

Fresa Tangencial de 90° com Insertos de 4 Arestas

MA90

NOVO



Usinagem Confiável, Estável e de Alta Qualidade com Vida Útil da Ferramenta Prolongada

O seu exclusivo design tangencial proporciona uma grande variedade de operações

Insertos com novo design e tecnologia de revestimento classe PR18

Acabamento superficial de alta qualidade e excelente precisão da parede

É compatível com usinagem multifuncional,
como fresamento 3D



Fresa Tangencial de 90° com Insertos de 4 Arestas

MA90

Fresa tangencial de 90° com insertos econômicos de 4 arestas. A nova classe Série PR18 e o exclusivo design de aresta de corte proporcionam uma usinagem de alta qualidade com uma maior vida útil da ferramenta

1

As fresas tangenciais MA90 proporcionam uma grande variedade de operações

Desafios

Fresa convencional

- Fraturas repentinas podem causar danos ao porta-ferramenta
- Defeitos no inserto que impedem o uso de suas quatro arestas

Fresa tangencial

- O desgaste prematuro da ferramenta pode deteriorar rapidamente a qualidade do acabamento superficial
- Pouca precisão de parede

SOLUÇÃO

A fresa tangencial MA90 da KYOCERA resolve estes problemas com um formato de inserto exclusivo e a tecnologia da classe PR18.

Grande espessura do núcleo

Alta rigidez

Periferia retificada

Excelente precisão da parede

Aresta wiper especial

O grande ângulo de alívio reduz desgaste
Acabamento superficial de alta qualidade



Alívio aos operadores com ferramentas confiáveis.



Multifuncional (inserto classe G)

Possibilita usinagem tridimensional

Design exclusivo de aresta de corte

Excelente resistência à fratura e design de baixo esforço de corte

Classe de inserto recém-desenvolvida

MEGACOAT NANO EX

A série PR18 proporciona maior vida útil da ferramenta

2

A nova classe de inserto Série PR18 proporciona vida útil significativamente maior da ferramenta

Classe de última geração para fresamento

NOVO

Série PR18

Tecnologia KYOCERA de revestimento nanocamada

Maior vida útil da ferramenta com revestimento de última geração para fresamento

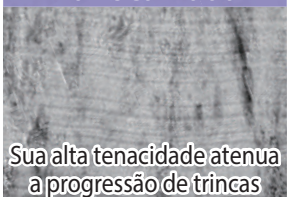


A tecnologia de laminação dupla prolonga a vida útil da ferramenta

Estrutura multicamadas com dois filmes de nanocamadas exclusivas
Resistência superior à abrasão e à fratura

Laminação Especial Nanocamada x Multicamadas

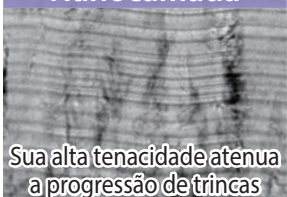
Nanocamada



Sua alta tenacidade atenua a progressão de trincas

Revestimento AlCr
com excelente resistência à abrasão

Nanocamada



Sua alta tenacidade atenua a progressão de trincas

Revestimento AlTi
com excelente resistência ao calor

Multi-nanocamadas de alto desempenho

Aumenta a tenacidade atenuando a progressão de trincas e otimizando a tensão interna

Computação Gráfica

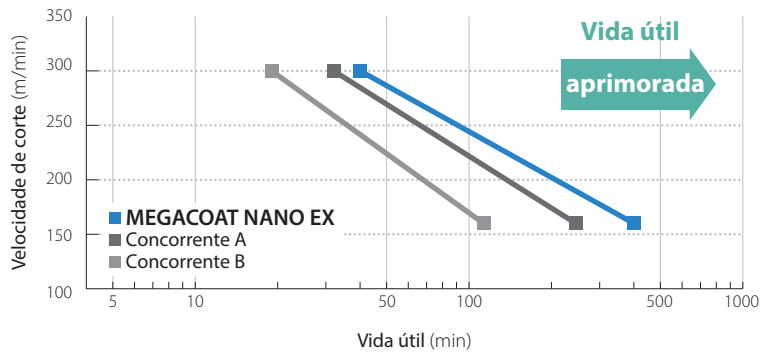
Uma extensa linha de classes cobrindo uma variedade de materiais e aplicações de usinagem

Material	P Aço					M Aço inoxidável					K Ferro fundido				
ISO	01	10	20	30	40	01	10	20	30	40	01	10	20	30	40
Disponibilidade	1ª recomendação PR1825					1ª recomendação PR1835					1ª recomendação PR1810				
	Com refrig. PR1835					Usinagem de alta velocidade CA6535									
H Material endurecido	PR015S (GH)					S Liga resistente ao calor					Liga de titânio				
						CA6535 (PR1835)					PR1835				

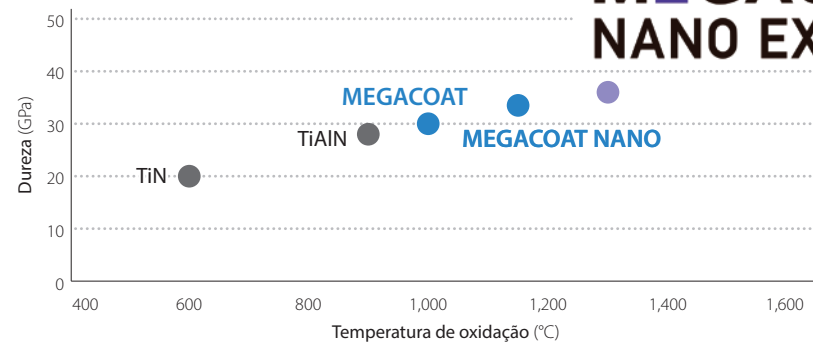
PR1825 Comparação de resistência a desgaste (Avaliação interna)
Gráfico V-T

Critério de vida:
Desgaste da face do flanco = 0.10 mm

Condições de corte:
Vc = **160 / 300** m/min
ap x ae = 2.0 x 110 mm, fz = 0.12 mm/t
SCM440 Sem refrig.
PNMU1205ANER-GM (MFPN)



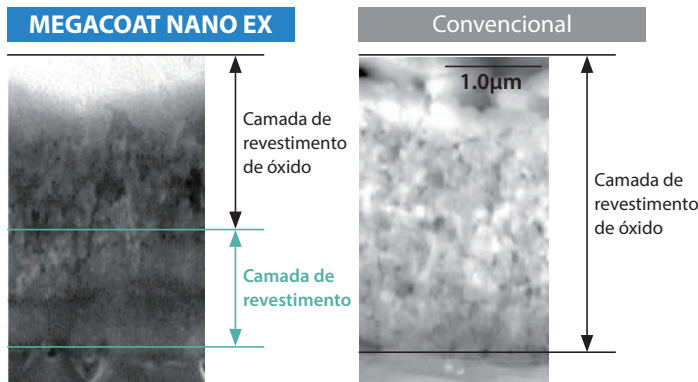
Características do revestimento (Avaliação interna)



MEGACOAT NANO EX | Milling

Comparação da progressão da oxidação (Avaliação interna)

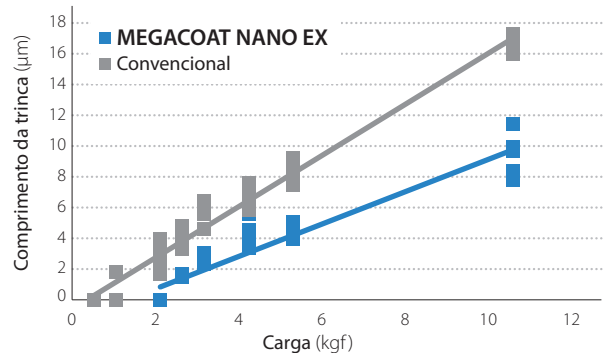
Reduz a progressão da oxidação com excelente resistência à oxidação



