
63	VPX300-063A06AR	22	20	11	17	10.4	60	10.4	6.3
63	VPX300-063A08AR	22	20	11	17	10.4	60	10.4	6.3
80	VPX300-080A07AR	27	23	13	20	13.4	56	12.4	7.0
80	VPX300-080A10AR	27	23	13	20	13.4	56	12.4	7.0

Acessórios

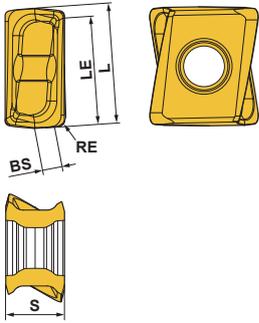
Referência da ferramenta			
	Parafuso de fixação	Chave	Lubrificante antitravante
VPX300	TPS40F1	TIP15W	MK1KS

* Torque de fixação (N • m) : TPS40F1 = 3.0

Fresa multifuncional para usinagem de alta eficiência

Insertos

(mm)

Material	P	Aço											Condições de corte (Guia) :						
	M	Aço inoxidável											● : Corte estável ● : Usinagem geral ✚ : Corte instável						
	K	Ferro fundido											Preparação :						
N	Metais não ferrosos											E : Arredondada F : Aguda							
S	Ligas resist. ao calor, Ligas de titânio																		
H	Aço endurecido																		
Formato	Referência para pedido	Tolerância	Preparação	Com cobertura						S/ cob.	L	RE	LE	S	BS	Geometria			
				MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF							TF15		
Geral Quebra-cavaco M	LOGU1207020PNER-M	G	E	●	●	●	●	●	●	●			12.4	0.2	11.3	7.0	3.0		
	LOGU1207040PNER-M	G	E	●	●	●	●	●	●	●			12.4	0.4	11.3	7.0	2.8		
	LOGU1207080PNER-M	G	E	●	●	●	●	●	●	●			12.4	0.8	11.3	7.0	2.4		
	LOGU1207100PNER-M	G	E	●	●	●	●	●	●	●			12.4	1.0	11.3	7.0	2.3		
	LOGU1207120PNER-M	G	E	●	●	●	●	●	●	●			12.4	1.2	11.3	7.0	2.1		
	LOGU1207160PNER-M	G	E	●	●	●	●	●	●	●			12.4	1.6	11.3	7.0	1.7		
	LOGU1207200PNER-M	G	E	●	●	●	●	●	●	●			12.4	2.0	11.3	7.0	1.4		
	LOGU1207240PNER-M	G	E	●	●	●	●	●	●	●			12.4	2.4	11.3	7.0	1.0		
	LOGU1207300PNER-M	G	E	●	●	●	●	●	●	●			12.4	3.0	11.3	7.0	0.5		
	LOGU1207320PNER-M	G	E	●	●	●	●	●	●	●			12.4	3.2	11.3	7.0	0.3		
	LOGU1207020PNFR-M	G	F								●			12.4	0.2	11.3	7.0		3.0
	LOGU1207040PNFR-M	G	F								●			12.4	0.4	11.3	7.0		2.8
	LOGU1207080PNFR-M	G	F								●			12.4	0.8	11.3	7.0		2.4
	LOGU1207100PNFR-M	G	F								●			12.4	1.0	11.3	7.0		2.3
	LOGU1207120PNFR-M	G	F								●			12.4	1.2	11.3	7.0		2.1
	LOGU1207160PNFR-M	G	F								●			12.4	1.6	11.3	7.0		1.7
	LOGU1207200PNFR-M	G	F								●			12.4	2.0	11.3	7.0		1.4
	LOGU1207240PNFR-M	G	F								●			12.4	2.4	11.3	7.0		1.0
	LOGU1207300PNFR-M	G	F								●			12.4	3.0	11.3	7.0		0.5
	LOGU1207320PNFR-M	G	F								●			12.4	3.2	11.3	7.0		0.3

Somente insertos à direita.

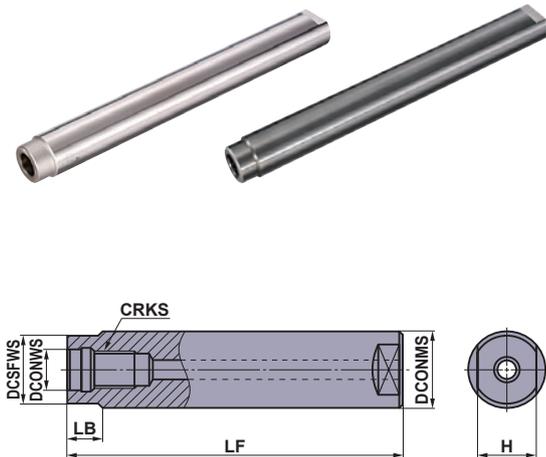
ADAPTADORES

Adaptadores para cabeças roscadas

■ Haste cilíndrica

(mm)

Tipo	Referência para pedido	Estoque	DCONWS	DCONMS	DCSFWS	LF	LB	H	CRKS
Haste de aço	SC16M08S100S	●	8.5	16	14.5	100	10	10	M8
	SC16M08S200L	●	8.5	16	14.5	200	10	10	M8
	SC20M10S120S	●	10.5	20	18.5	120	10	14	M10
	SC20M10S220L	●	10.5	20	18.5	220	10	14	M10
	SC25M12S125S	●	12.5	25	23.5	125	10	19	M12
	SC25M12S245L	●	12.5	25	23.5	245	10	19	M12
	SC32M16S140S	●	17.0	32	28.5	140	15	24	M16
SC32M16S280L	●	17.0	32	28.5	280	15	24	M16	
Haste de metal duro	SC16M08S100SW	●	8.5	16	14.5	100	10	10	M8
	SC16M08S200LW	●	8.5	16	14.5	200	10	10	M8
	SC20M10S120SW	●	10.5	20	18.5	120	10	14	M10
	SC20M10S220LW	●	10.5	20	18.5	220	10	14	M10
	SC25M12S125SW	●	12.5	25	23.5	125	10	19	M12
	SC25M12S245LW	●	12.5	25	23.5	245	10	19	M12
	SC32M16S140SW	●	17.0	32	28.5	140	15	24	M16
SC32M16S280LW	●	17.0	32	28.5	280	15	24	M16	



Como fixar a cabeça roscada

- ① Antes da fixação, limpe completamente a área de fixação da cabeça e do adaptador com ar comprimido ou escova.
- ② Aperte a cabeça com o torque recomendado e certifique-se de que não há folga entre a cabeça e o adaptador.

(mm)

Tamanho da rosca	Torque recomendado (N • m)	Tamanho da chave
M8	23	10
M10	46	14
M12	80	19
M16	90	24

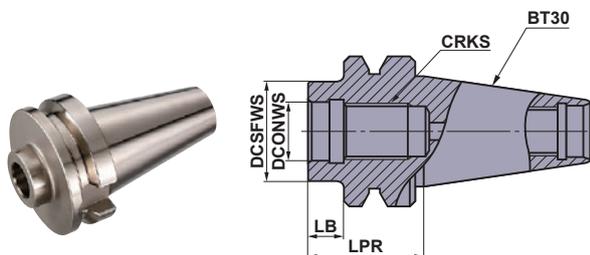


- As ferramentas de corte tornam-se extremamente quentes durante a usinagem. Nunca as toque logo após uma operação, pois há risco de ferimentos ou queimaduras.
- Não manuseie ferramentas de corte sem luvas de proteção, pois isto pode causar ferimentos.

Fresa multifuncional para usinagem de alta eficiência

■ Cone BT30

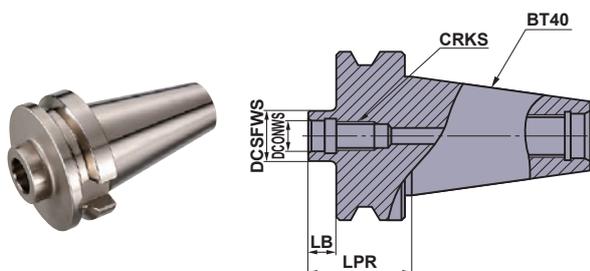
(mm)



Referência para pedido	Estoque	DCONWS	DCSFWS	LPR	LB	CRKS
SC16M08S10-BT30	●	8.5	14.5	32	10	M8
SC20M10S10-BT30	●	10.5	18.5	32	10	M10
SC25M12S10-BT30	●	12.5	23.5	32	10	M12
SC32M16S10-BT30	●	17.0	28.5	32	10	M16

■ Cone BT40

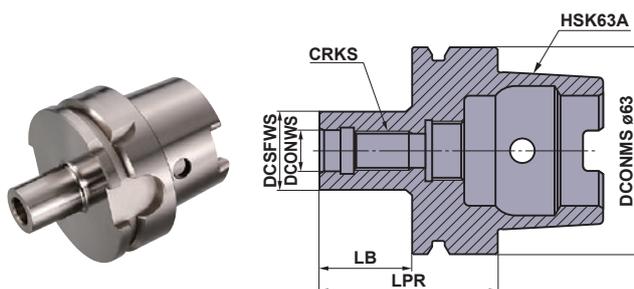
(mm)



Referência para pedido	Estoque	DCONWS	DCSFWS	LPR	LB	CRKS
SC16M08S10-BT40	●	8.5	14.5	37	10	M8
SC20M10S10-BT40	●	10.5	18.5	37	10	M10
SC25M12S10-BT40	●	12.5	23.5	37	10	M12
SC32M16S10-BT40	●	17.0	28.5	37	10	M16

■ Cone HSK63A

(mm)



O tubo de refrigeração para fixação está incorporado.

Referência para pedido	Estoque	DCONWS	DCSFWS	LPR	LB	CRKS
SC16M08S22-HSK63A	●	8.5	14.5	48	22	M8
SC20M10S24-HSK63A	●	10.5	18.5	50	24	M10
SC25M12S27-HSK63A	●	12.5	23.5	53	27	M12
SC32M16S28-HSK63A	●	17.0	28.5	54	28	M16

● : Estoque mantido.

VPX200

Condições de corte (Guia) :

● : Corte estável ● : Usinagem geral ✚ : Corte instável

Condições de corte recomendadas

Tabela de seleção de quebra-cavacos

Material	Propriedades	Condições de corte	Quebra-cavaco		Classe		
			1ª. Recomendação	2ª. Recomendação	1ª. Recomendação	2ª. Recomendação	
P	Aço baixo carbono	Dureza ≤180HB	● ●	L	M	MP6120	VP15TF
			✚	M	L	MP6130	—
	Aço carbono Aço liga Aço ferramenta liga	Dureza 180-350HB ≤350HB (Recozimento)	● ●	L	M	MP6120	VP15TF
			● ● ✚	M	L	MP6120	VP15TF
Aço pré-endurecido	Dureza 35—45HRC	● ●	M	L	MP6120	VP15TF	
		✚	M	L	MP6130	—	
M	Aço inoxidável austenítico	Dureza ≤280HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			● ● ✚	M	L	MP7130	—
		Dureza >200HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			● ● ✚	M	L	MP7130	—
	Aço inoxidável duplex	Dureza ≤280HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			● ● ✚	M	L	MP7130	—
	Aço inoxidável ferrítico e martensítico	—	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			● ● ✚	M	L	MP7130	—
	Aço inoxidável endurecido por precipitação	Dureza <450HB	● ●	L	M	MP7130	VP15TF
			● ● ✚	M	L	MP7130	—
K	Ferro fundido cinzento	Resist. à tração ≤350MPa	● ●	M	L	MC5020	VP15TF
			● ● ✚	M	L	VP15TF	—
Ferro fundido nodular	Resist. à tração ≤800MPa	● ●	M	L	MC5020	VP15TF	
		● ● ✚	M	L	VP15TF	—	
N	Ligas de alumínio	Si <5%	● ●	L	M	TF15	—
			● ● ✚	M	L	TF15	—
S	Ligas de titânio (Ti-6Al-4V, etc.)	—	● ●	L	M	MP9120	VP15TF
			● ● ✚	M	L	MP9130	—
	Ligas de titânio (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr, etc.)	—	● ●	L	M	MP9120	VP15TF
			● ● ✚	M	L	MP9130	—
Ligas resistentes ao calor	—	● ●	M	L	MP9120	VP15TF	
		● ● ✚	M	L	MP9130	—	
H	Aço endurecido	Dureza 40—55HRC	● ● ✚	M	—	VP15TF	—

Para condições de corte, consulte a página 19—25.

