

Fresa de Topo de Alta Eficiência para Usinagem de Alumínio

MEAS

**Alta Confiabilidade, Alta Velocidade e Alta Eficiência na Usinagem de Alumínio**

Alojamentos de Inserto Ranhurados para Excelente Prevenção de Dispersão e Garantir uma Usinagem Estável e de Alta Velocidade

Aresta de Corte Afiada com Baixo Esforço de Corte

3 eixos simultâneos com um Ângulo Máximo de Usinagem de Rampa de 20° (ø25)

Revestimento DLC Livre de Hidrogênio Exclusivo da KYOCERA PDL025

NOVO**Quebra-Cavaco AM com Aresta Resistente**

Fresa de Topo de Alta Eficiência para Usinagem de Alumínio

MEAS

Excelente Prevenção de Dispersão para Assegurar uma Usinagem de Alumínio Estável e de Alta Velocidade

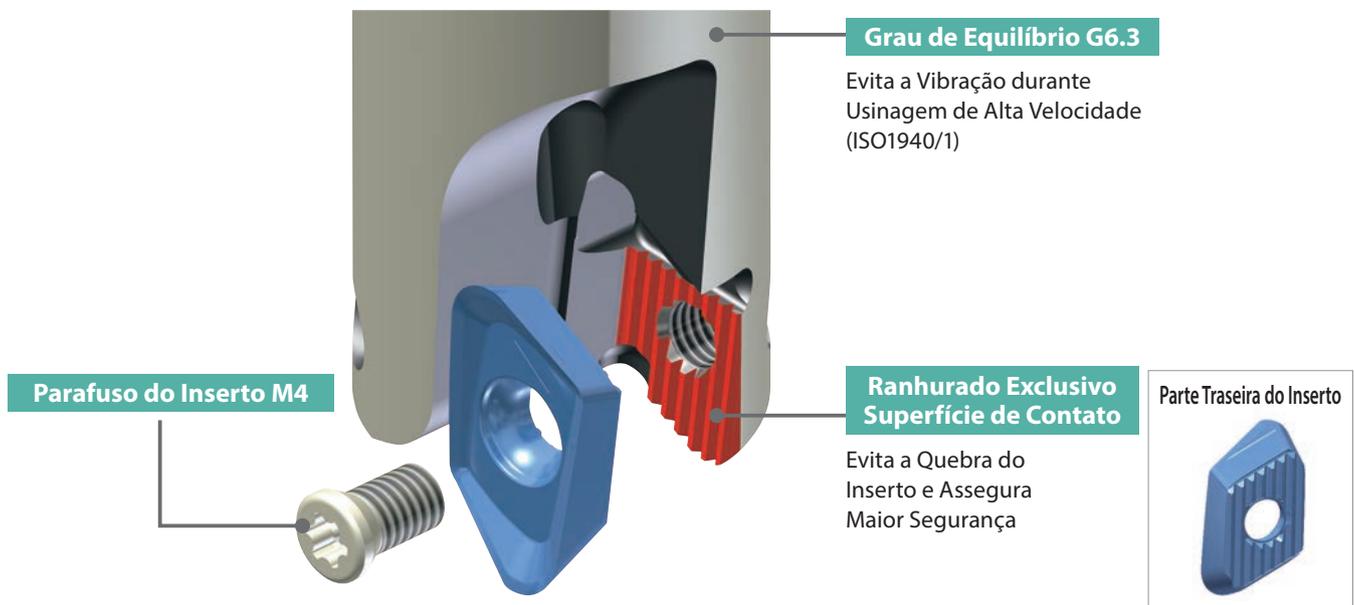
3 eixos simultâneos com grande Ângulo de Usinagem de Rampa para uma Ampla Gama de Aplicações de Usinagem