*Vista em corte após 30 minutos a 1.200°C graus no ar

Avaliação da resistência da camada do revestimento (Avaliação interna)

Excelente resistência do revestimento com pequeno comprimento da trinca



*Medida em micro-Vickers

3

Proporciona usinagem confiável com inserto projetado para acabamento de alta qualidade e longa vida útil

O design exclusivo da aresta de corte proporciona alta resistência à fratura e baixos esforços de corte

As especificações especiais da aresta wiper e seu periférico retificado proporcionam um acabamento de alta qualidade e longa vida útil

Vantagem

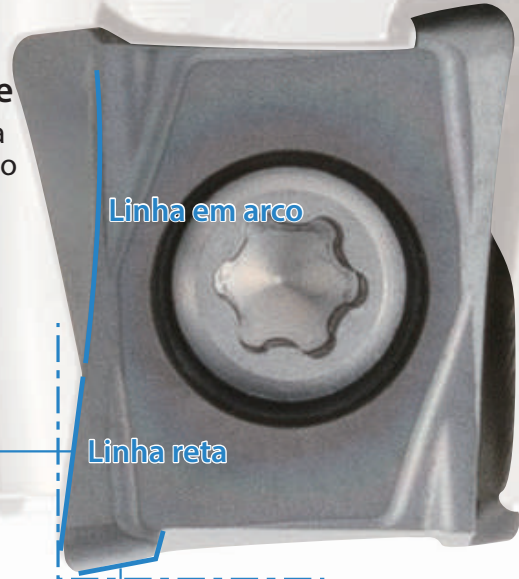
Grande AR e ângulo de alívio da aresta wiper.

Baixa resistência ao corte e excelente acabamento superficial



Design exclusivo de aresta de corte

Superior resistência à fratura e baixo esforço de corte



Aresta wiper especial

Grande ângulo de alívio: Excelente acabamento superficial e redução do desgaste
Cantos escalonados: Projetados para evitar danos ao assento

Excelente

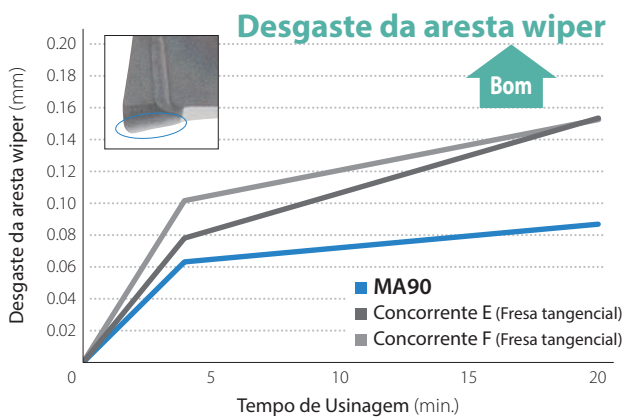
Excelente acabamento superficial >>>

O design especial da aresta wiper reduz a progressão do desgaste da aresta. Mantém uma superfície acabada de alta qualidade

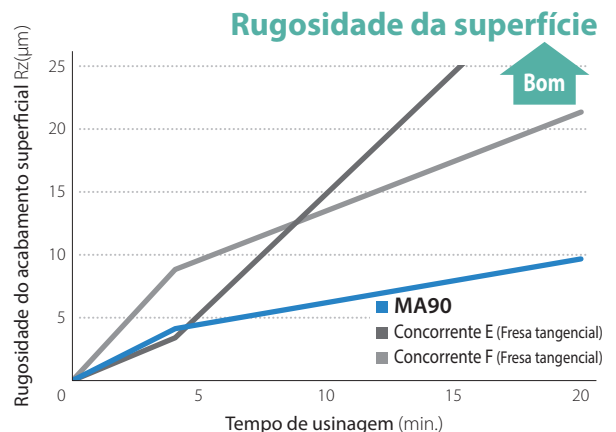
Comparação de Desgaste e do Acabamento Superficial

(Avaliação interna)

Desgaste da aresta wiper



Rugosidade do acabamento superficial (Superfície inferior)



Condições de corte: $V_c = 200$ m/min, $a_p \times a_e = 1 \times 37.5$ mm, $f_z = 0.1/0.12$ mm/t, Sem refrig. S50C $\Phi 50$ (6/7 insertos) BT50

Excelente precisão da parede

Excelente

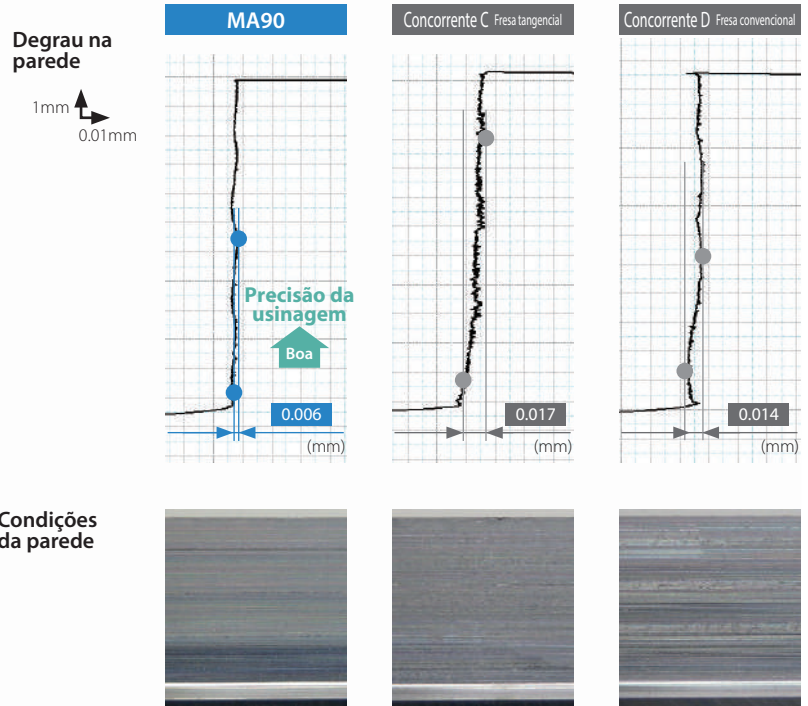
Periferia retificada

Formato de aresta inclinada exclusivo
O periférico retificado oferece maior precisão

Linha em arco

Linha reta

Comparação da precisão da parede (Avaliação interna)



Condições de corte: $V_c = 150$ m/min, $a_p \times a_e = 3 \times 5$ mm 4 passes, $f_z = 0.1$ mm/t, Sem refrig. S50C Dia.20 (3 insertos) BT50

>>> Longa vida útil da ferramenta e usinagem em alta velocidade

Teste 1

Mesmo que a aresta de corte principal esteja em boas condições, a ferramenta atingiu o fim da vida útil devido à deterioração da superfície acabada.