Fresa multifuncional para usinagem de alta eficiência

VPX200

Condições de corte recomendadas

■ Sem refrigeração

Velocidade de corte

(mm)

Material	Propriedades	Condições de corte	Classe	ae				
				≤0.25DC	0.25–0.5DC	0.5–0.75DC	DC (Rasgo)	
				vc (m/min)				
P Aço baixo carbono	Dureza ≤180HB	● ●	MP6120,VP15TF	230 (180–270)	220 (170–260)	180 (140–210)	180 (140–210)	
		● ● ✱	MP6130	200 (150–240)	190 (140–230)	150 (110–180)	150 (110–180)	
	Dureza 180–350HB Aço liga Aço ferramenta liga (Recozimento)	● ●	MP6120,VP15TF	180 (140–210)	170 (130–200)	140 (110–160)	140 (110–160)	
		● ● ✱	MP6130	150 (110–180)	140 (100–170)	110 (80–130)	110 (80–130)	
Aço pré-endurecido	Dureza 35–45HRC	● ●	MP6120,VP15TF	120 (90–140)	110 (80–130)	100 (70–120)	100 (70–120)	
		● ● ✱	MP6130	100 (80–120)	90 (70–110)	80 (60–100)	80 (60–100)	
M	Aço inoxidável austenítico	Dureza ≤200HB	● ● ✱	MP7130,VP15TF	180 (140–210)	170 (130–200)	140 (110–160)	140 (110–160)
		Dureza >200HB	● ● ✱	MP7130,VP15TF	150 (110–180)	140 (100–160)	110 (80–130)	110 (80–130)
	Aço inoxidável duplex	Dureza ≤280HB	● ● ✱	MP7130,VP15TF	140 (110–170)	130 (90–150)	100 (70–120)	100 (70–120)
	Aço inoxidável ferrítico e martensítico	–	● ● ✱	MP7130,VP15TF	180 (140–210)	170 (130–200)	140 (110–160)	140 (110–160)
	Aço inoxidável endurecido por precipitação	Dureza <450HB	● ● ✱	MP7130,VP15TF	130 (100–160)	120 (80–140)	90 (60–110)	90 (60–110)
K	Ferro fundido cinzento	Resist. à tração ≤350MPa	● ● ✱	MC5020	250 (200–300)	240 (190–290)	210 (160–260)	210 (160–260)
		● ● ✱	VP15TF	200 (150–250)	190 (140–240)	160 (110–210)	160 (110–210)	
	Ferro fundido nodular	Resist. à tração ≤800MPa	● ● ✱	MC5020	180 (150–200)	170 (140–190)	150 (120–170)	150 (120–170)
● ● ✱	VP15TF	130 (100–150)	120 (90–140)	100 (80–120)	100 (80–120)			
N	Ligas de alumínio	Si <5%	● ● ✱	TF15	600 (400–1000)	600 (400–1000)	600 (400–1000)	600 (400–1000)
H	Aço endurecido	Dureza 40–55HRC	● ● ✱	VP15TF	90 (70–100)	85 (60–100)	70 (50–80)	70 (50–80)

Nota 1) As condições de corte acima são uma referência para o tipo haste standard (a última letra na descrição do item é "S") e o tipo árvore. Se ocorrer trepidação, microlascamento do inserto, etc. durante a usinagem, altere as condições de corte adequadamente.

Nota 2) Para evitar vibrações, aplique os menores valores recomendados (na tabela) para profundidade de corte e avanço por dente, ou reduza os parâmetros para valores ainda menores. As condições abaixo facilitam a ocorrência de vibrações:

- Quando o comprimento em balanço é longo (usando o tipo haste longa, tipo cabeça roscada, etc.);
- Condições de baixa rigidez da máquina, da peça ou da fixação da peça;
- Na usinagem de bolsões com raio.

Nota 3) Quando a profundidade de corte no sentido radial (ae) é igual ou maior que 0.5 DC, é recomendada a fresa com menos dentes.

Nota 4) Para melhor acabamento superficial, recomenda-se usar refrigeração. (A vida útil será menor do que a usinagem sem refrigeração.)

Nota 5) A aplicação de parâmetros de corte mais altos que o recomendado ou o uso por períodos prolongados podem causar fadiga e quebra do parafuso de fixação durante a usinagem. Portanto, recomenda-se substituir os parafusos de fixação antes do desgaste excessivo.

Profundidade de corte / Avanço por dente

(mm)

Material	Propriedades	ae	Condições de corte	DC					
				ø16–ø18		ø20–ø25		ø28–ø63	
				ap	fz (mm/dente)	ap	fz (mm/dente)	ap	fz (mm/dente)
P Aço baixo carbono	Dureza ≤180HB	≤0.25DC	● ● ✱	≤6	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20	≤8	0.10–0.25
		0.25–0.5DC	● ● ✱	≤5	0.08–0.12	≤8	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20
		0.5–0.75DC	● ● ✱	≤4	0.08–0.12	≤6	0.08–0.12	≤6	0.10–0.15
		DC (Rasgo)	● ● ✱	≤2	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10	≤4	0.08–0.12
Aço carbono Aço liga Aço ferramenta liga	Dureza 180–280HB	≤0.25DC	● ● ✱	≤6	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20	≤8	0.10–0.25
		0.25–0.5DC	● ● ✱	≤5	0.08–0.12	≤8	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20
		0.5–0.75DC	● ● ✱	≤4	0.08–0.12	≤6	0.08–0.12	≤6	0.10–0.15
		DC (Rasgo)	● ● ✱	≤2	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10	≤4	0.08–0.12
Aço carbono Aço liga Aço ferramenta liga	Dureza 280–350HB ≤350HB (Recozimento)	≤0.25DC	● ● ✱	≤6	0.10–0.15	≤8	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20
		0.25–0.5DC	● ● ✱	≤5	0.08–0.12	≤8	0.08–0.12	≤8	0.10–0.15
		0.5–0.75DC	● ● ✱	≤4	0.08–0.12	≤6	0.06–0.10	≤6	0.08–0.12
		DC (Rasgo)	● ● ✱	≤2	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10	≤4	0.05–0.10
Aço pré-endurecido	Dureza 35–45HRC	≤0.25DC	● ● ✱	≤6	0.10–0.15	≤8	0.10–0.15	≤8	0.10–0.20
		0.25–0.5DC	● ● ✱	≤5	0.08–0.12	≤8	0.08–0.12	≤8	0.10–0.15
		0.5–0.75DC	● ● ✱	≤4	0.08–0.12	≤6	0.06–0.10	≤6	0.08–0.12
		DC (Rasgo)	● ● ✱	≤2	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10	≤4	0.06–0.10

Condições de corte (Guia) :

● : Corte estável ● : Usinagem geral ✖ : Corte instável

Profundidade de corte / Avanço por dente

(mm)

Material	Propriedades	ae	Condições de corte	DC					
				ø16-ø18		ø20-ø25		ø28-ø63	
				ap	fz (mm/dente)	ap	fz (mm/dente)	ap	fz (mm/dente)
M	Aço inoxidável austenítico	≤0.25DC	● ●	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			● ● ✖	≤6	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15
		0.25-0.5DC	● ●	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15
			● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
		0.5-0.75DC	● ●	≤4	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12
			● ● ✖	≤4	0.06-0.08	≤6	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10
		DC (Rasgo)	● ●	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10
			● ● ✖	≤2	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08
	Aço inoxidável duplex	≤0.25DC	● ●	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			● ● ✖	≤6	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15
		0.25-0.5DC	● ●	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15
			● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
		0.5-0.75DC	● ●	≤4	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12
			● ● ✖	≤4	0.06-0.08	≤6	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10
		DC (Rasgo)	● ●	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10
			● ● ✖	≤2	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08
Aço inoxidável ferrítico e martensítico	≤0.25DC	● ●	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20	
		● ● ✖	≤6	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15	
	0.25-0.5DC	● ●	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15	
		● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	
	0.5-0.75DC	● ●	≤4	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12	
		● ● ✖	≤4	0.06-0.08	≤6	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10	
	DC (Rasgo)	● ●	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	
		● ● ✖	≤2	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08	
Aço inoxidável endurecido por precipitação	≤0.25DC	● ●	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15	
		● ● ✖	≤6	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	
	0.25-0.5DC	● ●	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	
		● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	
	0.5-0.75DC	● ●	≤4	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10	
		● ● ✖	≤4	0.06-0.08	≤6	0.06-0.08	≤6	0.06-0.08	
	DC (Rasgo)	● ●	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	
		● ● ✖	≤2	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08	
K	Ferro fundido cinzento	≤0.25DC	● ●	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.25
			● ● ✖	≤6	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.10-0.20
		0.25-0.5DC	● ●	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.10-0.20
			● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15
		0.5-0.75DC	● ●	≤4	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12	≤6	0.10-0.15
			● ● ✖	≤4	0.08-0.12	≤6	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12
		DC (Rasgo)	● ●	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.08-0.15
			● ● ✖	≤2	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08	≤4	0.08-0.10
	Ferro fundido nodular	≤0.25DC	● ●	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			● ● ✖	≤6	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15
		0.25-0.5DC	● ●	≤5	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15
			● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
		0.5-0.75DC	● ●	≤4	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12
			● ● ✖	≤4	0.08-0.12	≤6	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10
		DC (Rasgo)	● ●	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10
			● ● ✖	≤2	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08	≤4	0.06-0.08
N	Ligas de alumínio	≤0.25DC	● ●	≤6	0.10-0.20	≤8	0.10-0.25	≤8	0.10-0.25
			● ● ✖	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
		0.25-0.5DC	● ●	≤5	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			● ● ✖	≤5	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15
		0.5-0.75DC	● ●	≤4	0.08-0.12	≤6	0.06-0.15	≤6	0.08-0.15
			● ● ✖	≤4	0.06-0.10	≤6	0.06-0.15	≤6	0.08-0.15
		DC (Rasgo)	● ●	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.15	≤4	0.08-0.15
			● ● ✖	≤2	0.06-0.08	≤4	0.06-0.12	≤4	0.08-0.12
H	Aço endurecido	≤0.25DC	● ●	≤4	0.08-0.15	≤4	0.08-0.15	≤4	0.08-0.15
			● ● ✖	≤4	0.08-0.12	≤4	0.08-0.12	≤4	0.08-0.12
		0.25-0.5DC	● ●	≤3	0.08-0.12	≤3	0.08-0.12	≤3	0.08-0.12
			● ● ✖	≤3	0.06-0.10	≤3	0.08-0.10	≤3	0.06-0.10
		0.5-0.75DC	● ●	≤2	0.06-0.10	≤2	0.08-0.10	≤2	0.06-0.10
			● ● ✖	≤2	0.06-0.08	≤2	0.06-0.08	≤2	0.06-0.08
		DC (Rasgo)	● ●	≤1	0.06-0.10	≤1	0.06-0.10	≤1	0.06-0.10
			● ● ✖	≤1	0.06-0.08	≤1	0.06-0.08	≤1	0.06-0.08

Nota 1) As condições de corte acima são uma referência para o tipo haste standard (a última letra na descrição do item é "S") e o tipo árvore. Se ocorrer trepidação, microlascamento do inserto, etc. durante a usinagem, altere as condições de corte adequadamente.

Nota 2) Para evitar vibrações, aplique os menores valores recomendados (na tabela) para profundidade de corte e avanço por dente, ou reduza os parâmetros para valores ainda menores. As condições abaixo facilitam a ocorrência de vibrações:

- Quando o comprimento em balanço é longo (usando o tipo haste longa, tipo cabeça roscada, etc.);
- Condições de baixa rigidez da máquina, da peça ou da fixação da peça;
- Na usinagem de bolsões com raio.

Nota 3) Quando a profundidade de corte no sentido radial (ae) é igual ou maior que 0.5 DC, é recomendada a fresa com menos dentes.

Nota 4) Para melhor acabamento superficial, recomenda-se usar refrigeração. (A vida útil será menor do que a usinagem sem refrigeração.)

Nota 5) A aplicação de parâmetros de corte mais altos que o recomendado ou o uso por períodos prolongados podem causar fadiga e quebra do parafuso de fixação durante a usinagem. Portanto, recomenda-se substituir os parafusos de fixação antes do desgaste excessivo.