1 Alta Confiabilidade e Usinagem de Alta Eficiência

Interface Ranhurada Entre o Inserto e o Suporte

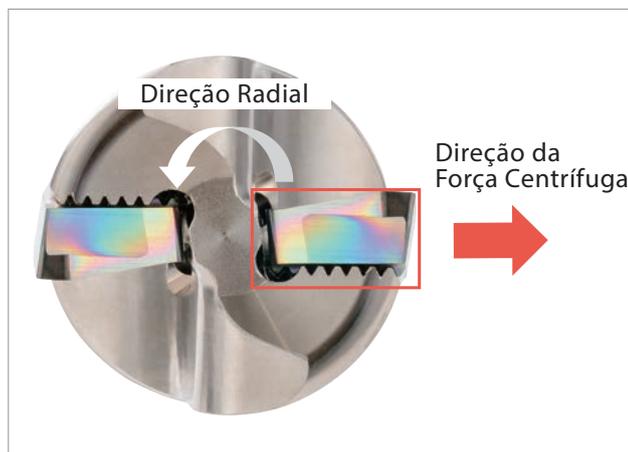
Proporciona Usinagem de Alumínio de Alta Velocidade ($\varnothing 32$: Máx. Velocidade de Corte Recomendada $V_c = 3,000\text{m/min}$)

*Ao utilizar o Quebra-Cavaco AL

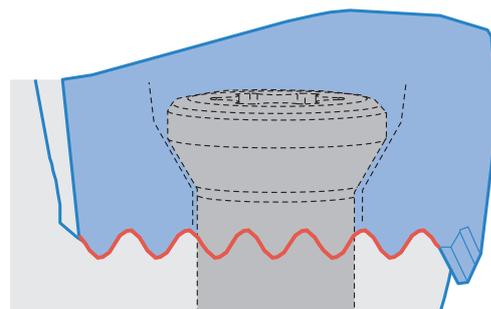


Exemplo de Alojamento de Inserto Ranhurado

A força centrífuga é aplicada na superfície ranhurada para reduzir a pressão sobre o parafuso do inserto
Evita a quebra do parafuso do inserto e protege o inserto com segurança durante as rotações de alta velocidade



Superfície de Contato Ranhurada



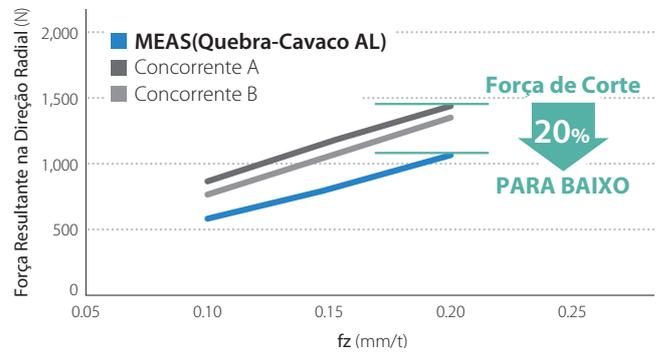
2 Baixo Esforço de Corte com Aresta de Corte Afiada

Ângulo de Saída Real: Máx. 20°

Baixo Esforço de Corte e Excelente Resistência à Trepidação



Comparação do Esforço de Corte (Avaliação Interna)



Condições de Corte : Vc = 390 m/min, ap x ae = 8 x 5 mm, Sem Refrig.
Diâm. da Fresa ø25 mm (2 Insertos) Material : A7075

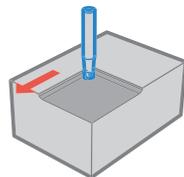
3 Ampla Variedade de Aplicações

Máx. Ângulo de Usinagem de Rampa 20° (ø25)

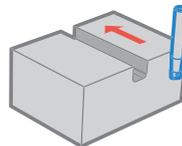
O MEAS pode ser utilizado para aplicações de fresamento lateral, fresamento de canais, usinagem de rampa e fresamento helicoidal



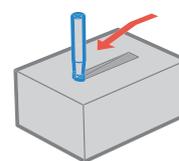
Grande Ângulo de Usinagem de Rampa



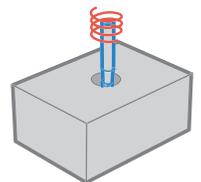
Faceamento & Fresamento Lateral



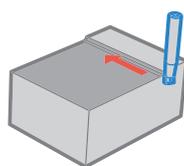
Fresamento de Canais



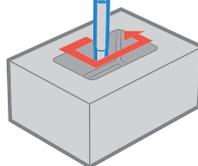
Fresamento em Rampa



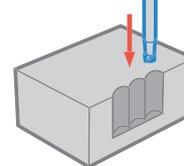
Fresamento Helicoidal



Contorno



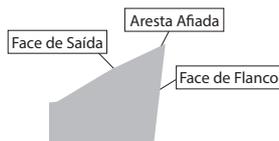
Fresamento de Cavidades



Fresamento em Mergulho

Duas Opções de Quebra-Cavaco

Quebra-Cavaco AL com Baixo Esforço de Corte



Corte Transversal do Quebra-cavaco

O grande ângulo de inclinação e sua aresta afiada proporcionam uma usinagem estável com baixo esforço de corte

