

FRESAMENTO

FRESAMENTO A 90° USINAGEM GERAL



WWX400

NEW

- P
Aço
- M
Aço Inoxidável
- K
Ferro Fundido
- N
Metais Não Ferrosos
- S
Ligas Resist. ao Calor
- H
Aço Endurecido

ø50



Fig.1
ø50

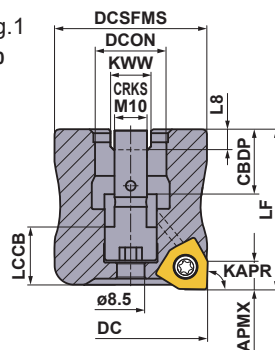
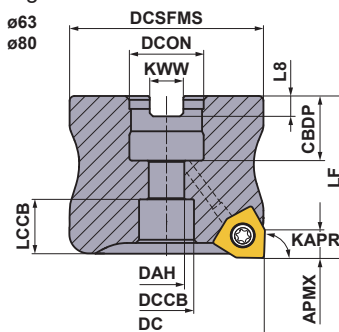


Fig.2
ø63
ø80



Somente ferramentas corte à direita.

TIPO ÁRVORE

DCON = tamanho em polegada

DC (mm)	Referência para Pedido	Estoque R	Furo de Refrigeração	Número de Dentes	Dimensões(mm)		WT (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min ⁻¹)	Fig.
					LF	DCON					
80	WWX400R08004CA	●	○	4	50	25.4	1.0	8.2	0.16°	12200	2
80	WWX400R08005CA	●	○	5	50	25.4	1.0	8.2	0.16°	12200	2
80	WWX400R08007CA	●	○	7	50	25.4	0.9	8.2	0.16°	12200	2
100	WWX400R10005DA	●	○	5	50	31.75	1.4	8.2	—	10700	3
100	WWX400R10007DA	●	○	7	50	31.75	1.4	8.2	—	10700	3
100	WWX400R10009DA	●	○	9	50	31.75	1.3	8.2	—	10700	3
125	WWX400R12506EA	●	○	6	63	38.1	2.8	8.2	—	9500	3
125	WWX400R12508EA	●	○	8	63	38.1	2.8	8.2	—	9500	3
125	WWX400R12512EA	●	○	12	63	38.1	2.7	8.2	—	9500	3
160	WWX400R16008FA	●	○	8	63	50.8	4.5	8.2	—	8300	3
160	WWX400R16010FA	●	○	10	63	50.8	4.4	8.2	—	8300	3
160	WWX400R16014FA	●	○	14	63	50.8	4.3	8.2	—	8300	3
200	WWX400R20010KN	●	—	10	63	47.625	8.1	8.2	—	7300	5
200	WWX400R20012KN	●	—	12	63	47.625	8.1	8.2	—	7300	5
200	WWX400R20016KN	●	—	16	63	47.625	8.0	8.2	—	7300	5
250	WWX400R25012KN	●	—	12	63	47.625	12.1	8.2	—	6400	5
250	WWX400R25014KN	●	—	14	63	47.625	12.1	8.2	—	6400	5
250	WWX400R25018KN	●	—	18	63	47.625	12.0	8.2	—	6400	5

Nota 1) O parafuso de montagem é fornecido separadamente. Consulte a página L102 para selecionar o item adequado.

Nota 2) Para fresas de diâmetro de corte (DC) de 80 a 250mm, use o parafuso de montagem tipo FMA.

Fig.3

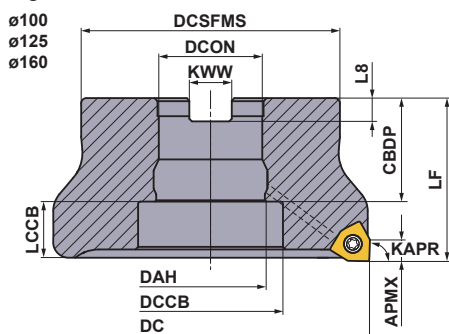


Fig.4

ø160 (DCON = tamanho em mm)

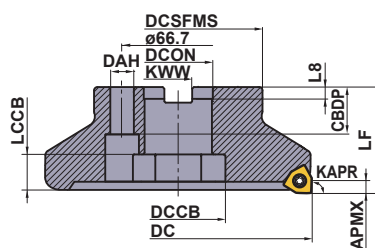
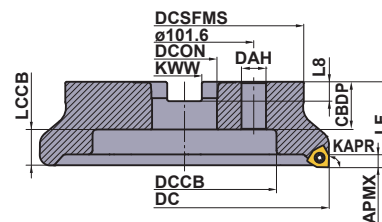


Fig.5

ø200
ø250

Somente ferramentas corte à direita.