VPX200

Condições de corte recomendadas

■ Com refrigeração

Velocidade de corte

(mm)

Material	Propriedades	Condições de corte	Classe	ae				
				≤0.25DC	0.25–0.5DC	0.5–0.75DC	DC (Rasgo)	
				vc (m/min)				
P	Aço baixo carbono	Dureza ≤180HB	● ● ✖	MP6120 MP6130 VP15TF	140 (100–190)	130 (90–180)	100 (70–120)	100 (70–120)
	Aço carbono Aço liga Aço ferramenta liga	Dureza 180–350HB ≤350HB (Recozimento)	● ● ✖	MP6120 MP6130 VP15TF	120 (90–140)	110 (80–130)	100 (70–120)	100 (70–120)
	Aço pré-endurecido	Dureza 35–45HRC	● ● ✖	MP6120 MP6130 VP15TF	100 (80–120)	90 (70–110)	80 (60–100)	80 (60–100)
M	Aço inoxidável austenítico	Dureza ≤200HB	● ● ✖	MP7130,VP15TF	120 (100–150)	110 (90–140)	90 (70–120)	90 (70–120)
		Dureza >200HB	● ● ✖	MP7130,VP15TF	100 (80–130)	90 (70–110)	70 (50–100)	70 (50–100)
	Aço inoxidável duplex	Dureza ≤280HB	● ● ✖	MP7130,VP15TF	100 (80–130)	90 (70–120)	70 (50–100)	70 (50–100)
	Aço inoxidável ferrítico e martensítico	–	● ● ✖	MP7130,VP15TF	120 (100–150)	110 (90–140)	90 (70–120)	90 (70–120)
	Aço inoxidável endurecido por precipitação	Dureza <450HB	● ● ✖	MP7130,VP15TF	90 (70–120)	80 (60–110)	60 (40–90)	60 (40–90)
K	Ferro fundido cinzento	Resist. à tração ≤350MPa	● ● ✖	MC5020	180 (160–220)	170 (150–210)	150 (130–190)	150 (130–190)
			● ● ✖	VP15TF	130 (100–150)	120 (90–140)	100 (80–120)	100 (80–120)
K	Ferro fundido nodular	Resist. à tração ≤800MPa	● ● ✖	MC5020	160 (140–180)	150 (130–170)	130 (110–150)	130 (110–150)
			● ● ✖	VP15TF	110 (80–140)	100 (70–130)	80 (60–120)	80 (60–120)
N	Ligas de alumínio	Si <5%	● ● ✖	TF15	600 (400–1000)	600 (400–1000)	600 (400–1000)	600 (400–1000)
S	Ligas de titânio (Ti-6Al-4V, etc.)	–	● ● ✖	MP9120,VP15TF	50 (40–70)	50 (40–70)	50 (40–70)	50 (40–70)
			● ● ✖	MP9130	40 (30–60)	40 (30–60)	40 (30–60)	40 (30–60)
	Ligas de titânio (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr, etc.)	–	● ● ✖	MP9120 MP9130 VP15TF	30 (20–40)	30 (20–40)	30 (20–40)	30 (20–40)
			● ● ✖	MP9130	30 (20–40)	30 (20–40)	30 (20–40)	30 (20–40)
Ligas resistentes ao calor	–	● ● ✖	MP9120,VP15TF	40 (30–60)	40 (30–60)	40 (30–60)	40 (30–60)	
		● ● ✖	MP9130	30 (20–40)	30 (20–40)	30 (20–40)	30 (20–40)	
H	Aço endurecido	Dureza 40–55HRC	● ● ✖	VP15TF	90 (70–100)	85 (60–100)	70 (50–80)	70 (50–80)

Nota 1) As condições de corte acima são uma referência para o tipo haste standard (a última letra na descrição do item é "S") e o tipo árvore. Se ocorrer trepidação, microlascamento do inserto, etc. durante a usinagem, altere as condições de corte adequadamente.

Nota 2) Para evitar vibrações, aplique os menores valores recomendados (na tabela) para profundidade de corte e avanço por dente, ou reduza os parâmetros para valores ainda menores. As condições abaixo facilitam a ocorrência de vibrações:

- Quando o comprimento em balanço é longo (usando o tipo haste longa, tipo cabeça roscada, etc.);
- Condições de baixa rigidez da máquina, da peça ou da fixação da peça;
- Na usinagem de bolsões com raio.

Nota 3) Quando a profundidade de corte no sentido radial (ae) é igual ou maior que 0.5 DC, é recomendada a fresa com menos dentes.

Nota 4) Para melhor acabamento superficial, recomenda-se usar refrigeração. (A vida útil será menor do que a usinagem sem refrigeração.)

Nota 5) A aplicação de parâmetros de corte mais altos que o recomendado ou o uso por períodos prolongados podem causar fadiga e quebra do parafuso de fixação durante a usinagem. Portanto, recomenda-se substituir os parafusos de fixação antes do desgaste excessivo.

Condições de corte (Guia) :

● : Corte estável ● : Usinagem geral ✚ : Corte instável

Profundidade de corte / Avanço por dente

(mm)

Material	Propriedades	ae	Condições de corte	DC						
				ø16-ø18		ø20-ø25		ø28-ø63		
				ap	fz (mm/dente)	ap	fz (mm/dente)	ap	fz (mm/dente)	
P	Aço baixo carbono	Dureza ≤180HB	≤0.25DC	● ● ✚	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.25
			0.25-0.5DC	● ● ✚	≤5	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20
			0.5-0.75DC	● ● ✚	≤4	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12	≤6	0.10-0.15
			DC (Rasgo)	● ● ✚	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.08-0.12
	Aço carbono Aço liga Aço ferramenta liga	Dureza 180-280HB	≤0.25DC	● ● ✚	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.25
			0.25-0.5DC	● ● ✚	≤5	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20
			0.5-0.75DC	● ● ✚	≤4	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12	≤6	0.10-0.15
			DC (Rasgo)	● ● ✚	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.08-0.12
	Aço carbono Aço liga Aço ferramenta liga	Dureza 280-350HB ≤350HB (Recozimento)	≤0.25DC	● ● ✚	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20
			0.25-0.5DC	● ● ✚	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15
			0.5-0.75DC	● ● ✚	≤4	0.08-0.12	≤6	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12
			DC (Rasgo)	● ● ✚	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10
Aço pré-endurecido	Dureza 35-45HRC	≤0.25DC	● ● ✚	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	
		0.25-0.5DC	● ● ✚	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15	
		0.5-0.75DC	● ● ✚	≤4	0.08-0.12	≤6	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12	
		DC (Rasgo)	● ● ✚	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	
M	Aço inoxidável austenítico	-	≤0.25DC	● ● ✚	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			0.25-0.5DC	● ● ✚	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15
			0.5-0.75DC	● ● ✚	≤4	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12
			DC (Rasgo)	● ● ✚	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10
	Aço inoxidável duplex	Dureza ≤280HB	≤0.25DC	● ● ✚	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			0.25-0.5DC	● ● ✚	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.12
			0.5-0.75DC	● ● ✚	≤4	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12
			DC (Rasgo)	● ● ✚	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10
	Aço inoxidável ferrítico e martensítico	-	≤0.25DC	● ● ✚	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			0.25-0.5DC	● ● ✚	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.08-0.15
			0.5-0.75DC	● ● ✚	≤4	0.06-0.10	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12
			DC (Rasgo)	● ● ✚	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.05-0.10
Aço inoxidável endurecido por precipitação	Dureza <450HB	≤0.25DC	● ● ✚	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15	
		0.25-0.5DC	● ● ✚	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	
		0.5-0.75DC	● ● ✚	≤4	0.06-0.10	≤6	0.06-0.10	≤6	0.05-0.10	
		DC (Rasgo)	● ● ✚	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.05-0.10	
K	Ferro fundido cinzento	Resist. à tração ≤350MPa	≤0.25DC	● ● ✚	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.25
			0.25-0.5DC	● ● ✚	≤5	0.08-0.12	≤8	0.08-0.15	≤8	0.10-0.20
			0.5-0.75DC	● ● ✚	≤4	0.08-0.12	≤6	0.06-0.10	≤6	0.10-0.15
			DC (Rasgo)	● ● ✚	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.08-0.15
	Ferro fundido nodular	Resist. à tração ≤800MPa	≤0.25DC	● ● ✚	≤6	0.10-0.15	≤8	0.10-0.20	≤8	0.10-0.20
			0.25-0.5DC	● ● ✚	≤5	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15	≤8	0.10-0.15
			0.5-0.75DC	● ● ✚	≤4	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12	≤6	0.08-0.12
			DC (Rasgo)	● ● ✚	≤2	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10

Nota 1) As condições de corte acima são uma referência para o tipo haste standard (a última letra na descrição do item é "S") e o tipo árvore. Se ocorrer trepidação, microlascamento do inserto, etc. durante a usinagem, altere as condições de corte adequadamente.

Nota 2) Para evitar vibrações, aplique os menores valores recomendados (na tabela) para profundidade de corte e avanço por dente, ou reduza os parâmetros para valores ainda menores. As condições abaixo facilitam a ocorrência de vibrações:

- Quando o comprimento em balanço é longo (usando o tipo haste longa, tipo cabeça roscada, etc.);
- Condições de baixa rigidez da máquina, da peça ou da fixação da peça;
- Na usinagem de bolsões com raio.

Nota 3) Quando a profundidade de corte no sentido radial (ae) é igual ou maior que 0.5 DC, é recomendada a fresa com menos dentes.

Nota 4) Para melhor acabamento superficial, recomenda-se usar refrigeração. (A vida útil será menor do que a usinagem sem refrigeração.)

Nota 5) A aplicação de parâmetros de corte mais altos que o recomendado ou o uso por períodos prolongados podem causar fadiga e quebra do parafuso de fixação durante a usinagem. Portanto, recomenda-se substituir os parafusos de fixação antes do desgaste excessivo.

VPX200

Condições de corte recomendadas

Condições de corte (Guia) :

● : Corte estável ● : Usinagem geral ✦ : Corte instável

Com refrigeração

Profundidade de corte / Avanço por dente

(mm)

Material	Propriedades	ae	Condições de corte	DC					
				ø16-ø18		ø20-ø25		ø28-ø63	
				ap	fz (mm/dente)	ap	fz (mm/dente)	ap	fz (mm/dente)
N Ligas de alumínio	Si < 5%	≤ 0.25DC	● ● ✦	≤ 6	0.10-0.20	≤ 8	0.10-0.25	≤ 8	0.10-0.25
		0.25-0.5DC	● ● ✦	≤ 6	0.10-0.15	≤ 8	0.10-0.20	≤ 8	0.10-0.20
		0.25-0.5DC	● ● ✦	≤ 5	0.10-0.15	≤ 8	0.10-0.20	≤ 8	0.10-0.20
		0.5-0.75DC	● ● ✦	≤ 5	0.08-0.12	≤ 8	0.10-0.15	≤ 8	0.10-0.15
		0.5-0.75DC	● ● ✦	≤ 4	0.08-0.12	≤ 6	0.06-0.15	≤ 6	0.08-0.15
S Ligas de titânio (Ti-6Al-4V, etc.)	-	≤ 0.25DC	● ● ✦	≤ 6	0.08-0.15	≤ 8	0.08-0.15	≤ 8	0.08-0.15
		0.25-0.5DC	● ● ✦	≤ 5	0.08-0.12	≤ 8	0.08-0.12	≤ 8	0.08-0.12
		0.5-0.75DC	● ● ✦	≤ 4	0.06-0.10	≤ 6	0.06-0.10	≤ 6	0.06-0.10
		DC (Rasgo)	● ● ✦	≤ 2	0.06-0.10	≤ 4	0.06-0.10	≤ 4	0.06-0.10
		DC (Rasgo)	● ● ✦	≤ 2	0.06-0.10	≤ 4	0.06-0.10	≤ 4	0.06-0.10
S Ligas de titânio (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr, etc.)	-	≤ 0.25DC	● ● ✦	≤ 6	0.08-0.12	≤ 8	0.08-0.12	≤ 8	0.08-0.12
		0.25-0.5DC	● ● ✦	≤ 5	0.08-0.12	≤ 8	0.08-0.12	≤ 8	0.08-0.12
		0.5-0.75DC	● ● ✦	≤ 4	0.06-0.10	≤ 6	0.06-0.10	≤ 6	0.06-0.10
		DC (Rasgo)	● ● ✦	≤ 2	0.06-0.10	≤ 4	0.06-0.10	≤ 4	0.06-0.10
		DC (Rasgo)	● ● ✦	≤ 2	0.06-0.10	≤ 4	0.06-0.10	≤ 4	0.06-0.10
S Ligas resistentes ao calor	-	≤ 0.25DC	● ● ✦	≤ 6	0.08-0.12	≤ 8	0.08-0.12	≤ 8	0.08-0.12
		0.25-0.5DC	● ● ✦	≤ 5	0.08-0.12	≤ 8	0.08-0.12	≤ 8	0.08-0.12
		0.5-0.75DC	● ● ✦	≤ 4	0.06-0.10	≤ 6	0.06-0.10	≤ 6	0.06-0.10
		DC (Rasgo)	● ● ✦	≤ 2	0.06-0.10	≤ 4	0.06-0.10	≤ 4	0.06-0.10
		DC (Rasgo)	● ● ✦	≤ 2	0.06-0.10	≤ 4	0.06-0.10	≤ 4	0.06-0.10
H Aço endurecido	Dureza 40-55HRC	≤ 0.25DC	● ● ✦	≤ 4	0.08-0.15	≤ 4	0.08-0.15	≤ 4	0.08-0.15
		0.25-0.5DC	● ● ✦	≤ 4	0.08-0.12	≤ 4	0.08-0.12	≤ 4	0.08-0.12
		0.25-0.5DC	● ● ✦	≤ 3	0.08-0.12	≤ 3	0.08-0.12	≤ 3	0.08-0.12
		0.5-0.75DC	● ● ✦	≤ 3	0.06-0.10	≤ 3	0.06-0.10	≤ 3	0.06-0.10
		0.5-0.75DC	● ● ✦	≤ 2	0.06-0.10	≤ 2	0.06-0.10	≤ 2	0.06-0.10
H Aço endurecido	Dureza 40-55HRC	DC (Rasgo)	● ● ✦	≤ 2	0.06-0.10	≤ 2	0.06-0.10	≤ 2	0.06-0.10
		DC (Rasgo)	● ● ✦	≤ 1	0.06-0.10	≤ 1	0.06-0.10	≤ 1	0.06-0.10
		DC (Rasgo)	● ● ✦	≤ 1	0.06-0.10	≤ 1	0.06-0.10	≤ 1	0.06-0.10
		DC (Rasgo)	● ● ✦	≤ 1	0.06-0.10	≤ 1	0.06-0.10	≤ 1	0.06-0.10
		DC (Rasgo)	● ● ✦	≤ 1	0.06-0.10	≤ 1	0.06-0.10	≤ 1	0.06-0.10

Nota 1) As condições de corte acima são uma referência para o tipo haste standard (a última letra na descrição do item é "S") e o tipo árvore. Se ocorrer trepidação, microlascamento do inserto, etc. durante a usinagem, altere as condições de corte adequadamente.