As condições de corte podem ser aumentadas, aumentando sua eficiência, mesmo em equipamentos com baixa rigidez



Quebra-Cavaco AM com Aresta Resistente

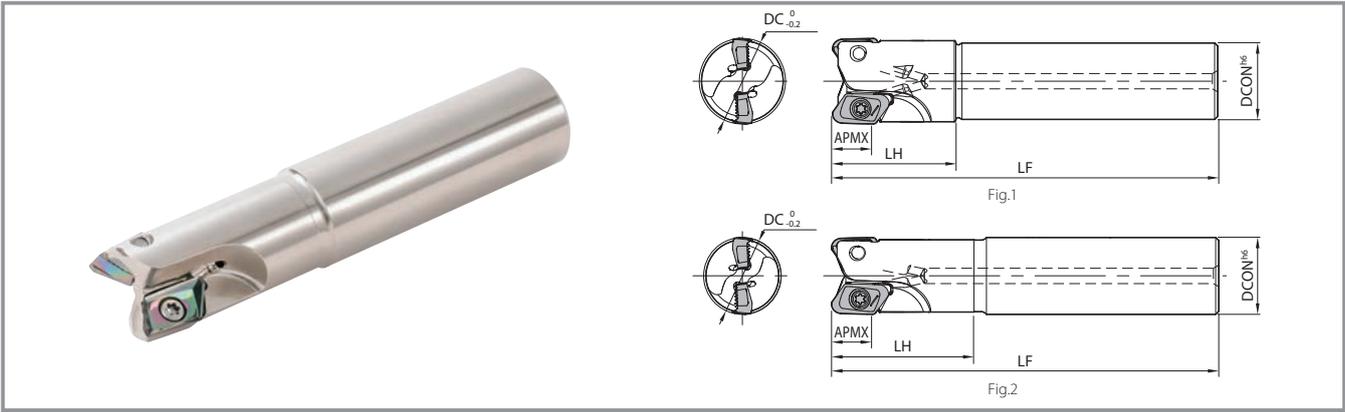


Corte Transversal do Quebra-cavaco

Resistência da aresta otimizado com o seu honeamento e adoção de ângulo de saída em 2 estágios

Permite fresamento de alumínio em alta velocidade de Vc = 3.000 m/min. ou mais (Ao usinar alumínio com proporção de Si 12.5% ou menos)

