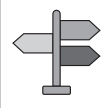






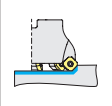


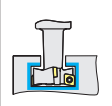
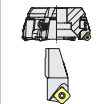
### Introdução

|  |                                     |         |
|--|-------------------------------------|---------|
|  | Orientações do catálogo             | B3-B4   |
|  | Sistema de designação               | B5-B8   |
|  | Quebra cavacos                      | B9      |
|  | Descrição e visão geral das classes | B10-B18 |

### Aplicação

|   |             |         |
|---|-------------|---------|
|  | Visão geral | B20-B29 |
|---|-------------|---------|


### Tipos de fresas

|  |                    |           |
|--|--------------------|-----------|
|  | Fresa de facear    | B32-B108  |
|  | Fresa de contorno  | B110-B172 |
|  | Fresa de forma     | B174-B191 |
|  | Fresa de perfil    | B194-B202 |
|  | Fresa com cassetes | B204-B233 |

### Informação técnica

|   |                                       |           |
|---|---------------------------------------|-----------|
|    | Tipos de desgaste, medidas corretivas | B236-B240 |
|    | Superfície                            | B241-B243 |
|    | Fórmulas                              | B244-B248 |
|    | Comparação de materiais               | B249-B255 |
|    | Dados de corte                        | B257-B266 |
|   | Velocidade de corte alta (HSC)        | B267-B275 |
|  | Componentes                           | B276      |

### Índice

|   |        |    |
|---|--------|----|
|  | Índice | G3 |
|---|--------|----|

## Inovações na seção de fresamento

- o Visão geral da informações mais importantes em todos os sistemas de fresamento
- o Configuração melhorada
- o Todas as informações necessárias sobre o sistema de fresamento em um único bloco
- o Descrição dos quebra cavacos em todo o sistema de fresamento

## Faça a escolha certa em apenas alguns passos

**1**

### Seleção do sistema de fresamento

O capítulo sobre aplicações fornece uma primeira visão geral

- 1 Método de usinagem / sistema
- 2 Tipo de ferramenta
- 3 Ângulo de ataque

| Tool type                         | Diameter | Length | Material | Number of cutting edges | Number of flutes | Number of grooves | Number of chamfers | Number of chamfers | Number of chamfers | Number of chamfers | Number of chamfers |
|-----------------------------------|----------|--------|----------|-------------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| MaxiMill 274 face milling cutters | 125.00   | 150.00 | 1.2311   | 4                       | 12               | 12                | 12                 | 12                 | 12                 | 12                 | 12                 |
| 274.00                            | 150.00   | 150.00 | 1.2311   | 4                       | 12               | 12                | 12                 | 12                 | 12                 | 12                 | 12                 |
| 274.00                            | 150.00   | 150.00 | 1.2311   | 4                       | 12               | 12                | 12                 | 12                 | 12                 | 12                 | 12                 |
| 274.00                            | 150.00   | 150.00 | 1.2311   | 4                       | 12               | 12                | 12                 | 12                 | 12                 | 12                 | 12                 |
| 274.00                            | 150.00   | 150.00 | 1.2311   | 4                       | 12               | 12                | 12                 | 12                 | 12                 | 12                 | 12                 |
| 274.00                            | 150.00   | 150.00 | 1.2311   | 4                       | 12               | 12                | 12                 | 12                 | 12                 | 12                 | 12                 |
| 274.00                            | 150.00   | 150.00 | 1.2311   | 4                       | 12               | 12                | 12                 | 12                 | 12                 | 12                 | 12                 |
| 274.00                            | 150.00   | 150.00 | 1.2311   | 4                       | 12               | 12                | 12                 | 12                 | 12                 | 12                 | 12                 |
| 274.00                            | 150.00   | 150.00 | 1.2311   | 4                       | 12               | 12                | 12                 | 12                 | 12                 | 12                 | 12                 |
| 274.00                            | 150.00   | 150.00 | 1.2311   | 4                       | 12               | 12                | 12                 | 12                 | 12                 | 12                 | 12                 |

**2**

### Aplicações possíveis

A descrição do sistema mostra as possíveis aplicações para um sistema de fresamento

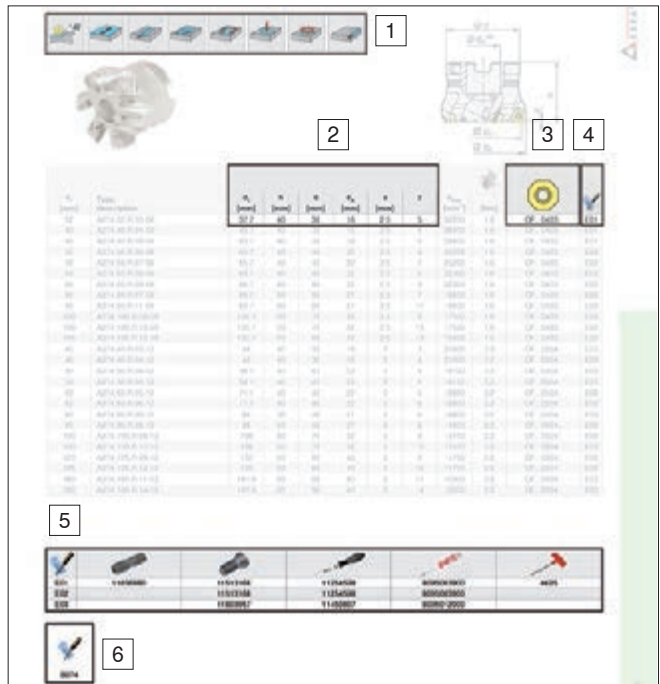


3

**Seleção da ferramenta**

A página do produto mostra a gama de corpos de fresas incluindo dimensões principais e informações sobre os tipos de pastilhas

- 1 Aplicações possíveis
- 2 As principais dimensões
- 3 Referência de pastilha
- 4 Componentes
- 5 Visão geral dos componentes
- 6 Informações adicionais

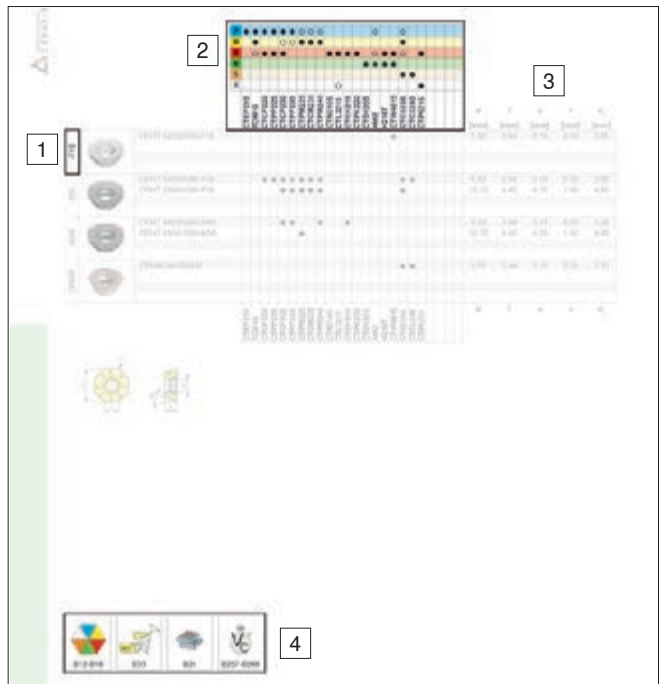


4

**Seleção da pastilha**

Depois de escolher a ferramenta e a pastilha é selecionado o quebra cavaco e material de corte

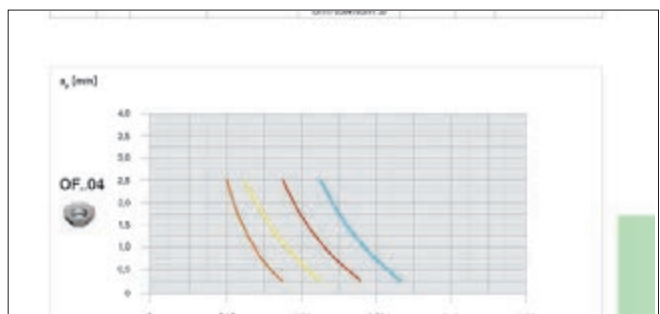
- 1 Quebra cavacos
- 2 Classe de metal duro
- 3 As principais dimensões
- 4 Informações adicionais



5

**Parâmetros de início**

Na última fase, é possível determinar os parâmetros de início para avanço, profundidade e velocidade de corte para a respectiva fresa



# Sistema de designação CERATIZIT

Fresas

C 211 . 25 . R . 05 - 07 - A20 - 50 - 225

1 2 3 4 5 6 7 8 9

C 211 . 25 . R . 02 K4 - 11 - B - 50

1 2 3 4 5 10 6 7 8

A 273 . 80 . R . 10 A 10 - 06

1 2 3 4 5 11 12 6

M HPC . 50 . R . 05 - 12 - H63A - 80

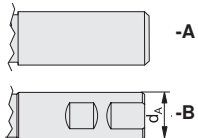
1 2 3 4 5 6 7 9



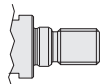
1

## Conexão/interface

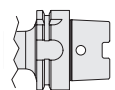
**C com haste**



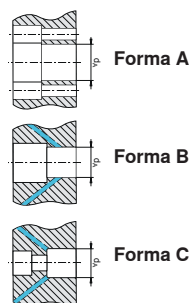
**G com rosca**



**M monobloco**



**A com furo**



2

## Sistema

MaxiMill 211  
.  
.  
.

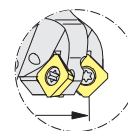
3

## Diâmetro

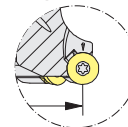
Fresas de contorno



Fresas de facear



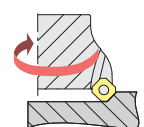
Fresas com pastilhas redondas



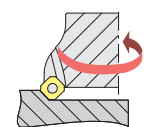
4

## Direção do corte

R

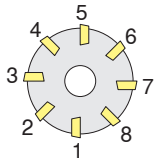


L



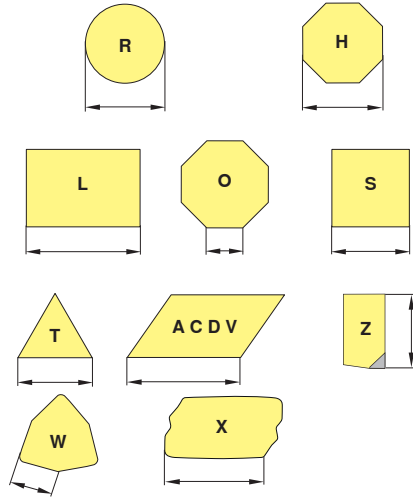
5

**Número efetivo de arestas de corte**



6

**Comprimento da aresta de corte**



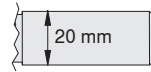
7

**Conexão / interface**

**A**  
 $d_A = d_1$



**A20**  
 $d_A = 20 \text{ mm}$



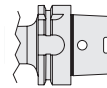
**B**  
 $d_A = d_1$



**B25**  
 $d_A = 25 \text{ mm}$

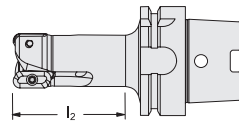
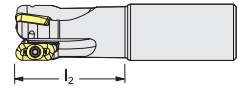


**H63A**



8

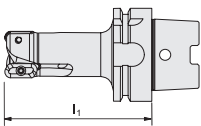
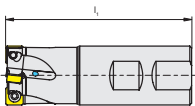
**Comprimento de trabalho**



$l_2$  [mm]

9

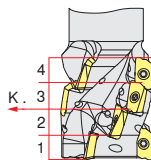
**Comprimento total**



$l_1$  [mm]

10

**Número de pastilhas**



11

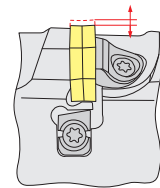
**A = com pastilhas ajustáveis**

**(B\* = passo diferenciado)**

\* somente quando a diferença é necessária

12

**Número de pastilhas ajustáveis**



(somente ferramentas ajustáveis axialmente)

X D K T 11 T3 08 S R - F50  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  
 Z N H W 12 05 P O S R - 15 06 - R  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 12 13

1

### Formato da pastilha

A 85°  
 B 82°  
 K 55°

H 120°

L 90°

O 135°

P 108°

C 80°  
 D 55°  
 E 75°  
 M 86°  
 V 35°

R -

S 90°

T 60°

W 80°

X  
 Z Formato especial

2

### Ângulo de folga

|   | $\alpha$        |
|---|-----------------|
| A | 3°              |
| B | 5°              |
| C | 7°              |
| D | 15°             |
| E | 20°             |
| F | 25°             |
| G | 30°             |
| N | 0°              |
| P | 11°             |
| O | Versão especial |

3

### Tolerância

|   | d<br>[±mm] | m<br>[±mm] | s<br>[±mm] | d=6,35/9,52 | d=12,7 | d=15,8/19,05 |
|---|------------|------------|------------|-------------|--------|--------------|
| A | 0,025      | 0,005      | 0,025      | ●           | ●      | ●            |
| C | 0,025      | 0,013      | 0,025      | ●           | ●      | ●            |
| E | 0,025      | 0,025      | 0,025      | ●           | ●      | ●            |
| F | 0,013      | 0,005      | 0,025      | ●           | ●      | ●            |
| G | 0,025      | 0,025      | 0,13       | ●           | ●      | ●            |
| H | 0,013      | 0,013      | 0,025      | ●           | ●      | ●            |
| J | 0,05       | 0,005      | 0,025      | ●           |        |              |
|   | 0,08       | 0,005      | 0,025      |             | ●      |              |
| K | 0,10       | 0,005      | 0,025      |             |        | ●            |
|   | 0,05       | 0,013      | 0,025      | ●           |        |              |
| M | 0,08       | 0,013      | 0,13       |             |        | ●            |
|   | 0,10       | 0,15       | 0,13       |             |        | ●            |
| N | 0,05       | 0,08       | 0,025      | ●           |        |              |
|   | 0,08       | 0,13       | 0,025      |             | ●      |              |
| U | 0,10       | 0,15       | 0,025      |             |        | ●            |
|   | 0,08       | 0,13       | 0,13       | ●           |        |              |
|   | 0,13       | 0,20       | 0,13       |             |        | ●            |
|   | 0,18       | 0,27       | 0,13       |             |        | ●            |

7

### Facetado, raio de canto

| Raio |        | 1st sinal |            | 2nd sinal |             |
|------|--------|-----------|------------|-----------|-------------|
|      | r [mm] |           | $\kappa_r$ |           | $\alpha'_n$ |
| M0*  |        | A         | 45°        | A         | 3°          |
| 02   | 0,2    | D         | 60°        | B         | 5°          |
| 04   | 0,4    | E         | 75°        | C         | 7°          |
| 08   | 0,8    | F         | 85°        | D         | 15°         |
| 12   | 1,2    | P         | 90°        | E         | 20°         |
|      |        | Z         | Outros     | F         | 25°         |
|      |        |           |            | G         | 30°         |
|      |        |           |            | N         | 0°          |
|      |        |           |            | P         | 11°         |
|      |        |           |            | Z         | Outros      |
|      |        |           |            | O         |             |

\* Forma R somente

8

### Aresta de corte

F  
afiado

E  
Arredondado

S  
chanfrado e arredondado

T  
chanfrado

9

### Direção do corte

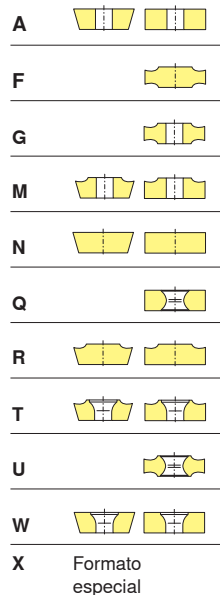
R

L

N

4

### Forma da superfície superior



5

### Comprimento da aresta de corte

| d [mm] | A  | T     | C/S | H  | L  | R  | V  | W  | O  | X  | Z  |
|--------|----|-------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 4,90   |    |       |     |    |    |    |    |    |    | 07 |    |
| 5,00   |    |       |     |    |    | 05 |    |    |    |    |    |
| 5,56   |    |       | 05  |    | 08 |    |    | 03 |    |    |    |
| 6,00   |    |       |     |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6,35   |    | 11    | 06  |    | 10 |    |    | 04 |    | 06 |    |
| 6,65   | 10 |       |     |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6,80   |    |       |     |    |    |    |    |    |    | 11 |    |
| 7,00   |    |       |     |    |    |    |    |    |    |    | 04 |
| 7,94   |    |       | 07  |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 8,00   |    |       |     |    |    | 08 |    |    |    |    |    |
| 9,00   |    |       |     |    | 12 |    |    |    |    |    |    |
| 9,30   |    |       |     |    |    |    |    |    |    | 15 |    |
| 9,52   | 16 | 16    | 09  |    | 15 |    |    | 06 | 04 |    |    |
| 9,57   | 15 |       |     |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 9,60   |    |       |     |    |    |    |    |    |    | 09 |    |
| 10,00  |    |       | 10  |    | 11 | 10 |    |    |    |    | 12 |
| 12,00  |    |       |     |    |    | 12 |    |    |    |    |    |
| 12,50  |    |       |     |    |    |    |    |    |    | 20 |    |
| 12,70  |    | 12/22 | 12  |    | 20 |    | 22 | 08 |    | 12 |    |
| 15,81  |    |       | 15  |    | 22 |    |    | 10 |    |    |    |
| 16,00  |    |       |     |    |    | 16 |    |    |    |    |    |
| 16,20  |    |       |     | 09 |    |    |    |    |    |    |    |
| 16,74  |    |       | 16  |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 17,00  |    |       | 17  |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 17,18  |    |       |     |    |    |    |    |    | 06 |    |    |
| 18,18  |    |       |     |    |    |    |    |    | 07 |    |    |
| 19,05  |    |       | 19  |    |    |    |    | 13 |    |    |    |
| 20,00  |    |       |     |    |    | 20 |    |    |    |    |    |

6

### Espessura da pastilha



|           | s [mm] |
|-----------|--------|
| <b>01</b> | 1,59   |
| <b>T1</b> | 1,98   |
| <b>02</b> | 2,38   |
| <b>03</b> | 3,18   |
| <b>T3</b> | 3,97   |
| <b>04</b> | 4,76   |
| <b>05</b> | 5,56   |
| <b>06</b> | 6,35   |
| <b>07</b> | 7,94   |
| <b>09</b> | 9,52   |

10

### Quebra cavaco

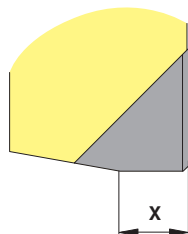
**Designação do quebra cavaco**  
**F..** = Usinagem de acabamento  
**M..** = Usinagem média  
**R..** = Usinagem de desbaste

**Características adicionais:**  
**R** = Raio principal combinado/ aresta de corte secundária  
**Q** = Masterfinish

11

### Especificação do fabricante

#### Comprimento da aresta alisadora

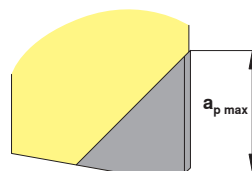


00 = 0,0 mm  
 10 = 1,0 mm  
 12 = 1,2 mm  
 15 = 1,5 mm  
 30 = 3,0 mm  
 50 = 5,0 mm

12

### Especificação do fabricante

#### $a_{p \max}$



02 = 2,0 mm  
 03 = 3,0 mm  
 04 = 4,0 mm  
 06 = 6,0 mm  
 07 = 7,0 mm  
 11 = 11,0 mm

13

### Especificação do fabricante

**F** = Usinagem de acabamento  
**M** = Usinagem média  
**R** = Usinagem de desbaste



# CERATIZIT designation system

Quebra cavacos

# F 50

1

2

1 Ângulo de canto

2 Tipo de aresta de corte



Tipo de aresta de corte



| Código                | Tipo de aresta de corte |                                      |                      |
|-----------------------|-------------------------|--------------------------------------|----------------------|
|                       | afiado<br>10 ● 20       | médio<br>30 ●● 40                    | robusto<br>50 ●●● 60 |
| Usinagem acabamento F | 27P<br>F10<br>F20       | F40                                  | F50<br>M31           |
| Usinagem média M      |                         | 33P<br>33<br>M30<br>M32<br>29M<br>31 | M50<br>29            |
| Usinagem desbaste R   |                         | R30                                  | 29R<br>R50<br>R60    |

Ângulo de canto aumentando



- P ■   Aço
- M ■   Aço inoxidável
- K ■   Ferro fundido
- N ■   Metais não ferrosos
- S ■   Materiais difíceis de usar
- H ■   Materiais endurecidos

1

2

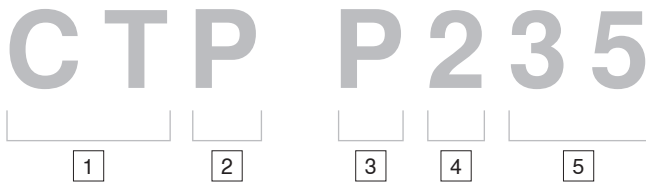
1 Aplicação principal

2 Aplicação estendida

Exemplo:

OFHT 040305SN-M50





**1** Fabricante: CERATIZIT

**2** Material da usinagem

- W Metal duro sem cobertura
- C Metal duro com cobertura CVD
- P Metal duro com cobertura PVD
- T Cermet sem cobertura
- E Cermet com cobertura
- N Nitreto de silício sem cobertura
- M Nitreto de silício com cobertura
- S Cerâmica mista
- K Cerâmica Whisker
- I Sialon
- D PCD
- B CBN
- L CBN com cobertura
- H HSS sinterizado

**3** Principal aplicação (material)  
Variante 1: número

- 1 Aço
- 2 Aço inox
- 3 Ferro fundido
- 4 Materiais não ferrosos
- 5 Ligas resistentes ao calor e titânio
- 6 Materiais endurecidos
- 7 Classe Universal para uma grande variedade de aplicações

Principal aplicação (material)  
Variante 2: Letra - ISO

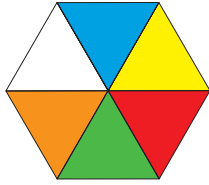
- P Aço
- M Aço inox
- K Ferro fundido
- N Materiais não ferrosos
- S Ligas resistentes ao calor e titânio
- H Materiais endurecidos
- X Classe Universal para uma grande variedade de aplicações

**4** Principal aplicação (tipo de usinagem)

- 1 Torneamento
- 2 Fresamento
- 3 Corte e Canal
- 4 Furação
- 5 Rosqueamento
- 6 Outros
- 7 Classe universal para uma grande variedade de aplicações

**5** ISO 513  
Faixa de aplicação

- Por exemplo:
- 05
  - 10
  - 15
  - 25
  - 35 ISO P35
  - .
  - .
  - .