MA90



Teste 2

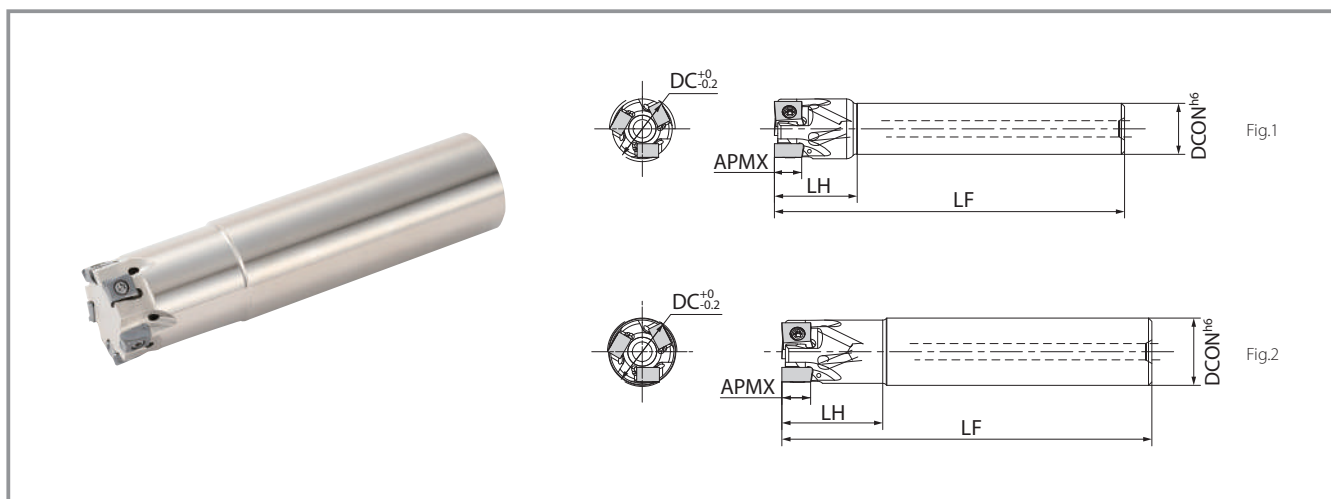
Usinado com velocidade de corte reduzida porque o acabamento superficial deteriorou-se precocemente.

MA90



Condição da aresta e da superfície acabada

		MA90	Concorrente E Tangencial	Concorrente F Tangencial
Aresta wiper	Após 3.8 min.			
	Após 6.5 min.			
Aresta de corte principal		Boa	Boa	Boa
Superfície acabada	Após 13.1 min.			
		Boa	Acabamento turvo	Acabamento superficial deteriorado
Resultados		8.0µmRz (1.3µmRa)	20.6µmRz (2.2µmRa)	14.9µmRz (3.0µmRa)
		Aresta de corte principal: Boa Desgaste da aresta wiper: Pequeno desgaste Boa superfície acabada e podendo continuar a ser usado	Aresta de corte principal: Boa Desgaste da aresta wiper: Progressivo Pior superfície acabada	Aresta de corte principal: Boa Desgaste da aresta wiper: Progressivo Pior superfície acabada



Dimensões do porta-ferramenta Tamanho 09 (LOGU09 ...)

Descrição	Dispon.	Quant. de insertos	Dimensões (mm)					Furo de refrig.	Formato	Peso	Rotação máxima (min ⁻¹)	
			DC	DCON	LF	LH	APMX					
Haste Standard	●	2	16	12	100	23	8	Sim	Fig.1	0.1	29,500	
			18S16-09T2C	18							16	27,900
	●	3	20	16	110	26				0.2	26,600	
	20S16-09T3C		22	20	25,400							
	22S20-09T3C		25	20	120	29				0.3	23,900	
	●	4	25	20	120	29				0.3	23,900	
	25S20-09T4C	●	4	28	25	130				32	0.5	21,900
	28S25-09T3C	30		25	21,200							
	●	5	32	25	150	50				0.9	20,300	
	32S25-09T4C		32	25								19,000
	●	6	32	32	120	40				0.9	17,000	
	32S25-09T5C		32	32								17,000
	●	7	50	32	120	40				0.9	17,000	
	50S32-09T5C		50	32								17,000
	Mesmo diâmetro	●	2	16	16	100				26	8	Sim
20S20-09T2C				20	20	110	30	0.2	26,600			
●		3	25	25	120	32	0.4	23,900				
20S20-09T3C			25	25	120	32	0.4	23,900				
25S25-09T3C			32	32	130	40	0.7	21,200				
●		4	32	32	130	40	0.7	21,200				
32S32-09T4C			32	32	130	40	0.7	21,200				
●	5	32	32	130	40	0.7	21,200					
32S32-09T5C		32	32	130	40	0.7	21,200					
Haste longa	●	2	20	18	150	30	8	Sim	Fig.1	0.3	26,600	
				20		40					26,600	
	●	2	25	25	170	50			Fig.2	0.6	23,900	
	25S25-09T2CCL											25
●	2	32	32	200	65	Fig.2	1.1	21,200				
32S32-09T2CCL									32	32	200	65

Rotação máxima

Ajustar a rotação dentro da faixa de velocidade de corte recomendada para o material conforme a página 12.

Não utilizar a fresa de topo ou de faceamento na rotação máxima ou superior, pois a força centrífuga pode causar a dispersão de cavacos ou partes mesmo em vazio.

●: Itens Standard

Dimensões do porta-ferramenta Tamanho 12 (LOGU12 ...)

Descrição		Dispon.	Quant. de insertos	Dimensões (mm)					Furo de refrig.	Formato	Peso	Rotação máxima (min ⁻¹)
				DC	DCON	LF	LH	APMX				
Haste Standard	MA90 - 25S20-12T2C	●	2	25	20	120	29	12	Sim	Fig.1	0.3	18,300
	28S25-12T2C	●		28	25						130	32
	30S25-12T2C	●	3	30		150	50					
	30S25-12T3C	●		32	32						40	16,300
	32S25-12T2C	●	3	35		120	40					
	32S25-12T3C	●		40	32						120	40
	35S32-12T3C	●	4	50		200	65					
	40S32-12T3C	●			6						32	120
	40S32-12T4C	●	4	50		200	65					
	50S32-12T4C	●			6						32	120
50S32-12T6C	●	6	32	120		40	13,100					
Mesmo diâmetro	MA90 - 25S25-12T2C				●			2	25	25	120	32
	32S32-12T2C	●	32	32	130	40	0.7		16,300			
	32S32-12T3C	●	3	2	25	25	170	50	12	Sim	Fig.2	0.6
MA90 - 32S32-12T2CL	●	32	32		200	65	1.1	16,300				





Rotação máxima

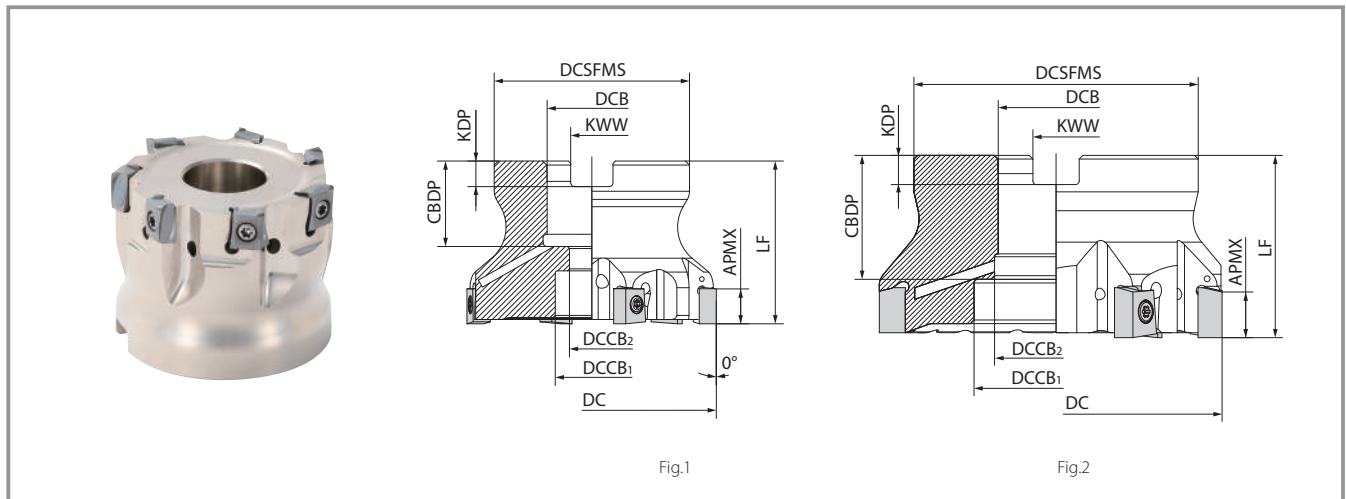
Ajustar a rotação dentro da faixa de velocidade de corte recomendada para o material conforme a página 12.