MEAS | Fresa de Topo



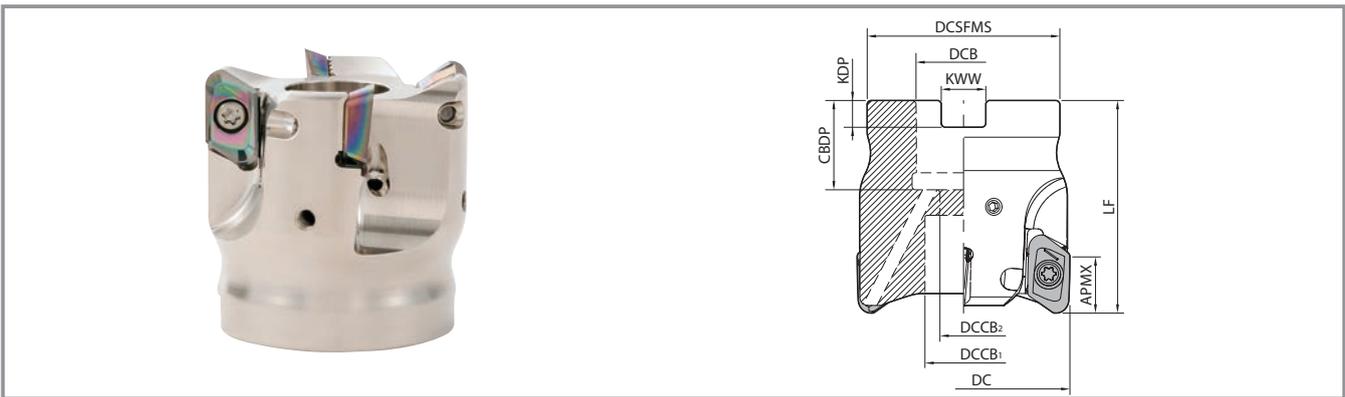
Dimensões do Porta-Ferramenta

Descrição		Disponibilidade	Nº. de Insertos	Dimensões (mm)					Ângulo de Saída		Fujo de Refrigeração	Peso (kg)	Desenho	Peças de Reposição			Máx. Rotação (min ⁻¹)	
				DC	DCON	LF	LH	APMX	A.R. (MAX.)	R.R.				Parafuso do Grampo	Chave	Composto Antiengripante		
Haste Cilíndrica	Padrão	MEAS 28-S25-13-2T	●	2	28	25	125	40	12	+10°	-13°	Sim	0.4	Fig. 1	SB-4090TRP	DTPM-15 Torque Recomendado para o Grampo do Inserto 3.5N·m	P-37	54,000
		MEAS 35-S32-13-2T	●		35	32	150	50		-13°	46,000							
		MEAS 40-S32-13-3T	●	3	40	32	150	50	-12°	42,000								
	Mesmo Tamanho	MEAS 25-S25-13-2T	●	2	25	25	125	49	12	+10°	-14°	Sim	0.4	Fig. 2	SB-4075TRP	DTPM-15 Torque Recomendado para o Grampo do Inserto 3.5N·m	P-37	59,000
			MEAS 32-S32-13-2T		●	32	32	150		69	-13°							49,000
		Longa	MEAS 25-S25-13-2T-170	●	2	25	25	170	89	12	+10°	-14°	Sim	0.5	Fig. 2	SB-4075TRP	DTPM-15 Torque Recomendado para o Grampo do Inserto 3.5N·m	P-37
MEAS 32-S32-13-2T-200	●			32		32	200	119	-13°		39,000							

É necessário modificação adicional ao utilizar insertos com raio-R(RE) de 3.2 ou maior. (Consulte a contracapa para obter mais detalhes).
Revestir a parte cônica e a rosca com uma fina camada de Composto Antiengripante (P-37) quando o inserto for fixado.

● : Itens Standard

MEAS | Fresa de Faceamento



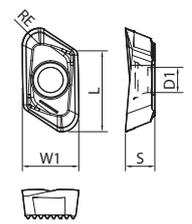
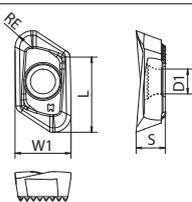
Dimensões do Porta-Ferramenta

Descrição	Disponibilidade	Nº. de Insertos	Dimensões (mm)										Ângulo de Saída		Fujo de Refrigeração	Peso (kg)	Peças de Reposição				Máx. Rotação (min ⁻¹)
			DC	DCSFMS	DCB	DCCB ₂	DCCB ₁	LF	CBDP	KDP	KWW	APMX	A.R. (MAX.)	R.R.			Parafuso do Grampo	Parafuso de Montagem	Chave	Composto Antiengripante	
MEAS 050R-13-4T-M	●	4	50	45	22	18	11	50	21	6.3	10.4	12	+10°	-11°	Yes	0.4	SB-4090TRP	HH10X30H	DTPM-15 Torque Recomendado para o Grampo do Inserto 3.5N·m	P-37	36,000

É necessário modificação adicional ao utilizar insertos com raio-R(RE) de 3.2 ou maior. (Consulte a contracapa para obter mais detalhes).
Revestir a parte cônica e a rosca com uma fina camada de Composto Antiengripante (P-37) quando o inserto for fixado.