## Material

Com base na norma VDI 3323 o guia CERATIZIT divide os materiais em seis grupos principais (P, M, K, N, S, H). Para cada um é dado uma cor, de acordo com o sistema parcialmente adotado na ISO 513.



**Aço**



**Aço inoxidável**



**Ferro fundido**



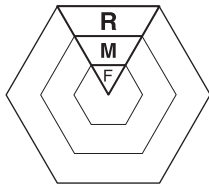
**Metais não ferrosos e não metais**



**Ligas resistentes ao calor, titânio**



**Materiais endurecidos**



## Tipo de aplicação de usinagem

Cada segmento de cor é dividido em três seções, e cada seção indica o tipo de aplicação de usinagem relevante:

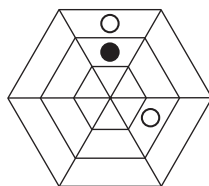
**R = usinagem de desbaste**



**M = usinagem média**



**F = usinagem de acabamento**



## Aplicação

A área ideal de aplicação para cada pastilha é indicado por um círculo preto. Aplicações estendidas são indicadas por um círculo aberto. O Guia CERATIZIT fornece a você uma estrutura de fácil compreensão para escolher um produto e possibilita a redução do inventário de classes e geometrias.

- Aplicação principal
- Aplicação estendida

| Designação classe             | Designação standard |      | *Tipo do material de corte | Gama de aplicação |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | P   | M        | K             | N                   | S                          | H                     |
|-------------------------------|---------------------|------|----------------------------|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----------|---------------|---------------------|----------------------------|-----------------------|
|                               | ISO                 | ANSI |                            | 01                | 05 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | Aço | Aço inox | Ferro fundido | Metais não ferrosos | Ligas resistentes ao calor | Materials endurecidos |
| <b>CTEP210</b><br>COLORSTAR™  | HE-P10              | C8   | E                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ●   |          |               |                     |                            |                       |
|                               | HE-K05              | C4   | E                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |          | ●             |                     |                            |                       |
| <b>TCM10</b>                  | HT-P15              | C7   | T                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ●   |          |               |                     |                            |                       |
|                               | HT-M10              | -    | T                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     | ●        |               |                     |                            |                       |
|                               | HT-K10              | C3   | T                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |          | ○             |                     |                            |                       |
| <b>CTCP220</b><br>BLACKSTAR™  | HC-P20              | C7   | C                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ●   |          |               |                     |                            |                       |
|                               | HC-K20              | C2   | C                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |          | ●             |                     |                            |                       |
| <b>CTPP225</b><br>SILVERSTAR™ | HC-P25              | C6   | P                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ●   |          |               |                     |                            |                       |
|                               | HC-K25              | C2   | P                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |          | ●             |                     |                            |                       |
| <b>CTCP230</b><br>BLACKSTAR™  | HC-P30              | C6   | C                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ●   |          |               |                     |                            |                       |
|                               | HC-K25              | C2   | C                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |          | ●             |                     |                            |                       |
|                               | HC-M25              | -    | C                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     | ○        |               |                     |                            |                       |
| <b>CTPP235</b><br>SILVERSTAR™ | HC-P35              | C5   | P                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ●   |          |               |                     |                            |                       |
|                               | HC-M30              | -    | P                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     | ○        |               |                     |                            |                       |
| <b>CTPM225</b><br>SILVERSTAR™ | HC-M25              | -    | P                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     | ●        |               |                     |                            |                       |
|                               | HC-P25              | C6   | P                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ○   |          |               |                     |                            |                       |
| <b>CTCM235</b><br>BLACKSTAR™  | HC-M35              | -    | C                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     | ●        |               |                     |                            |                       |
|                               | HC-P40              | C5   | C                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ○   |          |               |                     |                            |                       |
| <b>CTPM240</b><br>SILVERSTAR™ | HC-M40              | -    | P                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     | ●        |               |                     |                            |                       |
|                               | HC-P40              | C5   | P                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ○   |          |               |                     |                            |                       |
| <b>CTN3105</b>                | CN-K05              | C4   | N                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |          | ●             |                     |                            |                       |
| <b>CTL3215</b>                | BC-K10              | C3   | L                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |          | ●             |                     |                            |                       |
|                               | BC-H10              | C3   | L                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |          |               |                     |                            | ○                     |
| <b>CTCK215</b><br>BLACKSTAR™  | HC-K15              | C3   | C                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |          | ●             |                     |                            |                       |
| <b>CTPK220</b><br>SILVERSTAR™ | HC-K20              | C2   | P                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |          | ●             |                     |                            |                       |


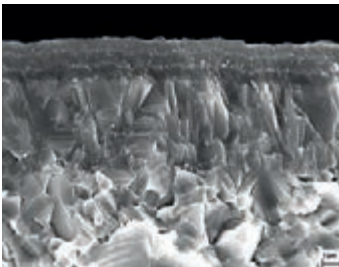
01 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50


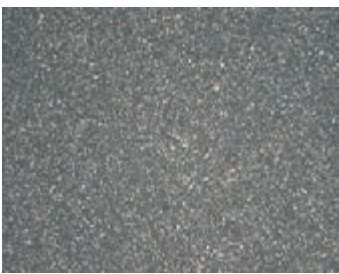
● Aplicação Principal


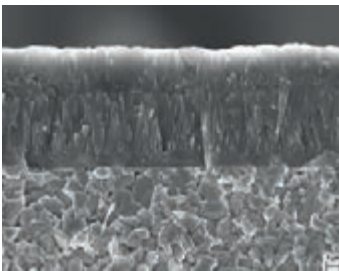
○ Aplicação estendida


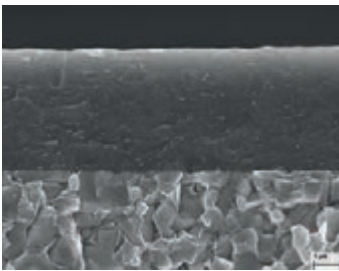
# Visão geral das classes

| Designação classe | Designação standard |      | *Tipo do material de corte | Gama de aplicação |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | P   | M                   | K             | N                   | S                          | H                     |   |                     |  |  |  |  |
|-------------------|---------------------|------|----------------------------|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|---------------------|---------------|---------------------|----------------------------|-----------------------|---|---------------------|--|--|--|--|
|                   | ISO                 | ANSI |                            | 01                | 05 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | Aço | Aço inox            | Ferro fundido | Metais não ferrosos | Ligas resistentes ao calor | Materiais endurecidos |   |                     |  |  |  |  |
| <b>CTD4205</b>    | DP-N05              | C4   | D                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                     |               |                     |                            |                       |   |                     |  |  |  |  |
| <b>AMZ</b>        | HC-N10              | C3   | P                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                     |               |                     |                            |                       |   |                     |  |  |  |  |
|                   | HC-P10              | C8   | P                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                     |               |                     |                            |                       |   |                     |  |  |  |  |
|                   | HC-K10              | C3   | P                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                     |               |                     |                            |                       |   |                     |  |  |  |  |
| <b>H216T</b>      | HW-N15              | C3   | W                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                     |               |                     |                            |                       |   |                     |  |  |  |  |
|                   | HW-K15              | C3   | W                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                     |               |                     |                            |                       |   |                     |  |  |  |  |
| <b>CTW4615</b>    | HW-N15              | C3   | W                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                     |               |                     |                            |                       |   |                     |  |  |  |  |
|                   | HW-K15              | C3   | W                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                     |               |                     |                            |                       |   |                     |  |  |  |  |
| <b>CTC5235</b>    | HC-S30              | -    | C                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                     |               |                     |                            |                       |   |                     |  |  |  |  |
|                   | HC-M35              | -    | C                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                     |               |                     |                            |                       |   |                     |  |  |  |  |
| <b>CTC5240</b>    | HC-S40              | -    | C                          |                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |                     |               |                     |                            |                       |   |                     |  |  |  |  |
|                   |                     |      |                            | 01                | 05 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | ●   | Aplicação Principal |               |                     |                            |                       | ○ | Aplicação estendida |  |  |  |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>CTEP210</b><br>COLORSTAR™  | HE-P10   HE-K05   |  |
|  | <p><b>Especificação:</b><br/>Composição: Co/Ni 12.2%; MK 71.4%; outros 0.4%; WC balanceado   Tamanho do grão: fino   Dureza: HV<sub>30</sub> 1620   Especificação da cobertura: CVD TiCN-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> multi-camada</p> <p><b>Aplicação recomendada:</b><br/>Classe de cermet com cobertura e com tenacidade suficiente para acabamento em alta velocidade.</p> |  |


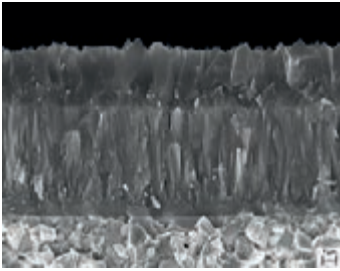

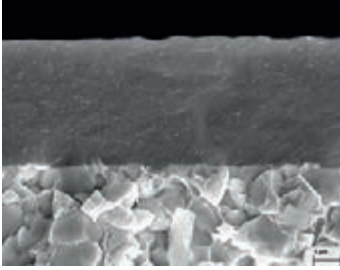

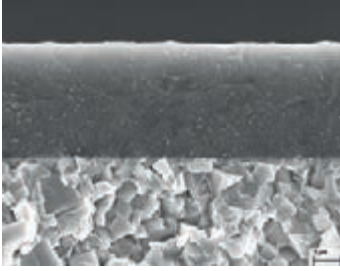

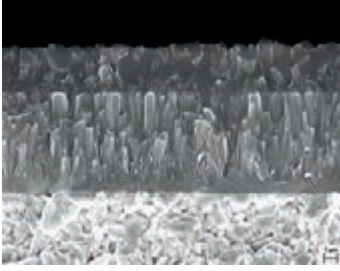
|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>TCM10</b>   | HT-P15   HT-M10   HT-K10   |  |
|  | <p><b>Especificação:</b><br/>Composição: cermet Co/Ni 12.2%; WC 15.0%; TaNbC 10.0%; TiCN balanceado   Dureza: HV<sub>30</sub> 1620</p> <p><b>Aplicação recomendada:</b><br/>Classe de cermet sem cobertura para acabamento em aço temperado.</p> |  |


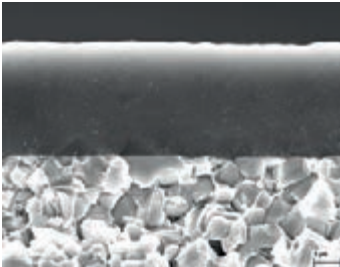
|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>CTCP220</b><br>BLACKSTAR™  | HC-P20   HC-K20  |  |
|  | <p><b>Especificação:</b><br/>Composição: Co 8.0%; carbonetos mistos 2.0%; WC balanceado   Tamanho do grão: 1-2 μm   Dureza: HV<sub>30</sub> 1500   Especificação da cobertura: CVD TiCN-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></p> <p><b>Aplicação recomendada:</b><br/>Classe resistente ao desgaste para usinagem com refrigeração em aços.</p> |  |


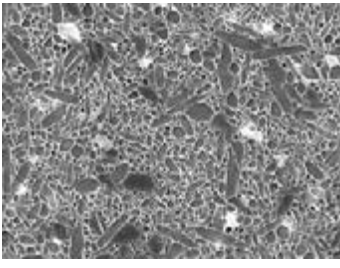
|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>CTPP225</b><br>SILVERSTAR™   | HC-P25   HC-K25   |  |
|  | <p><b>Especificação:</b><br/>Composição: Co 8.0%; carbonetos mistos 2.0%; WC balanceado   Tamanho do grão: 1-2 μm   Dureza: HV<sub>30</sub> 1500   Especificação da cobertura: PVD TiAlTaN</p> <p><b>Aplicação recomendada:</b><br/>Classe resistente ao desgaste para usinagem com refrigeração em aços.</p> |  |


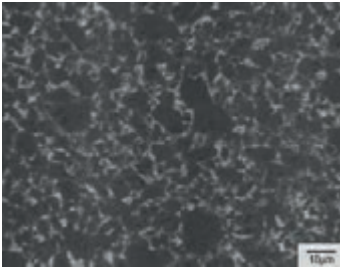
## Descrição de classes


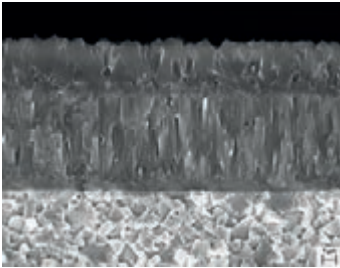
B15

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>CTCP230</b><br>BLACKSTAR™  | HC-P30   HC-K25   HC-M25   |    |
|    | <p><b>Especificação:</b><br/>Composição: Co 10.5%; carbonetos mistos 2.0%; WC balanceado   Tamanho do grão: 1-2 <math>\mu\text{m}</math>   Dureza: <math>\text{HV}_{30}</math> 1400   Especificação da cobertura: CVD TiCN-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></p> <p><b>Aplicação recomendada:</b><br/>Primeira escolha para usinagem de aço a seco em altas velocidades de corte.</p>      |   |
| <b>CTPP235</b><br>SILVERSTAR™   | HC-P35   HC-M30  |    |
|   | <p><b>Especificação:</b><br/>Composição: Co 10.5%; carbonetos mistos 2.0%; WC balanceado   Tamanho do grão: 1-2 <math>\mu\text{m}</math>   Dureza: <math>\text{HV}_{30}</math> 1400   Especificação da cobertura: PVD TiAlTaN</p> <p><b>Aplicação recomendada:</b><br/>Especialmente adequado para usinagem com refrigeração em aços.</p>  |   |
| <b>CTPM225</b><br>SILVERSTAR™   | HC-M25   HC-P25  |  |
|  | <p><b>Especificação:</b><br/>Composição: Co 9.0%; carbonetos mistos 0.75%; WC balanceado   Tamanho do grão: 0.7-1 <math>\mu\text{m}</math>   Dureza: <math>\text{HV}_{30}</math> 1590   Especificação da cobertura: PVD TiAlTaN</p> <p><b>Aplicação recomendada:</b><br/>Classe resistente ao desgaste para usinagem de aços austeníticos.</p>                                       |   |
| <b>CTCM235</b><br>BLACKSTAR™  | HC-M35   HC-P40  |  |
|  | <p><b>Especificação:</b><br/>Composição: Co 12.5%; carbonetos mistos 2.0%; WC balanceado   Tamanho do grão: 1 <math>\mu\text{m}</math>   Dureza: <math>\text{HV}_{30}</math> 1380   Especificação da cobertura: CVD TiCN-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></p> <p><b>Aplicação recomendada:</b><br/>Indicado para aços martensíticos e uma alternativa para usinagem de aços em geral.</p> |   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>CTPM240</b><br>SILVERSTAR™   | HC-M40   HC-P40   |  |
|  | <p><b>Especificação:</b><br/>Composição: Co 12.5%; carbonetos mistos 2.0%; WC balanceado   Tamanho do grão: 1 <math>\mu\text{m}</math>   Dureza: HV<sub>30</sub> 1380   Especificação da cobertura: PVD TiAlTaN</p> <p><b>Aplicação recomendada:</b><br/>Primeira escolha para usinagem de aços austeníticos.</p> |  |


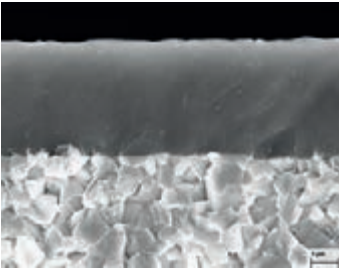
|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>CTN3105</b>   | CN-K05  |  |
|  | <p><b>Especificação:</b><br/>Composição: <math>\beta</math> - Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>   Tamanho do grão: fino   Dureza: HV<sub>10</sub> 1620</p> <p><b>Aplicação recomendada:</b><br/>Classe de silício universal para usinagem de ferro fundido.</p> |  |


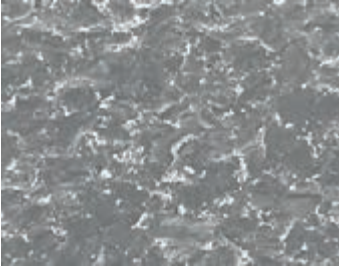
|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>CTL3215</b>  | BC-K10   BC-H10   |  |
|  | <p><b>Especificação:</b><br/>Composição: nitreto de boro cúbico (CBN)   85 vol.% + fase ligante metálica   Especificação da cobertura: PVD</p> <p><b>Aplicação recomendada:</b><br/>Nitreto de boro cúbico com cobertura com muito boa tenacidade na aresta de corte e boa resistência ao desgaste.</p> |  |


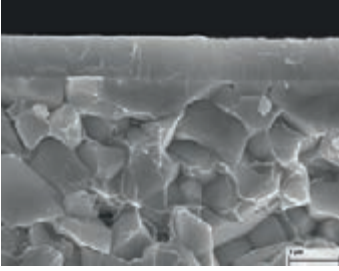
|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>CTCK215</b><br>BLACKSTAR™  | HC-K15   |  |
|  | <p><b>Especificação:</b><br/>Composição: Co 6.0%; carbonetos mistos 2.0%; WC balanceado   Tamanho do grão: 1 <math>\mu\text{m}</math>   Dureza: HV<sub>30</sub> 1630   Especificação da cobertura: CVD TiN; MT-TiCN; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></p> <p><b>Aplicação recomendada:</b><br/>Primeira escolha para usinagem de ferro fundido em altas velocidades de corte.</p> |  |


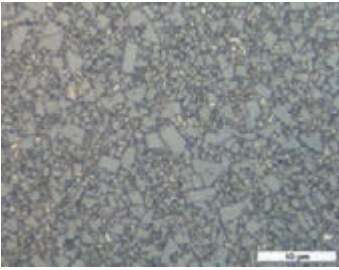



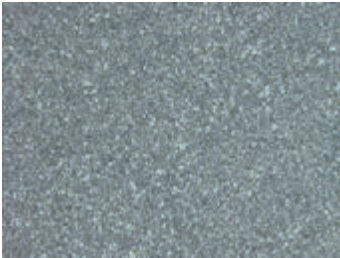
# Descrição de classes


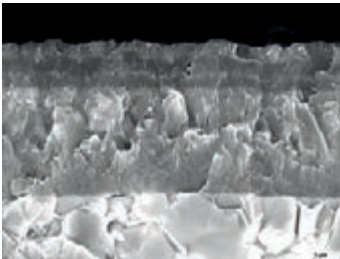
|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>CTPK220</b><br>SILVERSTAR™   | HC-K20   |  |
|  | <p><b>Especificação:</b><br/>Composição: Co 6.0%; carbonetos mistos 2.0%; WC balanceado   Tamanho do grão: 1 <math>\mu\text{m}</math>   Dureza: HV<sub>30</sub> 1630   Especificação da cobertura: PVD TiAlTaN</p> <p><b>Aplicação recomendada:</b><br/>Ideal para usinagem de ferro fundido de alta resistência quando tenacidade é necessária.</p> |   |



|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>CTD4205</b>   | DP-N05   |  |
|  | <p><b>Especificação:</b><br/>Composição: diamante policristalino (PKD)   Tamanho do grão: ~ 25 <math>\mu\text{m}</math></p> <p><b>Recommended application:</b><br/>Classe de diamante policristalino para usinagem de metais não ferrosos e materiais não metálicos.</p> |   |