TIPO ÁRVORE

DCON = tamanho em mm

DC (mm)	Referência para Pedido	Estoque R	Furo de Refrigeração	Número de Dentes	Dimensões(mm)		WT (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min ⁻¹)	Fig.
					LF	DCON					
50	WWX400-050A03AR	●	○	3	55	22	0.5	8.2	0.4°	5000	1
50	WWX400-050A04AR	●	○	4	55	22	0.5	8.2	0.4°	5000	1
63	WWX400-063A03AR	●	○	3	40	22	0.5	8.2	0.26°	14100	2
63	WWX400-063A04AR	●	○	4	40	22	0.5	8.2	0.26°	14100	2
63	WWX400-063A05AR	●	○	5	40	22	0.5	8.2	0.26°	14100	2
80	WWX400-080A04AR	●	○	4	50	27	1.0	8.2	0.16°	12200	2
80	WWX400-080A05AR	●	○	5	50	27	1.0	8.2	0.16°	12200	2
80	WWX400-080A07AR	●	○	7	50	27	0.9	8.2	0.16°	12200	2
100	WWX400-100B05AR	●	○	5	50	32	1.6	8.2	—	10700	3
100	WWX400-100B07AR	●	○	7	50	32	1.5	8.2	—	10700	3
100	WWX400-100B09AR	●	○	9	50	32	1.5	8.2	—	10700	3
125	WWX400-125B06AR	●	○	6	63	40	3.0	8.2	—	9500	3
125	WWX400-125B08AR	●	○	8	63	40	3.0	8.2	—	9500	3
125	WWX400-125B12AR	●	○	12	63	40	2.9	8.2	—	9500	3
160	WWX400-160C08NR	●	—	8	63	40	4.5	8.2	—	8300	4
160	WWX400-160C10NR	●	—	10	63	40	4.4	8.2	—	8300	4
160	WWX400-160C14NR	●	—	14	63	40	4.4	8.2	—	8300	4
200	WWX400-200C10NR	●	—	10	63	60	6.7	8.2	—	7300	5
200	WWX400-200C12NR	●	—	12	63	60	6.7	8.2	—	7300	5
200	WWX400-200C16NR	●	—	16	63	60	6.6	8.2	—	7300	5
250	WWX400-250C12NR	●	—	12	63	60	11.5	8.2	—	6400	5
250	WWX400-250C14NR	●	—	14	63	60	11.5	8.2	—	6400	5
250	WWX400-250C18NR	●	—	18	63	60	11.4	8.2	—	6400	5

Nota 1) O parafuso de montagem é fornecido separadamente. Consulte a página L102 para selecionar o item adequado.

Nota 2) As fresas com diâmetro de corte DC=50 mm possuem parafuso de montagem embutido. Este parafuso não pode ser substituído.

Portanto, nunca deve ser retirado da fresa.

Nota 3) Para fresas de diâmetro de corte (DC) de 63 a 100mm, use o parafuso de montagem tipo FMC.

Nota 4) Para fresas de diâmetro de corte (DC) de 125 a 250mm, use o parafuso de montagem tipo FMA.

ACESSÓRIOS

Referência da Ferramenta	*		
	Parafuso de Fixação	Chave (Inserto)	Lubrificante Antitravante
WWX400	TS5R	TKY20T	MK1KS

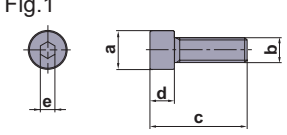
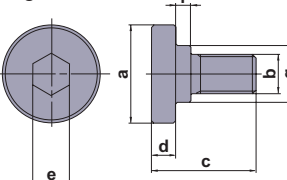
* Torque de Fixação (N • m) : TS5R = 5.0