Não utilizar a fresa de topo ou de faceamento na rotação máxima ou superior, pois a força centrífuga pode causar a dispersão de cavacos ou partes mesmo em vazio.

●: Itens Standard

Peças de reposição / Insertos aplicáveis

Descrição			Parafuso do grampo	Chave	Composto antiengripante	Parafuso do mandril
						
Tamanho 09 (LOGU09...)	Fresa de topo Tipo modular	MA90-16...-09...	SB-44865UTRP	DTPM-8	P-37	-
		MA90-18...-09...	Torque para fixação do inserto 1.2 N•m			-
		MA90-20~50...-09...				-
	Fresa de faceamento	MA90-040R-09...	SB-44880UTRP	DTPM-8		HH8×25
		MA90-050R-09...	Torque para fixação do inserto 1.2 N•m			HH10×30
		MA90-063R-09...				
Tamanho 12 (LOGU12...)	Fresa de topo Tipo modular	MA90-...-12...			P-37	-
	Fresa de faceamento	MA90-040R-12...-M				HH8×25
		MA90-050R-12...-M				HH10×30
		MA90-063R-12...-M				HH12×35
		MA90-080R-12...-M	SB-40104TRP	DTPM-15		-
		MA90-100R-12...-M	Torque para fixação do inserto 3.5 N•m			-
		MA90-125R-12...-M				HH12×35
		MA90-080R-12...				-
		MA90-100R-12...				-
MA90-125R-12...			-			



Dimensões do porta-ferramenta Tamanho 09 (LOGU09...)

Descrição	Dispon.	Quant. de insertos	Dimensões (mm)										Furo de refrig.	Formato	Peso (kg)	Rotação máxima (min ⁻¹)	
			DC	DCSFMS	DCB	DCCB ₁	DCCB ₂	LF	CDBP	KDP	KWW	APMX					
Métrico	MA90 - 040R-09T4C-M	●	4	40	38	16	15	9	40	19	5.6	8.4	8	Sim	Fig.1	0.2	26,600
	040R-09T6C-M	●	6														
	050R-09T5C-M	●	5	50	48	22	18	11		21	6.3	10.4				0.4	23,900
	050R-09T7C-M	●	7														
	063R-09T6C-M	●	6	63	0.5	21,200											
	063R-09T9C-M	●	9														

Rotação máxima

Ajustar a rotação dentro da faixa de velocidade de corte recomendada para o material conforme a página 12.

Não utilizar a fresa de topo ou de faceamento na rotação máxima ou superior, pois a força centrífuga pode causar a dispersão de cavacos ou partes mesmo em vazio.

●: Itens Standard

Dimensões do porta-ferramenta Tamanho 12 (LOGU12...)

Descrição	Dispon.	Quant. de insertos	Dimensões (mm)										Furo de refrig.	Formato	Peso (kg)	Rotação máxima (min ⁻¹)	
			DC	DCSFMS	DCB	DCCB ₁	DCCB ₂	LF	CDBP	KDP	KWW	APMX					
Métrico	MA90 - 040R-12T3C-M	●	3	40	38	16	14	9	40	19	5.6	8.4	12	Sim	Fig.1	0.2	14,600
	040R-12T4C-M	●	4														
	050R-12T4C-M	●	50	48	22	18	11	21		6.3	10.4	0.3				13,100	
	050R-12T6C-M	●															6
	063R-12T6C-M	●	63	0.4	11,700												
	063R-12T8C-M	●				8											
	080R-12T7C-M	●	7	80	70	27	20	13	24	7	12.4	1.2			10,400		
	080R-12T10C-M	●	10														
	100R-12T9C-M	●	9	100	78	32	45	50	30	8	14.4	1.5			9,300		
	100R-12T13C-M	●	13														
	125R-12T12C-M	●	12	125	89	40	55	63	33	9	16.4	2.5			8,300		
	125R-12T16C-M	●	16														
Diam. do furo piloto em polegada	MA90 - 080R-12T7C	●	7	80	70	25.4	20	13	50	27	6	9.5	12	Sim	Fig.1	1.2	10,400
	080R-12T10C	●	10														
	100R-12T9C	●	9	100	78	31.75	45	50		34	8	12.7			1.5	9,300	
	100R-12T13C	●	13														
	125R-12T12C	●	125	89	38.1	55	63	38		10	15.9	2.6			8,300		
	125R-12T16C	●														16	

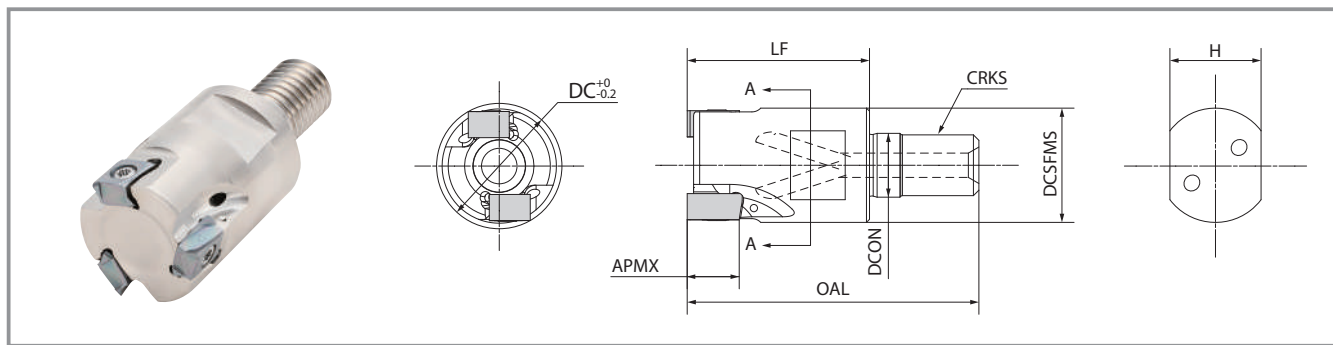
Rotação máxima

Ajustar a rotação dentro da faixa de velocidade de corte recomendada para o material conforme a página 12.

Não utilizar a fresa de topo ou de faceamento na rotação máxima ou superior, pois a força centrífuga pode causar a dispersão de cavacos ou partes mesmo em vazio.

●: Itens Standard

MA90 Tipo modular



Dimensões do porta-ferramenta Tamanho 09 (LOGU09...)

Descrição	Dispon.	Quant. de insertos	Dimensões (mm)							Furo de refrig.	Rotação máxima (min ⁻¹)	
			DC	DCSFMS	DCON	OAL	LF	CRKS	H			APMX
MA90 - 20M10-09T2C	●	2	20	18.8	10.5	48	30	M10×P1.5	15	8	Sim	19,000
20M10-09T3C	●	3										
25M12-09T3C	●	4	25	23	12.5	56	35	M12×P1.75	19			17,000
25M12-09T4C	●											
32M16-09T4C	●	5	32	30	17	62	40	M16×P2.0	24			15,100
32M16-09T5C	●											

● Itens Standard

Dimensões do porta-ferramenta Tamanho 12 (LOGU12...)