● : Itens Standard

Insertos Aplicáveis

Formato	Descrição	Dimensões (mm)					Revestimento DLC			
		W1	S	D1	L	RE	PDL025			
		KCGT	130504FR-AL	9.9	5.1	4.4	14.1	0.4	●	
							130508FR-AL	13.9	0.8	●
							130512FR-AL	13.8	1.2	●
							130516FR-AL	13.3	1.6	●
							130520FR-AL		2.0	●
							130524FR-AL		2.4	●
							130530FR-AL		3.0	●
							130532FR-AL	12.8	3.2	●
							130540FR-AL		4.0	●
							130550FR-AL		5.0	●
 Aresta Reforçada		KCGT	130504ER-AM	9.9	5.1	4.4	13.7	0.4	●	
							130508ER-AM	0.8	●	
							130516ER-AM	13.3	1.6	●
							130525ER-AM		2.5	●
							130530ER-AM		3.0	●
							130540ER-AM	12.8	4.0	●

● : Itens Standard

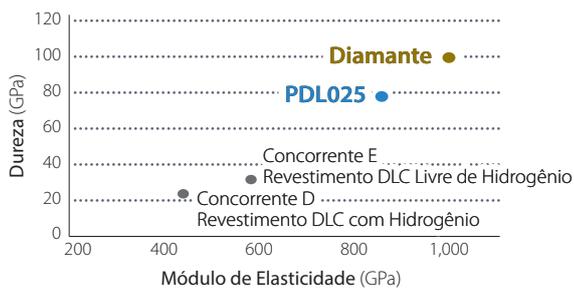
Revestimento DLC PDL025

Revestimento DLC Livre de Hidrogênio Exclusivo da KYOCERA
Longa Vida Útil da Ferramenta com Dureza Próxima do Diamante

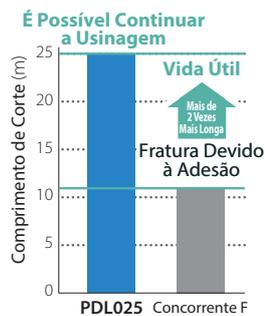


1 Estabilidade e Longa Vida Útil da Ferramenta

Propriedades do Revestimento (Avaliação Interna)



Vida Útil da Ferramenta (Avaliação interna)



PDL025
Após Usinagem de 25 m



Concorrente F
Após Usinagem de 11 m

Condições de Corte : $V_c = 500$ m/min, $a_p \times a_e = 3 \times 5$ mm, $f_z = 0.2$ mm/t, Sem Refrig.
Diâm. da Fresa : $\phi 25$ mm Material : A7075

2 Excelente Acabamento Superficial

Excelente Acabamento Superficial com Resistência a Adesão do Alumínio

Comparação da Resistência à Adesão (Avaliação Interna)



PDL025

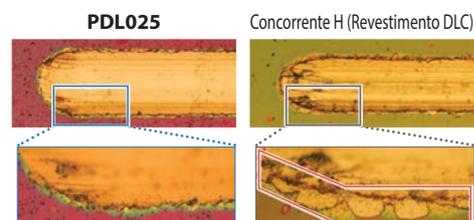
Concorrente G

Condições de Corte : $V_c = 800$ m/min, $a_p \times a_e = 3 \times 5$ mm, $f_z = 0.1$ mm/t, Sem Refrig.
Diâm. da Fresa $\phi 25$ mm Material : A5052 Comprimento de Corte : 57 m

3 Usinagem Estável

Usinagem Estável Devido à Camada de Revestimento DLC com Excelente Resistência ao Deslocamento e o Escoamento do Cavaco Melhorado Devido a sua Elevada Lubrificidade

Teste de Raspagem: Comparação das Condições de Ancoragem do Revestimento com a Carga 80 N (Avaliação Interna)



PDL025

Concorrente H (Revestimento DLC)