Nota 2) Para evitar vibrações, aplique os menores valores recomendados (na tabela) para profundidade de corte e avanço por dente, ou reduza os parâmetros para valores ainda menores. As condições abaixo facilitam a ocorrência de vibrações:

- Quando o comprimento em balanço é longo (usando o tipo haste longa, tipo cabeça roscada, etc.);
- Condições de baixa rigidez da máquina, da peça ou da fixação da peça;
- Na usinagem de bolsões com raio.

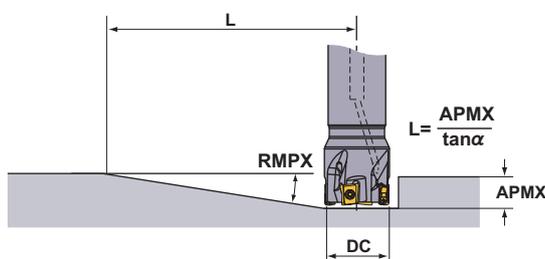
Nota 3) Quando a profundidade de corte no sentido radial (ae) é igual ou maior que 0.5 DC, é recomendada a fresa com menos dentes.

Nota 4) Para melhor acabamento superficial, recomenda-se usar refrigeração. (A vida útil será menor do que a usinagem sem refrigeração.)

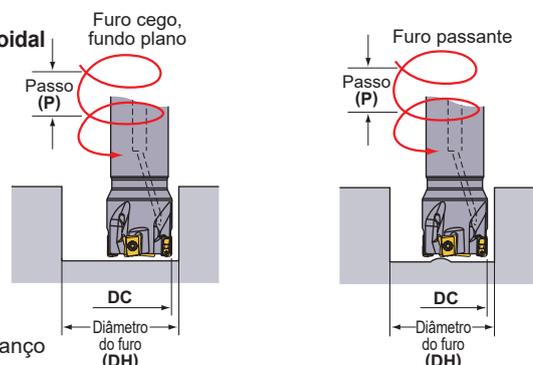
Nota 5) A aplicação de parâmetros de corte mais altos que o recomendado ou o uso por períodos prolongados podem causar fadiga e quebra do parafuso de fixação durante a usinagem. Portanto, recomenda-se substituir os parafusos de fixação antes do desgaste excessivo.

Rampa / Interpolação helicoidal

● Rampa



● Interpolação helicoidal



Consulte os parâmetros de corte na tabela abaixo. Para velocidade de corte e avanço por dente, consulte as condições de corte recomendadas para usinagem de rasgo.

(mm)

DC	RE	Rampa		Interpolação helicoidal (Furo cego, fundo plano)				Interpolação helicoidal (Furo passante)	
		RMPX	L *	DH máx.	P máx.	DH mín.	P máx.	DH mín.	P máx.
16	0.2	1.85°	248	31.0	1.5	27.5	1.2	24.2	0.8
	0.4	1.85°	248	30.6	1.5	27.5	1.2	24.2	0.8
	0.8	1.85°	248	29.8	1.4	27.5	1.2	24.2	0.8
	1.0	1.85°	248	29.4	1.4	27.5	1.2	24.2	0.8
	1.2	1.85°	248	29.0	1.3	27.5	1.2	24.2	0.8
	1.6	1.85°	248	28.2	1.2	27.5	1.2	24.2	0.8

(mm)

DC	RE	Rampa		Interpolação helicoidal (Furo cego, fundo plano)				Interpolação helicoidal (Furo passante)	
		RMPX	L *	DH máx.	P máx.	DH mín.	P máx.	DH mín.	P máx.
18	0.2	1.56°	294	35.0	1.5	31.5	1.2	28.1	0.9
	0.4	1.56°	294	34.6	1.4	31.5	1.2	28.1	0.9
	0.8	1.56°	294	33.8	1.4	31.5	1.2	28.1	0.9
	1.0	1.56°	294	33.4	1.3	31.5	1.2	28.1	0.9
	1.2	1.56°	294	33.0	1.3	31.5	1.2	28.1	0.9
	1.6	1.56°	294	32.2	1.2	31.5	1.2	28.1	0.9
20	0.2	1.35°	340	39.0	1.4	35.5	1.1	32.0	0.9
	0.4	1.35°	340	38.6	1.4	35.5	1.1	32.0	0.9
	0.8	1.35°	340	37.8	1.3	35.5	1.1	32.0	0.9
	1.0	1.35°	340	37.4	1.3	35.5	1.1	32.0	0.9
	1.2	1.35°	340	37.0	1.3	35.5	1.1	32.0	0.9
	1.6	1.35°	340	36.2	1.2	35.5	1.1	32.0	0.9
22	0.2	1.16°	396	43.0	1.3	39.5	1.1	36.0	0.9
	0.4	1.16°	396	42.6	1.3	39.5	1.1	36.0	0.9
	0.8	1.16°	396	41.8	1.3	39.5	1.1	36.0	0.9
	1.0	1.16°	396	41.4	1.2	39.5	1.1	36.0	0.9
	1.2	1.16°	396	41.0	1.2	39.5	1.1	36.0	0.9
	1.6	1.16°	396	40.2	1.2	39.5	1.1	36.0	0.9
25	0.2	0.97°	473	49.0	1.3	45.5	1.1	42.0	0.9
	0.4	0.97°	473	48.6	1.3	45.5	1.1	42.0	0.9
	0.8	0.97°	473	47.8	1.2	45.5	1.1	42.0	0.9
	1.0	0.97°	473	47.4	1.2	45.5	1.1	42.0	0.9
	1.2	0.97°	473	47.0	1.2	45.5	1.1	42.0	0.9
	1.6	0.97°	473	46.2	1.1	45.5	1.1	42.0	0.9
28	0.2	0.84°	546	55.0	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9
	0.4	0.84°	546	54.6	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9
	0.8	0.84°	546	53.8	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9
	1.0	0.84°	546	53.4	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9
	1.2	0.84°	546	53.0	1.2	51.5	1.1	48.0	0.9
	1.6	0.84°	546	52.2	1.1	51.5	1.1	48.0	0.9
30	0.2	0.77°	596	59.0	1.2	55.5	1.1	52.0	0.9
	0.4	0.77°	596	58.6	1.2	55.5	1.1	52.0	0.9
	0.8	0.77°	596	57.8	1.2	55.5	1.1	52.0	0.9
	1.0	0.77°	596	57.4	1.2	55.5	1.1	52.0	0.9
	1.2	0.77°	596	57.0	1.1	55.5	1.1	52.0	0.9
	1.6	0.77°	596	56.2	1.1	55.5	1.1	52.0	0.9
32	0.2	0.71°	646	62.8	1.2	59.4	1.1	56.0	0.9
	0.4	0.71°	646	62.4	1.2	59.4	1.1	56.0	0.9
	0.8	0.71°	646	61.6	1.2	59.4	1.1	56.0	0.9
	1.0	0.71°	646	61.2	1.1	59.4	1.1	56.0	0.9
	1.2	0.71°	646	60.8	1.1	59.4	1.1	56.0	0.9
	1.6	0.71°	646	60.0	1.1	59.4	1.1	56.0	0.9
35	0.2	0.63°	728	69.0	1.2	65.5	1.1	62.0	0.9
	0.4	0.63°	728	68.6	1.2	65.5	1.1	62.0	0.9
	0.8	0.63°	728	67.8	1.1	65.5	1.1	62.0	0.9
	1.0	0.63°	728	67.4	1.1	65.5	1.1	62.0	0.9
	1.2	0.63°	728	67.0	1.1	65.5	1.1	62.0	0.9
	1.6	0.63°	728	66.2	1.1	65.5	1.1	62.0	0.9
40	0.2	0.54°	849	78.8	1.2	75.4	1.0	72.0	0.9
	0.4	0.54°	849	78.4	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9
	0.8	0.54°	849	77.6	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9
	1.0	0.54°	849	77.2	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9
	1.2	0.54°	849	76.8	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9
	1.6	0.54°	849	76.0	1.1	75.4	1.0	72.0	0.9
50	0.2	0.42°	1092	98.8	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
	0.4	0.42°	1092	98.4	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
	0.8	0.42°	1092	97.6	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
	1.0	0.42°	1092	97.2	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
	1.2	0.42°	1092	96.8	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
	1.6	0.42°	1092	96.0	1.1	95.4	1.0	92.0	1.0
63	0.2	0.32°	1433	124.8	1.1	121.4	1.0	118.0	1.0
	0.4	0.32°	1433	124.4	1.1	121.4	1.0	118.0	1.0
	0.8	0.32°	1433	123.6	1.1	121.4	1.0	118.0	1.0
	1.0	0.32°	1433	123.2	1.1	121.4	1.0	118.0	1.0
	1.2	0.32°	1433	122.8	1.1	121.4	1.0	118.0	1.0
	1.6	0.32°	1433	122.0	1.0	121.4	1.0	118.0	1.0

Nota 1) Na usinagem de materiais de alta ductilidade, a aplicação dos ângulos de rampa da tabela acima podem gerar cavacos longos.
* L (= 8/tan α) representa a distância mínima percorrida pela fresa até chegar à máxima profundidade de corte de 8 mm em um ângulo máximo de rampa.

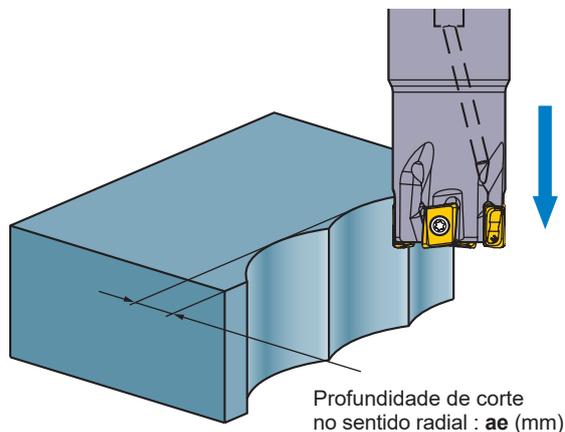
VPX200

Condições de corte recomendadas

Mergulho / Avanço axial

Consulte os parâmetros de corte na tabela correspondente. Para velocidade de corte e avanço por dente, consulte as condições de corte recomendadas para usinagem de rasgo.

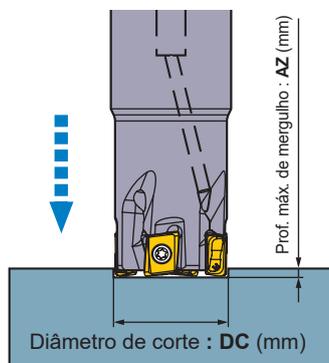
● Mergulho



Nota 1) Não é necessário avanço interrompido "pica-pau".

(mm)	
DC	ae máx.
16	3.9
18	3.9
20	3.9
22	4.0
25	4.0
28	4.0
30	4.0
32	4.0
35	4.0
40	4.0
50	4.0
63	4.0

● Avanço axial



(mm)	
DC	AZ máx.
16	0.3
18	0.3
20	0.3
22	0.3
25	0.3
28	0.3
30	0.3
32	0.3
35	0.3
40	0.3
50	0.3
63	0.3

Nota 1) Os cavacos tendem a se dispersar. Portanto, tome medidas de segurança adequadas.

Nota 2) Use ar comprimido para eliminar os cavacos. Na usinagem de ligas de alumínio, use fluido refrigerante.

Anotações

A series of horizontal dashed lines for taking notes, spanning the width of the page.