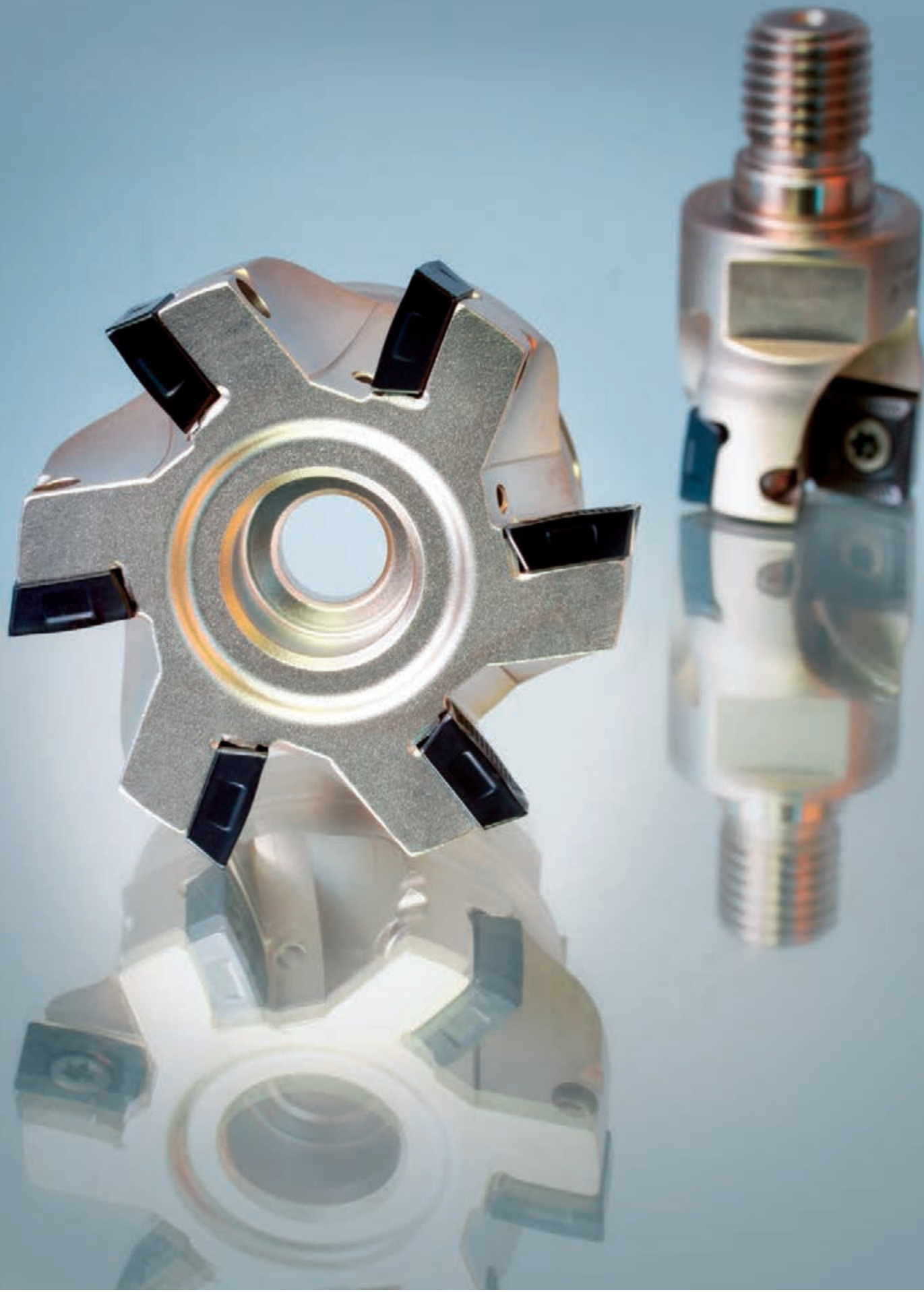
|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>AMZ</b>  | HC-N10   HC-P10   HC-K10  |  |
|  | <p><b>Especificação:</b><br/>Composição: Co 6%; WC balanceado   Tamanho do grão: 1 <math>\mu\text{m}</math>   Dureza: HV<sub>30</sub> 1630   Especificação da cobertura: PVD TiAlN</p> <p><b>Aplicação recomendada:</b><br/>Classe de metal duro com cobertura para usinagem de alumínio.</p> |   |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>H216T</b>  | HW-N15   HW-K15  |  |
|  | <p><b>Especificação:</b><br/>Composição: Co 6.0%; WC balanceado   Tamanho do grão: 1 <math>\mu\text{m}</math>   Dureza: HV<sub>30</sub> 1630</p> <p><b>Aplicação recomendada:</b><br/>Classe de metal duro sem cobertura para usinagem de alumínio e outros metais não ferrosos.</p> |   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>CTW4615</b>  | HW-N15   HW-K15  |  |
|  | <p><b>Especificação:</b><br/>Composição: Co 6.0%; WC balanceado   Tamanho do grão: 1 <math>\mu\text{m}</math>   Dureza: HV<sub>30</sub> 1630</p> <p><b>Aplicação recomendada:</b><br/>Classe de metal duro sem cobertura para usinagem de metais não ferrosos.</p> |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>CTC5235</b>   | HC-S30   HC-M35  |  |
|  | <p><b>Especificação:</b><br/>Composição: 10.0% ligante; WC balanceado   Tamanho do grão: 2 <math>\mu\text{m}</math>   Dureza: HV<sub>30</sub> 1330<br/>  Especificação da cobertura: CVD TiCN-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> multi-camada</p> <p><b>Aplicação recomendada:</b><br/>Especialmente adequado para usinagem de aços resistentes ao calor e ligas a base de ferro.</p> |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>CTC5240</b>  | HC-S40  |  |
|  | <p><b>Especificação:</b><br/>Composição: 10.0% ligante; WC balanceado   Tamanho do grão: 2 <math>\mu\text{m}</math>   Dureza: HV<sub>30</sub> 1330<br/>  Especificação da cobertura: CVD TiN-TiB<sub>2</sub></p> <p><b>Aplicação recomendada:</b><br/>Recomendada para usinagem de titânio.</p> |  |





### Fresa de facear

|  |                      |           |
|--|----------------------|-----------|
|    | Sistema MaxiMill 274 | B32-B49   |
|    | Sistema MaxiMill 270 | B52-B62   |
|    | Sistema MaxiMill 273 | B64-B73   |
|    | Sistema MaxiMill 271 | B76-B80   |
|    | Sistema MaxiMill HFC | B82-B96   |
|   | Sistema MaxiMill HEC | B98-B104  |
|  | Sistema MaxiMill HDM | B106-B108 |


### Fresa de contorno

|  |                          |           |
|--|--------------------------|-----------|
|  | Sistema MaxiMill 211     | B110-B131 |
|  | Sistema MaxiMill 490     | B134-B145 |
|  | Sistema MaxiMill HSC/HPC | B148-B161 |
|  | Sistema MaxiMill HPC     | B164-B172 |


### Fresa de forma

|   |                      |           |
|---|----------------------|-----------|
|  | Sistema MaxiMill 251 | B174-B183 |
|  | Sistema MaxiMill 252 | B186-B191 |


### Fresa de perfil








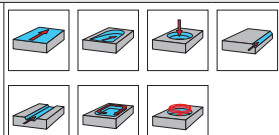






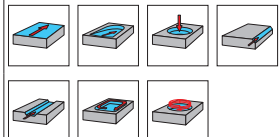





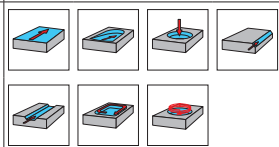






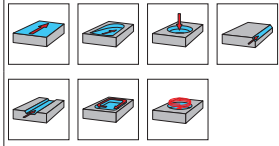






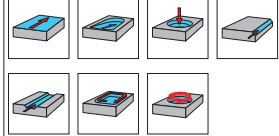





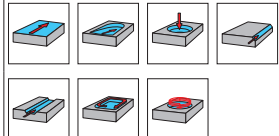
|   |  |           |
|---|--|-----------|
|  | Sistema MaxiMill 272 / CKF / CNF / CZF | B194-B202 |
|---|--|-----------|









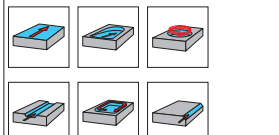






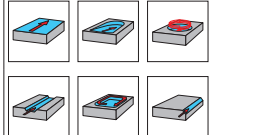





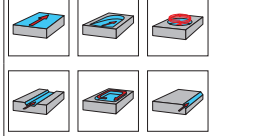
### Fresa com cassetes






































|  |                       |           |
|--|-----------------------|-----------|
|  | Sistema MaxiMill A260 | B204-B226 |
|--|-----------------------|-----------|











### Outras pastilhas






























|   |                  |           |
|---|------------------|-----------|
|  | Outras pastilhas | B228-B233 |
|---|------------------|-----------|

| Tipo da ferramenta  |   | Profundidade max. de corte [mm] | Diâmetro nominal [mm] | Número de dentes | Conexão/Interface  | Refrigeração interna  | Passo  | Método de usinagem  | Página(s) |
|---|---|---------------------------------|-----------------------|------------------|--|---|--|---|-----------|
|  | Fresa de facear MaxiMill 274  |                                 |                       |                  |  |   |  |   |           |
| A274..OF  |    | 3                               | 32 - 160              | Z3 - Z14         | <br>     |    | <br>     |    | B34       |
| C274..OF  |    | 2,50                            | 20 - 32               | Z3 - Z5          | <br>     |    | <br>     |    | B35       |
| G274..OF  |    | 2,50                            | 20 - 32               | Z3 - Z5          |   |    | <br>     |    | B36       |
| A274..SF  |   | 6                               | 30,7 - 156,9          | Z3 - Z14         | <br>  |   | <br>  |   | B43       |
| C274..SF  |  | 3,80                            | 18,9 - 30,7           | Z3 - Z5          | <br> |  | <br> |  | B44       |
| G274..SF  |  | 3,80                            | 18,9 - 30,7           | Z3 - Z5          |   |  | <br> |  | B45       |

|   |   |   |          |          |  |   |  |   |     |
|---|---|---|----------|----------|--|---|--|---|-----|
|  | Fresa de facear MaxiMill 270  |   |          |          |  |   |  |   |     |
| A270..09  |  | 4 | 32 - 160 | Z3 - Z14 | <br> |  | <br><br> |  | B57 |
| A270..12  |  | 6 | 32 - 160 | Z3 - Z12 | <br> |  | <br>   |  | B58 |
| C270  |  | 4 | 6 - 32   | Z1 - Z5  |   |  | <br>   |  | B59 |





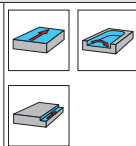



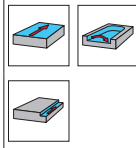
| Tipo da ferramenta  |  | Profundidade máx. de corte [mm] | Diâmetro nominal [mm] | Número de dentes | Conexão/ interface  | Refrigeração interna  | Passo   | Método de usinagem  | Página(s) |
|---|--|---------------------------------|-----------------------|------------------|---|---|---|---|-----------|
|  <b>Fresa de facear MaxiMill 273</b> |  |                                 |                       |                  |   |   |   |   |           |
| A273  |   | 3,50                            | 40 - 160              | Z3 - Z14         | <br>    | <br>    | <br>    | <br>    | B66       |
| A273..A   |   | 3,50                            | 80 - 315              | Z10 - Z40        | <br>    | <br>    | <br>    | <br>    | B67       |
| A273  |   | 3,50                            | 80 - 315              | Z10 - Z40        | <br>    | <br>    | <br>    | <br>    | B68       |
| C273  |  | 6                               | 32 - 40               | Z3 - Z4          | <br> | <br> | <br> | <br> | B69       |





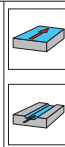
|   |   |      |          |          |  |  |  |  |     |
|---|---|------|----------|----------|--|--|--|--|-----|
|  <b>Fresa de facear MaxiMill 271</b> |   |      |          |          |  |  |  |  |     |
| A271  |  | 8,40 | 50 - 250 | Z4 - Z15 | <br> | <br> | <br> | <br> | B78 |



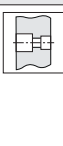


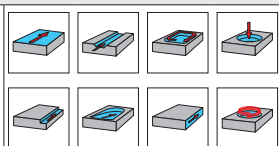



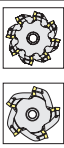
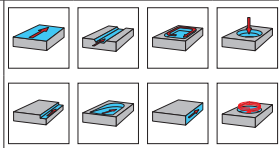




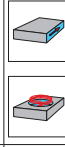




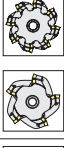
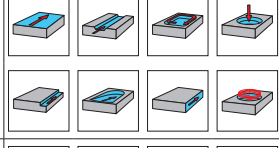

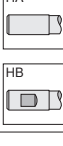


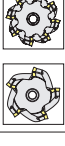
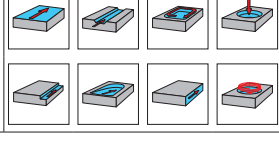
|   |   |   |          |         |   |  |  |  |     |
|---|---|---|----------|---------|---|--|--|--|-----|
|  <b>Fresa de facear MaxiMill HFC</b> |   |   |          |         |   |  |  |  |     |
| AHFC  |  | 2 | 32 - 100 | Z3 - Z8 | <br>  | <br> | <br> | <br> | B84 |
| CHFC  |  | 2 | 16 - 35  | Z2 - Z5 | <br><br> | <br> | <br> | <br> | B85 |
| GHFC  |  | 2 | 16 - 35  | Z2 - Z5 | <br>  | <br> | <br> | <br> | B86 |








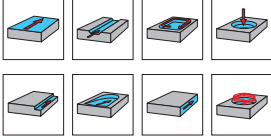











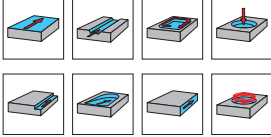
# Visão geral





| Tipo da ferramenta  |   | Profundidade max. de corte [mm] | Diâmetro nominal [mm] | Número de dentes | Conexão/ interface  | Refrigeração interna | Passo   | Método de usinagem  | Página(s) |
|---|---|---------------------------------|-----------------------|------------------|---|----------------------|---|---|-----------|
|  | <b>Fresa de facear MaxiMill HEC</b>   |                                 |                       |                  |   |                      |   |   |           |
| AHEC  |  | 8                               | 50 - 160              | Z4 - Z20         |  |                      |  |  | B101      |
| AHEC..A   |  | 4                               | 50 - 160              | Z6 - Z20         |  |                      |  |  | B102      |

|   |  |    |           |          |  |  |  |  |      |
|---|--|----|-----------|----------|--|--|--|--|------|
|  | <b>Fresa de facear MaxiMill HDM</b>  |    |           |          |  |  |  |  |      |
| AHDM  |  | 20 | 160 - 315 | Z8 - Z14 |  |  |  |  | B107 |

|   |   |       |          |          |  |   |   |   |      |
|---|---|-------|----------|----------|--|---|---|---|------|
|  | <b>Fresa de contorno MaxiMill 211</b>   |       |          |          |  |   |   |   |      |
| A211..07/11   |  | 10    | 32 - 125 | Z4 - Z14 |   |  |  |  | B113 |
| A211..15/20   |  | 19    | 40 - 160 | Z9 - Z12 |   |  |  |  | B114 |
| A211..K   |  | 75,50 | 40 - 80  | Z3 - Z5  |   |  |  |  | B115 |
| C211..07  |  | 6     | 10 - 32  | Z1 - Z8  | <br> |  |  |  | B116 |
| C211..11  |  | 10    | 12 - 40  | Z1 - Z6  | <br> |  |  |  | B117 |






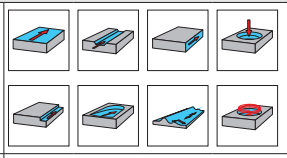




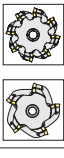
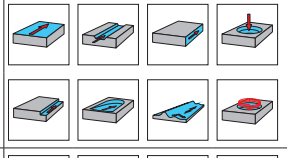




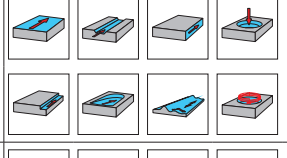




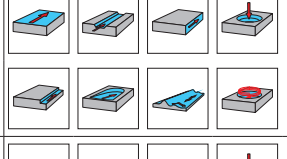




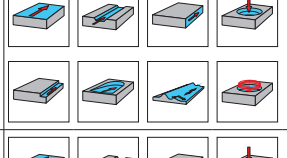




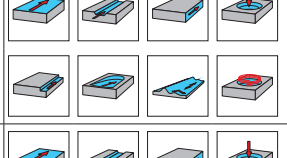




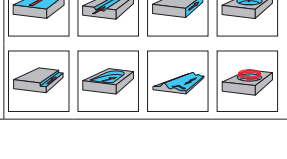
| Tipo da ferramenta  |   | Profundidade máx. de corte [mm] | Diâmetro nominal [mm] | Número de dentes | Conexão/ interface   | Refrigeração interna  | Passo  | Método de usinagem  | Página(s) |
|---|---|---------------------------------|-----------------------|------------------|--|---|--|---|-----------|
|  | <b>Fresa de contorno MaxiMill 211</b>   |                                 |                       |                  |  |   |  |   |           |
| C211..15  |  | 14                              | 25 - 40               | Z2 - Z4          | <br> |  | <br> |  | B118      |
| C211..K   |  | 50,50                           | 25 - 50               | Z2 - Z4          |   |  | <br> |  | B119      |
| G211  |  | 14                              | 16 - 40               | Z2 - Z8          |   |  | <br> |  | B120      |

































|   |   |       |          |          |  |   |  |   |      |
|---|---|-------|----------|----------|--|---|--|---|------|
|  | <b>Fresa de contorno MaxiMill 490</b>   |       |          |          |  |   |  |   |      |
| A490..09  |  | 10,70 | 40 - 125 | Z4 - Z10 |   |  | <br> |  | B137 |
| A490..K..09   |  | 41    | 40 - 63  | Z3 - Z5  |   |   |   |  | B138 |
| C490..12  |  | 10,70 | 25 - 40  | Z2 - Z4  | <br> |  | <br> |  | B139 |
| C490..K..09   |  | 41    | 40 - 40  | Z3 - Z3  |   |   |   |  | B140 |
| G490..09  |  | 10,70 | 25 - 40  | Z3 - Z4  |   |  |   |  | B141 |





















































# Visão geral
















| Tipo da ferramenta  |   | Profundidade máx. de corte [mm] | Diâmetro nominal [mm] | Número de dentes | Conexão/ interface   | Refrigeração interna  | Passo   | Método de usinagem  | Página(s) |
|---|---|---------------------------------|-----------------------|------------------|--|---|---|---|-----------|
|  | Fresa de contorno MaxiMill HSC/HPC  |                                 |                       |                  |  |   |   |   |           |
| AHSC  |    | 18                              | 40 - 125              | Z3 - Z6          |   |    |    |    | B150      |
| CHSC  |    | 18                              | 16 - 32               | Z2 - Z5          | <br> |    |    |    | B151      |
| GHSC  |    | 18                              | 16 - 40               | Z2 - Z3          |   |    |    |    | B152      |
| MHSC  |   | 18                              | 25 - 50               | Z2 - Z4          |    |   |   |   | B153      |
| AHPC..19  |  | 18                              | 40 - 63               | Z3 - Z4          |   |  |  |  | B155      |
| CHPC..19  |  | 18                              | 22 - 32               | Z2 - Z3          |   |  |  |  | B156      |
| MHPC..19  |  | 18                              | 25 - 50               | Z2 - Z3          |   |  |  |  | B157      |







| Tipo da ferramenta  |  | Profundidade máx. de corte [mm] | Diâmetro nominal [mm] | Número de dentes | Conexão/ interface   | Refrigeração interna  | Passo   | Método de usinagem  | Página(s) |
|---|--|---------------------------------|-----------------------|------------------|--|---|---|---|-----------|
|  | Fresa de contorno MaxiMill HPC   |                                 |                       |                  |  |   |   |   |           |
| AHPC..12  |   | 11                              | 40 - 315              | Z4 - Z18         | <br> | <br>    | <br>    | <br>    | B167      |
| CHPC..04  |   | 4                               | 20 - 40               | Z3 - Z6          |   | <br>    |    | <br>    | B168      |
| GHPC..04  |   | 4                               | 20 - 40               | Z3 - Z6          |   | <br>    |    | <br>    | B169      |
| MHPC..12  |  | 11                              | 40 - 160              | Z4 - Z12         |    | <br> | <br> | <br> | B170      |







|  | Fresa de forma MaxiMill 251   |    |          |          |  |  |  |  |      |
|---|---|----|----------|----------|--|--|--|--|------|
| A251  |  | 6  | 28 - 88  | Z3 - Z10 |   | <br> | <br> | <br> | B178 |
| A251  |  | 10 | 34 - 105 | Z4 - Z7  |   | <br> |   | <br> | B179 |
| C251  |  | 6  | 5 - 25   | Z2 - Z6  | <br> | <br> |   | <br> | B180 |
| G251  |  | 6  | 10 - 27  | Z2 - Z7  |   | <br> |   | <br> | B181 |






































| Tipo da ferramenta  |   | Profundidade max. de corte [mm] | Diâmetro nominal [mm] | Número de dentes | Conexão/ interface  | Refrigeração interna  | Passo   | Método de usinagem   | Página(s) |
|---|---|---------------------------------|-----------------------|------------------|---|---|---|--|-----------|
|  | Fresa de forma MaxiMill 252   |                                 |                       |                  |   |   |   |  |           |
| A252  |  | 3                               | 28 - 68               | Z4 - Z8          |  |  |  | <br> | B188      |
| C252  |  | 2,50                            | 22 - 22               | Z4 - Z4          |  |  |  | <br> | B189      |
| G252  |  | 2,50                            | 22 - 22               | Z4 - Z4          |  |  |  | <br> | B190      |








|   |   |   |        |         |   |   |   |  |      |
|---|---|---|--------|---------|---|---|---|--|------|
|  | Fresa de perfil MaxiMill 272  |   |        |         |   |   |   |  |      |
| C272  |  | 4 | 6 - 25 | Z1 - Z3 |  |  |  | <br> | B195 |





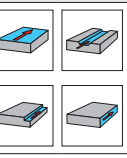



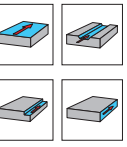

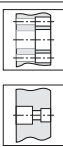

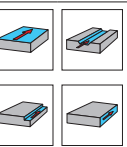



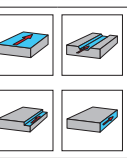



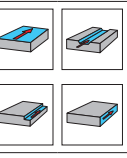




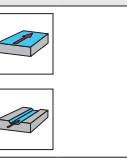
|   |   |    |         |         |   |   |   |   |      |
|---|---|----|---------|---------|---|---|---|---|------|
|  | Fresa de perfil MaxiMill C KF   |    |         |         |   |   |   |   |      |
| C KF  |  | 16 | 12 - 32 | Z1 - Z1 |  |  |  |  | B197 |

|   |   |    |           |         |   |   |   |   |      |
|---|---|----|-----------|---------|---|---|---|---|------|
|  | Fresa de perfil MaxiMill C NF   |    |           |         |   |   |   |   |      |
| C NF  |  | 20 | 17,5 - 48 | Z1 - Z2 |  |  |  |  | B199 |

| Tipo da ferramenta   |   | Profundidade máx. de corte [mm] | Diâmetro nominal [mm] | Número de dentes | Conexão/ interface  | Refrigeração interna  | Passo   | Método de usinagem  | Página(s) |
|--|---|---------------------------------|-----------------------|------------------|---|---|---|---|-----------|
|  <b>Fresa de perfil MaxiMill C ZF</b> |   |                                 |                       |                  |   |   |   |   |           |
| C ZF   |  | 2,65                            | 16 - 25               | Z3 - Z3          |  |  |  |  | B201      |

|  <b>Fresa com cassetes MaxiMill 260 45°</b> |   |      |              |          |  |   |  |  |      |
|--|---|------|--------------|----------|--|---|--|--|------|
| A260..059 OF..   |    | 3    | 80,2 - 397,9 | Z5 - Z22 | <br>     |    |  | <br>     | B209 |
| A260..059 SF..   |   | 6    | 77,1 - 394,7 | Z5 - Z22 | <br>  |  |  | <br>  | B210 |
| A260..031/041 SD../XD..  |  | 6    | 80 - 398     | Z5 - Z22 | <br> |  |  | <br> | B211 |
| A260..029/032 SE../SD..  |  | 9    | 75 - 398     | Z5 - Z22 | <br> |  |  | <br> | B212 |
| A260..057 OA../XA..  |  | 3,50 | 82 - 400     | Z5 - Z22 | <br> |  |  | <br> | B213 |
| A260..058 SA..   |  | 8,40 | 77 - 395     | Z5 - Z22 | <br> |  |  | <br> | B214 |

|  <b>Fresa com cassetes MaxiMill 260 75°</b> |   |   |          |          |  |   |  |  |      |
|--|---|---|----------|----------|--|---|--|--|------|
| A260..018 SP..   |  | 9 | 82 - 400 | Z5 - Z22 | <br> |  |  | <br> | B215 |