ISO13399 > L003
 DIMENSÕES DE MONTAGEM > L102
 ACESSÓRIOS > P001
 INFORMAÇÕES TÉCNICAS > Q001

Dimensões de montagem

DC (mm)	Referência para Pedido	Dimensões(mm)								Tipo (Fig.)
		DCON	CBDP	DAH	DCCB	LCCB	DCSFMS	KWW	L8	
50	WWX400-050A03AR	22	20	—	—	12.2	47	10.4	6.3	1
50	WWX400-050A04AR	22	20	—	—	12.2	47	10.4	6.3	1
63	WWX400-063A03AR	22	20	11	17	11.2	50	10.4	6.3	2
63	WWX400-063A04AR	22	20	11	17	11.2	50	10.4	6.3	2
63	WWX400-063A05AR	22	20	11	17	11.2	50	10.4	6.3	2
80	WWX400R08004CA	25.4	26	13	20	14.2	56	9.5	6	2
80	WWX400R08005CA	25.4	26	13	20	14.2	56	9.5	6	2
80	WWX400R08007CA	25.4	26	13	20	14.2	56	9.5	6	2
80	WWX400-080A04AR	27	23	13	20	14.2	56	12.4	7	2
80	WWX400-080A05AR	27	23	13	20	14.2	56	12.4	7	2
80	WWX400-080A07AR	27	23	13	20	14.2	56	12.4	7	2
100	WWX400R10005DA	31.75	37	31.75	45	11.2	70	12.7	8	3
100	WWX400R10007DA	31.75	37	31.75	45	11.2	70	12.7	8	3
100	WWX400R10009DA	31.75	37	31.75	45	11.2	70	12.7	8	3
100	WWX400-100B05AR	32	32	32	45	16.2	78	14.4	8	3
100	WWX400-100B07AR	32	32	32	45	16.2	78	14.4	8	3
100	WWX400-100B09AR	32	32	32	45	16.2	78	14.4	8	3
125	WWX400R12506EA	38.1	42	38.1	56	19.2	80	15.9	10	3
125	WWX400R12508EA	38.1	42	38.1	56	19.2	80	15.9	10	3
125	WWX400R12512EA	38.1	42	38.1	56	19.2	80	15.9	10	3
125	WWX400-125B06AR	40	40	40	56	21.2	89	16.4	9	3
125	WWX400-125B08AR	40	40	40	56	21.2	89	16.4	9	3
125	WWX400-125B12AR	40	40	40	56	21.2	89	16.4	9	3
160	WWX400-160C08NR	40	40	14	56	21.2	100	16.4	9	4
160	WWX400-160C10NR	40	40	14	56	21.2	100	16.4	9	4
160	WWX400-160C14NR	40	40	14	56	21.2	100	16.4	9	4
160	WWX400R16008FA	50.8	45	50.8	72	16.2	100	19.1	11	3
160	WWX400R16010FA	50.8	45	50.8	72	16.2	100	19.1	11	3
160	WWX400R16014FA	50.8	45	50.8	72	16.2	100	19.1	11	3
200	WWX400R20010KN	47.625	35	18	135	26.2	175	25.4	14.22	5
200	WWX400R20012KN	47.625	35	18	135	26.2	175	25.4	14.22	5
200	WWX400R20016KN	47.625	35	18	135	26.2	175	25.4	14.22	5
200	WWX400-200C10NR	60	32	18	135	29.2	160	25.7	14.22	5
200	WWX400-200C12NR	60	32	18	135	29.2	160	25.7	14.22	5
200	WWX400-200C16NR	60	32	18	135	29.2	160	25.7	14.22	5
250	WWX400R25012KN	47.625	35	18	180	26.2	210	25.4	14.22	5
250	WWX400R25014KN	47.625	35	18	180	26.2	210	25.4	14.22	5
250	WWX400R25018KN	47.625	35	18	180	26.2	210	25.4	14.22	5
250	WWX400-250C12NR	60	32	18	180	29.2	210	25.7	14.22	5
250	WWX400-250C14NR	60	32	18	180	29.2	210	25.7	14.22	5
250	WWX400-250C18NR	60	32	18	180	29.2	210	25.7	14.22	5

PARAFUSO DE MONTAGEM (VENDIDO SEPARADAMENTE)

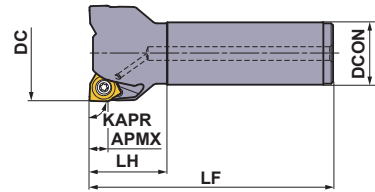
Referência da Ferramenta	Parafuso de montagem		Tipo (Fig.)	Dimensões de referência (mm)								Geometria
	Com furo de refrigeração	Sem furo de refrigeração		a	b	c	d	e	f	g		
	Referência para Pedido	Referência para Pedido										
WWX400R08000CA	HSC12035H	HSC12035	1	18	M12×1.75	47	12	10	—	—	Fig.1 	
WWX400R10000DA	MBA16033H	—	2	40	M16×2	43	10	14	6	23		
WWX400R12500EA	MBA20040H	—	2	50	M20×2.5	54	14	17	6	27	Fig.2 	
WWX400R16000FA	MBA24045H	—	2	65	M24×3	59	14	17	10	37		
WWX400R20000KN	—	—	1	24	M16×2	61–	16	14	—	—		
WWX400R25000KN	—	—	1	24	M16×2	61–	16	14	—	—		
WWX400-063A00AR	HSC10030H	HSC10035	1	16	M10×1.5	40	10	6	—	—		
WWX400-080A00AR	HSC12035H	HSC12035	1	18	M12×1.75	47	12	10	—	—		
WWX400-100B00AR	MBA16033H	—	2	40	M16×2	43	10	14	6	23		
WWX400-125B00AR	MBA20040H	—	2	50	M20×2.5	54	14	17	6	27		
WWX400-160C00NR	MBA20040H	—	2	50	M20×2.5	54	14	17	6	27		
WWX400-200C00NR	—	—	1	24	M16×2	61–	16	14	—	—		
WWX400-250C00NR	—	—	1	24	M16×2	61–	16	14	—	—		

Nota 1) Por favor, verifique as dimensões de referência para adquirir o parafuso de montagem adequado. Os itens com código de referência para pedido, que estão listados na coluna "Parafuso de montagem", são vendidos pela Mitsubishi Materials.

Nota 2) Para fresas com refrigeração interna, use o parafuso de montagem correspondente com furo de refrigeração.

Nota 3) As fresas com diâmetro de corte DC=50 mm possuem parafuso de montagem embutido.

Use uma chave Allen 7 mm para apertar ou soltar o parafuso de montagem.






Somente ferramentas corte à direita.