Fresa multifuncional para usinagem de alta eficiência

VPX300

Condições de corte recomendadas

■ Sem refrigeração

Velocidade de corte

(mm)

Material	Propriedades	Condições de corte	Inserto		ae				
			Classe	Quebra-cavaco	≤0.25DC	0.25–0.5DC	0.5–0.75DC	DC (Rasgo)	
					vc (m/min)				
P	Aço baixo carbono	Dureza ≤180HB	● ●	MP6120	M	230 (180–270)	220 (170–260)	180 (140–210)	180 (140–210)
			● ●	VP15TF	M	230 (180–270)	220 (170–260)	180 (140–210)	180 (140–210)
			✦	MP6130	M	200 (150–240)	190 (170–260)	150 (110–180)	150 (110–180)
	Aço carbono Aço liga Aço ferramenta liga	Dureza 180–350HB ≤350HB (Recozimento)	● ●	MP6120	M	180 (140–210)	170 (130–200)	140 (110–160)	140 (110–180)
			● ●	VP15TF	M	180 (140–210)	170 (130–200)	140 (110–160)	140 (110–180)
			✦	MP6130	M	150 (110–180)	140 (100–170)	110 (80–130)	110 (80–130)
	Aço pré-endurecido	Dureza 35–45HRC	● ●	MP6120	M	120 (90–140)	110 (80–130)	100 (70–120)	100 (70–120)
			● ●	VP15TF	M	120 (90–140)	110 (80–130)	100 (70–120)	100 (70–120)
			✦	MP6130	M	100 (80–120)	90 (70–110)	80 (60–100)	80 (60–100)
M	Aço inoxidável austenítico	Dureza ≤200HB	● ● ●	MP7130	M	180 (140–210)	170 (130–200)	140 (110–160)	140 (110–160)
			● ● ●	VP15TF	M	180 (140–210)	170 (130–200)	140 (110–160)	140 (110–160)
		Dureza >200HB	● ● ●	MP7130	M	150 (110–180)	140 (100–160)	110 (80–130)	110 (80–130)
			● ● ●	VP15TF	M	150 (110–180)	140 (100–160)	110 (80–130)	110 (80–130)
	Aço inoxidável duplex	Dureza ≤280HB	● ● ●	MP7130	M	140 (110–170)	130 (90–150)	100 (70–120)	100 (70–120)
			● ● ●	VP15TF	M	140 (110–170)	130 (90–150)	100 (70–120)	100 (70–120)
	Aço inoxidável ferrítico e martensítico	–	● ● ●	MP7130	M	180 (140–210)	170 (130–200)	140 (110–160)	140 (110–160)
			● ● ●	VP15TF	M	180 (140–210)	170 (130–200)	140 (110–160)	140 (110–160)
	Aço inoxidável endurecido por precipitação	Dureza <450HB	● ● ●	MP7130	M	130 (100–160)	120 (80–140)	90 (60–110)	90 (60–110)
			● ● ●	VP15TF	M	130 (100–160)	120 (80–140)	90 (60–110)	90 (60–110)
K	Ferro fundido cinzento	Resist. à tração ≤350MPa	● ● ●	MC5020	M	250 (200–300)	240 (190–290)	210 (160–260)	210 (160–260)
			● ● ●	VP15TF	M	200 (150–250)	190 (140–240)	160 (110–210)	160 (110–210)
	Ferro fundido nodular	Resist. à tração ≤800MPa	● ● ●	MC5020	M	180 (150–200)	170 (140–190)	150 (120–170)	150 (120–170)
			● ● ●	VP15TF	M	130 (100–150)	120 (90–140)	100 (80–120)	100 (80–120)
N	Ligas de alumínio	Si <5%	● ● ●	TF15	M	600 (400–1000)	600 (400–1000)	600 (400–1000)	600 (400–1000)
H	Aço endurecido	Dureza 40–55HRC	● ● ●	VP15TF	M	90 (70–100)	85 (60–100)	70 (50–80)	70 (50–80)

Nota 1) As condições de corte acima são uma referência para o tipo haste standard (a última letra na descrição do item é "S") e o tipo árvore. Se ocorrer trepidação, microlascamento do inserto, etc. durante a usinagem, altere as condições de corte adequadamente.

Nota 2) Para evitar vibrações, aplique os menores valores recomendados (na tabela) para profundidade de corte e avanço por dente, ou reduza os parâmetros para valores ainda menores. As condições abaixo facilitam a ocorrência de vibrações:

- Quando o comprimento em balanço é longo (usando o tipo haste longa, tipo cabeça roscada, etc.);
- Condições de baixa rigidez da máquina, da peça ou da fixação da peça;
- Na usinagem de bolsões com raio.

Nota 3) Quando a profundidade de corte no sentido radial (ae) é igual ou maior que 0.5 DC, é recomendada a fresa com menos dentes.

Nota 4) Para melhor acabamento superficial, recomenda-se usar refrigeração. (A vida útil será menor do que a usinagem sem refrigeração.)

Nota 5) A aplicação de parâmetros de corte mais altos que o recomendado ou o uso por períodos prolongados podem causar fadiga e quebra do parafuso de fixação durante a usinagem. Portanto, recomenda-se substituir os parafusos de fixação antes do desgaste excessivo.

Profundidade de corte / Avanço por dente

(mm)

Material	Propriedades	ae	Condições de corte	DC			
				ø25		ø28–ø80	
				ap	fz (mm/dente)	ap	fz (mm/dente)
P	Aço baixo carbono	Dureza ≤180HB	● ● ●	≤11	0.10–0.20	≤11	0.10–0.30
			● ● ●	≤11	0.10–0.15	≤11	0.10–0.25
			● ● ●	≤8	0.08–0.12	≤8	0.10–0.20
			● ● ●	≤5	0.06–0.10	≤5	0.08–0.15
Aço carbono Aço liga Aço ferramenta liga	Dureza 180–280HB	● ● ●	≤11	0.10–0.20	≤11	0.10–0.30	
		● ● ●	≤11	0.10–0.15	≤11	0.10–0.25	
		● ● ●	≤8	0.08–0.12	≤8	0.10–0.20	
		● ● ●	≤5	0.06–0.10	≤5	0.08–0.15	
Aço carbono Aço liga Aço ferramenta liga	Dureza 280–350HB ≤350HB (Recozimento)	● ● ●	≤11	0.10–0.15	≤11	0.10–0.25	
		● ● ●	≤11	0.08–0.12	≤11	0.10–0.20	
		● ● ●	≤8	0.06–0.10	≤8	0.10–0.15	
		● ● ●	≤5	0.06–0.10	≤5	0.08–0.12	
Aço pré-endurecido	Dureza 35–45HRC	● ● ●	≤11	0.10–0.15	≤11	0.10–0.25	
		● ● ●	≤11	0.08–0.12	≤11	0.10–0.20	
		● ● ●	≤8	0.06–0.10	≤8	0.10–0.15	
		● ● ●	≤5	0.06–0.10	≤5	0.08–0.12	

Condições de corte (Guia) :

● : Corte estável ● : Usinagem geral ✖ : Corte instável

Profundidade de corte / Avanço por dente

(mm)

Material	Propriedades	ae	Condições de corte	DC				
				ø25		ø28-ø80		
				ap	fz (mm/dente)	ap	fz (mm/dente)	
M	Aço inoxidável austenítico	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.20	
			● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15	
		0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15	
			● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12	
		0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	
			● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.06-0.10	
		DC (Rasgo)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.06-0.10	
			● ● ✖	≤5	0.06-0.08	≤5	0.06-0.08	
	Aço inoxidável duplex	Dureza ≤280HB	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.20
				● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15
				● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12
		0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	
			● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.06-0.10	
		DC (Rasgo)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.06-0.10	
			● ● ✖	≤5	0.06-0.08	≤5	0.06-0.08	
Aço inoxidável ferrítico e martensítico	-	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.20	
			● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15	
		0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15	
			● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12	
	0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12		
		● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.06-0.10		
	DC (Rasgo)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.06-0.10		
		● ● ✖	≤5	0.06-0.08	≤5	0.06-0.08		
Aço inoxidável endurecido por precipitação	Dureza <450HB	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.15	
			● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12	
		0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.06-0.10	
			● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.06-0.10	
	0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.06-0.10		
		● ● ✖	≤8	0.06-0.08	≤8	0.06-0.08		
	DC (Rasgo)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.06-0.10		
		● ● ✖	≤5	0.06-0.08	≤5	0.06-0.08		
K	Ferro fundido cinzento	Resist. à tração ≤350MPa	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.30	
				● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.10-0.25
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.10-0.25
				● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.10-0.20
		0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.08-0.12	≤8	0.10-0.20	
			● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.08-0.15	
		DC (Rasgo)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.08-0.15	
			● ● ✖	≤5	0.06-0.08	≤5	0.08-0.12	
	Ferro fundido nodular	Resist. à tração ≤800MPa	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.25
				● ● ✖	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.20
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.10-0.15
				● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.10-0.15
0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12			
	● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12			
DC (Rasgo)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.08-0.12			
	● ● ✖	≤5	0.06-0.08	≤5	0.06-0.10			
N	Ligas de alumínio	Si <5%	● ● ✖	≤11	0.10-0.25	≤11	0.10-0.25	
				● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.20
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.20
				● ● ✖	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.15
		0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.06-0.15	≤8	0.08-0.15	
			● ● ✖	≤8	0.06-0.15	≤8	0.08-0.15	
		DC (Rasgo)	● ● ✖	≤5	0.06-0.15	≤5	0.08-0.15	
			● ● ✖	≤5	0.06-0.15	≤5	0.08-0.12	
H	Aço endurecido	Dureza 40-55HRC	● ● ✖	≤5	0.08-0.15	≤5	0.08-0.15	
				● ● ✖	≤5	0.08-0.12	≤5	0.08-0.12
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤4	0.08-0.12	≤4	0.08-0.12
				● ● ✖	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10
		0.5-0.75DC	● ● ✖	≤3	0.06-0.10	≤3	0.06-0.10	
			● ● ✖	≤3	0.06-0.08	≤3	0.06-0.08	
		DC (Rasgo)	● ● ✖	≤2	0.06-0.10	≤2	0.06-0.10	
			● ● ✖	≤2	0.06-0.08	≤2	0.06-0.08	

Nota 1) As condições de corte acima são uma referência para o tipo haste standard (a última letra na descrição do item é "S") e o tipo árvore. Se ocorrer trepidação, microlascamento do inserto, etc. durante a usinagem, altere as condições de corte adequadamente.

Nota 2) Para evitar vibrações, aplique os menores valores recomendados (na tabela) para profundidade de corte e avanço por dente, ou reduza os parâmetros para valores ainda menores. As condições abaixo facilitam a ocorrência de vibrações:

- Quando o comprimento em balanço é longo (usando o tipo haste longa, tipo cabeça roscada, etc.);
- Condições de baixa rigidez da máquina, da peça ou da fixação da peça;
- Na usinagem de bolsões com raio.

Nota 3) Quando a profundidade de corte no sentido radial (ae) é igual ou maior que 0.5 DC, é recomendada a fresa com menos dentes.

Nota 4) Para melhor acabamento superficial, recomenda-se usar refrigeração. (A vida útil será menor do que a usinagem sem refrigeração.)

Nota 5) A aplicação de parâmetros de corte mais altos que o recomendado ou o uso por períodos prolongados podem causar fadiga e quebra do parafuso de fixação durante a usinagem. Portanto, recomenda-se substituir os parafusos de fixação antes do desgaste excessivo.