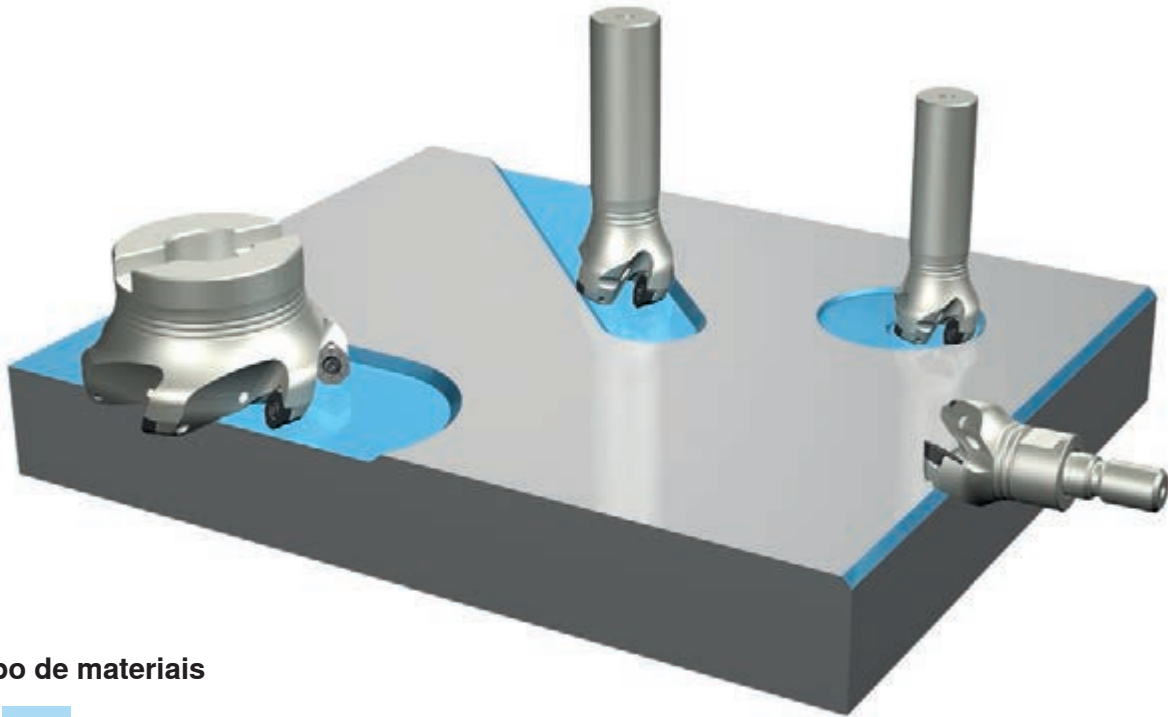
| Tipo da ferramenta  |   | Profundidade max. de corte [mm] | Diâmetro nominal [mm] | Número de dentes | Conexão/Interface   | Refrigeração interna  | Passo | Método de usinagem  | Página(s) |
|---|---|---------------------------------|-----------------------|------------------|---|---|-------|---|-----------|
|    | Fresa com cassetes MaxiMill 260 90°   |                                 |                       |                  |   |   |       |   |           |
| A260..042/051 AP../LD..   |    | 14                              | 89 - 407              | Z5 - Z22         |    |    |       |    | B216      |
| A260..039/055 SD..  |    | 10,70                           | 89 - 407              | Z5 - Z22         |    |    |       |    | B217      |
| A260..025 TP..  |    | 18                              | 89 - 407              | Z5 - Z22         |    |    |       |    | B218      |
| A260..026/040 LP../AD..   |   | 18                              | 89 - 407              | Z5 - Z22         |   |  |       |   | B219      |
| A260..054/056 XD..  |  | 14                              | 89 - 407              | Z5 - Z22         |  |  |       |  | B220      |
|  | Fresa com cassetes, pastilhas redondas MaxiMill 260                                 |                                 |                       |                  |   |   |       |   |           |
| A260..052/053 RP..  |  | 8                               | 80 - 398              | Z5 - Z22         |  |  |       |  | B221      |



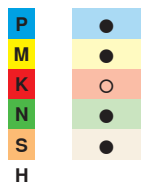


**Baixo consumo de potência, vibração e ruído reduzidos, boa qualidade superficial**

- 4 ou 8 arestas de corte combinados em um único sistema
- Posição extremamente positiva



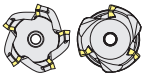
**Grupo de materiais**



**Aplicações possíveis**




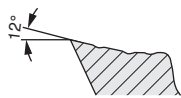



**Informação detalhada**


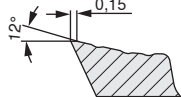



| Passo   | Gama de Ø     | Pastilhas                                    |
|---|---------------|--|
|  | Ø 20 - 160 mm | OF..04..<br>OF..05..<br>SF..09..<br>SF..12.. |


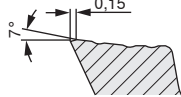





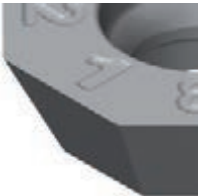
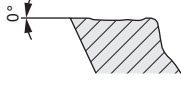



# Sistema MaxiMill 274

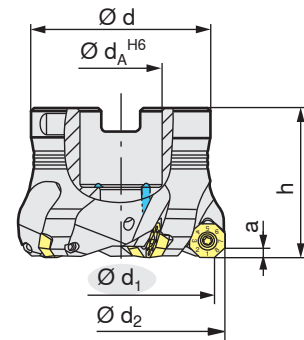
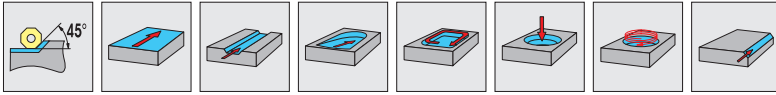
Visão geral da geometria (OF..)



| <b>-F10</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria extremamente positiva</li> <li>Aresta de corte afiada</li> <li>Primeira escolha para metais não ferrosos</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   | $f_z$ [mm]  | <b>CTW4615</b>  | <b>CTW4615</b>  | <b>CTW4615</b>  |
|  |   | 0,05 - 0,40   |   |   |   |







| <b>-F50</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria positiva</li> <li>Desbaste leve</li> <li>Para situação de fixação instável</li> <li>Primeira escolha para usinagem de aço inoxidável</li> </ul> |   |   | <b>CTCP220</b><br>CTPP225   | <b>CTCP230</b><br>CTPP235   |   |
|  |   |   | <b>CTCM235</b><br>CTPM225   | <b>CTPM225</b><br>CTPM240   |   |
|  |   | $f_z$ [mm]  | <b>CTC5235</b><br><b>CTC5240</b>  | <b>CTC5235</b><br><b>CTC5240</b>  | <b>CTC5235</b><br><b>CTC5240</b>  |
|  |   | 0,10 - 0,25   |   |   |   |

| <b>-M50</b>   |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria universal</li> <li>Leve a médio desbaste</li> <li>Primeira escolha para usinagem de aços em geral</li> </ul> |   |   |   | <b>CTCP230</b><br>CTPP235   | <b>CTCP230</b><br>CTPP235   |
|   |   |   |   | <b>CTPM240</b>  | <b>CTPM240</b>  |
|   |   | $f_z$ [mm]  |   | <b>CTCK215</b>  | <b>CTCK215</b>  |
|   |   | 0,10 - 0,30   |   |   |   |

| <b>EN</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria universal</li> <li>Baixas forças de corte</li> <li>Primeira escolha para uma boa planicidade</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   | $f_z$ [mm]  | <b>CTC5235</b><br><b>CTC5240</b>  | <b>CTC5235</b><br><b>CTC5240</b>  |   |
|  |   | 0,10 - 0,25   |   |   |   |



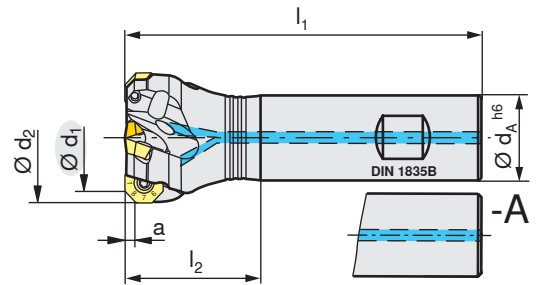
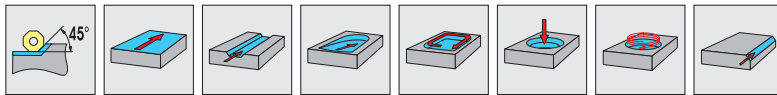
| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $d_2$<br>[mm] | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|---|---|
| 32            | A274.32.R.05-09    | 37,7          | 40          | 38          | 16            | 2,5         | 5   | 32.200                            | 1,6  | OF.. 0403..   | E01   |
| 40            | A274.40.R.04-09    | 45,7          | 40          | 38          | 16            | 2,5         | 4   | 28.400                            | 1,6  | OF.. 0403..   | E01   |
| 40            | A274.40.R.06-09    | 45,7          | 40          | 38          | 16            | 2,5         | 6   | 28.400                            | 1,6  | OF.. 0403..   | E01   |
| 50            | A274.50.R.05-09    | 55,7          | 40          | 48          | 22            | 2,5         | 5   | 25.200                            | 1,6  | OF.. 0403..   | E02   |
| 50            | A274.50.R.07-09    | 55,7          | 40          | 48          | 22            | 2,5         | 7   | 25.200                            | 1,6  | OF.. 0403..   | E02   |
| 63            | A274.63.R.06-09    | 68,7          | 40          | 48          | 22            | 2,5         | 6   | 22.300                            | 1,6  | OF.. 0403..   | E02   |
| 63            | A274.63.R.09-09    | 68,7          | 40          | 48          | 22            | 2,5         | 9   | 22.300                            | 1,6  | OF.. 0403..   | E02   |
| 80            | A274.80.R.07-09    | 85,7          | 50          | 58          | 27            | 2,5         | 7   | 19.600                            | 1,6  | OF.. 0403..   | E02   |
| 80            | A274.80.R.11-09    | 85,7          | 50          | 58          | 27            | 2,5         | 11  | 19.600                            | 1,6  | OF.. 0403..   | E02   |
| 100           | A274.100.R.09-09   | 105,7         | 50          | 78          | 32            | 2,5         | 9   | 17.500                            | 1,6  | OF.. 0403..   | E02   |
| 100           | A274.100.R.13-09   | 105,7         | 50          | 78          | 32            | 2,5         | 13  | 17.500                            | 1,6  | OF.. 0403..   | E02   |
| 125           | A274.125.R.12-09   | 130,7         | 63          | 88          | 40            | 2,5         | 12  | 15.600                            | 1,6  | OF.. 0403..   | E02   |
| 40            | A274.40.R.03-12    | 48            | 40          | 38          | 16            | 3           | 3   | 21.600                            | 3,2  | OF.. 0504..   | E03   |
| 40            | A274.40.R.04-12    | 48            | 40          | 38          | 16            | 3           | 4   | 21.600                            | 3,2  | OF.. 0504..   | E03   |
| 50            | A274.50.R.04-12    | 58,1          | 40          | 43          | 22            | 3           | 4   | 19.100                            | 3,2  | OF.. 0504..   | E03   |
| 50            | A274.50.R.05-12    | 58,1          | 40          | 43          | 22            | 3           | 5   | 19.100                            | 3,2  | OF.. 0504..   | E03   |
| 63            | A274.63.R.05-12    | 71,1          | 40          | 48          | 22            | 3           | 5   | 16.800                            | 3,2  | OF.. 0504..   | E03   |
| 63            | A274.63.R.06-12    | 71,1          | 40          | 48          | 22            | 3           | 6   | 16.800                            | 3,2  | OF.. 0504..   | E03   |
| 80            | A274.80.R.06-12    | 88            | 50          | 58          | 27            | 3           | 6   | 14.800                            | 3,2  | OF.. 0504..   | E03   |
| 80            | A274.80.R.08-12    | 88            | 50          | 58          | 27            | 3           | 8   | 14.800                            | 3,2  | OF.. 0504..   | E03   |
| 100           | A274.100.R.08-12   | 108           | 50          | 78          | 32            | 3           | 8   | 13.100                            | 3,2  | OF.. 0504..   | E03   |
| 100           | A274.100.R.10-12   | 108           | 50          | 78          | 32            | 3           | 10  | 13.100                            | 3,2  | OF.. 0504..   | E03   |
| 125           | A274.125.R.09-12   | 133           | 63          | 88          | 40            | 3           | 9   | 11.700                            | 3,2  | OF.. 0504..   | E03   |
| 125           | A274.125.R.12-12   | 133           | 63          | 88          | 40            | 3           | 12  | 11.700                            | 3,2  | OF.. 0504..   | E03   |
| 160           | A274.160.R.11-12   | 167,9         | 63          | 98          | 40            | 3           | 11  | 10.300                            | 3,2  | OF.. 0504..   | E03   |
| 160           | A274.160.R.14-12   | 167,9         | 63          | 98          | 40            | 3           | 14  | 10.300                            | 3,2  | OF.. 0504..   | E03   |



|  |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| E01  | 11036880  | 11513168  | 11254598  | 8095003900  | 4425  |
| E02  |   | 11513168  | 11254598  | 8095003900  |   |
| E03  |   | 11803957  | 11450867  | 8095012000  |   |



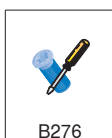
# Sistema MaxiMill 274

C274 OF..

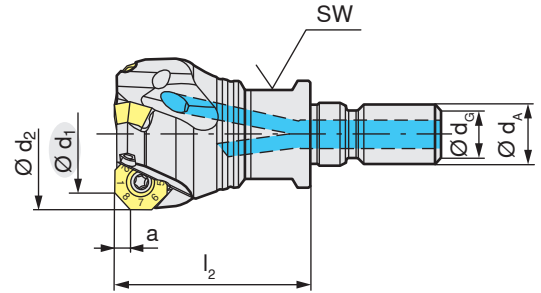
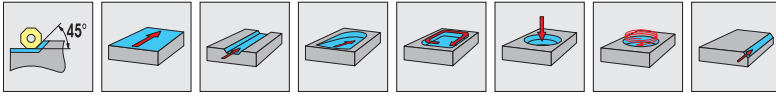




| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição     | $d_2$<br>[mm] | $l_1$<br>[mm] | $l_2$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|---|---|
| 20            | C274.20.R.03-09-A-25   | 25,6          | 77            | 25            | 20            | 2,5         | 3   | 42.600                            | 1,6  | OF.. 0403..   | E01   |
| 20            | C274.20.R.03-09-B-25   | 25,6          | 77            | 25            | 20            | 2,5         | 3   | 42.600                            | 1,6  | OF.. 0403..   | E01   |
| 25            | C274.25.R.04-09-A20-32 | 30,7          | 84            | 32            | 20            | 2,5         | 4   | 37.200                            | 1,6  | OF.. 0403..   | E01   |
| 25            | C274.25.R.04-09-B20-32 | 30,7          | 84            | 32            | 20            | 2,5         | 4   | 37.200                            | 1,6  | OF.. 0403..   | E01   |
| 32            | C274.32.R.05-09-A25-40 | 37,7          | 98            | 40            | 25            | 2,5         | 5   | 32.200                            | 1,6  | OF.. 0403..   | E01   |
| 32            | C274.32.R.05-09-B25-40 | 37,7          | 98            | 40            | 25            | 2,5         | 5   | 32.200                            | 1,6  | OF.. 0403..   | E01   |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01   | 11513168  | 11254598  | 8095003900  |



B276







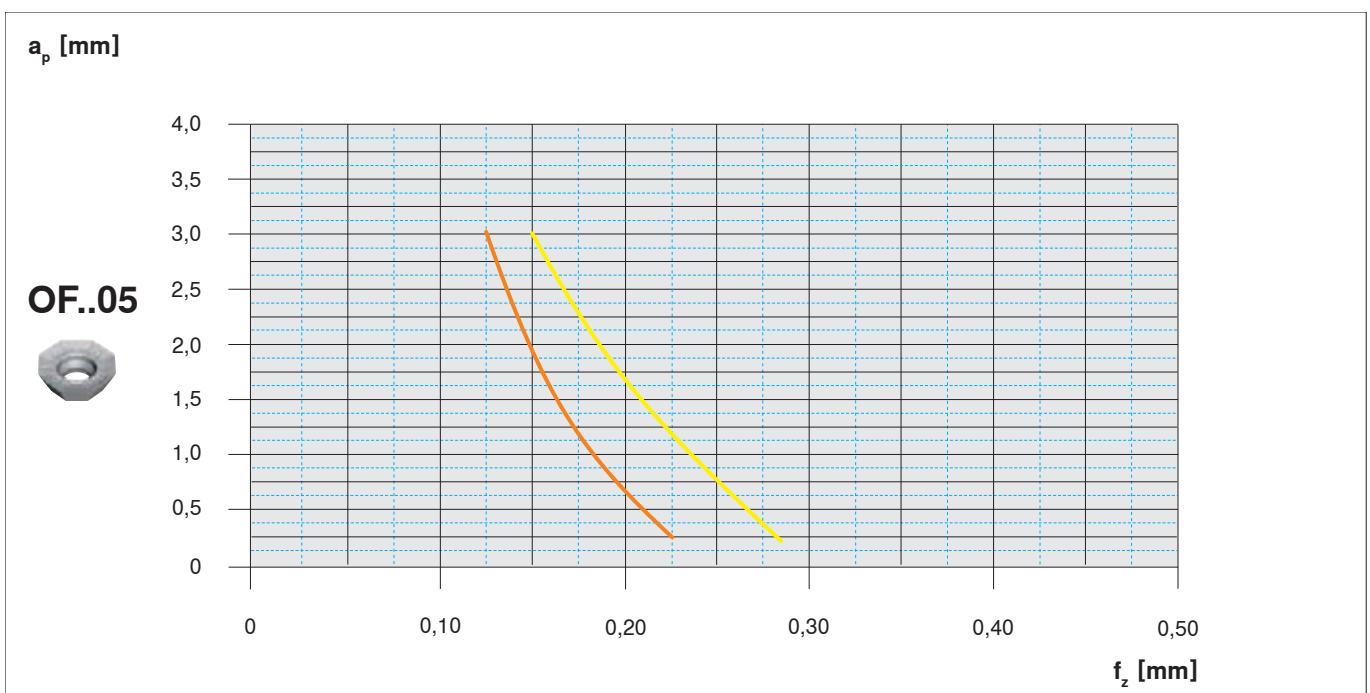
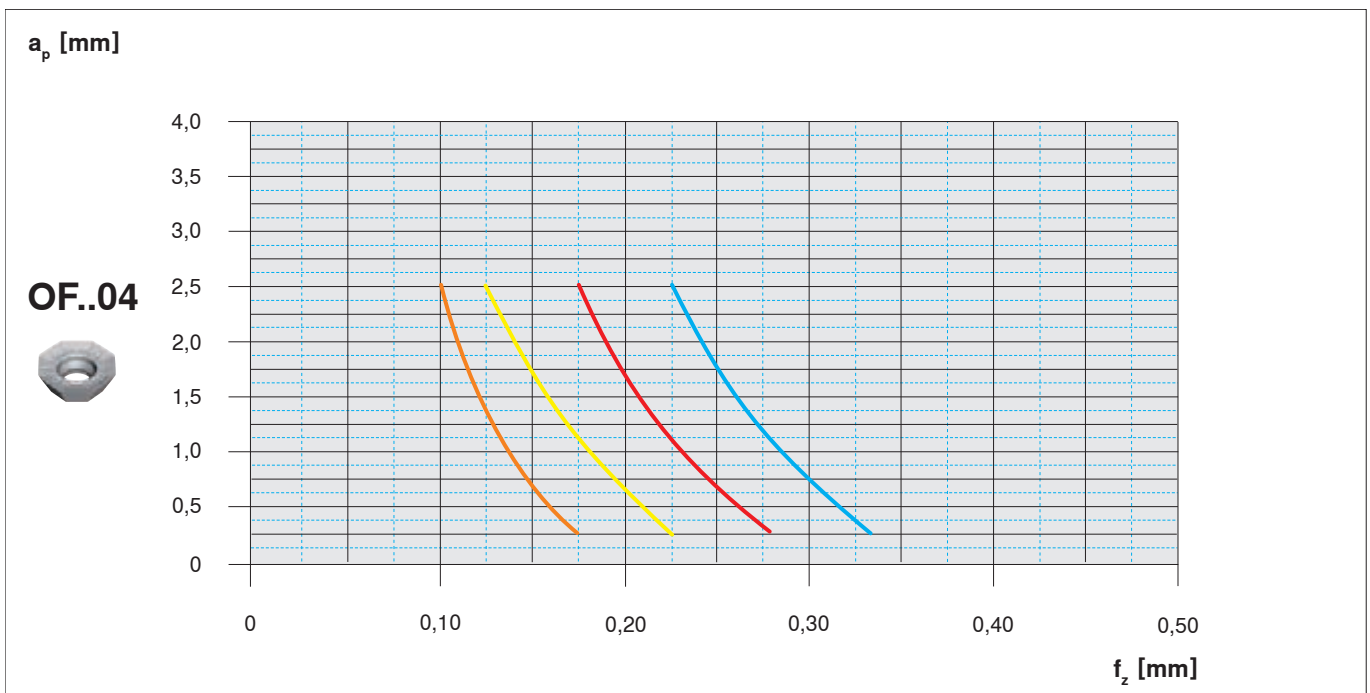
| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $d_2$<br>[mm] | $l_2$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $d_G$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|---|---|
| 20            | G274.20.R.03-09    | 25,6          | 35            | 12,5          | 12            | 2,5         | 3   | 42.600                            | 1,6  | OF.. 0403..   | E01   |
| 25            | G274.25.R.04-09    | 30,6          | 35            | 12,5          | 12            | 2,5         | 4   | 37.200                            | 1,6  | OF.. 0403..   | E01   |
| 32            | G274.32.R.05-09    | 37,7          | 35            | 17,0          | 16            | 2,5         | 5   | 32.200                            | 1,6  | OF.. 0403..   | E01   |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01  | 11513168  | 11254598  | 8095003900  |





| Materiais   |        |                   |                         | Pastilha                               |         | $v_c$ [m/min] | Refrigeração |
|---|--------|-------------------|-------------------------|--|---------|---------------|--------------|
|  | 1.2312 | 40CrMnMoS8-6      | 1.000 N/mm <sup>2</sup> | OFHT 040305SN-M50                      | CTPP235 | 200           | seco         |
|  | 1.4571 | X6CrNiMoTi17-12-2 | 600 N/mm <sup>2</sup>   | OFHT 040305SN-F50<br>OFHT 050410SN-F50 | CTPM240 | 180           | seco         |
|  | 5.1301 | EN-GJL-250        | HB 180                  | OFHT 040305SN-M50                      | CTCK215 | 250           | seco         |
|  | 2.4856 | Inconel 625       | 1.450 N/mm <sup>2</sup> | OFHT 040305SN-F50<br>OFHT 050410SN-F50 | CTC5235 | 35            | emulsão      |

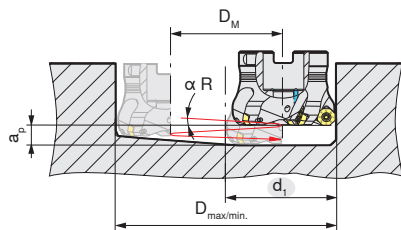


Classes adicionais e geométricas podem ser usados para aplicações e são ilustrados na respectiva área de aplicação do sistema.