Descrição	Dispon.	Quant. de insertos	Dimensões (mm)							Furo de refrig.	Rotação máxima (min ⁻¹)	
			DC	DCSFMS	DCON	OAL	LF	CRKS	H			APMX
MA90 - 25M12-12T2C	●	2	25	23	12.5	56	35	M12×P1.75	19	12	Sim	18,300
32M16-12T2C	●		32	30	17	62	40	M16×P2.0	24			16,300
32M16-12T3C	●	3										

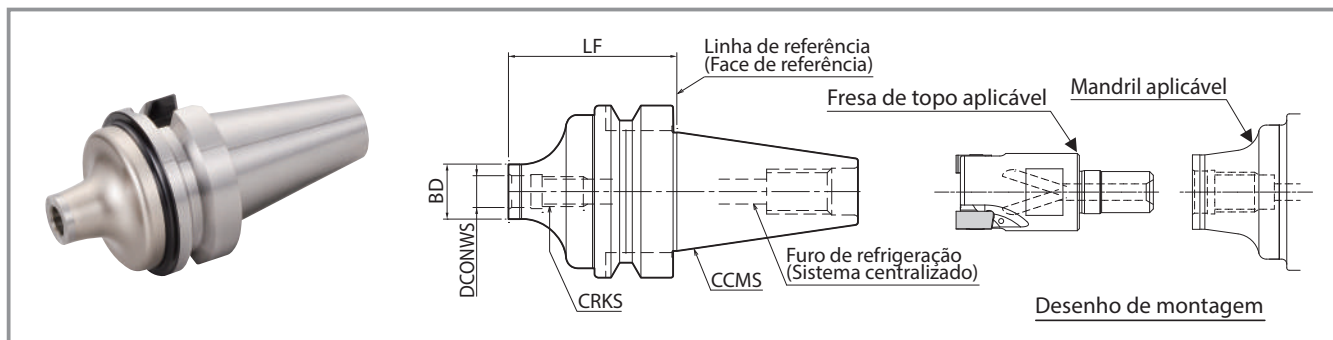
● Itens Standard

Rotação máxima

Ajustar a rotação dentro da faixa de velocidade de corte recomendada para o material conforme a página 12.

Não utilizar a fresa de topo ou de faceamento na rotação máxima ou superior, pois a força centrífuga pode causar a dispersão de cavacos ou partes mesmo em vazio.

Mandril tipo BT (para fresa tipo modular / duplo contato)



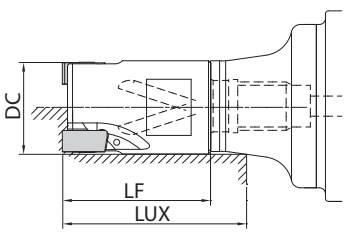
Dimensões

Descrição	Dispon.	Dimensões (mm)				Furo de refrig.	Mandril (Fixação em 2 faces)	Fresa de topo aplicável (Cabeça modular)
		LF	BD	DCONWS	CRKS			
BT30K- M10-45	●	45	18.7	10.5	M10×P1.5	Sim	BT30	MA90-...M10-..
	●	45	23	12.5	M12×P1.75			MA90-...M12-..
BT40K- M10-60	●	60	18.7	10.5	M10×P1.5	Sim	BT40	MA90-...M10-..
	●	55	23	12.5	M12×P1.75			MA90-...M12-..
	●	65	30	17	M16×P2.0			MA90-...M16-..







● Itens Standard

Mandril tipo BT (para fresa tipo modular / duplo contato)

Profundidade efetiva da fresa

	Descrição do mandril		Fresa de topo aplicável (Cabeça modular)		Profundidade efetiva da fresa
			Descrição	Diâm. de Corte (mm)	
		DC			LF
BT30K-	M10-45	MA90-20M10-...	20	30	36.8
	M12-45	MA90-25M12-...	25	35	42.8
BT40K-	M10-60	MA90-20M10-...	20	30	38.7
	M12-55	MA90-25M12-...	25	35	44.6
	M16-65	MA90-32M16-...	32	40	51.2

Inserto aplicável

Formato	Descrição	Dimensões (mm)						MEGACOAT (Revestimento PVD)				Revestimento CVD	
		W1	S	D1	INSL	BS	RE	PR1825	PR1835	PR1810	PR015S		CA6535
 <p>Uso geral (Classe G)</p>	LOGU 090404ER-GM	4.3	6.77	3.33	8.89	1.29	0.4	●	●	●	-	●	
	LOGU 090408ER-GM		6.71			0.90	0.8	●	●	●	-	●	
	LOGU 090412ER-GM		6.65			0.49	1.2	●	●	●	-	●	
	LOGU 090416ER-GM		6.59			0.10	1.6	●	●	●	-	●	
 <p>Baixo esforço de corte (Classe G)</p>	LOGU 090404ER-SM	4.3	6.77	3.33	8.89	1.29	0.4	●	●	-	-	●	
	LOGU 090408ER-SM		6.71			0.89	0.8	●	●	-	-	●	
	LOGU 090412ER-SM		6.65			0.49	1.2	●	●	-	-	●	
	LOGU 090416ER-SM		6.59			0.10	1.6	●	●	-	-	●	
 <p>Aresta reforçada (Classe G)</p>	LOGU 090408ER-GH	4.3	6.71	3.33	8.89	0.90	0.8	●	●	●	●	-	
 <p>Uso geral (Classe G)</p>	LOGU 120604ER-GM	6.6	10.10	4.55	13.28	2.50	0.4	●	●	●	-	●	
	LOGU 120608ER-GM		10.04			13.28	2.14	0.8	●	●	●	-	●
	LOGU 120612ER-GM		9.97			13.28	1.79	1.2	●	●	●	-	●
	LOGU 120616ER-GM		9.92			13.28	1.44	1.6	●	●	●	-	●
	LOGU 120620ER-GM		9.85			13.28	1.08	2.0	●	●	●	-	●
	LOGU 120624ER-GM		9.79			13.28	0.72	2.4	●	●	●	-	●
	LOGU 120630ER-GM		9.69			13.28	0.20	3.0	●	●	●	-	●
 <p>Baixo esforço de corte (Classe G)</p>	LOGU 120604ER-SM	6.6	10.10	4.55	13.28	2.50	0.4	●	●	-	-	●	
	LOGU 120608ER-SM		10.04			13.28	2.14	0.8	●	●	-	-	●
	LOGU 120612ER-SM		9.97			13.28	1.79	1.2	●	●	-	-	●
	LOGU 120616ER-SM		9.92			13.28	1.44	1.6	●	●	-	-	●
	LOGU 120620ER-SM		9.85			13.28	1.08	2.0	●	●	-	-	●
	LOGU 120624ER-SM		9.79			13.28	0.72	2.4	●	●	-	-	●
	LOGU 120630ER-SM		9.69			13.28	0.20	3.0	●	●	-	-	●
 <p>Aresta reforçada (Classe G)</p>	LOGU 120608ER-GH	6.6	10.16	4.55	13.25	2.26	0.8	●	●	●	●	-	