VPX300

Condições de corte recomendadas

■ Com refrigeração

Velocidade de corte

(mm)

Material	Propriedades	Condições de corte	Inserto		ae				
			Classe	Quebra-cavaco	≤0.25DC	0.25—0.5DC	0.5—0.75DC	DC (Rasgo)	
					vc (m/min)				
P	Aço baixo carbono	Dureza ≤180HB	● ●	MP6120	M	140 (100—190)	130 (90—180)	100 (70—120)	100 (70—120)
			● ●	VP15TF	M	140 (100—190)	130 (90—180)	100 (70—120)	100 (70—120)
			✚	MP6130	M	140 (100—190)	130 (90—180)	100 (70—120)	100 (70—120)
	Aço carbono Aço liga Aço ferramenta liga	Dureza 180—350HB ≤350HB (Recozimento)	● ●	MP6120	M	120 (90—140)	110 (80—130)	100 (70—120)	100 (70—120)
			● ●	VP15TF	M	120 (90—140)	110 (80—130)	100 (70—120)	100 (70—120)
			✚	MP6130	M	120 (90—140)	110 (80—130)	100 (70—120)	100 (70—120)
	Aço pré-endurecido	Dureza 35—45HRC	● ●	MP6120	M	100 (80—120)	90 (70—110)	80 (60—100)	80 (60—100)
			● ●	VP15TF	M	100 (80—120)	90 (70—110)	80 (60—100)	80 (60—100)
			✚	MP6130	M	100 (80—120)	90 (70—110)	80 (60—100)	80 (60—100)
M	Aço inoxidável austenítico	Dureza ≤200HB	● ● ●	MP7130	M	120 (100—150)	110 (90—140)	90 (70—120)	90 (70—120)
			● ● ●	VP15TF	M	120 (100—150)	110 (90—140)	90 (70—120)	90 (70—120)
		Dureza >200HB	● ● ●	MP7130	M	100 (80—130)	90 (70—120)	70 (50—100)	70 (50—100)
			● ● ●	VP15TF	M	100 (80—130)	90 (70—120)	70 (50—100)	70 (50—100)
	Aço inoxidável duplex	Dureza ≤280HB	● ● ●	MP7130	M	100 (80—130)	90 (70—120)	70 (50—100)	70 (50—100)
			● ● ●	VP15TF	M	100 (80—130)	90 (70—120)	70 (50—100)	70 (50—100)
	Aço inoxidável ferrítico e martensítico	—	● ● ●	MP7130	M	120 (100—150)	110 (90—140)	90 (70—120)	90 (70—120)
			● ● ●	VP15TF	M	120 (100—150)	110 (90—140)	90 (70—120)	90 (70—120)
	Aço inoxidável endurecido por precipitação	Dureza <450HB	● ● ●	MP7130	M	90 (70—120)	80 (60—110)	60 (40—90)	60 (40—90)
			● ● ●	VP15TF	M	90 (70—120)	80 (60—110)	60 (40—90)	60 (40—90)
K	Ferro fundido cinzento	Resist. à tração ≤350MPa	● ● ●	MC5020	M	180 (160—220)	170 (150—210)	150 (130—190)	150 (130—190)
			● ● ●	VP15TF	M	130 (100—150)	120 (90—140)	100 (80—120)	100 (80—120)
	Ferro fundido nodular	Resist. à tração ≤800MPa	● ● ●	MC5020	M	160 (140—180)	150 (130—170)	130 (110—150)	130 (110—150)
			● ● ●	VP15TF	M	110 (80—140)	100 (70—130)	80 (60—120)	80 (60—120)
N	Ligas de alumínio	Si <5%	● ● ●	TF15	M	600 (400—1000)	600 (400—1000)	600 (400—1000)	600 (400—1000)
S	Ligas de titânio (Ti-6Al-4V, etc.)	—	● ● ●	MP9120	M	50 (40—70)	50 (40—70)	50 (40—70)	50 (40—70)
			● ● ●	VP15TF	M	50 (40—70)	50 (40—70)	50 (40—70)	50 (40—70)
			✚	MP9130	M	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)
	Ligas de titânio (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr, etc.)	—	● ● ●	MP9120	M	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)
			● ● ●	VP15TF	M	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)
			✚	MP9130	M	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)
	Ligas resistentes ao calor	—	● ● ●	MP9120	M	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)
● ● ●			VP15TF	M	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)	40 (30—60)	
✚	MP9130	M	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)	30 (20—40)			
H	Aço endurecido	Dureza 40—55HRC	● ● ●	VP15TF	M	90 (70—100)	85 (60—100)	70 (50—80)	70 (50—80)

Nota 1) As condições de corte acima são uma referência para o tipo haste standard (a última letra na descrição do item é "S") e o tipo árvore. Se ocorrer trepidação, microlascamento do inserto, etc. durante a usinagem, altere as condições de corte adequadamente.

Nota 2) Para evitar vibrações, aplique os menores valores recomendados (na tabela) para profundidade de corte e avanço por dente, ou reduza os parâmetros para valores ainda menores. As condições abaixo facilitam a ocorrência de vibrações:

- Quando o comprimento em balanço é longo (usando o tipo haste longa, tipo cabeça roscada, etc.);
- Condições de baixa rigidez da máquina, da peça ou da fixação da peça;
- Na usinagem de bolsões com raio.

Nota 3) Quando a profundidade de corte no sentido radial (ae) é igual ou maior que 0.5 DC, é recomendada a fresa com menos dentes.

Nota 4) Para melhor acabamento superficial, recomenda-se usar refrigeração. (A vida útil será menor do que a usinagem sem refrigeração.)

Nota 5) A aplicação de parâmetros de corte mais altos que o recomendado ou o uso por períodos prolongados podem causar fadiga e quebra do parafuso de fixação durante a usinagem. Portanto, recomenda-se substituir os parafusos de fixação antes do desgaste excessivo.

Condições de corte (Guia) :

● : Corte estável ● : Usinagem geral ✖ : Corte instável

Profundidade de corte / Avanço por dente

(mm)

Material	Propriedades	ae	Condições de corte	DC				
				ø25		ø28-ø80		
				ap	fz (mm/dente)	ap	fz (mm/dente)	
P Aço baixo carbono	Dureza ≤180HB	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.30	
		0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.25	
		0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.08-0.12	≤8	0.10-0.20	
		DC (Rasgo)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.08-0.15	
Aço carbono Aço liga Aço ferramenta liga	Dureza 180-280HB	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.30	
		0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.25	
		0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.08-0.12	≤8	0.10-0.20	
		DC (Rasgo)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.08-0.15	
Aço carbono Aço liga Aço ferramenta liga	Dureza 280-350HB ≤350HB (Recozimento)	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.25	
		0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.10-0.20	
		0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.10-0.15	
		DC (Rasgo)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.08-0.12	
Aço pré-endurecido	Dureza 35-45HRC	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.25	
		0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.10-0.20	
		0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.10-0.15	
		DC (Rasgo)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.08-0.12	
M	Aço inoxidável austenítico	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.20	
			● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15	
		0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.15	
			● ● ✖	≤11	0.06-0.10	≤11	0.08-0.12	
		0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12	
			● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.06-0.10	
		DC (Rasgo)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.06-0.10	
			● ● ✖	≤5	0.06-0.08	≤5	0.06-0.08	
	Aço inoxidável duplex	Dureza ≤280HB	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.20
			● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15	
			0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15
			● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12	
			0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12
	● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.06-0.10			
	Aço inoxidável ferrítico e martensítico	-	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.20
			● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15	
0.25-0.5DC			● ● ✖	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15	
● ● ✖			≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12		
0.5-0.75DC			● ● ✖	≤8	0.08-0.12	≤8	0.08-0.12	
● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.06-0.10				
Aço inoxidável endurecido por precipitação	Dureza <450HB	≤0.25DC	● ● ✖	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.15	
		● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12		
		0.25-0.5DC	● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12	
		● ● ✖	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12		
		0.5-0.75DC	● ● ✖	≤8	0.06-0.10	≤8	0.06-0.10	
● ● ✖	≤8	0.06-0.08	≤8	0.06-0.08				
DC (Rasgo)	● ● ✖	≤5	0.06-0.10	≤5	0.06-0.10			
	● ● ✖	≤5	0.06-0.08	≤5	0.06-0.08			

Nota 1) As condições de corte acima são uma referência para o tipo haste standard (a última letra na descrição do item é "S") e o tipo árvore. Se ocorrer trepidação, microlascamento do inserto, etc. durante a usinagem, altere as condições de corte adequadamente.

Nota 2) Para evitar vibrações, aplique os menores valores recomendados (na tabela) para profundidade de corte e avanço por dente, ou reduza os parâmetros para valores ainda menores. As condições abaixo facilitam a ocorrência de vibrações:

- Quando o comprimento em balanço é longo (usando o tipo haste longa, tipo cabeça roscada, etc.);
- Condições de baixa rigidez da máquina, da peça ou da fixação da peça;
- Na usinagem de bolsões com raio.

Nota 3) Quando a profundidade de corte no sentido radial (ae) é igual ou maior que 0.5 DC, é recomendada a fresa com menos dentes.

Nota 4) Para melhor acabamento superficial, recomenda-se usar refrigeração. (A vida útil será menor do que a usinagem sem refrigeração.)

Nota 5) A aplicação de parâmetros de corte mais altos que o recomendado ou o uso por períodos prolongados podem causar fadiga e quebra do parafuso de fixação durante a usinagem. Portanto, recomenda-se substituir os parafusos de fixação antes do desgaste excessivo.

VPX300

Condições de corte recomendadas

Condições de corte (Guia) :

● : Corte estável ● : Usinagem geral ✚ : Corte instável

■ Com refrigeração

Profundidade de corte / Avanço por dente

(mm)

Material	Propriedades	ae	Condições de corte	DC							
				ø25		ø28-ø80					
				ap	fz (mm/dente)	ap	fz (mm/dente)				
K	Ferro fundido cinzento	Resist. à tração ≤350MPa	● ●	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.30				
				● ✚	≤11	0.08-0.15	≤11	0.10-0.25			
			● ●	0.25-0.5DC	● ●	≤11	0.08-0.15	≤11	0.10-0.25		
					● ✚	≤11	0.08-0.12	≤11	0.10-0.20		
			● ●	0.5-0.75DC	● ●	≤8	0.08-0.12	≤8	0.10-0.20		
					● ✚	≤8	0.06-0.10	≤8	0.08-0.15		
			● ●	DC (Rasgo)	● ●	≤5	0.06-0.10	≤5	0.08-0.15		
					● ✚	≤5	0.06-0.08	≤5	0.08-0.12		
			Ferro fundido nodular	Resist. à tração ≤800MPa	● ●	● ●	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.25	
						● ✚	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.20	
● ●	0.25-0.5DC	● ●			≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.20			
		● ✚			≤11	0.08-0.12	≤11	0.10-0.15			
● ●	0.5-0.75DC	● ●			≤8	0.08-0.12	≤8	0.10-0.15			
		● ✚			≤8	0.06-0.10	≤8	0.08-0.12			
● ●	DC (Rasgo)	● ●			≤5	0.06-0.10	≤5	0.08-0.12			
		● ✚			≤5	0.06-0.08	≤5	0.06-0.10			
N	Ligas de alumínio	Si<5%			● ●	● ●	≤11	0.10-0.25	≤11	0.10-0.25	
						● ✚	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.20	
			● ●	0.25-0.5DC	● ●	≤11	0.10-0.20	≤11	0.10-0.20		
					● ✚	≤11	0.10-0.15	≤11	0.10-0.15		
			● ●	0.5-0.75DC	● ●	≤8	0.06-0.15	≤8	0.08-0.15		
					● ✚	≤8	0.06-0.15	≤8	0.08-0.15		
			● ●	DC (Rasgo)	● ●	≤5	0.06-0.15	≤5	0.08-0.15		
					● ✚	≤5	0.06-0.15	≤5	0.08-0.12		
			S	Ligas de titânio (Ti-6Al-4V, etc.)	-	● ● ✚	● ● ✚	≤11	0.08-0.15	≤11	0.08-0.15
							● ● ✚	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12
● ● ✚	● ● ✚	≤8				0.06-0.10	≤8	0.06-0.10			
	● ● ✚	≤5				0.06-0.10	≤5	0.06-0.10			
Ligas de titânio (Ti-5Al-5V-5Mo-3Cr, etc.)	-	● ● ✚		● ● ✚	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12			
				● ● ✚	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12			
		● ● ✚		● ● ✚	≤8	0.06-0.10	≤8	0.06-0.10			
				● ● ✚	≤5	0.06-0.10	≤5	0.06-0.10			
Ligas resistentes ao calor	-	● ● ✚		● ● ✚	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12			
				● ● ✚	≤11	0.08-0.12	≤11	0.08-0.12			
		● ● ✚		● ● ✚	≤8	0.06-0.10	≤8	0.06-0.10			
				● ● ✚	≤5	0.06-0.10	≤5	0.06-0.10			
H	Aço endurecido	Dureza 40-55HRC	● ●	● ●	≤5	0.08-0.15	≤5	0.08-0.15			
				● ✚	≤5	0.08-0.12	≤5	0.08-0.12			
			● ●	0.25-0.5DC	● ●	≤4	0.08-0.12	≤4	0.08-0.12		
					● ✚	≤4	0.06-0.10	≤4	0.06-0.10		
			● ●	0.5-0.75DC	● ●	≤3	0.06-0.10	≤3	0.06-0.10		
					● ✚	≤3	0.06-0.10	≤3	0.06-0.08		
			● ●	DC (Rasgo)	● ●	≤2	0.06-0.10	≤2	0.06-0.10		
					● ✚	≤2	0.06-0.10	≤2	0.06-0.08		

Nota 1) As condições de corte acima são uma referência para o tipo haste standard (a última letra na descrição do item é "S") e o tipo árvore. Se ocorrer trepidação, microlascamento do inserto, etc. durante a usinagem, altere as condições de corte adequadamente.