# Sistema MaxiMill 274

Dados de aplicação OF..04..

## Fresamento em mergulho helicoidal



$D_{max}$  [mm] = diâmetro máximo para fundo plano

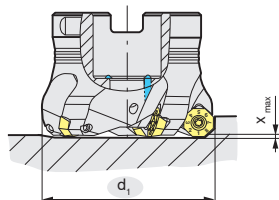
$D_{min}$  [mm] = diâmetro mínimo do furo

$D_M = D_{max} - d_1$  ou  $D_{min} - d_1$

| $d_1$<br>[mm] | $D_{max / r 0,8}$<br>[mm] | $D_{min}$<br>[mm] | $\alpha_{R \max}$<br>[°] |
|---------------|---------------------------|-------------------|--------------------------|
| 20            | 45                        | 39                | 14,2                     |
| 25            | 55                        | 49                | 9,5                      |
| 32            | 69                        | 63                | 6,5                      |
| 40            | 85                        | 79                | 4,7                      |
| 50            | 105                       | 99                | 3,5                      |
| 63            | 131                       | 125               | 2,7                      |
| 80            | 165                       | 159               | 2                        |
| 100           | 205                       | 199               | 1,6                      |
| 125           | 255                       | 249               | 1,2                      |

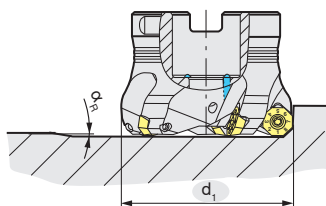
$$a_p \text{ [mm]} = D_M \times \pi \times \tan \alpha_R$$

## Mergulho axial



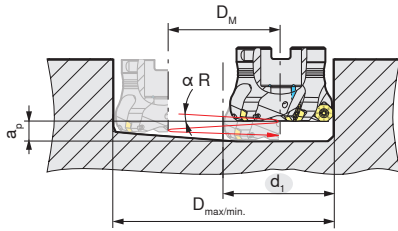
| $d_1$<br>[mm] | $X_{max}$<br>[mm] |
|---------------|-------------------|
| 20            | 2,5               |
| 25            | 2,5               |
| 32            | 2,5               |
| 40            | 2,5               |
| 50            | 2,5               |
| 63            | 2,5               |
| 80            | 2,5               |
| 100           | 2,5               |
| 125           | 2,5               |

## Descida em rampa



| $d_1$<br>[mm] | $\alpha_R$<br>[°] |
|---------------|-------------------|
| 20            | 14,2              |
| 25            | 9,5               |
| 32            | 6,5               |
| 40            | 4,7               |
| 50            | 3,5               |
| 63            | 2,7               |
| 80            | 2,0               |
| 100           | 1,6               |
| 125           | 1,2               |

## Fresamento em mergulho helicoidal

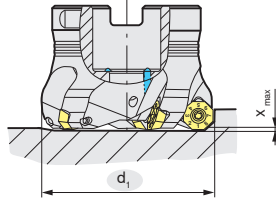


$D_{max}$  [mm] = diâmetro máximo para fundo plano  
 $D_{min}$  [mm] = diâmetro mínimo do furo  
 $D_M = D_{max} - d_1$  ou  $D_{min} - d_1$

| $d_1$<br>[mm] | $D_{max} / r_{0,8}$<br>[mm] | $D_{min}$<br>[mm] | $\alpha_{R\ max}$<br>[°] |
|---------------|-----------------------------|-------------------|--------------------------|
| 32            | 87                          | 79                | 1,4                      |
| 40            | 107                         | 99                | 1,1                      |
| 50            | 133                         | 125               | 0,9                      |
| 63            | 167                         | 159               | 0,7                      |
| 80            | 207                         | 199               | 0,5                      |
| 100           | 257                         | 249               | 0,4                      |
| 125           | 327                         | 319               | 0,3                      |

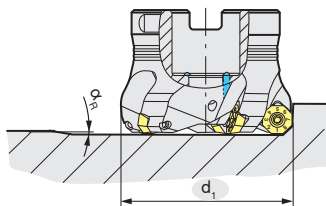
$$a_p \text{ [mm]} = D_M \times \pi \times \tan \alpha_R$$

## Mergulho axial



| $d_1$<br>[mm] | $X_{max}$<br>[mm] |
|---------------|-------------------|
| 32            | 2,8               |
| 40            | 2,2               |
| 50            | 1,9               |
| 63            | 1,8               |
| 80            | 1,1               |
| 100           | 1,4               |
| 125           | 1,4               |

## Descida em rampa


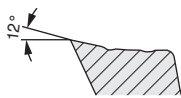





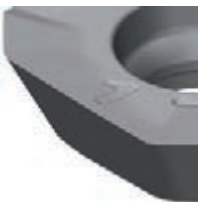
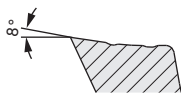



| $d_1$<br>[mm] | $\alpha_R$<br>[°] |
|---------------|-------------------|
| 32            | 5,9               |
| 40            | 3,2               |
| 50            | 2,0               |
| 63            | 1,5               |
| 80            | 0,7               |
| 100           | 0,7               |
| 125           | 0,5               |


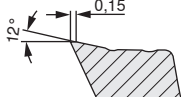





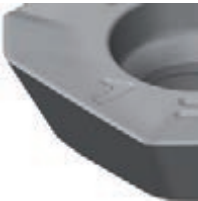
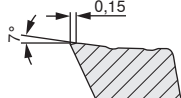



# Sistema MaxiMill 274

Visão geral da geometria (SF..)

| <b>-F10</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria extremamente positiva</li> <li>Aresta de corte afiada</li> <li>Primeira escolha para usinagem de metais não ferrosos</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   | <b>CTW4615</b>  | <b>CTW4615</b>  | <b>CTW4615</b>  |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |
|  |   | 0,05 - 0,40   |   |   |   |

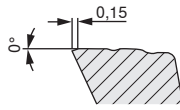
| <b>-F40</b>   |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria positiva</li> <li>Geometria de desbaste e acabamento</li> <li>Para situação de fixação instável</li> <li>Para materiais resistentes ao calor, titânio e super ligas</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |
|   |   |   | <b>CTC5240</b>  | <b>CTC5240</b>  |   |
|   |   |   |   |   |   |
|   |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |
|   |   | 0,10 - 0,25   |   |   |   |

| <b>-F50</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria positiva</li> <li>Desbaste leve</li> <li>Para situação de fixação instável</li> <li>Primeira escolha para usinagem de aço inoxidável</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|  |   |   | <b>CTCP220</b><br><b>CTPP225</b>  | <b>CTCP230</b><br><b>CTPP235</b>  |   |
|  |   |   | <b>CTCM235</b><br><b>CTPM225</b>  | <b>CTPM225</b><br><b>CTPM240</b>  |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   | <b>CTC5235</b>  | <b>CTC5235</b>  | <b>CTC5235</b>  |
|  |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |
|  |   | 0,10 - 0,25   |   |   |   |

| <b>-M50</b>   |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria universal</li> <li>Leve a médio desbaste</li> <li>Primeira escolha para usinagem de aços em geral</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   | <b>CTCP230</b><br><b>CTPP235</b>  | <b>CTCP230</b><br><b>CTPP235</b>  |
|   |   |   |   | <b>CTPM225</b>  | <b>CTPM225</b>  |
|   |   |   |   | <b>CTCK215</b>  | <b>CTCK215</b>  |
|   |   |   |   |   |   |
|   |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |
|   |   | 0,10 - 0,30   |   |   |   |

## -R50

- o Geometria estável
- o Desbaste médio
- o Para corte interrompido
- o Primeira escolha para usinagem de ferro fundido



$f_z$  [mm]  
0,10 - 0,35

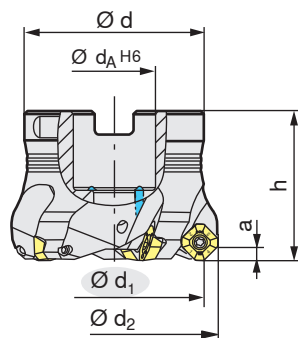
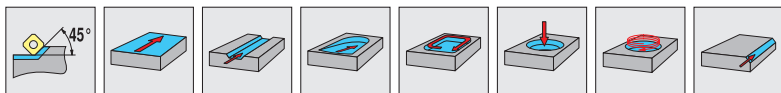
### Condições de usinagem

|  | 👍 | 👎                                | 👎                                |
|--|---|----------------------------------|----------------------------------|
|  |   |                                  |                                  |
|  |   |                                  |                                  |
|  |   | <b>CTCK215</b><br><b>CTPK220</b> | <b>CTCK215</b><br><b>CTPK220</b> |
|  |   |                                  |                                  |
|  |   |                                  |                                  |
|  |   |                                  |                                  |

# Sistema MaxiMill 274

A274 SF..

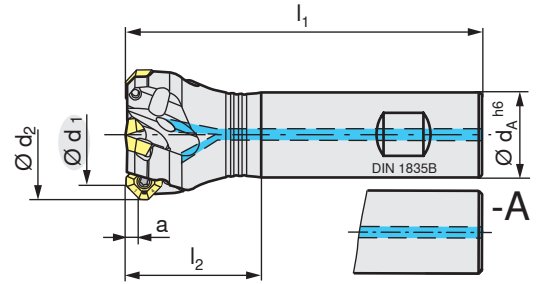
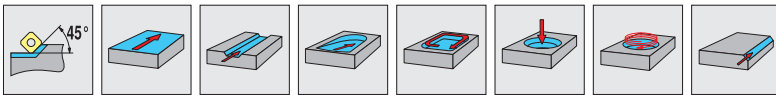
B43





| d <sub>1</sub><br>[mm] | Tipo,<br>descrição | d <sub>2</sub><br>[mm] | h<br>[mm] | d<br>[mm] | d <sub>A</sub><br>[mm] | a<br>[mm] | z  | n <sub>max</sub><br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |             |     |
|------------------------|--------------------|------------------------|-----------|-----------|------------------------|-----------|----|--|------|-------------|-----|
| 30,7                   | A274.32.R.05-09    | 39,2                   | 40,7      | 38        | 16                     | 3,8       | 5  | 32.200                                   | 1,6  | SF.. 0903.. | E01 |
| 38,7                   | A274.40.R.04-09    | 47,6                   | 40,7      | 38        | 16                     | 3,8       | 4  | 28.400                                   | 1,6  | SF.. 0903.. | E01 |
| 38,7                   | A274.40.R.06-09    | 47,6                   | 40,7      | 38        | 16                     | 3,8       | 6  | 28.400                                   | 1,6  | SF.. 0903.. | E01 |
| 48,7                   | A274.50.R.05-09    | 57,6                   | 40,7      | 48        | 22                     | 3,8       | 5  | 25.200                                   | 1,6  | SF.. 0903.. | E02 |
| 48,7                   | A274.50.R.07-09    | 57,6                   | 40,7      | 48        | 22                     | 3,8       | 7  | 25.200                                   | 1,6  | SF.. 0903.. | E02 |
| 61,7                   | A274.63.R.06-09    | 70,5                   | 40,7      | 48        | 22                     | 3,8       | 6  | 22.300                                   | 1,6  | SF.. 0903.. | E02 |
| 61,7                   | A274.63.R.09-09    | 70,5                   | 40,7      | 48        | 22                     | 3,8       | 9  | 22.300                                   | 1,6  | SF.. 0903.. | E02 |
| 78,7                   | A274.80.R.07-09    | 87,5                   | 50,7      | 58        | 27                     | 3,8       | 7  | 19.600                                   | 1,6  | SF.. 0903.. | E02 |
| 78,7                   | A274.80.R.11-09    | 87,5                   | 50,7      | 58        | 27                     | 3,8       | 11 | 19.600                                   | 1,6  | SF.. 0903.. | E02 |
| 98,7                   | A274.100.R.09-09   | 107,5                  | 50,7      | 78        | 32                     | 3,8       | 9  | 17.500                                   | 1,6  | SF.. 0903.. | E02 |
| 98,7                   | A274.100.R.13-09   | 107,5                  | 50,7      | 78        | 32                     | 3,8       | 13 | 17.500                                   | 1,6  | SF.. 0903.. | E02 |
| 123,7                  | A274.125.R.12-09   | 132,5                  | 63,7      | 88        | 40                     | 3,8       | 12 | 15.600                                   | 1,6  | SF.. 0903.. | E02 |
| 36,9                   | A274.40.R.03-12    | 50,9                   | 41,5      | 38        | 16                     | 6,0       | 3  | 21.600                                   | 3,2  | SF.. 1204.. | E03 |
| 36,9                   | A274.40.R.04-12    | 50,9                   | 41,5      | 38        | 16                     | 6,0       | 4  | 21.600                                   | 3,2  | SF.. 1204.. | E03 |
| 46,9                   | A274.50.R.04-12    | 61                     | 41,5      | 43        | 22                     | 6,0       | 4  | 19.100                                   | 3,2  | SF.. 1204.. | E03 |
| 46,9                   | A274.50.R.05-12    | 61                     | 41,5      | 43        | 22                     | 6,0       | 5  | 19.100                                   | 3,2  | SF.. 1204.. | E03 |
| 59,9                   | A274.63.R.05-12    | 74                     | 41,5      | 48        | 22                     | 6,0       | 5  | 16.800                                   | 3,2  | SF.. 1204.. | E03 |
| 59,9                   | A274.63.R.06-12    | 74                     | 41,5      | 48        | 22                     | 6,0       | 6  | 16.800                                   | 3,2  | SF.. 1204.. | E03 |
| 76,9                   | A274.80.R.06-12    | 90,9                   | 51,5      | 58        | 27                     | 6,0       | 6  | 14.800                                   | 3,2  | SF.. 1204.. | E03 |
| 76,9                   | A274.80.R.08-12    | 90,9                   | 51,5      | 58        | 27                     | 6,0       | 8  | 14.800                                   | 3,2  | SF.. 1204.. | E03 |
| 96,9                   | A274.100.R.08-12   | 110,9                  | 51,5      | 78        | 32                     | 6,0       | 8  | 13.100                                   | 3,2  | SF.. 1204.. | E03 |
| 96,9                   | A274.100.R.10-12   | 110,9                  | 51,5      | 78        | 32                     | 6,0       | 10 | 13.100                                   | 3,2  | SF.. 1204.. | E03 |
| 121,9                  | A274.125.R.09-12   | 135,9                  | 64,5      | 88        | 40                     | 6,0       | 9  | 11.700                                   | 3,2  | SF.. 1204.. | E03 |
| 121,9                  | A274.125.R.12-12   | 135,9                  | 64,5      | 88        | 40                     | 6,0       | 12 | 11.700                                   | 3,2  | SF.. 1204.. | E03 |
| 156,9                  | A274.160.R.11-12   | 170,9                  | 64,5      | 98        | 40                     | 6,0       | 11 | 10.300                                   | 3,2  | SF.. 1204.. | E03 |
| 156,9                  | A274.160.R.14-12   | 170,9                  | 64,5      | 98        | 40                     | 6,0       | 14 | 10.300                                   | 3,2  | SF.. 1204.. | E03 |

|     |          |          |          |            |      |
|-----|----------|----------|----------|------------|------|
|     |          |          |          |            |      |
| E01 | 11036880 | 11513168 | 11254598 | 8095003900 | 4425 |
| E02 |          | 11513168 | 11254598 | 8095003900 |      |
| E03 |          | 11803957 | 11450867 | 8095012000 |      |





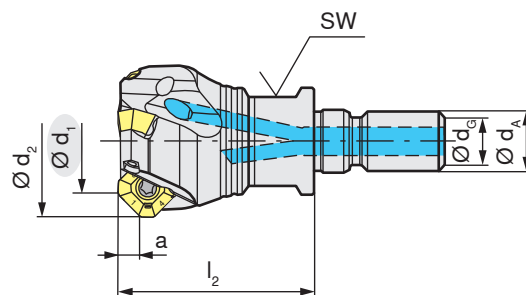
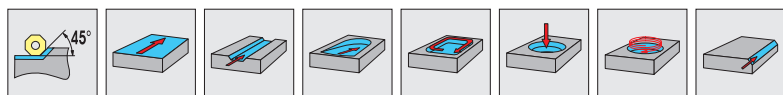
| d <sub>1</sub><br>[mm] | Tipo,<br>descrição     | d <sub>2</sub><br>[mm] | l <sub>1</sub><br>[mm] | l <sub>2</sub><br>[mm] | d <sub>A</sub><br>[mm] | a<br>[mm] | z | n <sub>max</sub><br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------|---|--|------|---|---|
| 18,9                   | C274.20.R.03-09-A-25   | 27,4                   | 77,7                   | 25,7                   | 20                     | 3,8       | 3 | 42.600                                   | 1,6  | SF.. 0903..   | E01   |
| 18,9                   | C274.20.R.03-09-B-25   | 27,4                   | 77,7                   | 25,7                   | 20                     | 3,8       | 3 | 42.600                                   | 1,6  | SF.. 0903..   | E01   |
| 23,8                   | C274.25.R.04-09-A20-32 | 32,5                   | 84,7                   | 32,7                   | 20                     | 3,8       | 4 | 37.200                                   | 1,6  | SF.. 0903..   | E01   |
| 23,8                   | C274.25.R.04-09-B20-32 | 32,5                   | 84,7                   | 32,7                   | 20                     | 3,8       | 4 | 37.200                                   | 1,6  | SF.. 0903..   | E01   |
| 30,7                   | C274.32.R.05-09-A25-40 | 39,5                   | 98,7                   | 40,7                   | 25                     | 3,8       | 5 | 32.200                                   | 1,6  | SF.. 0903..   | E01   |
| 30,7                   | C274.32.R.05-09-B25-40 | 39,5                   | 98,7                   | 40,7                   | 25                     | 3,8       | 5 | 32.200                                   | 1,6  | SF.. 0903..   | E01   |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01  | 11513168  | 11254598  | 8095003900  |



# Sistema MaxiMill 274

G274 SF..

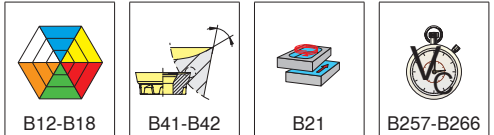
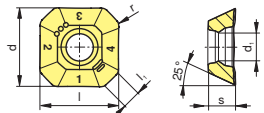


| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $d_2$<br>[mm] | $l_2$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $d_G$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |             |     |
|---------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|-------------|-----|
| 18,9          | G274.20.R.03-09    | 27,4          | 35,7          | 12,5          | 12            | 3,8         | 3   | 42.600                            | 1,6  | SF.. 0903.. | E01 |
| 23,8          | G274.25.R.04-09    | 32,5          | 35,7          | 12,5          | 12            | 3,8         | 4   | 37.200                            | 1,6  | SF.. 0903.. | E01 |
| 30,7          | G274.32.R.05-09    | 39,5          | 35,7          | 17,0          | 16            | 3,8         | 5   | 32.200                            | 1,6  | SF.. 0903.. | E01 |

|     |          |  |          |            |
|-----|----------|--|----------|------------|
|     |          |  |          |            |
| E01 | 11513168 |  | 11254598 | 8095003900 |