●: Itens Standard

Condições de corte recomendadas ★ 1ª recomendação ☆ 2ª recomendação

Formato do inserto	Material	Descrição do porta-ferramenta e taxa de avanço (fz: mm/t)				Classe de inserto recomendada (Velocidade de corte Vc: m/min)				
		Tamanho 09 (LOGU09...)		Tamanho 12 (LOGU12...)		MEGACOAT NANO EX			MEGACOAT HARD	Revestimento CVD
		MA90-16~MA90-18	MA90-20~MA90-50 MA90-040~MA90-063	MA90-25~MA90-30	MA90-32~MA90-50 MA90-040~MA90-125	PR1825	PR1835	PR1810	PR015S	CA6535
Geral GM	Aço-carbono (SxxC)	0.05 – 0.1 – 0.14	0.05 – 0.1 – 0.16	0.05 – 0.1 – 0.18	0.06 – 0.15 – 0.23	★ 120 – 180 – 250	☆ 120 – 180 – 250	–	–	–
	Aço-liga (SCM, etc.)	0.05 – 0.08 – 0.12	0.05 – 0.1 – 0.14	0.05 – 0.1 – 0.16	0.06 – 0.13 – 0.2	★ 100 – 160 – 220	☆ 100 – 160 – 220	–	–	–
	Aço ferramenta (SKD, etc.)	0.05 – 0.08 – 0.1	0.05 – 0.1 – 0.12	0.05 – 0.1 – 0.14	0.06 – 0.12 – 0.18	★ 80 – 140 – 180	☆ 80 – 140 – 180	–	–	–
	Aço inoxidável austenítico (SUS 304, etc.)	0.05 – 0.08 – 0.1	0.05 – 0.1 – 0.12	0.05 – 0.1 – 0.14	0.06 – 0.12 – 0.18	☆ 100 – 160 – 200	★ 100 – 160 – 200	–	–	–
	Aço inoxidável martensítico (SUS 403, etc.)	0.05 – 0.08 – 0.1	0.05 – 0.1 – 0.12	0.05 – 0.1 – 0.14	0.06 – 0.12 – 0.18	–	☆ 150 – 200 – 250	–	–	★ 180 – 240 – 300
	Aço inoxidável endurecível por precipitação (SUS 630, etc.)	0.05 – 0.08 – 0.1	0.05 – 0.1 – 0.12	0.05 – 0.1 – 0.14	0.06 – 0.12 – 0.18	–	★ 90 – 120 – 150	–	–	–
	Ferro fundido cinzento (FC)	0.05 – 0.1 – 0.14	0.05 – 0.1 – 0.16	0.05 – 0.1 – 0.18	0.06 – 0.15 – 0.23	–	–	☆ 120 – 180 – 250	–	–
	Ferro fundido nodular (FCD)	0.05 – 0.08 – 0.1	0.05 – 0.1 – 0.12	0.05 – 0.1 – 0.14	0.06 – 0.12 – 0.18	–	–	☆ 100 – 150 – 200	–	–
	Liga resistente ao calor à base de Ni	0.05 – 0.06 – 0.08	0.05 – 0.08 – 0.1	0.05 – 0.08 – 0.12	0.06 – 0.1 – 0.15	–	–	–	–	★ 20 – 30 – 50
	Liga de titânio (Ti-6Al-4V)	0.05 – 0.08 – 0.1	0.05 – 0.09 – 0.12	0.05 – 0.09 – 0.12	0.06 – 0.1 – 0.15	–	☆ 30 – 50 – 70	–	–	–
Baixo esforço de corte 5M	Aço-carbono (SxxC)	0.05 – 0.08 – 0.11	0.05 – 0.1 – 0.14	0.05 – 0.1 – 0.14	0.06 – 0.1 – 0.18	★ 120 – 180 – 250	☆ 120 – 180 – 250	–	–	–
	Aço-liga (SCM, etc.)	0.05 – 0.07 – 0.1	0.05 – 0.08 – 0.12	0.05 – 0.08 – 0.12	0.06 – 0.1 – 0.14	★ 100 – 160 – 220	☆ 100 – 160 – 220	–	–	–
	Aço ferramenta (SKD, etc.)	0.05 – 0.07 – 0.1	0.05 – 0.08 – 0.1	0.05 – 0.08 – 0.12	0.06 – 0.1 – 0.14	★ 80 – 140 – 180	☆ 80 – 140 – 180	–	–	–
	Aço inoxidável austenítico (SUS304, etc.)	0.05 – 0.08 – 0.11	0.05 – 0.08 – 0.12	0.05 – 0.08 – 0.12	0.06 – 0.1 – 0.14	☆ 100 – 160 – 200	★ 100 – 160 – 200	–	–	–
	Aço inoxidável martensítico (SUS403, etc.)	0.05 – 0.08 – 0.11	0.05 – 0.08 – 0.12	0.05 – 0.08 – 0.12	0.06 – 0.1 – 0.14	–	☆ 150 – 200 – 250	–	–	★ 180 – 240 – 300
	Aço inoxidável endurecível por precipitação (SUS630, etc.)	0.05 – 0.08 – 0.11	0.05 – 0.08 – 0.12	0.05 – 0.08 – 0.12	0.06 – 0.1 – 0.14	–	★ 90 – 120 – 150	–	–	–
	Liga resistente ao calor à base de Ni	0.05 – 0.06 – 0.08	0.05 – 0.08 – 0.1	0.05 – 0.08 – 0.1	0.06 – 0.08 – 0.12	–	–	–	–	★ 20 – 30 – 50
	Liga de titânio (Ti-6 Al-4V)	0.05 – 0.08 – 0.1	0.05 – 0.08 – 0.12	0.05 – 0.08 – 0.12	0.06 – 0.09 – 0.12	–	★ 30 – 50 – 70	–	–	–
Aresta reforçada GH	Aço-carbono (SxxC)	0.05 – 0.1 – 0.14	0.05 – 0.1 – 0.16	0.05 – 0.1 – 0.18	0.06 – 0.15 – 0.23	★ 120 – 180 – 250	☆ 120 – 180 – 250	–	–	–
	Aço-liga (SCM, etc.)	0.05 – 0.08 – 0.12	0.05 – 0.1 – 0.14	0.05 – 0.1 – 0.16	0.06 – 0.13 – 0.2	★ 100 – 160 – 220	☆ 100 – 160 – 220	–	–	–
	Aço ferramenta (SKD, etc.)	0.05 – 0.08 – 0.1	0.05 – 0.1 – 0.12	0.05 – 0.1 – 0.14	0.06 – 0.12 – 0.18	★ 80 – 140 – 180	☆ 80 – 140 – 180	–	–	–
	Aço inoxidável austenítico (SUS304, etc.)	0.05 – 0.08 – 0.1	0.05 – 0.1 – 0.12	0.05 – 0.1 – 0.14	0.06 – 0.12 – 0.18	☆ 100 – 160 – 200	☆ 100 – 160 – 200	–	–	–
	Aço inoxidável martensítico (SUS403, etc.)	0.05 – 0.08 – 0.1	0.05 – 0.1 – 0.12	0.05 – 0.1 – 0.14	0.06 – 0.12 – 0.18	–	☆ 150 – 200 – 250	–	–	–
	Aço inoxidável endurecível por precipitação (SUS630, etc.)	0.05 – 0.08 – 0.1	0.05 – 0.1 – 0.12	0.05 – 0.1 – 0.14	0.06 – 0.12 – 0.18	–	☆ 90 – 120 – 150	–	–	–
	Ferro fundido cinzento (FC)	0.05 – 0.1 – 0.14	0.05 – 0.1 – 0.16	0.05 – 0.1 – 0.18	0.06 – 0.15 – 0.23	–	–	★ 120 – 180 – 250	–	–
	Ferro fundido nodular (FCD)	0.05 – 0.08 – 0.1	0.05 – 0.1 – 0.12	0.05 – 0.1 – 0.14	0.06 – 0.12 – 0.18	–	–	★ 100 – 150 – 200	–	–
	Liga resistente ao calor à base de Ni	0.05 – 0.06 – 0.08	0.05 – 0.08 – 0.1	0.05 – 0.08 – 0.12	0.06 – 0.1 – 0.15	–	–	–	–	–
	Liga de titânio (Ti-6 Al-4V)	0.05 – 0.08 – 0.1	0.05 – 0.09 – 0.12	0.05 – 0.09 – 0.12	0.06 – 0.1 – 0.15	–	☆ 30 – 50 – 70	–	–	–

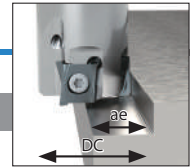
O número em negrito é recomendado como condições de partida. Ajuste a velocidade de corte e a taxa de avanço dentro das faixas acima, de acordo com a situação real de usinagem.

A usinagem com líquido refrigerante é recomendada para ligas resistentes ao calor à base de Ni e ligas de titânio. Ao optar pela usinagem com refrig. para outras peças, reduzir a velocidade de corte para 70% ou menos.

O fresas de facimento não são recomendados para fresamento em ranhura (canal) ou cavidades. a. Para ae de 30% ou mais recomendamos a seleção do porta-ferramenta com menor número de insertos. Trabalhar acima das condições recomendadas ou seu uso por longo período pode danificar os parafusos. Recomenda-se substituir os parafusos regularmente.