Nota 2) Para evitar vibrações, aplique os menores valores recomendados (na tabela) para profundidade de corte e avanço por dente, ou reduza os parâmetros para valores ainda menores. As condições abaixo facilitam a ocorrência de vibrações:

- Quando o comprimento em balanço é longo (usando o tipo haste longa, tipo cabeça roscada, etc.);
- Condições de baixa rigidez da máquina, da peça ou da fixação da peça;
- Na usinagem de bolsões com raio.

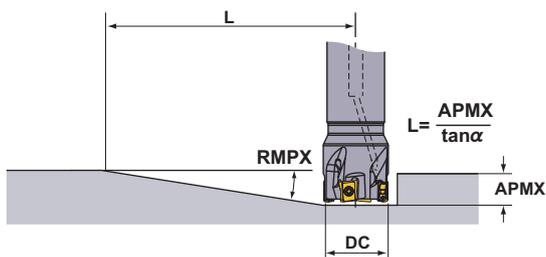
Nota 3) Quando a profundidade de corte no sentido radial (ae) é igual ou maior que 0.5 DC, é recomendada a fresa com menos dentes.

Nota 4) Para melhor acabamento superficial, recomenda-se usar refrigeração. (A vida útil será menor do que a usinagem sem refrigeração.)

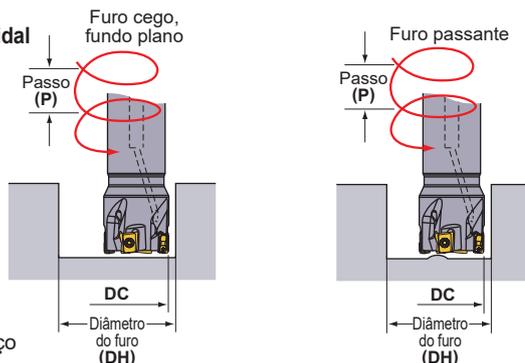
Nota 5) A aplicação de parâmetros de corte mais altos que o recomendado ou o uso por períodos prolongados podem causar fadiga e quebra do parafuso de fixação durante a usinagem. Portanto, recomenda-se substituir os parafusos de fixação antes do desgaste excessivo.

Rampa / Interpolação helicoidal

Rampa



Interpolação helicoidal



Consulte os parâmetros de corte na tabela abaixo. Para velocidade de corte e avanço por dente, consulte as condições de corte recomendadas para usinagem de rasgo.

(mm)

DC	RE	Rampa		Interpolação helicoidal (Furo cego, fundo plano)				Interpolação helicoidal (Furo passante)	
		RMPX	L *	DH máx.	P máx.	DH mín.	P máx.	DH mín.	P máx.
25	0.2	2.13°	296	49.0	2.8	42.7	2.1	36.9	1.4
	0.4	2.13°	296	48.6	2.8	42.7	2.1	36.9	1.4
	0.8	2.13°	296	47.8	2.7	42.7	2.1	36.9	1.4
	1.0	2.13°	296	47.4	2.6	42.7	2.1	36.9	1.4
	1.2	2.13°	296	47.0	2.6	42.7	2.1	36.9	1.4
	1.6	2.13°	296	46.2	2.5	42.7	2.1	36.9	1.4
	2.0	2.13°	296	45.4	2.4	42.7	2.1	36.9	1.4
	2.4	2.13°	296	44.6	2.3	42.7	2.1	36.9	1.4
	3.0	2.13°	296	43.4	2.2	42.7	2.1	36.9	1.4
28	0.2	1.77°	356	55.0	2.6	48.7	2.0	42.7	1.4
	0.4	1.77°	356	54.6	2.6	48.7	2.0	42.7	1.4
	0.8	1.77°	356	53.8	2.5	48.7	2.0	42.7	1.4
	1.0	1.77°	356	53.4	2.5	48.7	2.0	42.7	1.4
	1.2	1.77°	356	53.0	2.4	48.7	2.0	42.7	1.4
	1.6	1.77°	356	52.2	2.4	48.7	2.0	42.7	1.4
	2.0	1.77°	356	51.4	2.3	48.7	2.0	42.7	1.4
	2.4	1.77°	356	50.6	2.2	48.7	2.0	42.7	1.4
	3.0	1.77°	356	49.4	2.1	48.7	2.0	42.7	1.4
30	0.2	1.61°	392	59.0	2.6	52.7	2.0	46.6	1.5
	0.4	1.61°	392	58.6	2.5	52.7	2.0	46.6	1.5
	0.8	1.61°	392	57.8	2.5	52.7	2.0	46.6	1.5
	1.0	1.61°	392	57.4	2.4	52.7	2.0	46.6	1.5
	1.2	1.61°	392	57.0	2.4	52.7	2.0	46.6	1.5
	1.6	1.61°	392	56.2	2.3	52.7	2.0	46.6	1.5
	2.0	1.61°	392	55.4	2.2	52.7	2.0	46.6	1.5
	2.4	1.61°	392	54.6	2.2	52.7	2.0	46.6	1.5
	3.0	1.61°	392	53.4	2.1	52.7	2.0	46.6	1.5
32	0.2	1.47°	429	63.0	2.5	56.7	2.0	50.6	1.5
	0.4	1.47°	429	62.6	2.5	56.7	2.0	50.6	1.5
	0.8	1.47°	429	61.8	2.4	56.7	2.0	50.6	1.5
	1.0	1.47°	429	61.4	2.4	56.7	2.0	50.6	1.5
	1.2	1.47°	429	61.0	2.3	56.7	2.0	50.6	1.5
	1.6	1.47°	429	60.2	2.3	56.7	2.0	50.6	1.5
	2.0	1.47°	429	59.4	2.2	56.7	2.0	50.6	1.5
	2.4	1.47°	429	58.6	2.1	56.7	2.0	50.6	1.5
	3.0	1.47°	429	57.4	2.1	56.7	2.0	50.6	1.5
35	0.2	1.28°	493	69.0	2.4	62.8	1.9	56.6	1.5
	0.4	1.28°	493	68.6	2.4	62.8	1.9	56.6	1.5
	0.8	1.28°	493	67.8	2.3	62.8	1.9	56.6	1.5
	1.0	1.28°	493	67.4	2.3	62.8	1.9	56.6	1.5
	1.2	1.28°	493	67.0	2.2	62.8	1.9	56.6	1.5
	1.6	1.28°	493	66.2	2.2	62.8	1.9	56.6	1.5
	2.0	1.28°	493	65.4	2.1	62.8	1.9	56.6	1.5
	2.4	1.28°	493	64.6	2.1	62.8	1.9	56.6	1.5
	3.0	1.28°	493	63.4	2.0	62.8	1.9	56.6	1.5

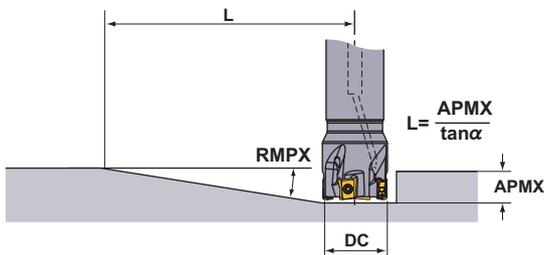
Nota 1) Na usinagem de materiais de alta ductilidade, a aplicação dos ângulos de rampa da tabela acima podem gerar cavacos longos.
* L (= 11/tan α) representa a distância mínima percorrida pela fresa até chegar à máxima profundidade de corte de 11 mm em um ângulo máximo de rampa.

VPX300

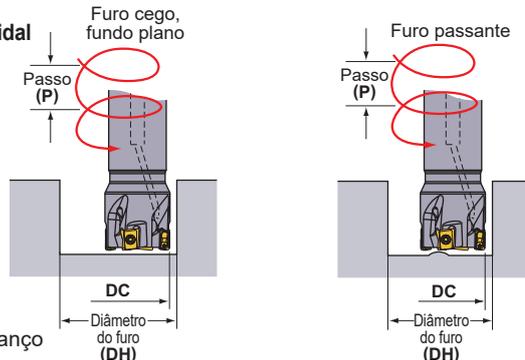
Condições de corte recomendadas

Rampa / Interpolação helicoidal

● Rampa



● Interpolação helicoidal



Consulte os parâmetros de corte na tabela abaixo. Para velocidade de corte e avanço por dente, consulte as condições de corte recomendadas para usinagem de rasgo.

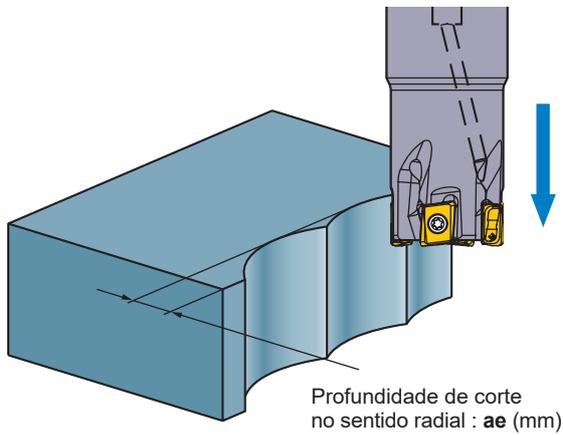
DC	RE	Rampa		Interpolação helicoidal (Furo cego, fundo plano)				Interpolação helicoidal (Furo passante)	
		RMPX	L *	DH máx.	P máx.	DH mín.	P máx.	DH mín.	P máx.
40	0.2	1.06°	595	78.8	2.3	72.7	1.9	66.5	1.5
	0.4	1.06°	595	78.4	2.2	72.7	1.9	66.5	1.5
	0.8	1.06°	595	77.6	2.2	72.7	1.9	66.5	1.5
	1.0	1.06°	595	77.2	2.2	72.7	1.9	66.5	1.5
	1.2	1.06°	595	76.8	2.1	72.7	1.9	66.5	1.5
	1.6	1.06°	595	76.0	2.1	72.7	1.9	66.5	1.5
	2.0	1.06°	595	75.2	2.0	72.7	1.9	66.5	1.5
	2.4	1.06°	595	74.4	2.0	72.7	1.9	66.5	1.5
	3.0	1.06°	595	73.2	1.9	72.7	1.9	66.5	1.5
3.2	1.06°	595	72.8	1.9	72.7	1.9	66.5	1.5	
50	0.2	0.79°	798	98.8	2.1	92.7	1.8	86.5	1.6
	0.4	0.79°	798	98.4	2.1	92.7	1.8	86.5	1.6
	0.8	0.79°	798	97.6	2.1	92.7	1.8	86.5	1.6
	1.0	0.79°	798	97.2	2.0	92.7	1.8	86.5	1.6
	1.2	0.79°	798	96.8	2.0	92.7	1.8	86.5	1.6
	1.6	0.79°	798	96.0	2.0	92.7	1.8	86.5	1.6
	2.0	0.79°	798	95.2	2.0	92.7	1.8	86.5	1.6
	2.4	0.79°	798	94.4	1.9	92.7	1.8	86.5	1.6
	3.0	0.79°	798	93.2	1.9	92.7	1.8	86.5	1.6
3.2	0.79°	798	92.8	1.9	92.7	1.8	86.5	1.6	
63	0.2	0.6°	1051	124.8	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	0.4	0.6°	1051	124.4	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	0.8	0.6°	1051	123.6	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	1.0	0.6°	1051	123.2	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	1.2	0.6°	1051	122.8	2.0	118.7	1.8	112.5	1.6
	1.6	0.6°	1051	122.0	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
	2.0	0.6°	1051	121.2	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
	2.4	0.6°	1051	120.4	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
	3.0	0.6°	1051	119.2	1.9	118.7	1.8	112.5	1.6
3.2	0.6°	1051	118.8	1.8	118.7	1.8	112.5	1.6	
80	0.2	0.45°	1401	158.8	1.9	152.6	1.8	146.5	1.6
	0.4	0.45°	1401	158.4	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	0.8	0.45°	1401	157.6	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	1.0	0.45°	1401	157.2	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	1.2	0.45°	1401	156.8	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	1.6	0.45°	1401	156.0	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	2.0	0.45°	1401	155.2	1.9	152.7	1.8	146.5	1.6
	2.4	0.45	1401	154.4	1.8	152.7	1.8	146.5	1.6
	3.0	0.45	1401	153.2	1.8	152.7	1.8	146.5	1.6
3.2	0.45	1401	152.8	1.8	152.7	1.8	146.5	1.6	

Nota 1) Na usinagem de materiais de alta ductilidade, a aplicação dos ângulos de rampa da tabela acima podem gerar cavacos longos.
 * L (= 11/tan α) representa a distância mínima percorrida pela fresa até chegar à máxima profundidade de corte de 11 mm em um ângulo máximo de rampa.

Mergulho / Avanço axial

Consulte os parâmetros de corte na tabela correspondente. Para velocidade de corte e avanço por dente, consulte as condições de corte recomendadas para usinagem de rasgo.