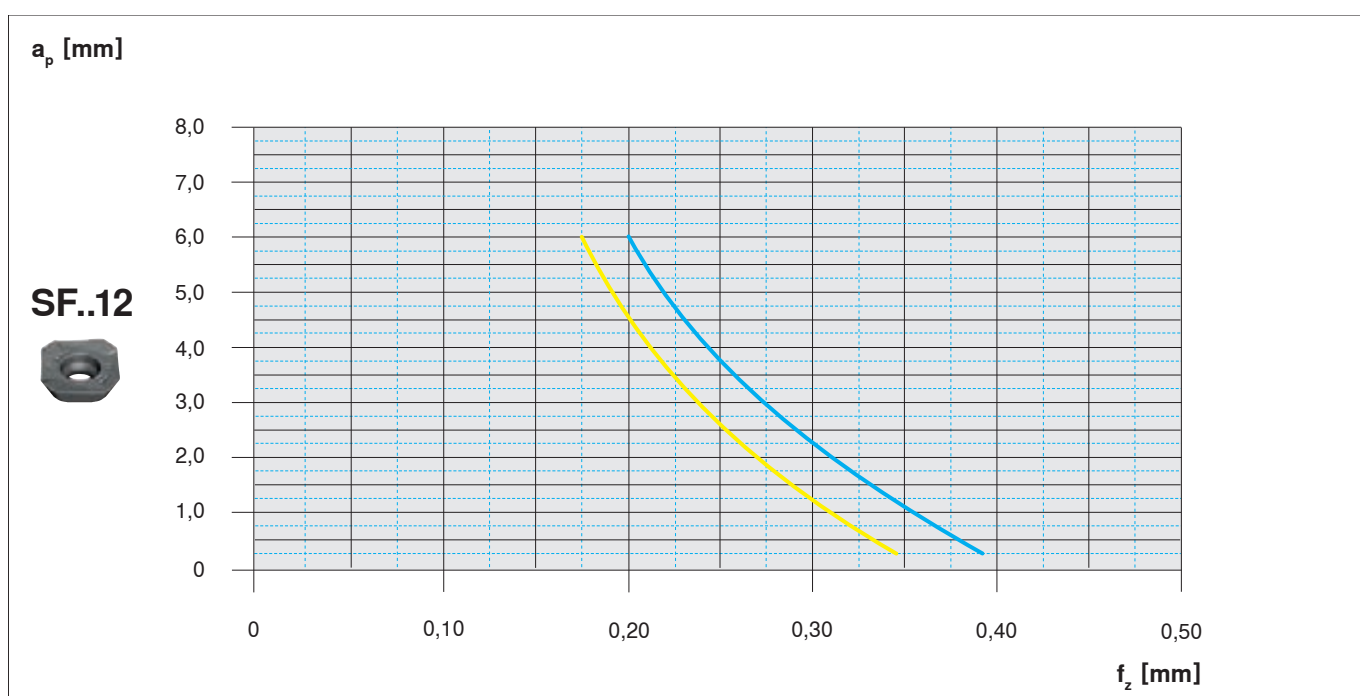
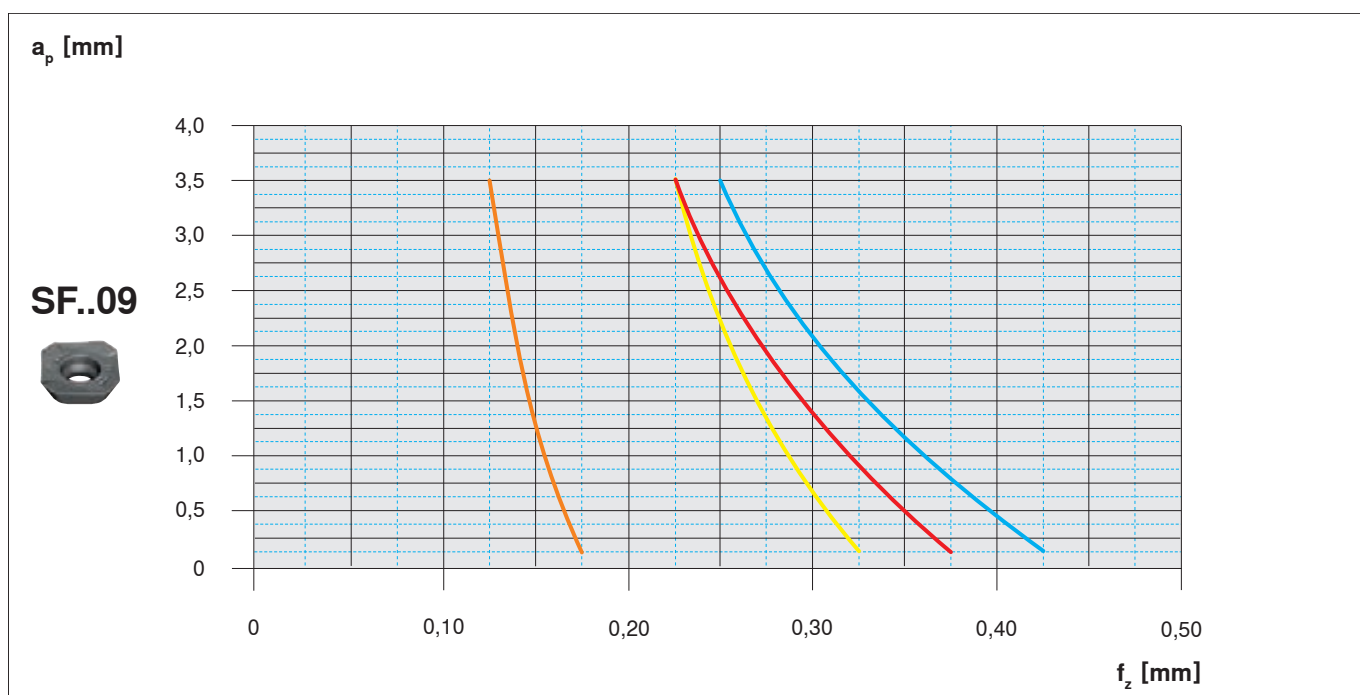
|      | Image | Part Name         | Material Compatibility |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | d<br>[mm] | l<br>[mm] | s<br>[mm] | r<br>[mm] | d <sub>i</sub><br>[mm] |         |     |       |         |         |         |         |
|------|-------|-------------------|------------------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------|---------|-----|-------|---------|---------|---------|---------|
|      |       |                   | CTEP210                | TCM10 | CTCP220 | CTPP225 | CTCP230 | CTPP235 | CTPM225 | CTCM235 | CTPM240 | CTN3105 | CTL3215 | CTCK215 | CTPK220 |           |           |           |           |                        | CTD4205 | AMZ | H216T | CTW4615 | CTC5235 | CTC5240 | CTP6215 |
| -F10 |       | SFHT 0903AFFR-F10 | ●                      | ●     | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●         | ●         | ●         | ●         | ●                      | ●       | ●   | 9,52  | 9,52    | 3,18    | 1,00    | 3,35    |
| -F40 |       | SFHT 0903AFER-F40 |                        |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |           |           |           |           |                        |         |     | 9,52  | 9,52    | 3,18    | 1,00    | 3,35    |
| -F50 |       | SFHT 0903AFSR-F50 |                        |       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       |         |         |         |         |         |           |           | ●         |           |                        |         |     | 9,52  | 9,52    | 3,18    | 1,00    | 3,35    |
|      |       | SFHT 1204AFSR-F50 |                        |       |         |         |         |         |         | ●       | ●       |         |         |         |         |           |           |           |           |                        |         |     |       | 12,70   | 12,70   | 4,76    | 0,90    |
| -M50 |       | SFKT 0903AFSR-M50 |                        |       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       |         |         |         |         |         |           |           |           |           |                        |         |     | 9,52  | 9,52    | 3,18    | 1,00    | 3,35    |
|      |       | SFKT 1204AFSR-M50 |                        |       |         |         |         |         |         | ●       | ●       |         |         |         |         |           |           |           |           |                        |         |     |       | 12,70   | 12,70   | 4,76    | 1,00    |
| -R50 |       | SFKT 0903AFSR-R50 |                        |       |         |         |         |         |         |         |         | ●       | ●       |         |         |           |           |           |           |                        |         |     | 9,52  | 9,52    | 3,18    | 1,00    | 3,35    |



# Sistema MaxiMill 274

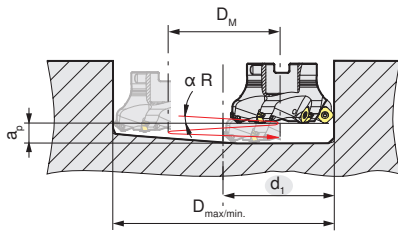
Parâmetros iniciais para exemplos de materiais SF..

| Materiais   |        |                   |                         | Pastilha                               |         | $v_c$ [m/min] | Refrigeração |
|---|--------|-------------------|-------------------------|--|---------|---------------|--------------|
|  | 1.2312 | 40CrMnMoS8-6      | 1.000 N/mm <sup>2</sup> | SFKT 0903AFSR-M50<br>SFKT 1204AFSR-M50 | CTPP235 | 200           | seco         |
|  | 1.4571 | X6CrNiMoTi17-12-2 | 600 N/mm <sup>2</sup>   | SFHT 0903AFSR-F50<br>SFKT 1204AFSR-M50 | CTPM240 | 180           | seco         |
|  | 5.1301 | EN-GJL-250        | HB 180                  | SFKT 0903AFSR-R50                      | CTCK215 | 250           | seco         |
|  | 2.4856 | Inconel 625       | 1.450 N/mm <sup>2</sup> | SFHT 0903AFSR-F50                      | CTC5235 | 35            | emulsão      |



Classes adicionais e geométricas podem ser usados para aplicações e são ilustrados na respectiva área de aplicação do sistema.

## Fresamento em mergulho helicoidal

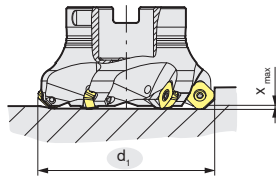


$D_{max}$  [mm] = diâmetro máximo para fundo plano  
 $D_{min}$  [mm] = diâmetro mínimo do furo  
 $D_M = D_{max} - d_1$  ou  $D_{min} - d_1$

| $d_1$<br>[mm] | $D_{max / r 0,8}$<br>[mm] | $D_{min}$<br>[mm] | $\alpha_{R max}$<br>[°] |
|---------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|
| 18,9          | 45                        | 42                | 1,9                     |
| 23,8          | 55                        | 52                | 1,5                     |
| 30,7          | 69                        | 66                | 1,1                     |
| 38,7          | 85                        | 82                | 0,9                     |
| 48,7          | 105                       | 102               | 0,7                     |
| 61,7          | 131                       | 128               | 0,5                     |
| 78,7          | 165                       | 162               | 0,4                     |
| 98,7          | 205                       | 202               | 0,3                     |
| 123,7         | 255                       | 252               | 0,3                     |

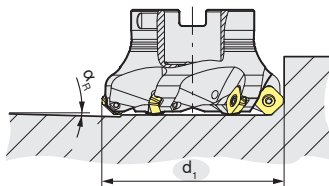
$a_p$  [mm] =  $D_M \times \pi \times \tan \alpha_R$

## Mergulho axial



| $d_1$<br>[mm] | $X_{max}$<br>[mm] |
|---------------|-------------------|
| 18,9          | 3,7               |
| 23,8          | 3,5               |
| 30,7          | 3,2               |
| 38,7          | 3,1               |
| 48,7          | 3,1               |
| 61,7          | 3,0               |
| 78,7          | 2,9               |
| 98,7          | 2,7               |
| 123,7         | 2,7               |

## Descida em rampa



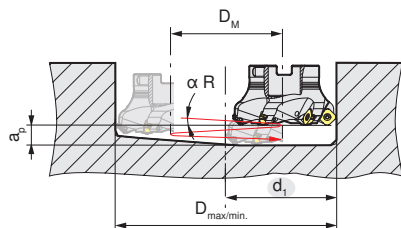
| $d_1$<br>[mm] | $\alpha_R$<br>[°] |
|---------------|-------------------|
| 18,9          | 20,4              |
| 23,8          | 13                |
| 30,7          | 8                 |
| 38,7          | 5,8               |
| 48,7          | 4,3               |
| 61,7          | 3,2               |
| 78,7          | 2,3               |
| 98,7          | 1,7               |
| 123,7         | 1,3               |



# Sistema MaxiMill 274

Dados de aplicação SF..12..

## Fresamento em mergulho helicoidal



$D_{max}$  [mm] = diâmetro máximo para fundo plano

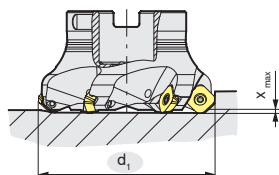
$D_{min}$  [mm] = diâmetro mínimo do furo

$D_M = D_{max} - d_1$  ou  $D_{min} - d_1$

| $d_1$<br>[mm] | $D_{max / r 0,8}$<br>[mm] | $D_{min}$<br>[mm] | $\alpha_{R \max}$<br>[°] |
|---------------|---------------------------|-------------------|--------------------------|
| 36,9          | 87                        | 85                | 0,6                      |
| 46,9          | 107                       | 105               | 0,5                      |
| 59,9          | 133                       | 131               | 0,4                      |
| 76,9          | 167                       | 165               | 0,3                      |
| 96,9          | 207                       | 205               | 0,2                      |
| 121,9         | 257                       | 255               | 0,2                      |
| 156,9         | 327                       | 325               | 0,2                      |

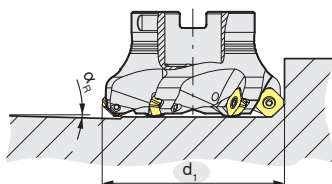
$$a_p \text{ [mm]} = D_M \times \pi \times \tan \alpha_R$$

## Mergulho axial

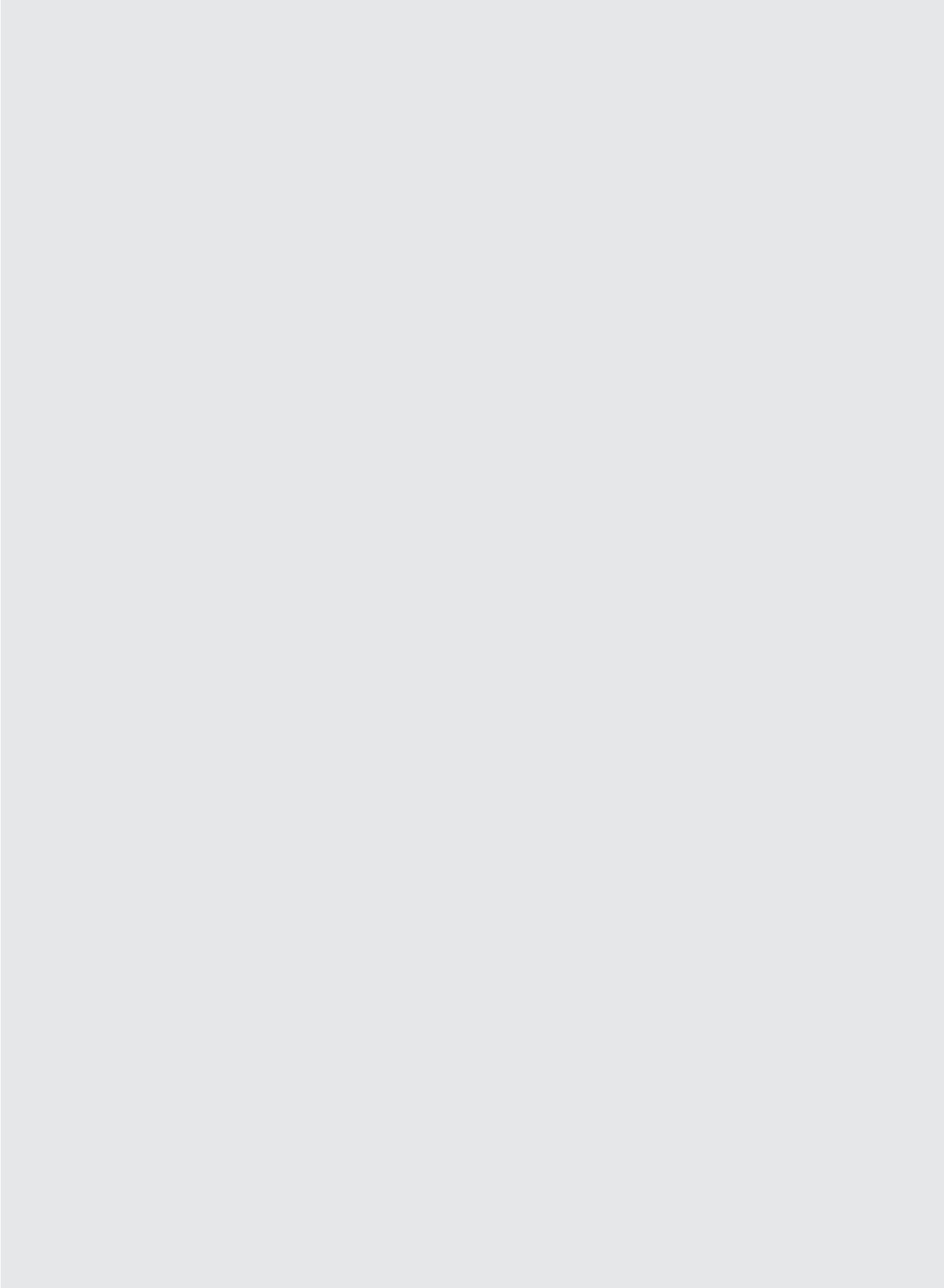


| $d_1$<br>[mm] | $X_{max}$<br>[mm] |
|---------------|-------------------|
| 36,9          | 5,0               |
| 46,9          | 3,4               |
| 59,9          | 3,2               |
| 76,9          | 3,0               |
| 96,9          | 2,5               |
| 121,9         | 2,6               |
| 156,9         | 2,5               |

## Descida em rampa



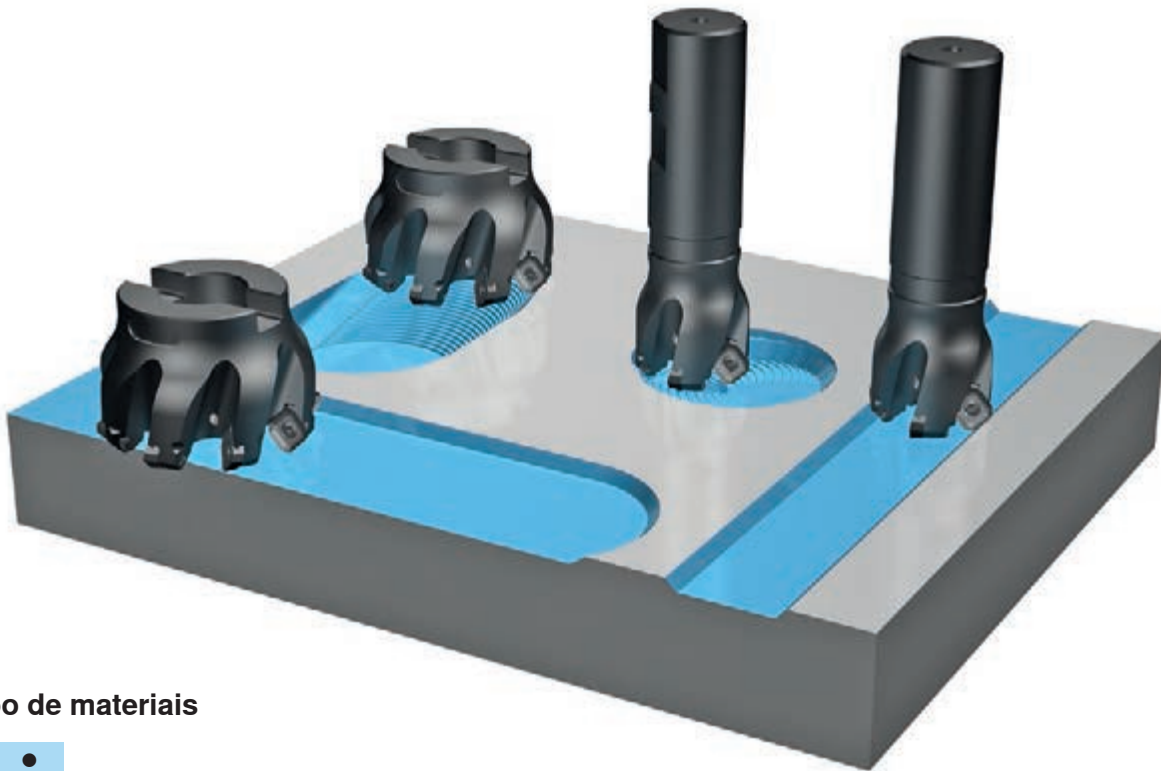
| $d_1$<br>[mm] | $\alpha_R$<br>[°] |
|---------------|-------------------|
| 36,9          | 10,0              |
| 46,9          | 4,9               |
| 59,9          | 3,4               |
| 76,9          | 2,4               |
| 96,9          | 1,6               |
| 121,9         | 1,3               |
| 156,9         | 0,9               |





### Sistema de fresa de facear 45° para aplicação universal

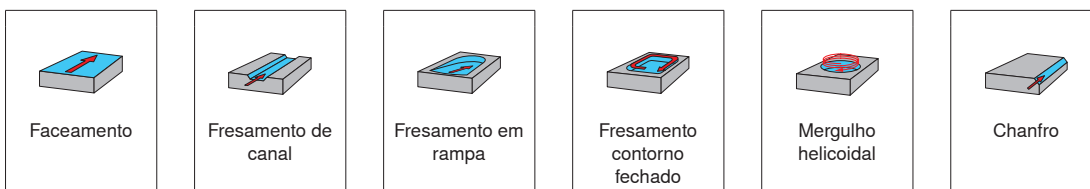
- Máxima taxa de remoção de metal
- Excelente relação preço-desempenho



#### Grupo de materiais

|   |   |
|---|---|
| P | ● |
| M | ○ |
| K | ● |
| N | ○ |
| S | ○ |
| H |   |

#### Aplicações possíveis

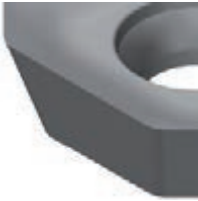
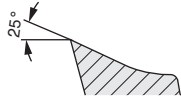





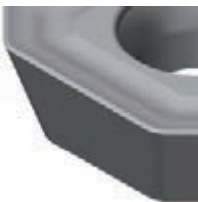
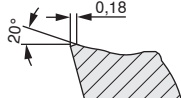



#### Informação detalhada

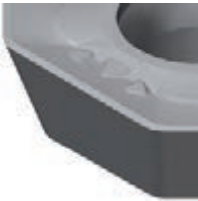
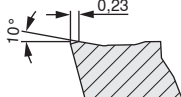



| Passo | Gama de Ø           | Pastilhas   |
|-------|---------------------|---|
|       | <p>Ø 6 - 160 mm</p> | <p>SD..09..<br/>SD..12..<br/>SD..15..<br/>XD..09..<br/>XD..12..</p> |

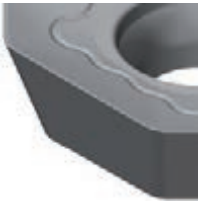
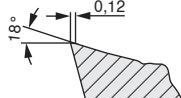



# Sistema MaxiMill 270


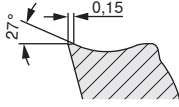



Visão geral da geometria (SD..09.. / XD..09..)