Deslocamento do Revestimento

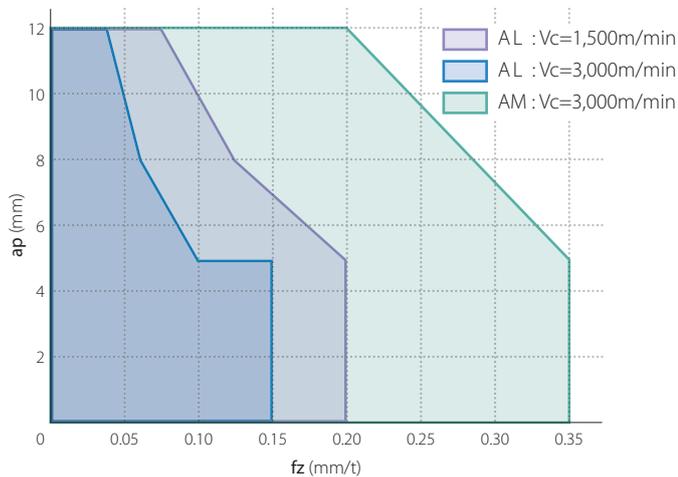
Condições de Corte Recomendadas

Material	Quebra-cavaco	Velocidade de Corte Vc (m/min)	Largura do Corte ae (mm)	Diâmetro de Corte/Avanço	
				ap = 0.5 mm (Valor de referência)	
				Diâmetro de Corte DC	Diâm. de Corte ø28 ou menor
Liga de Alumínio	Proporção de Si 12.5% ou Menos	200 ~ 1,000 ~ 3,000	≤ 0.5DC	0.05 ~ 0.15 ~ 0.25	
			0.5DC <	0.05 ~ 0.15 ~ 0.25	
	AM	*200 ~ 1,000 ~ 5,000	≤ 0.5DC	0.05 ~ 0.15 ~ 0.3	0.05 ~ 0.2 ~ 0.35
			0.5DC <	0.05 ~ 0.15 ~ 0.25	0.05 ~ 0.15 ~ 0.3
	AL	200 ~ 300 ~ 400	≤ 0.5DC	0.05 ~ 0.1 ~ 0.2	
			0.5DC <	0.05 ~ 0.1 ~ 0.2	
AM	*200 ~ 300 ~ 800	≤ 0.5DC	0.05 ~ 0.15 ~ 0.3	0.05 ~ 0.2 ~ 0.35	
		0.5DC <	0.05 ~ 0.15 ~ 0.25	0.05 ~ 0.15 ~ 0.3	

- *Observe que a velocidade de corte é diferente entre os quebra-cavacos AL e AM.
- Ajustar a velocidade de corte e a taxa de avanço dentro da faixa de condições acima descritas, de acordo com a situação de usinagem real (rigidez da máquina, rigidez das peças, etc.).
- Não utilizá-lo em condições que excedam as condições recomendadas.
- Ao utilizar em alta rotação (10,000 min⁻¹ ou maior), tomar medidas de segurança eficazes, como balanceamento do corpo da ferramenta junto com o mandril do eixo arvore, em conformidade com a tabela abaixo.
- Para usinagem em alta velocidade, verificar a condição dos parafusos e substituí-los regularmente. (Quando a velocidade de corte for 3,000 m/min ou acima, trocar os parafusos ao substituir os insertos.)

Desempenho de corte do MEAS

ø50 (4 Insertos) ae = 25 mm Material : A7075



- Reduza a taxa de avanço ao usinar em altas velocidades.

Rotação do Eixo (min ⁻¹)	Grau de Equilíbrio ISO ISO 1940-1/8821 (JIS B0905)
~20,000	G16
~30,000	G6.3
30,000~	G2.5

Máx. Rotação para Cada Diâmetro de Corte

Diâmetro de Corte DC (mm)	Fresa Rotação Máx. n (min ⁻¹)
25	59,000 (Haste Longa : 49,000)
28	54,000
32	49,000
35	46,000 (Haste Longa : 39,000)
40	42,000
50	36,000

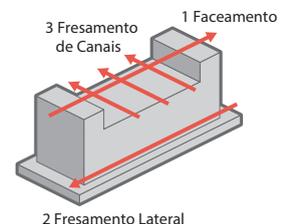
Rotação máxima sem balanceamento combinado da ferramenta com o mandril do eixo arvore

Diâmetro de Corte DC (mm)	Fresa Rotação Máx. n (min ⁻¹)
25	12,500
28	11,500
32	9,600
35	8,800
40	7,700
50	6,300

Estudo de Caso

Peças de Máquinas Industriais A5052

Vc = 1,500 m/min (n = 9,550 min⁻¹)
 1. ap x ae = 3 x 40 mm
 fz = 0.2 mm/t (Vf = 7,640 mm/min)
 2. ap x ae = 8 x 5 mm
 fz = 0.2 mm/t (Vf = 7,640 mm/min)
 3. ap x ae = 2 x ~ 50 mm
 fz = 0.15 mm/t (Vf = 5,730 mm/min)
 Com Refrig.
 MEAS050R-13-4T-M
 KCGT130504FR-AL PDL025



Tempo de Corte

MEAS ø50-4T **190 Seg**

Tempo de Corte

50%

Concorrente C ø50-3T **430 Seg**

O MEAS apresentou um tempo de ciclo 50% mais rápido ou mais comparado ao concorrente C.