TIPO HASTE

Refrigeração interna

DC (mm)	Referência para Pedido	Estoque R	Número de Dentes	Dimensões(mm)			WT (kg)	APMX (mm)	RMPX	RPMX (min ⁻¹)
				LF	DCON	LH				
50	WWX400R5003SA32M	●	3	125	32	40	0.8	8.2	0.4°	16000
50	WWX400R5004SA32M	●	4	125	32	40	0.8	8.2	0.4°	16000
63	WWX400R6303SA32M	●	3	125	32	40	1.0	8.2	0.26°	14100
63	WWX400R6304SA32M	●	4	125	32	40	1.0	8.2	0.26°	14100
63	WWX400R6305SA32M	●	5	125	32	40	1.0	8.2	0.26°	14100
80	WWX400R8004SA32M	●	4	125	32	40	1.3	8.2	0.16°	12200
80	WWX400R8005SA32M	●	5	125	32	40	1.3	8.2	0.16°	12200
80	WWX400R8007SA32M	●	7	125	32	40	1.2	8.2	0.16°	12200

ACESSÓRIOS


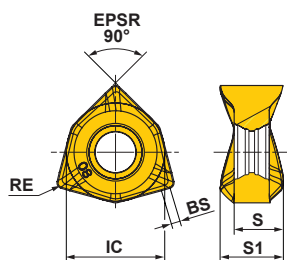
Referência da Ferramenta			
	Parafuso de Fixação	Chave (Inserto)	Lubrificante Antitravante
WWX400	TS5R	TKY20T	MK1KS

* Torque de Fixação (N • m) : TS5R = 5.0


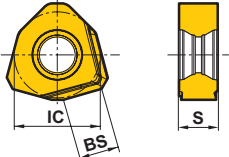
● : Estoque mantido.

ISO13399 > L003
 ACESSÓRIOS > P001
 INFORMAÇÕES TÉCNICAS > Q001

INSERTOS COM QUEBRA-CAVACOS

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 Resistentes ao Calor, Ligas de Titânio																		
H	Aço Endurecido																		
Formato	Referência para Pedido	Tolerância	Preparação	Com Cobertura							S/ Cobert.	Dimensões(mm)					Geometria		
				MC5020	MP6120	MP6130	MP7130	MP9120	MP9130	VP15TF	TF15	IC	S	S1	BS	RE			
	6NGU1409040PNER-L	G	E	●	●	●	●	●	●	●			14	7	9	1.7	0.4		
	6NGU1409080PNER-L	G	E	●	●	●	●	●	●	●			14	7	9	1.3	0.8		
	6NGU1409040PNFR-L	G	F								●			14	7	9	1.7		0.4
	6NGU1409080PNFR-L	G	F								●			14	7	9	1.3		0.8
	6NGU1409040PNER-M	G	E	●	●	●	●	●	●	●				14	7	9	1.7		0.4
	6NGU1409080PNER-M	G	E	●	●	●	●	●	●	●				14	7	9	1.3		0.8
	6NMU1409040PNER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●				14	7	9	1.7		0.4
	6NMU1409080PNER-M	M	E	●	●	●	●	●	●	●				14	7	9	1.3		0.8
	6NMU1409080PNER-R	M	E	●	●	●	●	●	●	●				14	7	9	1.3		0.8

INSERTOS ALISADORES

Formato	Referência para Pedido	Tolerância	Preparação	Com Cobertura			Dimensões(mm)			Geometria
				MC5020	MP6120	VP15TF	IC	S	BS	
	2NGU1406ZNER6C-M	G	E	●	●	●	14	6.3	6.5	

Instruções para utilização do inserto alisador

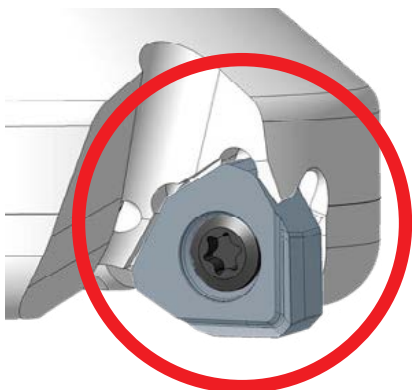


Fig.1

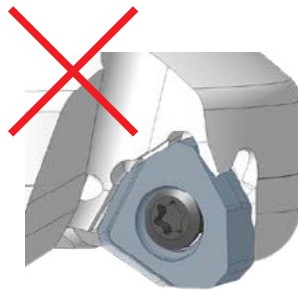


Fig.2

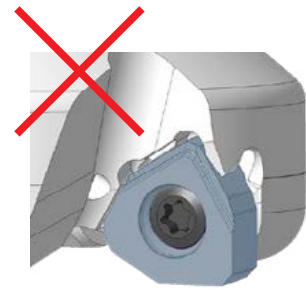


Fig.3

Os insertos alisadores possuem 2 arestas de corte. Para montar o inserto alisador, posicione-o conforme mostrado na Fig. 1. É possível obter um excelente acabamento superficial com um único inserto alisador. Caso o avanço por rotação seja maior que 6.5 mm/rot, monte 2 ou mais insertos alisadores com espaçamento equivalente entre eles. Selecione o inserto alisador cuja classe e condições de corte sejam mais próximas ao inserto standard.