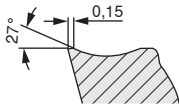



| <b>-27P</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria extremamente positiva</li> <li>Aresta de corte afiada</li> <li>Diminuição da adesão</li> <li>Primeira escolha para usinagem de metais não ferrosos</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   | <b>AMZ H216T</b>  | <b>AMZ H216T</b>  | <b>AMZ H216T</b>  |
|  |   |   |   |   |   |
|  | $f_z$ [mm]  |   |   |   |   |
|  | 0,05 - 0,40   |   |   |   |   |

| <b>-29</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria universal</li> <li>Leve a médio desbaste</li> <li>Primeira escolha para usinagem de aços em geral</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|   |   |   | <b>CTCP230 CTPP235</b>  | <b>CTCP230 CTPP235</b>  | <b>CTCP230 CTPP235</b>  |
|   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |
|   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |   |
|   | 0,10 - 0,30   |   |   |   |   |

| <b>-31</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria estável</li> <li>Desbaste</li> <li>Corte fortemente interrompido</li> <li>Primeira escolha para usinagem de ferro fundido</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   | <b>CTCK215</b>  | <b>CTCK215</b>  |
|   |   |   |   |   |   |
|   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |   |
|   | 0,10 - 0,35   |   |   |   |   |

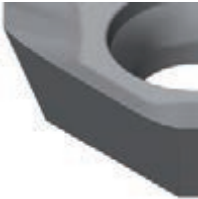
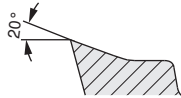



| <b>-M31</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria positiva</li> <li>Vibração reduzida</li> <li>Aplicação universal</li> <li>Para materiais resistentes ao calor, titânio e super ligas</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  | $f_z$ [mm]  |   |   |   |   |
|  | 0,10 - 0,25   | <b>CTC5235 CTC5240</b>  | <b>CTC5235 CTC5240</b>  | <b>CTC5235 CTC5240</b>  |   |

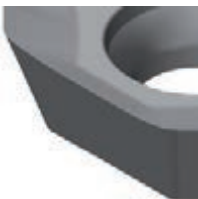
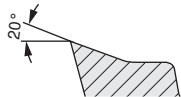



|   |   |   |  |   |   |
|---|---|---|--|---|---|
| <p><b>-33</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria positiva</li> <li>o Desbaste leve</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de aço inoxidável</li> </ul> |  |  | Condições de usinagem  |   |   |
|   |   |   |  |  |  |
|   |   | $f_z$ [mm]<br>0,10 - 0,25   |  |   |   |
|   |   |   |  |   |   |

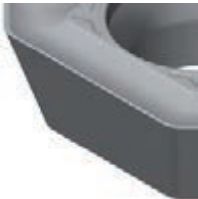
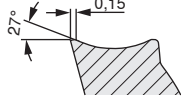



|   |   |   |  |   |   |
|---|---|---|--|---|---|
| <p><b>-33P</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria positiva</li> <li>o Diminuição da adesão</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de aço inoxidável</li> </ul> |  |  | Condições de usinagem  |   |   |
|   |   |   |  |  |  |
|   |   | $f_z$ [mm]<br>0,10 - 0,25   |  |   |   |
|   |   |   |  |   |   |

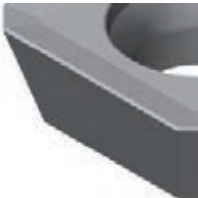
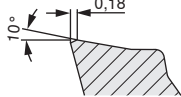



# Sistema MaxiMill 270

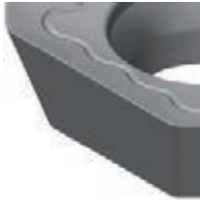
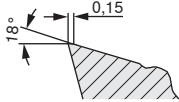



Visão geral da geometria (SD..12.. / XD..12..)

| <b>-27</b>   |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria extremamente positiva</li> <li>o Aresta de corte afiada</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de metais não ferrosos</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|  |   |   | <b>H216T</b>  | <b>H216T</b>  | <b>H216T</b>  |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |

| <b>-27P</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria extremamente positiva</li> <li>o Aresta de corte afiada</li> <li>o Diminuição da adesão</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de metais não ferrosos</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|  |   |   | <b>AMZ H216T</b>  | <b>AMZ H216T</b>  | <b>AMZ H216T</b>  |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |

| <b>-33</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria positiva</li> <li>o Desbaste leve</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de aço inoxidável</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|   |   |   | <b>CTPM240</b>  | <b>CTPM240</b>  | <b>CTPM240</b>  |
|   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |

| <b>SN</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria estável</li> <li>o Leve a médio acabamento</li> <li>o Cermet</li> <li>o Para usinagem de aços em geral</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|  |   |   | <b>TCM10</b>  | <b>TCM10</b>  |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |

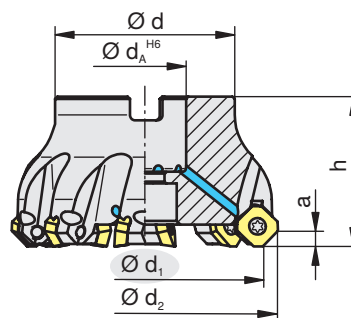
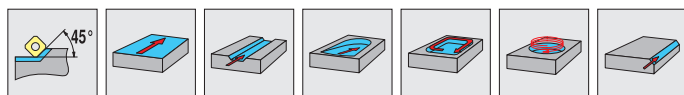
|   |   |   |  |   |   |
|---|---|---|--|---|---|
| <p><b>-M31</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria positiva</li> <li>o Vibração reduzida</li> <li>o Aplicação universal</li> <li>o Para usinagem de materiais resistentes ao calor, titânio e super ligas</li> </ul> |  |  | Condições de usinagem  |   |   |
|   |   |   |  |  |  |
|   |   |   |  |   |   |
|   |   | $f_z$ [mm]  |  |   |   |
|   |   | 0,10 - 0,25   |  |   |   |
|   |   |   | CTC5235<br>CTC5240   | CTC5235<br>CTC5240  | CTC5235<br>CTC5240  |
|   |   |   |  |   |   |





# Sistema MaxiMill 270

A270-09

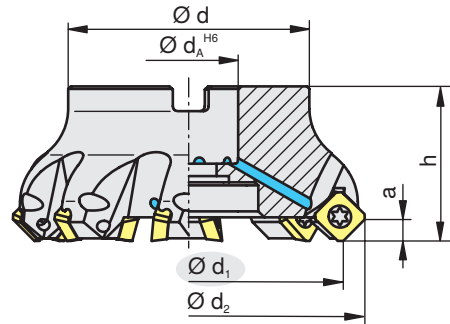
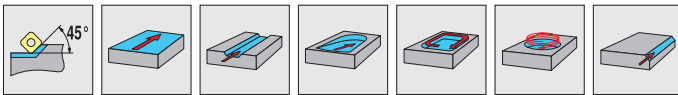
B57











| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $d_2$<br>[mm] | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|------|---|---|
| 32            | A270.32.R.03-09    | 40,4          | 40          | 34          | 16            | 4           | 3   | 1,2  | SD/XD.. 0903..  | E01   |
| 32            | A270.32.R.05-09    | 40,4          | 40          | 34          | 16            | 4           | 5   | 1,2  | SD/XD.. 0903..  | E01   |
| 40            | A270.40.R.04-09    | 48,4          | 40          | 38          | 16            | 4           | 4   | 1,2  | SD/XD.. 0903..  | E01   |
| 40            | A270.40.R.06-09    | 48,4          | 40          | 38          | 16            | 4           | 6   | 1,2  | SD/XD.. 0903..  | E01   |
| 50            | A270.50.R.06-09    | 58,4          | 40          | 43          | 22            | 4           | 6   | 1,2  | SD/XD.. 0903..  | E01   |
| 50            | A270.50.R.08-09    | 58,4          | 40          | 43          | 22            | 4           | 8   | 1,2  | SD/XD.. 0903..  | E01   |
| 63            | A270.63.R.05-09    | 71,4          | 40          | 48          | 22            | 4           | 5   | 1,2  | SD/XD.. 0903..  | E01   |
| 63            | A270.63.R.08-09    | 71,4          | 40          | 48          | 22            | 4           | 8   | 1,2  | SD/XD.. 0903..  | E01   |
| 63            | A270.63.R.10-09    | 71,4          | 40          | 48          | 22            | 4           | 10  | 1,2  | SD/XD.. 0903..  | E01   |
| 80            | A270.80.R.06-09    | 88,4          | 50          | 58          | 27            | 4           | 6   | 1,2  | SD/XD.. 0903..  | E01   |
| 80            | A270.80.R.10-09    | 88,4          | 50          | 58          | 27            | 4           | 10  | 1,2  | SD/XD.. 0903..  | E01   |
| 80            | A270.80.R.12-09    | 88,4          | 50          | 58          | 27            | 4           | 12  | 1,2  | SD/XD.. 0903..  | E01   |
| 100           | A270.100.R.07-09   | 108,4         | 50          | 78          | 32            | 4           | 7   | 1,2  | SD/XD.. 0903..  | E01   |
| 100           | A270.100.R.12-09   | 108,4         | 50          | 78          | 32            | 4           | 12  | 1,2  | SD/XD.. 0903..  | E01   |
| 100           | A270.100.R.14-09   | 108,4         | 50          | 78          | 32            | 4           | 14  | 1,2  | SD/XD.. 0903..  | E01   |
| 125           | A270.125.R.10-09   | 133,4         | 63          | 88          | 40            | 4           | 10  | 1,2  | SD/XD.. 0903..  | E01   |
| 125           | A270.125.R.12-09   | 133,4         | 63          | 88          | 40            | 4           | 12  | 1,2  | SD/XD.. 0903..  | E01   |
| 160           | A270.160.R.12-09   | 168,4         | 63          | 93,4        | 40            | 4           | 12  | 1,2  | SD/XD.. 0903..  | E01   |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01   | 77613   | 11149541  | 8095010200  |





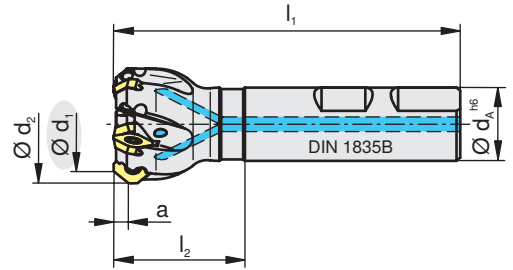
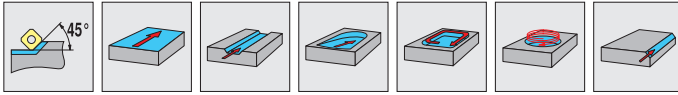
| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $d_2$<br>[mm] | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|------|---|---|
| 32            | A270.32.R.03-12    | 46            | 40          | 32          | 16            | 6           | 3   | 5    | SD/XD.. 1204..  | E01   |
| 40            | A270.40.R.03-12    | 54            | 40          | 38          | 16            | 6           | 3   | 5    | SD/XD.. 1204..  | E01   |
| 40            | A270.40.R.04-12    | 54            | 40          | 38          | 16            | 6           | 4   | 5    | SD/XD.. 1204..  | E02   |
| 50            | A270.50.R.04-12    | 64            | 40          | 43          | 22            | 6           | 4   | 5    | SD/XD.. 1204..  | E02   |
| 50            | A270.50.R.05-12    | 64            | 40          | 43          | 22            | 6           | 5   | 5    | SD/XD.. 1204..  | E02   |
| 63            | A270.63.R.04-12    | 77            | 40          | 48          | 22            | 6           | 4   | 5    | SD/XD.. 1204..  | E02   |
| 63            | A270.63.R.06-12    | 77            | 40          | 48          | 22            | 6           | 6   | 5    | SD/XD.. 1204..  | E02   |
| 80            | A270.80.R.05-12    | 94            | 50          | 58          | 27            | 6           | 5   | 5    | SD/XD.. 1204..  | E02   |
| 80            | A270.80.R.08-12    | 94            | 50          | 58          | 27            | 6           | 8   | 5    | SD/XD.. 1204..  | E02   |
| 100           | A270.100.R.06-12   | 114           | 50          | 78          | 32            | 6           | 6   | 5    | SD/XD.. 1204..  | E02   |
| 100           | A270.100.R.10-12   | 114           | 50          | 78          | 32            | 6           | 10  | 5    | SD/XD.. 1204..  | E02   |
| 125           | A270.125.R.07-12   | 139           | 63          | 88          | 40            | 6           | 7   | 5    | SD/XD.. 1204..  | E02   |
| 125           | A270.125.R.12-12   | 139           | 63          | 88          | 40            | 6           | 12  | 5    | SD/XD.. 1204..  | E02   |
| 160           | A270.160.R.08-12   | 174           | 63          | 93,4        | 40            | 6           | 8   | 5    | SD/XD.. 1204..  | E02   |



|  |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| E01  | 11036880  | 106022  | 11210490  | 8095010600  | 4425  |
| E02  |   | 106022  | 11210490  | 8095010600  |   |







# Sistema MaxiMill 270

C270-09



| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $d_2$<br>[mm] | $l_1$<br>[mm] | $l_2$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | a<br>[mm] | z | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------|---|------|---|---|
| 6             | C270.06.R.01-09    | 14,4          | 80            | 32            | 16            | 4         | 1 | 1,2  | SD.. 0903..   | E01   |
| 12            | C270.12.R.01-09    | 20,4          | 80            | 32            | 16            | 4         | 1 | 1,2  | SD.. 0903..   | E01   |
| 16            | C270.16.R.02-09    | 24,4          | 90            | 40            | 20            | 4         | 2 | 1,2  | SD.. 0903..   | E02   |
| 20            | C270.20.R.03-09    | 28,4          | 90            | 40            | 20            | 4         | 3 | 1,2  | SD.. 0903..   | E02   |
| 25            | C270.25.R.04-09    | 33,4          | 100           | 44            | 25            | 4         | 4 | 1,2  | SD.. 0903..   | E02   |
| 32            | C270.32.R.05-09    | 40,4          | 95            | 36            | 25            | 4         | 5 | 1,2  | SD.. 0903..   | E02   |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01   | 169857  | 11149541  | 8095010200  |
| E02   | 77613   | 11149541  | 8095010200  |





# Sistema MaxiMill 270

XD..



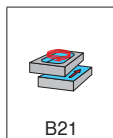
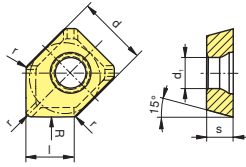
XDHW

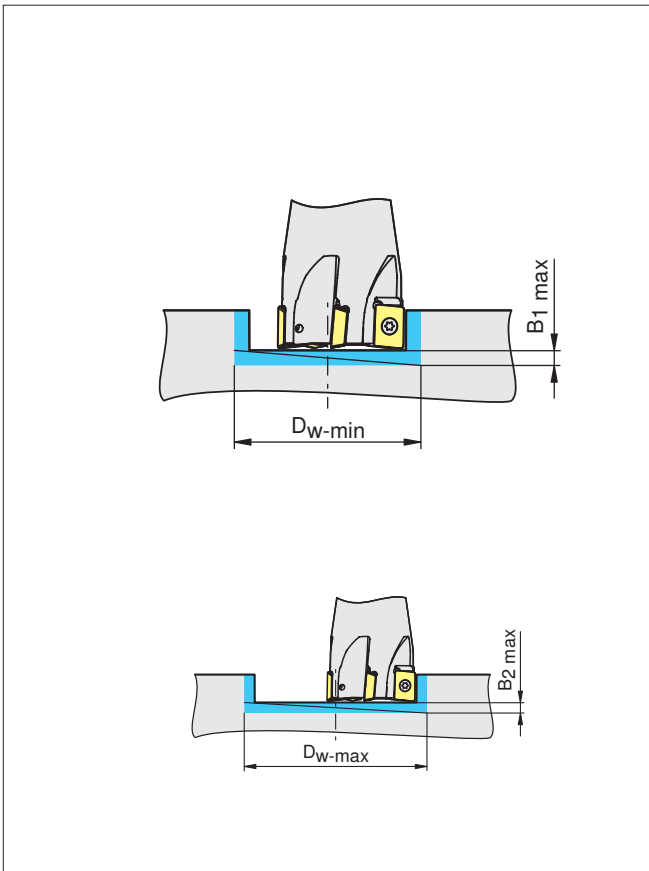


- XDHW 0903AEEN
- XDHW 0903AEFN
- XDHW 0903AESN
- XDHW 1204AEEN
- XDHW 1204AEFN
- XDHW 1204AESN

|          | CTEP210 | TCM10 | CTCP220 | CTPP225 | CTCP230 | CTPP235 | CTPM225 | CTCM235 | CTPM240 | CTN3105 | CTL3215 | CTCK215 | CTPK220 | CTD4205 | AMZ | H216T | CTW4615 | CTC5235 | CTC5240 | CTP6215 |   |   |   |   |   |   |
|----------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|-------|---------|---------|---------|---------|---|---|---|---|---|---|
| <b>P</b> | ●       | ●     | ●       | ●       | ●       | ●       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○   | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| <b>M</b> | ●       | ●     | ●       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○   | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| <b>K</b> | ○       | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○   | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| <b>N</b> | ○       | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○   | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| <b>S</b> | ○       | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○   | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| <b>H</b> | ○       | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○   | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

|               | d     | l    | s    | r    | d <sub>1</sub> | R    |
|---------------|-------|------|------|------|----------------|------|
|               | [mm]  | [mm] | [mm] | [mm] | [mm]           | [mm] |
| XDHW 0903AEEN | 9,52  | 5,50 | 3,18 | 1,00 | 3,40           | 125  |
| XDHW 0903AEFN | 9,52  | 5,50 | 3,18 | 1,00 | 3,40           | 125  |
| XDHW 0903AESN | 9,52  | 5,50 | 3,18 | 1,00 | 3,40           | 125  |
| XDHW 1204AEEN | 12,70 | 7,50 | 4,76 | 1,00 | 5,50           | 150  |
| XDHW 1204AEFN | 12,70 | 7,50 | 4,76 | 1,00 | 5,50           | 150  |
| XDHW 1204AESN | 12,70 | 7,50 | 4,76 | 1,00 | 5,50           | 150  |





| D<br>[mm]     | [mm]               |                    |                    |                    |      |
|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|
|               | D <sub>w-min</sub> | B <sub>1-max</sub> | D <sub>w-max</sub> | B <sub>2-max</sub> | α    |
| <b>270-09</b> |                    |                    |                    |                    |      |
| Ø 06          | 14,4               | 1,5                | 19,0               | 1,5                | –    |
| Ø 12          | 28,5               | 1,5                | 31,0               | 1,5                | –    |
| Ø 16          | 36,5               | 1,5                | 39,0               | 1,5                | –    |
| Ø 20          | 44,5               | 1,5                | 47,0               | 1,5                | –    |
| Ø 25          | 54,5               | 1,5                | 57,0               | 1,5                | –    |
| Ø 32          | 68,5               | 1,5                | 71,0               | 1,5                | –    |
| Ø 40          | 84,5               | 1,5                | 87,0               | 1,5                | –    |
| Ø 50          | 104,5              | 1,5                | 107,0              | 1,5                | –    |
| Ø 63          | 130,5              | 1,5                | 133,0              | 1,5                | –    |
| Ø 80          | 164,5              | 1,5                | 167,0              | 1,5                | –    |
| Ø 100         | 204,5              | 1,5                | 207,0              | 1,5                | –    |
| Ø 125         | 254,5              | 1,5                | 257,0              | 1,5                | –    |
| Ø 160         | 324,5              | 1,5                | 327,0              | 1,5                | –    |
| <b>270-12</b> |                    |                    |                    |                    |      |
| Ø 32          | 74,5               | 1,5                | 78,0               | 1,5                | 14,9 |
| Ø 40          | 90,5               | 1,5                | 94,0               | 1,5                | 11,1 |
| Ø 50          | 110,5              | 1,5                | 114,0              | 1,5                | 8,4  |
| Ø 63          | 136,5              | 1,5                | 140,0              | 1,5                | 6,4  |
| Ø 80          | 170,5              | 1,5                | 174,0              | 1,5                | 4,9  |
| Ø 100         | 210,5              | 1,5                | 214,0              | 1,5                | 3,8  |
| Ø 125         | 260,5              | 1,5                | 264,0              | 1,5                | 3,0  |
| Ø 160         | 330,5              | 1,5                | 334,0              | 1,5                | 2,3  |

α  
Ângulo de ramapa

B  
Cálculo do passo /  $D_w > D_{w-min}$  e  $D_w < D_{w-max}$

B<sub>1max</sub>  
Passo máx. quando mergulhando com diâmetro mínimo do furo

B<sub>2max</sub>  
Máx. quando mergulhando com diâmetro máximo

d<sub>1</sub>  
Diâmetro da fresa

D<sub>w</sub>  
Diâmetro do furo

D<sub>w-max</sub>  
Maior diâmetro do furo (sem formação do pino central)

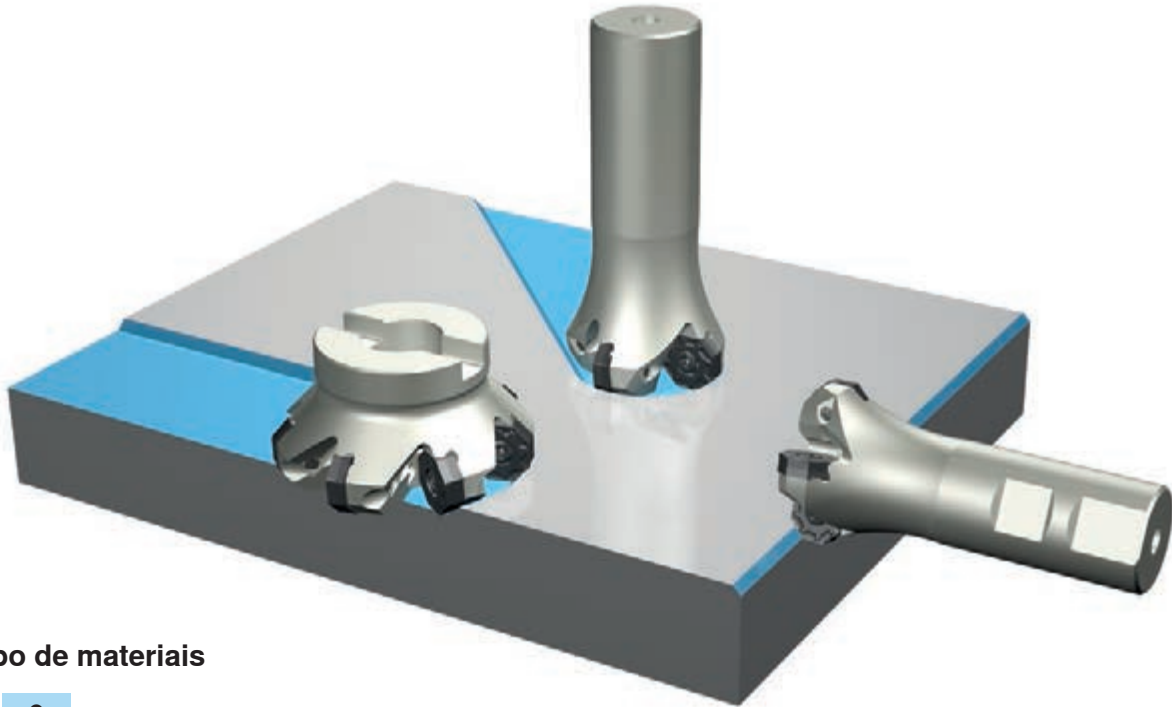
D<sub>w-min</sub>  
Diâmetro do furo mínimo

$$B = (D_w - d_1) \cdot \pi \cdot \tan \alpha$$



**Fresa de facear econômica para uma ampla variedade de materiais**


- 16 arestas de corte
- Estabilidade e segurança do processo combinados com baixo consumo de potência