(Avaliação do Usuário)

Dados da Referência de Usinagem de Rampa

Diâm. de Corte DC (mm)	25	28	32	35	40	50
Máx. Ângulo de Usinagem de Rampa RMPX	20°	16°	12.5°	11°	8.5°	6°
tan RMPX	0.363	0.287	0.221	0.194	0.149	0.105

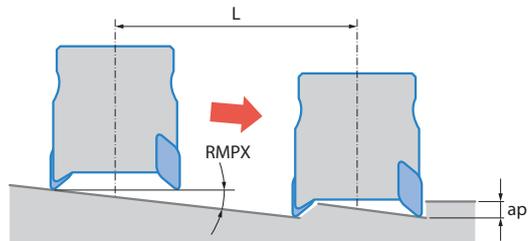
Dicas de Usinagem de Rampa

Ângulo de Usinagem de Rampa Recomendado é $\alpha \leq \text{RMPX}$.
(veja o gráfico acima para o ângulo de usinagem de rampa recomendado.)

Reduza a taxa de avanço recomendada em 50%.

Fórmula para Máx. Corte max
Comprimento (L) ao Máx. Ângulo de Usinagem de Rampa

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



Dicas sobre Fresamento em Mergulho

* Reduza a taxa de avanço para $f_z \leq 0.1 \text{ mm/t}$ no fresamento em mergulho.

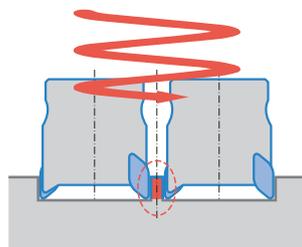
Descrição do Inserto	Largura Máxima do Corte (ae)
Tipo KCGT13	8 mm

Dicas sobre Fresamento Helicoidal

Para Fresamento helicoidal, use entre o Mín. diâm. de mergulho. e o Máx. diâm. de mergulho

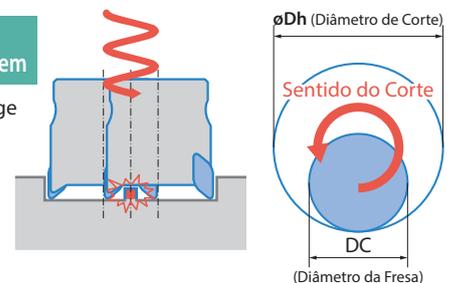
Excedendo o Máx. Diâm. de Usinagem

O Núcleo Central Permanece Após a Usinagem



Abaixo do Mín. Diâm. de Usinagem

O Núcleo Central Atinge o Corpo do Suporte

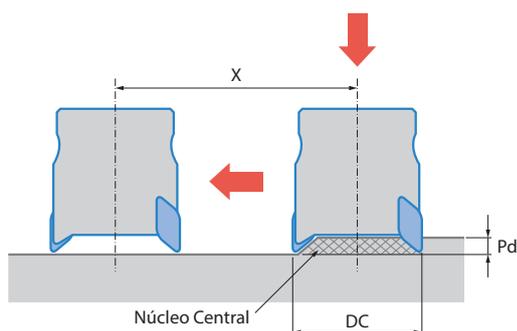


Descrição	Mín. Diâmetro de Corte	Máx. Diâmetro de Corte	Profund. Máx. de Usinagem de Rampa por ciclo
MEAS...13...	$2 \times DC - 16$	$2 \times DC - 3$	3.5

Unidade : mm

- Use fresamento concordante. (Consulte os detalhes à direita)
- As taxas de avanço devem ser reduzidas para 50% do corte recomendado.
- Tenha cuidado para eliminar incidentes causados pela produção de cavacos longos.

Dicas de Mergulho



Profundidade de Mergulho

Consulte a figura acima (Pd: Máx. Profundidade de Mergulho)

Atravessamento após Mergulho

1. Recomenda-se reduzir o avanço para $f_z = 0.15 \text{ (mm/t)}$ ou menos até que o núcleo central seja removido.
2. A recomendação de taxa de avanço axial por rotação é de $f = 0.1 \text{ mm/rev}$ ou menos.