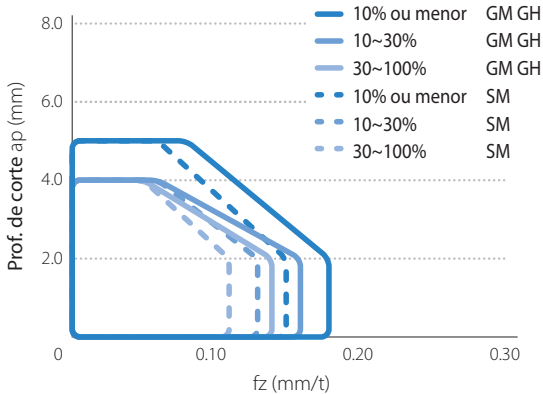
Performance

Tamanho 09 (LOGU09...) Para Usinagem de Aço (Sem refrig.)



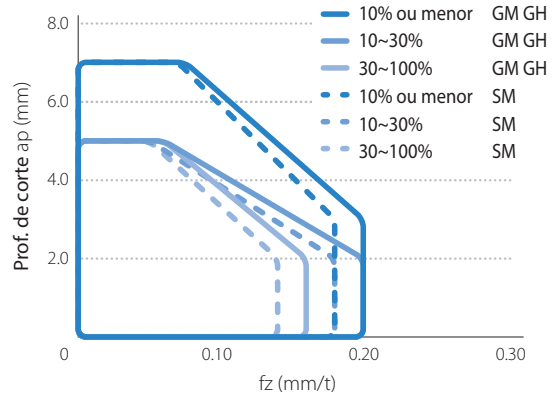
Diâm. de Corte DC : $\varnothing 16 \sim \varnothing 18$

ae/DC



Diâm. de Corte DC : $\varnothing 20 \sim \varnothing 63$

ae/DC

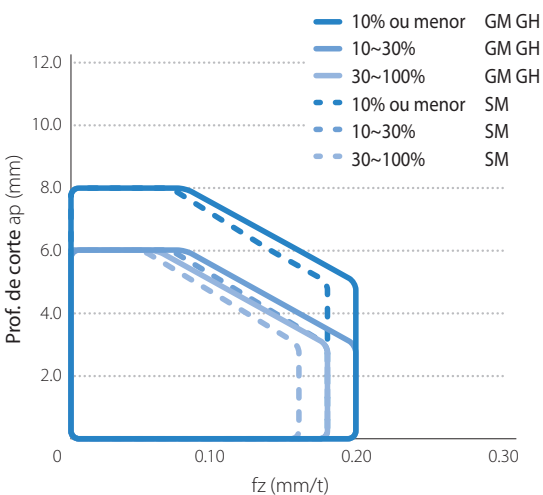


Para outros materiais, definir ap e fz apropriado para cada ae.

Tamanho 12 (LOGU12...) Para Usinagem de Aço (Sem refrig.)

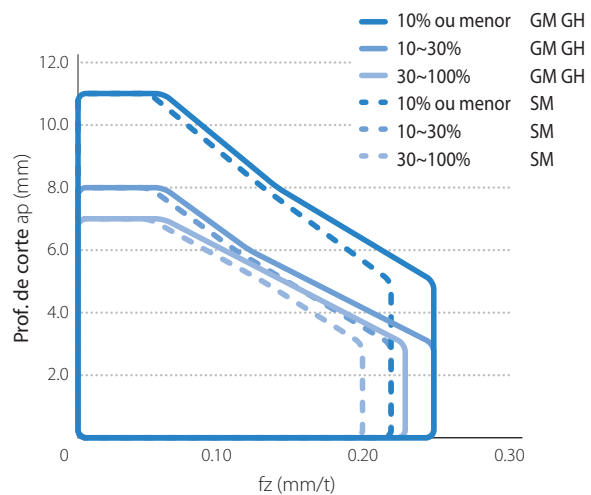
Diâm. de Corte DC : $\varnothing 25 \sim \varnothing 30$

ae/DC



Diâm. de Corte DC : $\varnothing 32 \sim \varnothing 125$

ae/DC

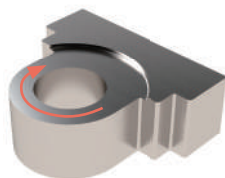


Para outros materiais, definir ap e fz apropriado para cada ae.

Estudos de casos

Peça de freio FCD500

Vc = 135 m/min
 n = 535 min⁻¹
 ap x ae = 3.4 x 25 mm
 fz = 0.15 mm/t
 Vf = 560 mm/min
 Com refrig.
 MA90-080R-12T7C-M
 LOGU120616ER-GM (PR1810)



Número de peças

MA90 (7 insertos) **1,000 pçs**

Vida útil

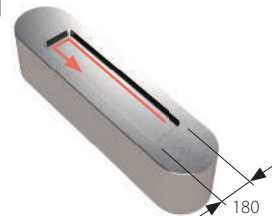
x1.6

Concorrente G (7 insertos) **600 pçs**

MA90 apresentou boas condições de corte e usinagem estável. Alcançou uma vida útil da ferramenta 1,6 vezes mais longa. (Avaliação do usuário)

Peça de molde Aço inoxidável

Vc = 125 m/min
 n = 1,600 min⁻¹
 ap x ae = 1.0 x 25 mm
 fz = 0.12 mm/t
 Vf = 570 mm/min
 Sem refrig.
 MA90-25S20-09T3C
 LOGU090408ER-GM (PR1835)



Eficiência da usinagem

MA90 (3 insertos) **Q = 14.5 cc/min**

Eficiência da usinagem

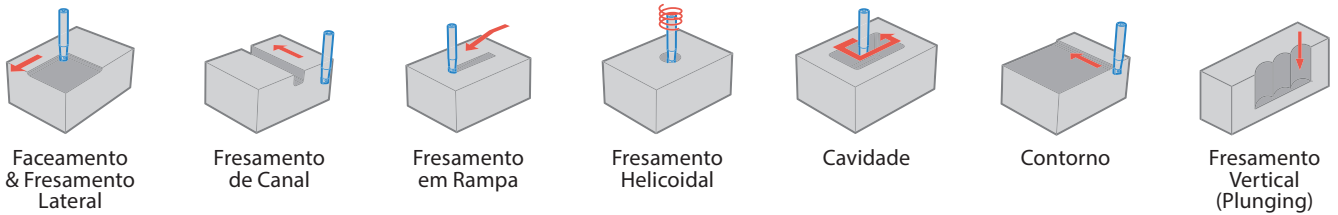
x1.5

Concorrente H (3 insertos) **Q = 9.5 cc/min**

MA90 apresentou uma eficiência de usinagem 1,5 vezes maior do que seus concorrentes. Maior vida útil da ferramenta (3 a 4 pçs). (Avaliação do usuário)

Notas

■ Aplicação



■ Tabela de referência para usinagem de rampa

Descrição	Diâmetro da Fresa DC (mm)	16	20	25	32	40	50
MA... - 09 - ...	Ângulo Máx. de Fresamento em Rampa RMPX	1.16°	0.97°	0.64°	0.4°	0.23°	0.11°
	tan RMPX	0.020	0.017	0.011	0.007	0.004	0.002
Descrição	Diâmetro da Fresa DC (mm)	25	28	30	32	35	40
MA... - 12 - ...	Ângulo Máx. de Fresamento em Rampa RMPX	2°	1.7°	1.6°	1.5°	1.2°	1°
	tan RMPX	0.034	0.030	0.027	0.026	0.021	0.017

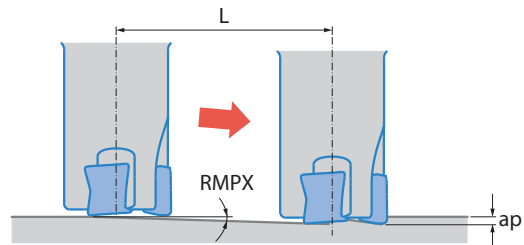
Diminua o ângulo de inclinação quando os cavacos forem longos.