CONDIÇÕES DE CORTE RECOMENDADAS

■ Sem refrigeração
Velocidade de Corte

(mm)

Material	Características	Condições de Corte	Classe	ae				
				0.5DC ≥	0.8DC ≥	DC (Rasgo)		
				Velocidade de Corte vc (m/min)				
P	Aço Baixo Carbono	Dureza ≤180HB	●	MP6120	240(200–280)	220(180–260)	200(160–240)	
			●	MP6130	230(190–270)	210(170–250)	190(150–230)	
			✱	MP6130,VP15TF	210(170–250)	190(150–230)	170(130–210)	
	Aço Carbono Aço Liga	Dureza 180–280HB	●	MP6120	210(170–250)	190(150–230)	170(130–210)	
			●	MP6130	200(160–240)	180(140–220)	160(120–200)	
			✱	MP6130,VP15TF	180(140–220)	160(120–200)	140(100–180)	
	Aço Carbono Aço Liga Aço Ferramenta Liga	Dureza 280–350HB ≤350HB (Recozimento)	●	MP6120	200(160–240)	180(140–220)	160(120–200)	
			●	MP6130	190(150–230)	170(130–210)	150(110–190)	
			✱	MP6130,VP15TF	170(130–210)	150(110–190)	130(90–170)	
	Aço Pré-endurecido	Dureza 35–45HRC	●	MP6120	140(120–160)	–	–	
			●	MP6130	120(100–140)	–	–	
			✱	MP6130,VP15TF	110(90–130)	–	–	
M	Aço Inoxidável Austenítico	Dureza ≤200HB	●	MP7130	180(160–200)	160(140–180)	–	
			●	MP7130,VP15TF	170(150–190)	150(130–170)	–	
			✱	MP7130,VP15TF	150(130–170)	130(110–150)	–	
	Aço Inoxidável Austenítico	Dureza >200HB	●	MP7130	170(150–190)	150(130–170)	–	
			●	MP7130,VP15TF	160(140–180)	140(120–160)	–	
			✱	MP7130,VP15TF	140(120–160)	120(100–140)	–	
	Aço Inoxidável Ferrítico e Martensítico	Dureza ≤200HB	●	MP7130	180(160–200)	160(140–180)	–	
			●	MP7130,VP15TF	170(150–190)	150(130–170)	–	
			✱	MP7130,VP15TF	150(130–170)	130(110–150)	–	
	Aço Inoxidável Duplex	Dureza ≤280HB	●	MP7130	160(140–180)	140(120–160)	–	
			●	MP7130,VP15TF	150(130–170)	130(110–150)	–	
			✱	MP7130,VP15TF	130(110–150)	110(90–130)	–	
	Aço Inoxidável Endurecido por Precipitação	Dureza <450HB	●	MP7130	140(120–160)	–	–	
			●	MP7130,VP15TF	130(110–150)	–	–	
			✱	MP7130,VP15TF	110(90–130)	–	–	
	K	Ferro Fundido Cinzento	Resist. à Tração ≤350MPa	●	MC5020	250(210–290)	230(190–270)	210(170–250)
				●	MC5020	240(200–280)	220(180–260)	200(160–240)
				●	VP15TF	240(200–280)	220(180–260)	–
✱				MC5020,VP15TF	220(180–260)	200(160–240)	180(140–220)	
Ferro Fundido Nodular		Resist. à Tração ≤450MPa	●	MC5020	220(180–260)	200(160–240)	180(140–220)	
			●	MC5020	210(170–250)	190(150–230)	170(130–210)	
			●	VP15TF	210(170–250)	190(150–230)	–	
			✱	MC5020,VP15TF	190(150–230)	170(130–210)	150(110–190)	
Ferro Fundido Nodular		Resist. à Tração ≤800MPa	●	MC5020	180(140–220)	160(120–200)	140(100–180)	
			●	MC5020	170(130–210)	150(110–190)	130(90–170)	
			●	VP15TF	170(130–210)	150(110–190)	–	
			✱	MC5020,VP15TF	150(110–190)	130(90–170)	110(70–150)	
H	Aço Endurecido	Dureza 40–55HRC	●	VP15TF	50(30–70)	–	–	
			●	VP15TF	50(30–70)	–	–	

Nota 1) A velocidade de corte recomendada foi calculada considerando uma profundidade de corte de 2mm. Para profundidades de corte maiores, reduza a velocidade de corte adequadamente.

Condições de Corte (Guia) :

● : Corte Estável ● : Usinagem Geral ✚ : Corte Instável

**Com refrigeração
Velocidade de Corte**

(mm)