Descrição	Máx. Profundidade de Mergulho Pd	Mín. Comprimento de Corte X para Superfície Inferior Plana
MEAS...13...	3.5	DC-16

Unidade : mm

Como Montar Insertos

1. Elimine completamente cavacos e sujeiras do lado de montagem do inserto.
2. Parafuso do Inserto
 - Revestir a parte cônica e a rosca com uma fina camada de Composto Antiengripante (P-37).
 - Coloque o parafuso na ponta da chave magnetizada e aperte enquanto pressiona suavemente a aresta externa do inserto na direção da superfície de alojamento do inserto (superfície ranhurada) (veja a foto à direita)
(Torque Recomendado 3.5N·m)

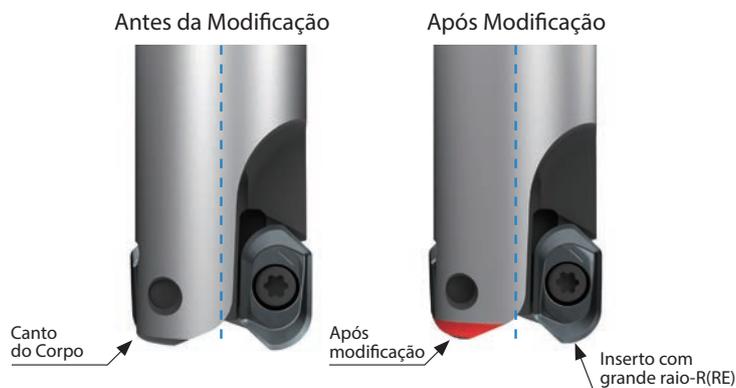


Ao utilizar insertos com raio-R(RE) 3.2 ou maior

Ao utilizar insertos com raio-R(RE) 3.2 ou maior, será necessária modificação adicional no corpo do porta-ferramenta. Será necessária modificação adicional no corpo do porta-ferramenta. Consulte o gráfico abaixo para as modificações recomendadas. Após as modificações adicionais, ajuste o grau do balanceamento para G6.3 para rotação de 10,000 min⁻¹. Certifique-se de que não haja rebarbas na superfície do alojamento do inserto (superfície ranhurada). (Se o raio-R for 3.0 mm ou menor, não são necessárias modificações adicionais.)

Raio-R(RE) do Inserto (mm)	Modificações adicionais no canto do corpo da fresa (mm)
3.2	R2.0
4.0	R2.5
5.0	R3.0

* Recomenda-se processamento adicional em formato arredondada. Não faça nenhum chanframento adicional.



Cuidados

Quando estiver em Uso



Cuidados

Use dentro das condições de corte recomendadas.

Não execute a fresa em rotações que excedam o limite de rotação máxima da fresa impresso.

Não utilize a fresa de topo em rotação maior que a máxima pois a força centrífuga poderá causar a dispersão de insertos e partes, mesmo que sem carga.

Não usar nas seguintes circunstâncias :

Quando a fresa não estiver totalmente carregada com insertos.
Se o corpo estiver danificado.

Use equipamento de proteção como luva protetora ao trocar os insertos.

Pode ocorrer lesão ao tocar a aresta de corte.

Equilíbrio Dinâmico

O ajuste de equilíbrio da fresa é realizado antes de despachar.

O ajuste de equilíbrio foi feito com os insertos especiais de alta precisão para terem o grau de equilíbrio (ISO1940/1) G6.3.

Ao utilizar em uma rotação maior (10,000min⁻¹ ou mais), consulte a tabela abaixo para ajustar o equilíbrio do MEAS e do mandril.

Não opere o parafuso de ajuste do balanceamento na periferia externa da fresa. Isso pode causar um equilíbrio dinâmico inadequado.

Rotação do Eixo (min ⁻¹)	IGrau de Equilíbrio ISO 1940-1/8821 (JIS B0905)
~20,000	G16
~30,000	G6.3
30,000~	G2.5



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.
© 2021 KYOCERA do Brasil Componentes Industriais Ltda.
CP433-1_PT_12/2021