■ Notas sobre usinagem em rampa

O ângulo de fresamento em rampa deve ser menor que RMPX. Reduzir a taxa de avanço recomendada para 70% ou menos

Fórmula para Comprimento de Corte Mín. (L) no Ângulo Máx. de Fresamento em Rampa

$$L = \frac{ap}{\tan RMPX}$$

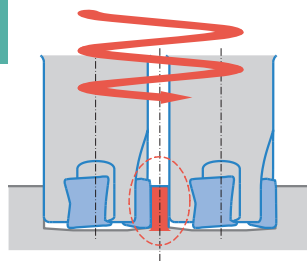


■ Notas sobre usinagem helicoidal

Para fresamento helicoidal, o diâmetro deve ser entre o diâm. de corte mín. e o diâm. de corte máx.

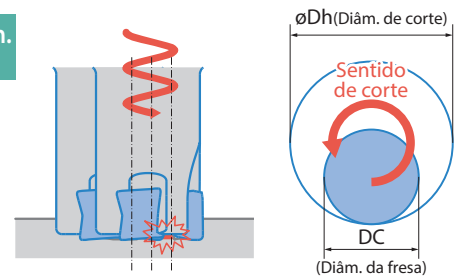
Excedendo o diâm. de corte máx.

Haverá núcleo central remanescente após a usinagem



Menor que o diâm. de corte mín.

Núcleo central remanescente bate no corpo do suporte

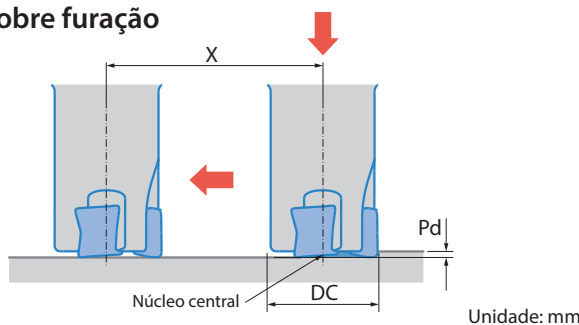


Unidade: mm

Descrição	Diâmetro de corte mínimo øDh1	Diâmetro de corte máximo øDh2
MA... - 09 - ...	2×DC-4	2×DC-2
MA... - 12 - ...	2×DC-6	2×DC-2

Para fresamento helicoidal, utilizar diâmetro de corte entre o mínimo e o máximo. A direção da fresa deve ser anti-horária (corte para concordante) (ver figura acima). Favor usar em um ambiente seguro, pois cavacos podem ser gerados cavaco longos.

■ Notas sobre furação



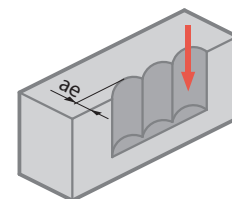
Unidade: mm

Descrição	Máxima profundidade de corte Pd	Comprimento mín. de corte X para uma superfície plana
MA... - 09 - ...	0.25	DC-3
MA... - 12 - ...	0.5	DC-5

Recomenda-se reduzir o avanço para 25% da recomendação até que o núcleo central seja removido no fresamento transversal após a furação.

A recomendação da taxa de avanço axial por rotação é $f = 0.1 \text{ mm/rev}$ ou menor na furação.

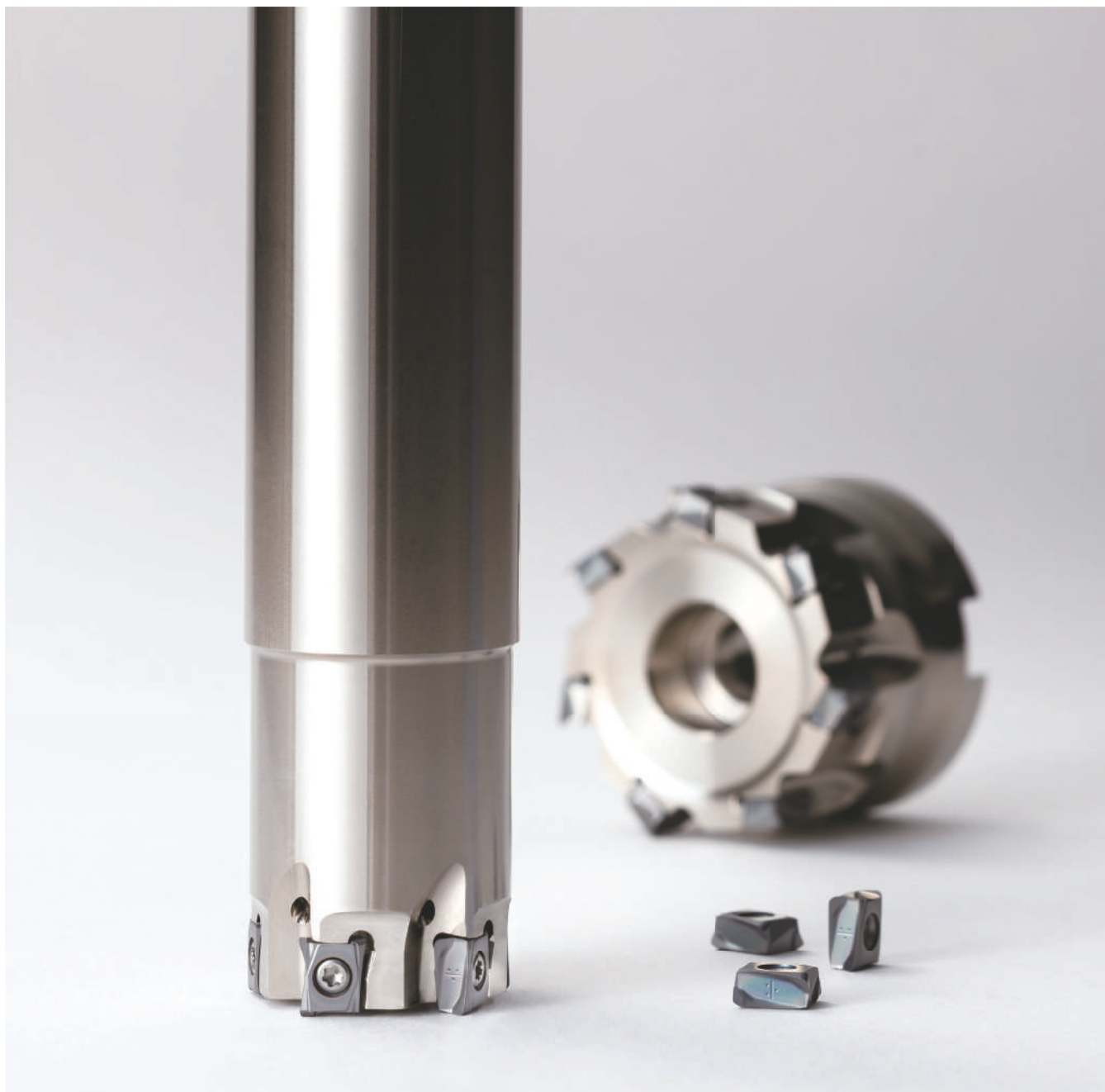
■ Dicas de fresamento em mergulho



Disponível para fresamento vertical (Fresamento em mergulho). O avanço deve ser ajustado para menor que $f_z = 0.1 \text{ (mm/t)}$ no fresamento em mergulho.

Unidade: mm

Descrição	Largura máxima de corte (ae)
Tamanho 09 (LOGU09...)	2
Tamanho 12 (LOGU12...)	3



Fresa tangencial

***Segura. Rígida.
Usinagem de Qualidade***



KYOCERA do Brasil Componentes Industriais Ltda.

Rua Jornalista Angela Martins Vieira, 90 – Éden – CEP 18103-013 – Sorocaba – SP

Tel : (15) 3227 3800 | ct@kyocera-componentes.com.br | www.kyocera-componentes.com.br

É proibida a cópia ou reprodução de qualquer parte deste folheto sem aprovação prévia.

© 2023 KYOCERA do Brasil Componentes Industriais Ltda.

CP477_PT_04/2023