Material	Características	Condições de Corte	Classe	ae				
				0.5DC≥	0.8DC≥	DC (Rasgo)		
				Velocidade de Corte vc (m/min)				
P	Aço Baixo Carbono	Dureza ≤180HB	●	MP6120	150(140–160)	130(120–140)	120(110–130)	
			●	MP6130	140(130–150)	120(110–130)	110(100–120)	
			✚	MP6130,VP15TF	120(110–130)	100(90–110)	90(80–100)	
	Aço Carbono Aço Liga	Dureza 180–280HB	●	MP6120	150(140–160)	130(120–140)	120(110–130)	
			●	MP6130	140(130–150)	120(110–130)	110(100–120)	
			✚	MP6130,VP15TF	120(110–130)	100(90–110)	90(80–100)	
	Aço Carbono Aço Liga Aço Ferramenta Liga	Dureza 280–350HB ≤350HB (Recozimento)	●	MP6120	140(130–150)	120(110–130)	110(100–120)	
			●	MP6130	130(120–140)	110(100–120)	100(90–110)	
			✚	MP6130,VP15TF	110(100–120)	90(80–100)	80(70–90)	
	Aço Pré-endurecido	Dureza 35–45HRC	●	MP6120	110(100–120)	–	–	
			●	MP6130	100(90–110)	–	–	
			✚	MP6130,VP15TF	80(70–90)	–	–	
M	Aço Inoxidável Austenítico	Dureza ≤200HB	●	MP7130	130(120–140)	110(100–120)	–	
			●	MP7130,VP15TF	120(110–130)	100(90–110)	–	
			✚	MP7130,VP15TF	100(90–110)	80(70–90)	–	
	Aço Inoxidável Austenítico	Dureza >200HB	●	MP7130	130(120–140)	110(100–120)	–	
			●	MP7130,VP15TF	120(110–130)	100(90–110)	–	
			✚	MP7130,VP15TF	100(90–110)	80(70–90)	–	
	Aço Inoxidável Ferrítico e Martensítico	Dureza ≤200HB	●	MP7130	130(120–140)	110(100–120)	–	
			●	MP7130,VP15TF	120(110–130)	100(90–110)	–	
			✚	MP7130,VP15TF	100(90–110)	80(70–90)	–	
	Aço Inoxidável Duplex	Dureza ≤280HB	●	MP7130	120(110–130)	100(90–110)	–	
			●	MP7130,VP15TF	110(100–120)	90(80–100)	–	
			✚	MP7130,VP15TF	90(80–100)	70(60–80)	–	
	Aço Inoxidável Endurecido por Precipitação	Dureza <450HB	●	MP7130	120(110–130)	–	–	
			●	MP7130,VP15TF	110(100–120)	–	–	
			✚	MP7130,VP15TF	90(80–100)	–	–	
	K	Ferro Fundido Cinzento	Resist. à Tração ≤350MPa	●	MC5020	170(150–190)	150(130–170)	130(110–150)
				●	MC5020	160(140–180)	140(120–160)	120(100–140)
				●	VP15TF	160(140–180)	140(120–160)	–
✚				MC5020,VP15TF	140(120–160)	120(100–140)	100(80–120)	
Ferro Fundido Nodular		Resist. à Tração ≤450MPa	●	MC5020	170(150–190)	150(130–170)	130(110–150)	
			●	MC5020	160(140–180)	140(120–160)	120(100–140)	
			●	VP15TF	160(140–180)	140(120–160)	–	
			✚	MC5020,VP15TF	140(120–160)	120(100–140)	100(80–120)	
Ferro Fundido Nodular		Resist. à Tração ≤800MPa	●	MC5020	160(150–170)	140(130–150)	120(110–130)	
			●	MC5020	150(140–160)	130(120–140)	110(100–120)	
			●	VP15TF	150(140–160)	130(120–140)	–	
			✚	MC5020,VP15TF	130(120–140)	110(100–120)	90(80–100)	
N	Liga de Alumínio	Si <5%	●	TF15	500(300–900)	500(300–900)	500(300–900)	
			●	TF15	500(300–900)	500(300–900)	500(300–900)	
			✚	TF15	400(200–800)	400(200–800)	400(200–800)	
S	Ligas de Titânio	–	●	MP9120	80(60–100)	–	–	
			●	MP9120	70(50–90)	–	–	
			✚	MP9130	60(40–80)	–	–	
	Ligas Resistentes ao Calor	–	●	MP9120	60(50–70)	–	–	
			●	MP9120	50(30–60)	–	–	
			✚	MP9130	40(20–40)	–	–	
H	Aço Endurecido	Dureza 40–55HRC	●	VP15TF	50(30–70)	–	–	
			●	VP15TF	50(30–70)	–	–	

Nota 1) Considere as condições de corte da tabela como uma referência e ajuste de acordo com a aplicação.