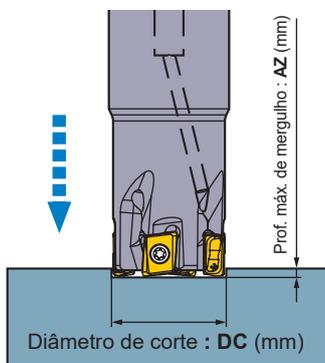
● Mergulho



(mm)	
DC	ae máx.
25	6.5
28	6.6
30	6.6
32	6.6
35	6.7
40	6.7
50	6.7
63	6.7
80	6.7

Nota 1) Não é necessário avanço interrompido "pica-pau".

● Avanço axial



(mm)	
DC	AZ máx.
25	0.55
28	0.55
30	0.55
32	0.55
35	0.55
40	0.55
50	0.55
63	0.55
80	0.55

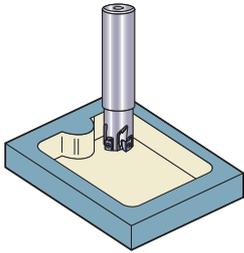
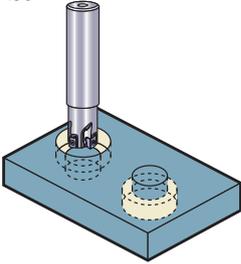
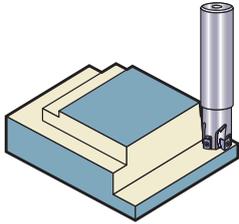
Nota 1) Os cavacos tendem a se dispersar. Portanto, tome medidas de segurança adequadas.

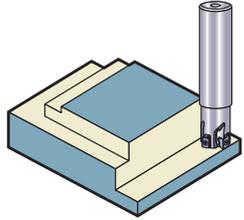
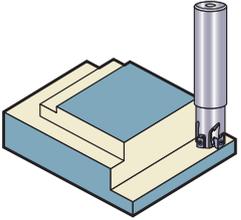
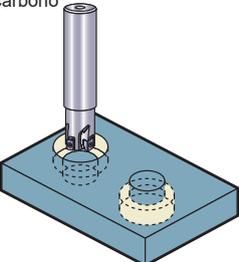
Nota 2) Use ar comprimido para eliminar os cavacos. Na usinagem de ligas de alumínio, use fluido refrigerante.

Anotações

A series of horizontal dashed lines for taking notes, spanning the width of the page.

Exemplos de aplicação

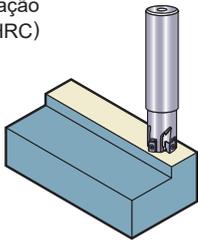
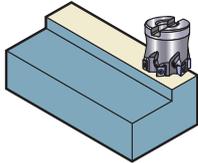
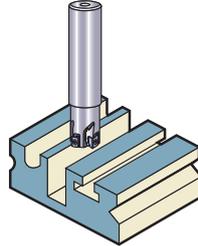
Fresa	VPX200R2503SA25S	VPX200R1602SA16S	VPX200R1602SA16S	
Inserto (Classe)	LOGU0904080PNER-M (MP6120)	LOGU0904080PNER-M (MP6130)	LOGU0904080PNER-M (MP7130)	
Material	AISI 1045 	AISI A36 	AISI A36 + Aço inoxidável 	
Peça	Placa	Peça de máquina	Peça de máquina	
Condições de corte	Vel. de corte vc (m/min)	150	85.4	200
	Avanço/dente fz (mm/dente)	0.11	0.095	0.1
	Prof. de corte (mm)	ap = 4.5 , ae = 25 Máx.	ap = 4.25	ap = 1.5—3
Refrigeração	Sem refrigeração	Com refrigeração	Com refrigeração	
Resultados	A VPX obteve vida útil estável, usinando 1.7 vezes mais do que o produto convencional, que apresentou vida útil variável devido à ocorrência de quebras.	Os parafusos de fixação do produto convencional apresentaram tendência à quebra. Já a VPX não sofreu danos, garantindo um excelente acabamento superficial.	A VPX obteve excelente acabamento superficial e usinou 3 vezes mais do que o produto convencional, que chegou ao fim da vida útil devido à quebra.	

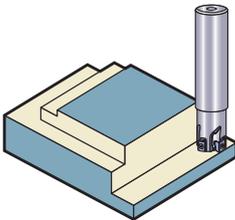
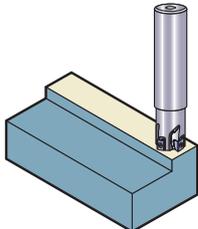
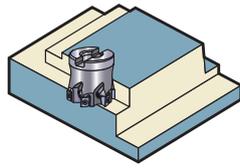
Fresa	VPX200R2003SA20S	VPX200R2504SA25S	VPX200R2504SA25S	
Inserto (Classe)	LOGU0904080PNER-M (MP6120)	LOGU0904080PNER-M (MP6120)	LOGU0904080PNER-M (MP6120)	
Material	20MnCr5 (Aço liga) 	Ferro fundido 	Aço carbono 	
Peça	Peça de máquina	Autopeça	Peça de máquina	
Condições de corte	Vel. de corte vc (m/min)	176	200	102
	Avanço/dente fz (mm/dente)	0.179	0.173	0.13
	Prof. de corte (mm)	ap = 2	ap = 3	ap = 1.4 , ae = 11
Refrigeração	Sem refrigeração	Sem refrigeração	Com refrigeração	
Resultados	O produto convencional usinou por 330 min até sofrer quebra. Já a VPX, mesmo depois de ter usinado por mais de 400 min, ainda estava em condições de continuar a usinagem.	A VPX conseguiu melhorar a eficiência de usinagem, aumentando a velocidade de corte para 200 m/min, em comparação aos 170 m/min do produto convencional. Além disso, a VPX realizou usinagem estável e obteve ótimo acabamento superficial.	Comparada à fresa tangencial convencional, a VPX apresentou menos esforço sobre o eixo principal, permitindo realizar mais que o triplo de usinagem. A VPX também possui excelente rigidez de fixação em comparação ao produto convencional, prevenindo os danos ao parafuso de fixação.	

Os exemplos acima representam aplicações específicas. Portanto, os parâmetros adotados podem não corresponder às condições de corte recomendadas.

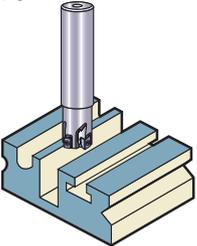
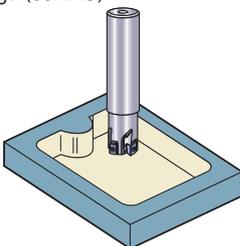
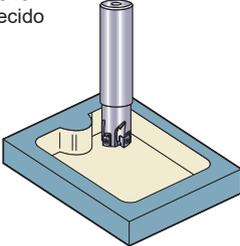
Fresa multifuncional para usinagem de alta eficiência

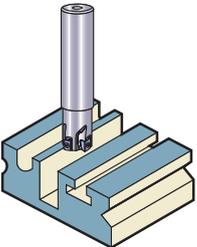
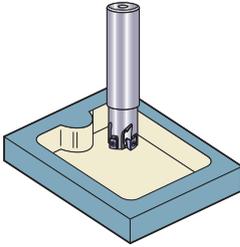
Exemplos de aplicação

Fresa	VPX200R3004SA25S	VPX200-050A05AR	VPX200R2503SA25S	
Inserto (Classe)	LOGU0904080PNER-M (MP9130)	LOGU0904040PNER-M (VP15TF)	LOGU0904080PNER-M (MP6120)	
Material	Aço inoxidável endurecido por precipitação (38-43HRC) 	DIN GGG-40 	AISI A36, AISI 1050 	
Peça	Peça de máquina	Componente	Peça de máquina	
Condições de corte	Vel. de corte vc (m/min)	40	345	118
	Avanço/dente fz (mm/dente)	0.06	0.14	0.16
	Prof. de corte (mm)	ap = 1.8	ap = 2-3 , ae = 40	ap = 6
Refrigeração	Sem refrigeração	Com refrigeração	Sem refrigeração	
Resultados	Em comparação ao produto convencional, a VPX possui ótima agudez e obteve o dobro da vida útil.	A fresa tangencial convencional só pode ser usada nas operações de desbaste. Já a VPX permite o uso também em acabamento, eliminando etapas do processo.	Comparada ao produto convencional, a VPX apresentou eficiência na expulsão de cavacos e ótimo acabamento, proporcionando longa vida útil.	

Fresa	VPX200R2503SA25S	VPX300R4004SA32S	VPX300-080A10AR	
Inserto (Classe)	LOGU0904040PNER-M (MP7130)	LOGU1207080PNER-M (MP6120)	LOGU1207080PNER-M (MP6120)	
Material	AISI 304 	AISI 4140 	Aço ferramenta liga 	
Peça	Peça de máquina	Bloco	Peça de máquina	
Condições de corte	Vel. de corte vc (m/min)	180	150	226
	Avanço/dente fz (mm/dente)	0.6	0.15	0.13
	Prof. de corte (mm)	ap = 2.7	ap = 5	ap = 5 , ae = 70
Refrigeração	—	Sem refrigeração	—	
Resultados	A VPX apresentou menos ruído de corte do que o produto convencional, permitindo aumentar os parâmetros de corte. Além disso, obteve longa vida útil, usando os mesmos inserts para usinar AISI 1045.	Comparada ao produto convencional, a VPX apresentou vibração reduzida e obteve ótima precisão superficial da parede, alcançando mais que o triplo da vida útil.	A VPX usinou 2.7 vezes mais que o produto convencional, que chegou ao fim da vida útil devido à deterioração do acabamento.	

Os exemplos acima representam aplicações específicas. Portanto, os parâmetros adotados podem não corresponder às condições de corte recomendadas.

Fresa	VPX300R4004SA32S	VPX300R2502SA25S	VPX200R2504SA25S
Inserto (Classe)	LOGU1207080PNER-M (MP6120)	LOGU1207080PNER-M (VP15TF)	LOGU0904080PNER-M (MP6120)
Material	13CrMo4-5 	Aço liga (55HRC) 	AISI 1049 Endurecido 
Peça	Peça de máquina	Matriz	Matriz
Condições de corte	Vel. de corte vc (m/min)	160 → 180	70
	Avanço/dente fz (mm/dente)	0.12 → 0.15	0.08
	Prof. de corte (mm)	ap = 3 → 4.2 , ae = 40	ap = 5 , ae = 18.75
Refrigeração	Com refrigeração	Sem refrigeração	Sem refrigeração
Resultados	A VPX obteve o dobro da vida útil do produto convencional, mesmo aumentando os parâmetros para condições de alta eficiência.	Na usinagem de aço endurecido, a VPX usinou o dobro do produto convencional, que chegou ao fim da vida útil devido à fratura.	A VPX não sofreu danos no alojamento e nem deformações mesmo após usinar por 2500 min. Além disso, como o inserto tem 4 arestas, permite reduzir o número de ferramentas.

Fresa	VPX200R1602SA16S	VPX200R3203SA32S	
Inserto (Classe)	LOGU0904040PNER-L (VP15TF)	LOGU0904040PNER-L (MP6120)	
Material	AISI D2 (Sem tratamento térmico) 	AISI 1045 	
Peça	Peça de máquina	Peça de máquina	
Condições de corte	Vel. de corte vc (m/min)	200	140
	Avanço/dente fz (mm/dente)	0.1 → 0.15	0.1
	Prof. de corte (mm)	ap = 0.1	ap = 1.4
Refrigeração	Sem refrigeração	Sem refrigeração	
Resultados	Comparado ao produto convencional, reduziu o ruído de corte e a trepidação. Além disso, permitiu a aplicação de parâmetros de corte mais elevados, aumentando a eficiência de usinagem.	A VPX tem maior agudez e proporcionou um acabamento superficial melhor do que o produto convencional.	

Os exemplos acima representam aplicações específicas. Portanto, os parâmetros adotados podem não corresponder às condições de corte recomendadas.



Fresa intercambiável multifuncional

VPX

Para sua segurança

● Não manipule inserts e cavacos sem o uso de luvas. ● Use seguindo as recomendações de aplicação e substitua as ferramentas antes do desgaste excessivo. ● Utilize roupas e óculos de proteção. ● Caso utilize óleos de corte, tome medidas de segurança contra incêndios. ● Para montar inserts e componentes, use a chave correspondente. ● No caso de ferramentas rotativas, antes do uso efetivo, verifique o batimento e a ocorrência de vibrações, sons anormais, etc.

MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION

A sales company of MITSUBISHI MATERIALS
MMC Metal do Brasil Ltda.

Rua Cincinato Braga, 340 - 13º Andar - Conj. 131/132
Bela Vista - São Paulo / SP CEP: 01333-010
Tel: (11) 3506-5600 FAX: (11) 3506-5688
E-mail: mubr@mubr.com.br

<http://www.mubr-carbide.com.br/>

(As especificações das ferramentas estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.)