CONDIÇÕES DE CORTE RECOMENDADAS

Profundidade de corte / Avanço por dente

Material	Características	Condições de Corte	Classe	Prof. de corte a_e			
				0.5DC \geq			
				Quebra-cavacos	Prof. de corte a_p	Avanço por dente f_z (mm/dente)	
P	Aço Baixo Carbono	Dureza $\leq 180\text{HB}$	●	MP6120	L,M	≤ 4.0	0.13(0.10–0.15)
			●	MP6130	L,M	≤ 4.0	0.13(0.10–0.15)
			●	MP6130,VP15TF	M,R	≤ 4.0	0.16(0.10–0.20)
			⊕		M,R	≤ 4.0	0.13(0.10–0.15)
	Aço Carbono Aço Liga	Dureza 180–280HB	●	MP6120	L,M	≤ 4.0	0.13(0.10–0.15)
			●	MP6130	L,M	≤ 4.0	0.13(0.10–0.15)
			●	MP6130,VP15TF	M,R	≤ 4.0	0.16(0.10–0.20)
			⊕		M,R	≤ 4.0	0.13(0.10–0.15)
	Aço Carbono Aço Liga Aço Ferramenta Liga	Dureza 280–350HB $\leq 350\text{HB}$ (Recozimento)	●	MP6120	L,M	≤ 3.0	0.13(0.10–0.15)
			●	MP6130	L,M	≤ 3.0	0.13(0.10–0.15)
			●	MP6130,VP15TF	M,R	≤ 3.0	0.16(0.10–0.20)
			⊕		M,R	≤ 3.0	0.13(0.10–0.15)
Aço Pré-endurecido	Dureza 35–45HRC	●	MP6120	L,M	≤ 2.0	0.13(0.10–0.15)	
		●	MP6130	L,M	≤ 2.0	0.13(0.10–0.15)	
		●	MP6130,VP15TF	M,R	≤ 2.0	0.16(0.10–0.20)	
		⊕		M,R	≤ 2.0	0.13(0.10–0.15)	
M	Aço Inoxidável Austenítico	Dureza $\leq 200\text{HB}$	● ●	MP7130	L,M	≤ 4.0	0.13(0.10–0.15)
			●	VP15TF	M	≤ 4.0	0.16(0.10–0.20)
			⊕	MP7130,VP15TF	M	≤ 4.0	0.13(0.10–0.15)
	Aço Inoxidável Austenítico	Dureza $> 200\text{HB}$	●	MP7130	L,M	≤ 4.0	0.13(0.10–0.15)
			●	MP7130	L,M	≤ 3.0	0.13(0.10–0.15)
			●	VP15TF	M	≤ 3.0	0.16(0.10–0.20)
			⊕	MP7130,VP15TF	M	≤ 3.0	0.13(0.10–0.15)
	Aço Inoxidável Ferrítico e Martensítico	Dureza $\leq 200\text{HB}$	● ●	MP7130	L,M	≤ 4.0	0.13(0.10–0.15)
			●	VP15TF	M	≤ 4.0	0.16(0.10–0.20)
			⊕	MP7130,VP15TF	M	≤ 3.0	0.13(0.10–0.15)
	Aço Inoxidável Duplex	Dureza $\leq 280\text{HB}$	● ●	MP7130	L,M	≤ 3.0	0.13(0.10–0.15)
			● ●	MP7130	L,M	≤ 4.0	0.13(0.10–0.15)
			●	VP15TF	M	≤ 3.0	0.16(0.10–0.20)
			●	VP15TF	M	≤ 4.0	0.16(0.10–0.20)
			⊕	MP7130,VP15TF	M	≤ 3.0	0.13(0.10–0.15)
			⊕	MP7130,VP15TF	M	≤ 4.0	0.13(0.10–0.15)
	Aço Inoxidável Endurecido por Precipitação	Dureza $< 450\text{HB}$	●	MP7130	L,M	≤ 2.0	0.13(0.10–0.15)
			●	MP7130	L,M	≤ 2.0	0.13(0.10–0.15)
●			VP15TF	M	≤ 2.0	0.16(0.10–0.20)	
⊕			MP7130,VP15TF	M	≤ 2.0	0.13(0.10–0.15)	
K	Ferro Fundido Cinzento	Resist. à Tração $\leq 350\text{MPa}$	● ●	MC5020	L,M	≤ 4.0	0.13(0.10–0.15)
			●	VP15TF	M,R	≤ 4.0	0.16(0.10–0.20)
			⊕	MC5020,VP15TF	M,R	≤ 4.0	0.13(0.10–0.15)
	Ferro Fundido Nodular	Resist. à Tração $\leq 800\text{MPa}$	● ●	MC5020	L,M	≤ 4.0	0.13(0.10–0.15)
			●	VP15TF	M,R	≤ 4.0	0.16(0.10–0.20)
			⊕	MC5020,VP15TF	M,R	≤ 4.0	0.13(0.10–0.15)
N	Liga de Alumínio	Si $< 5\%$	● ● ⊕	TF15	L	≤ 4.0	0.13(0.10–0.15)
S	Ligas de Titânio	–	● ●	MP9120	L,M	≤ 2.0	0.10(0.05–0.13)
			⊕	MP9130	L,M	≤ 2.0	0.10(0.05–0.13)
	Ligas Resistentes ao Calor	–	● ●	MP9120	L,M	≤ 2.0	0.10(0.05–0.13)
			⊕	MP9130	L,M	≤ 2.0	0.10(0.05–0.13)
H	Aço Endurecido	Dureza 40–55HRC	●	VP15TF	M	≤ 2.0	0.05(0.05–0.10)
			●	VP15TF	M,R	≤ 2.0	0.05(0.05–0.10)

Nota 1) Considere as condições de corte da tabela como uma referência e ajuste de acordo com a aplicação.

Condições de Corte (Guia) :

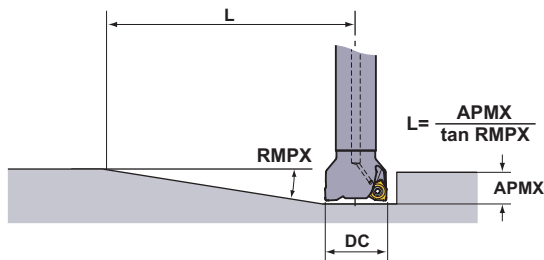
● : Corte Estável ● : Usinagem Geral ✚ : Corte Instável

(mm)

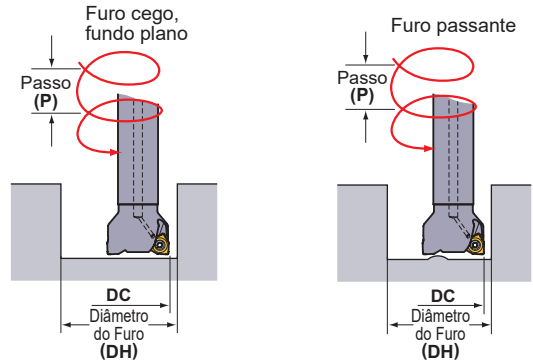
	Prof. de corte ae						Refrigeração
	0.8DC ≥			DC (Rasgo)			
	Quebra-cavacos	Prof. de corte ap	Avanço por dente fz (mm/dente)	Quebra-cavacos	Prof. de corte ap	Avanço por dente fz (mm/dente)	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	L,M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Com, Sem	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	L,M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Com, Sem	
M,R	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Com, Sem	
M,R	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Com, Sem	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	L,M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Com, Sem	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	L,M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Com, Sem	
M,R	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Com, Sem	
M,R	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Com, Sem	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	Com, Sem	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	L,M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Com, Sem	
M,R	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Com, Sem	
M,R	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Com, Sem	
–	–	–	–	–	–	Com, Sem	
–	–	–	–	–	–	Com, Sem	
–	–	–	–	–	–	Com, Sem	
–	–	–	–	–	–	Com, Sem	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	–	–	–	Com, Sem	
M	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Com, Sem	
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	–	–	–	Com, Sem	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	–	–	–	Com, Sem	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	–	–	–	Com, Sem	
M	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Com, Sem	
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	–	–	–	Com, Sem	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	–	–	–	Com, Sem	
M	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Com, Sem	
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	–	–	–	Com, Sem	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	–	–	–	Com, Sem	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	–	–	–	Com, Sem	
M	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Com, Sem	
M	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Com, Sem	
M	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Com, Sem	
M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	–	–	–	Com, Sem	
–	–	–	–	–	–	Com, Sem	
–	–	–	–	–	–	Com, Sem	
–	–	–	–	–	–	Com, Sem	
–	–	–	–	–	–	Com, Sem	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	L,M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Com, Sem	
M,R	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Com, Sem	
M,R	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	M,R	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Com, Sem	
L,M	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	L,M	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Com, Sem	
M,R	≤3.0	0.16(0.10–0.20)	–	–	–	Com, Sem	
M,R	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	M,R	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Com, Sem	
L	≤3.0	0.13(0.10–0.15)	L	≤2.0	0.13(0.10–0.15)	Sem	
–	–	–	–	–	0.10(0.05–0.13)	Sem	
–	–	–	–	–	0.10(0.05–0.13)	Sem	
–	–	–	–	–	0.10(0.05–0.13)	Sem	
–	–	–	–	–	0.10(0.05–0.13)	Com	
–	–	–	–	–	0.05(0.05–0.10)	Com, Sem	
–	–	–	–	–	0.05(0.05–0.10)	Com, Sem	

CORTE HELICOIDAL / RAMPA

● RAMPA



● CORTE HELICOIDAL



Consulte a tabela abaixo para condições de corte. Para avanço por dente e velocidade de corte, siga as condições de corte para fresamento a 90° e de rasgos.

DC	RE	APMX	Rampa		Corte Helicoidal (Furo Cego, Fundo Plano)				Corte Helicoidal (Furo Passante)	
			Ângulo Máximo de Rampa RMPX	Distância Mínima * L	Diâmetro Máx. de Furo DH máx.	Passo Máximo P máx.	Diâmetro Mín. de Corte DH min.	Passo Máximo P máx.	Diâmetro Mín. de Corte DH min.	Passo Máximo P máx.
50	0.4	8	0.40°	1175	98.5	1.06	95.2	0.99	82.5	0.7
50	0.8	8	0.40°	1175	97.7	1.05	95.2	0.99	82.5	0.7
63	0.4	8	0.26°	1807	124.5	0.88	121.2	0.83	108.6	0.6
63	0.8	8	0.26°	1807	123.7	0.87	121.2	0.83	108.6	0.6
80	0.4	8	0.16°	2936	158.5	0.69	155.2	0.66	142.6	0.5
80	0.8	8	0.16°	2936	157.7	0.68	155.3	0.66	142.6	0.5

Nota 1) Na usinagem de rampa e interpolação helicoidal, reduza o avanço por dente.

Nota 2) Na usinagem de rampa e interpolação helicoidal, tenha cuidado com os cavacos longos e contínuos que podem se dispersar.

* $L = 8.2 / \tan RMPX$. Distância do movimento da fresa em profundidades de corte de 8.2mm em um ângulo máximo de rampa.

<Usinagem de Rampas>

Para obter o fundo plano na interpolação helicoidal, é preciso remover o "material não usinado" no centro da peça no passe final.

A profundidade de corte por passe não deve exceder a máxima profundidade de corte APMX.

● Mergulho