**Grupo de materiais**

|   |   |
|---|---|
| P | ● |
| M | ○ |
| K | ● |
| N | ○ |
| S | ○ |
| H |   |


**Aplicações possíveis**



Faceamento

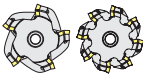


Fresamento de canal



Chanfro

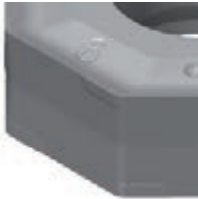
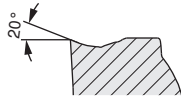



**Informação detalhada**


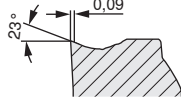



| Passo   | Gama de Ø            | Pastilhas        |
|---|----------------------|------------------|
|  | <p>Ø 32 - 315 mm</p> | <p>OAKU 06..</p> |


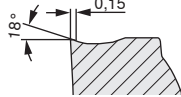






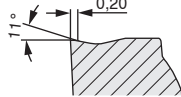



# Sistema MaxiMill 273

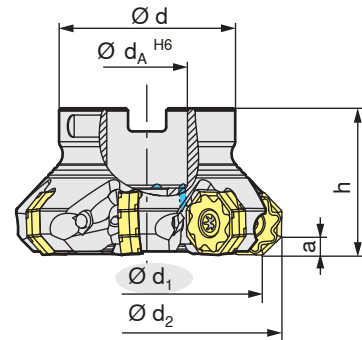
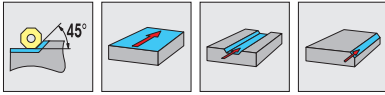
Visão geral da geometria



| <b>-F40</b>   |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria positiva</li> <li>o Acabamento e desbaste</li> <li>o Para situação de fixação instável</li> <li>o Para usinagem de materiais resistentes ao calor, titânio, e super ligas</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |
|   |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |
|   |   | 0,20 - 0,25   | CTC5235<br><b>CTC5240</b>   | CTC5235<br><b>CTC5240</b>   | <b>CTC5235</b><br>CTC5240   |








| <b>-F50</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria positiva</li> <li>o Desbaste leve</li> <li>o Para situação de fixação instável</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de aço inoxidável</li> </ul> |   |   | CTCP220<br>CTPP225  | CTCP230<br><b>CTPP235</b>   |   |
|  |   |   | CTCM235<br>CTPM225  | CTPM225<br><b>CTPM240</b>   |   |
|  |   |   |   | <b>CTCK215</b><br>CTPK220   | CTCK215<br><b>CTPK220</b>   |
|  |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |
|  |   | 0,20 - 0,25   |   |   |   |

| <b>-M50</b>   |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria universal</li> <li>o Leve a médio desbaste</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de aços em geral</li> </ul> |   |   |   | <b>CTCP230</b><br>CTPP235   | CTCP230<br><b>CTPP235</b>   |
|   |   |   | CTCM235<br>CTPM225  | CTPM225<br><b>CTPM240</b>   | CTPM225<br><b>CTPM240</b>   |
|   |   |   |   | <b>CTCK215</b><br>CTPK220   | CTCK215<br><b>CTPK220</b>   |
|   |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |
|   |   | 0,20 - 0,50   |   |   |   |

| <b>-R50</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria estável</li> <li>o Desbaste</li> <li>o Para cortes extremamente interrompidos</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de ferro fundido</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   | <b>CTCK215</b><br>CTPK220   | CTCK215<br><b>CTPK220</b>   |
|  |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |
|  |   | 0,20 - 0,50   |   |   |   |



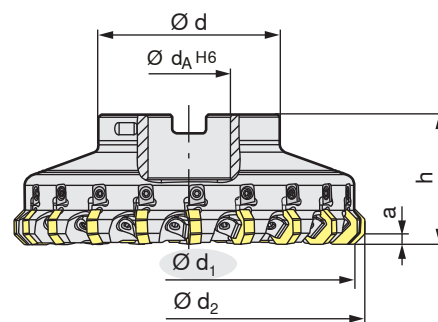
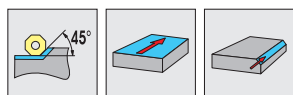
| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $d_2$<br>[mm] | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|---|---|
| 40            | A273.40.R.03-06    | 50,2          | 40          | 38          | 16            | 3,5         | 3   | 17.100                            | 5    | OA/XA.. 0605..  | E01   |
| 40            | A273.40.R.04-06    | 50,2          | 40          | 38          | 16            | 3,5         | 4   | 17.100                            | 5    | OA/XA.. 0605..  | E01   |
| 50            | A273.50.R.05-06    | 60,2          | 40          | 48          | 22            | 3,5         | 5   | 14.900                            | 5    | OA/XA.. 0605..  | E02   |
| 63            | A273.63.L.07-06    | 73,2          | 40          | 48          | 22            | 3,5         | 7   | 13.100                            | 5    | OA/XA.. 0605..  | E03   |
| 63            | A273.63.R.07-06    | 73,2          | 40          | 48          | 22            | 3,5         | 7   | 13.100                            | 5    | OA/XA.. 0605..  | E03   |
| 80            | A273.80.R.08-06    | 90,2          | 50          | 58          | 27            | 3,5         | 8   | 11.500                            | 5    | OA/XA.. 0605..  | E03   |
| 100           | A273.100.R.10-06   | 110,2         | 50          | 78          | 32            | 3,5         | 10  | 10.200                            | 5    | OA/XA.. 0605..  | E04   |
| 125           | A273.125.L.12-06   | 135,2         | 63          | 88          | 40            | 3,5         | 12  | 9.000                             | 5    | OA/XA.. 0605..  | E04   |
| 125           | A273.125.R.12-06   | 135,2         | 63          | 88          | 40            | 3,5         | 12  | 9.000                             | 5    | OA/XA.. 0605..  | E04   |
| 160           | A273.160.L.14-06   | 170,2         | 63          | 100         | 40            | 3,5         | 14  | 7.900                             | 5    | OA/XA.. 0605..  | E04   |
| 160           | A273.160.R.14-06   | 170,2         | 63          | 100         | 40            | 3,5         | 14  | 7.900                             | 5    | OA/XA.. 0605..  | E04   |



|  |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |
| E01  | 11036880  | 11107792  | 11210490  |   | 8095010600  | 4425  |
| E02  | 11040298  | 11107792  | 11210490  | 4496  | 8095010600  |   |
| E03  |   | 11107792  | 11210490  |   | 8095010600  |   |
| E04  |   | 11107792  | 11802576  |   | 8095010600  |   |



# Sistema MaxiMill 273

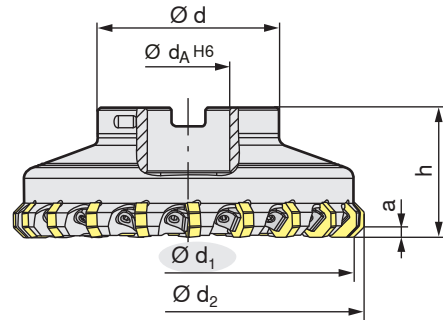
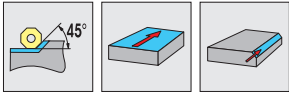
A273-06 Ajustável (A)










| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição  | $d_2$<br>[mm] | h<br>[mm] | d<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | a<br>[mm] | z  | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|---------------------|---------------|-----------|-----------|---------------|-----------|----|-----------------------------------|------|---|---|
| 80            | A273.80.R.10A10-06  | 90,2          | 50        | 58        | 27            | 3,5       | 10 | 4.800                             | 4    | OA/XA.. 0605..  | E01   |
| 100           | A273.100.R.14A14-06 | 110,3         | 50        | 78        | 32            | 3,5       | 14 | 4.200                             | 4    | OA/XA.. 0605..  | E01   |
| 125           | A273.125.R.17A17-06 | 135,2         | 63        | 88        | 40            | 3,5       | 17 | 3.800                             | 4    | OA/XA.. 0605..  | E01   |
| 160           | A273.160.R.20A20-06 | 170,2         | 63        | 88        | 40            | 3,5       | 20 | 3.300                             | 4    | OA/XA.. 0605..  | E01   |
| 200           | A273.200.R.25A25-06 | 210,2         | 63        | 132       | 60            | 3,5       | 25 | 2.900                             | 4    | OA/XA.. 0605..  | E01   |
| 250           | A273.250.R.31A31-06 | 260,2         | 63        | 132       | 60            | 3,5       | 31 | 2.600                             | 4    | OA/XA.. 0605..  | E01   |
| 315           | A273.315.R.40A40-06 | 325,2         | 63        | 226       | 60            | 3,5       | 40 | 2.300                             | 4    | OA/XA.. 0605..  | E01   |

|   |   |   |   |   |  |   |   |
|---|---|---|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| E01   | 11529282  | 11167992  | 11529276  | 11534870  | 8095018900   | 11210474  | 8095010500  |





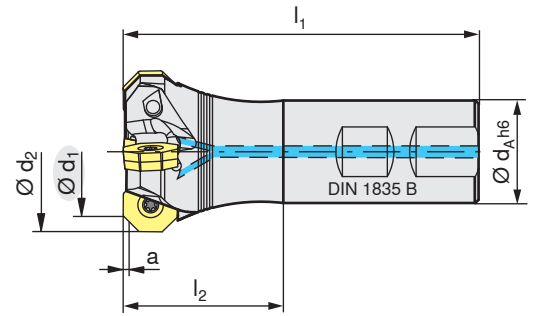
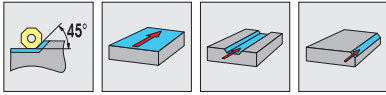
| d <sub>1</sub><br>[mm] | Tipo,<br>descrição | d <sub>2</sub><br>[mm] | h<br>[mm] | d<br>[mm] | d <sub>A</sub><br>[mm] | a<br>[mm] | z  | n <sub>max</sub><br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|------------------------|--------------------|------------------------|-----------|-----------|------------------------|-----------|----|--|------|---|---|
| 80                     | A273.80.R.10-06    | 90,2                   | 50        | 58        | 27                     | 3,5       | 10 | 4.800                                    | 4    | OA/XA.. 0605..  | E01   |
| 100                    | A273.100.R.14-06   | 110,3                  | 50        | 78        | 32                     | 3,5       | 14 | 4.200                                    | 4    | OA/XA.. 0605..  | E01   |
| 125                    | A273.125.R.17-06   | 135,2                  | 63        | 88        | 40                     | 3,5       | 17 | 3.800                                    | 4    | OA/XA.. 0605..  | E01   |
| 160                    | A273.160.R.20-06   | 170,2                  | 63        | 100       | 40                     | 3,5       | 20 | 3.300                                    | 4    | OA/XA.. 0605..  | E01   |
| 200                    | A273.200.R.25-06   | 210,2                  | 63        | 153       | 60                     | 3,5       | 25 | 2.900                                    | 4    | OA/XA.. 0605..  | E01   |
| 250                    | A273.250.R.31-06   | 260,2                  | 63        | 153       | 60                     | 3,5       | 31 | 2.600                                    | 4    | OA/XA.. 0605..  | E01   |
| 315                    | A273.315.R.40-06   | 325,2                  | 63        | 226       | 60                     | 3,5       | 40 | 2.300                                    | 4    | OA/XA.. 0605..  | E01   |



|  |   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |
| E01  | 11529282  | 11529276  | 11534870   | 8095010500  |



## Sistema MaxiMill 273

C273-06



| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição     | $d_2$<br>[mm] | $l_1$<br>[mm] | $l_2$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|---|---|
| 32            | C273.32.R.03-06-B-40   | 42,2          | 101           | 40            | 32            | 6           | 3   | 19.600                            | 5    | OAKU 06..   | E01   |
| 40            | C273.40.R.04-06-B32-50 | 50,2          | 111           | 50            | 32            | 6           | 4   | 17.000                            | 5    | OAKU 06..   | E01   |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01   | 11107792  | 11210490  | 8095010600  |



B276



# Sistema MaxiMill 273

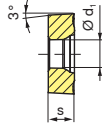
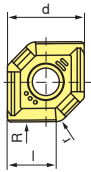
XA..



-M50



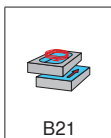
XAHT 060525SL-M50  
XAHT 060525SR-M50



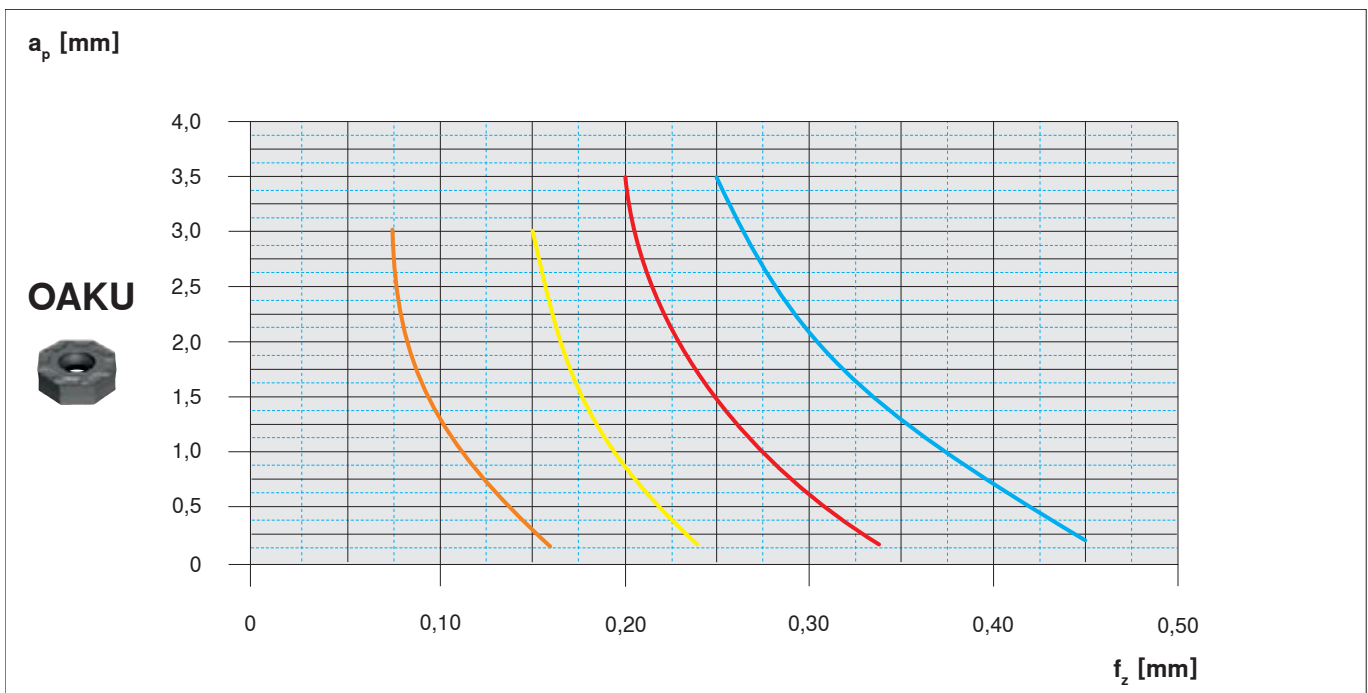
|          | CTEP210 | TCM10 | CTCP220 | CTPP225 | CTCP230 | CTPP235 | CTPM225 | CTCM235 | CTPM240 | CTN3105 | CTL3215 | CTCK215 | CTPK220 | CTD4205 | AMZ | H216T | CTW4615 | CTC5235 | CTC5240 | CTP6215 |  |
|----------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|-------|---------|---------|---------|---------|--|
| <b>P</b> | ●       | ●     | ●       | ●       | ●       | ●       | ○       | ○       | ○       |         |         |         |         |         | ○   |       |         |         |         |         |  |
| <b>M</b> | ●       |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |     |       |         |         |         |         |  |
| <b>K</b> | ○       |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | ○   |       |         |         |         |         |  |
| <b>N</b> |         |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |     |       |         |         |         |         |  |
| <b>S</b> |         |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |     |       |         |         |         |         |  |
| <b>H</b> |         |       |         |         |         |         |         |         |         |         | ○       |         |         |         |     |       |         |         |         |         |  |

| d     | l    | s    | r    | d <sub>1</sub> | R    |
|-------|------|------|------|----------------|------|
| [mm]  | [mm] | [mm] | [mm] | [mm]           | [mm] |
| 17,08 | 8,40 | 5,56 | 2,50 | 6,00           | 640  |
| 17,08 | 8,40 | 5,56 | 2,50 | 6,00           | 640  |

| d | l | s | r | d <sub>1</sub> | R |
|---|---|---|---|----------------|---|
|   |   |   |   |                |   |



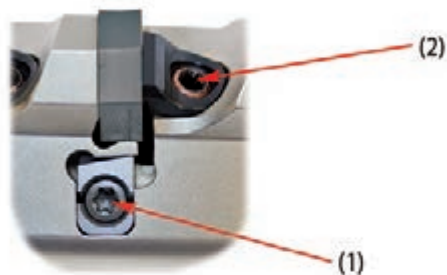
| Materiais |        |                   |                         | Pastilha          |         | $v_c$ [m/min] | Refrigeração |
|-----------|--------|-------------------|-------------------------|-------------------|---------|---------------|--------------|
| ▼         | 1.2312 | 40CrMnMoS8-6      | 1.000 N/mm <sup>2</sup> | OAKU 060508SR-M50 | CTPP235 | 200           | seco         |
| ▼         | 1.4571 | X6CrNiMoTi17-12-2 | 600 N/mm <sup>2</sup>   | OAKU 060508SR-F50 | CTPM240 | 180           | seco         |
| ▼         | 5.1301 | EN-GJL-250        | HB 180                  | OAKU 060508SR-R50 | CTCK215 | 250           | seco         |
| ▼         | 2.4856 | Inconel 625       | 1.450 N/mm <sup>2</sup> | OAKU 060508SR-F40 | CTC5235 | 35            | emulsão      |



Classes adicionais e geométricas podem ser usados para aplicações e são ilustrados na respectiva área de aplicação do sistema.



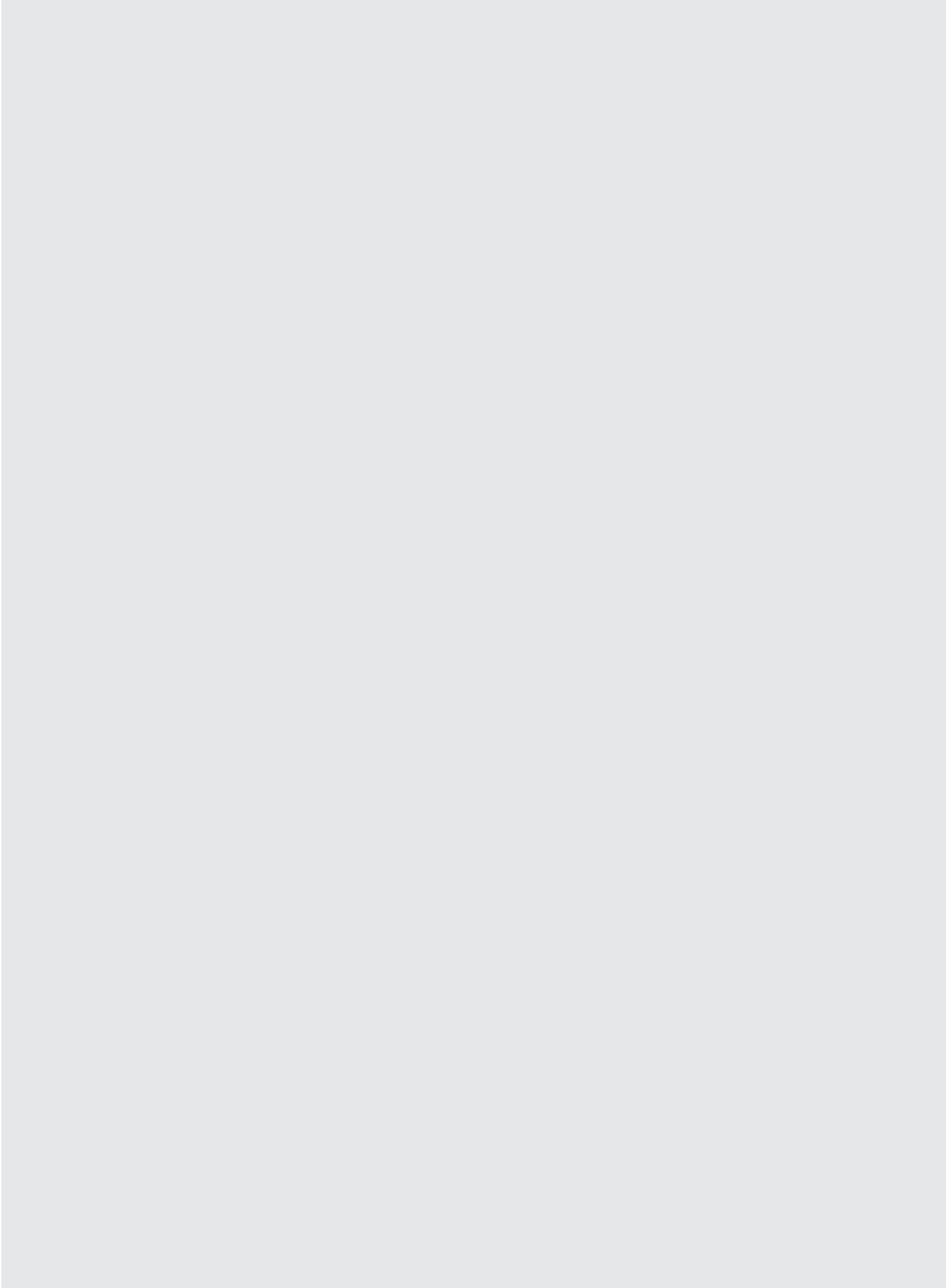
### Procedimento de ajuste de precisão



1. Montar os calços de ajuste na fresa (como fornecido) e aperte o parafuso de ajuste (1), para segurar levemente a cunha sem deformá-lo.
  2. Montar a pastilha e apertar o parafuso da cunha (2) com 1.0 Nm.
  3. Marcar 'aresta de corte mais alta' usando um dispositivo de pré-ajuste.
  4. Mudar a posição da pastilha padrão com 0.02 mm girar o parafuso de ajuste (1) no sentido horário. Para este fim utilizar chave TORX (8095018900 / WS-L-T15-136mm).
  5. Estabelecer as outras arestas de corte a este nível, desvio máximo de 0.005 mm.
- Ajuste máximo = 0.10 mm.
6. Apertar todos os parafusos de fixação (2) com 4.0 Nm (273-06).
  7. Verificar o batimento axial de todas as pastilhas → objetivo < 0.005 mm.



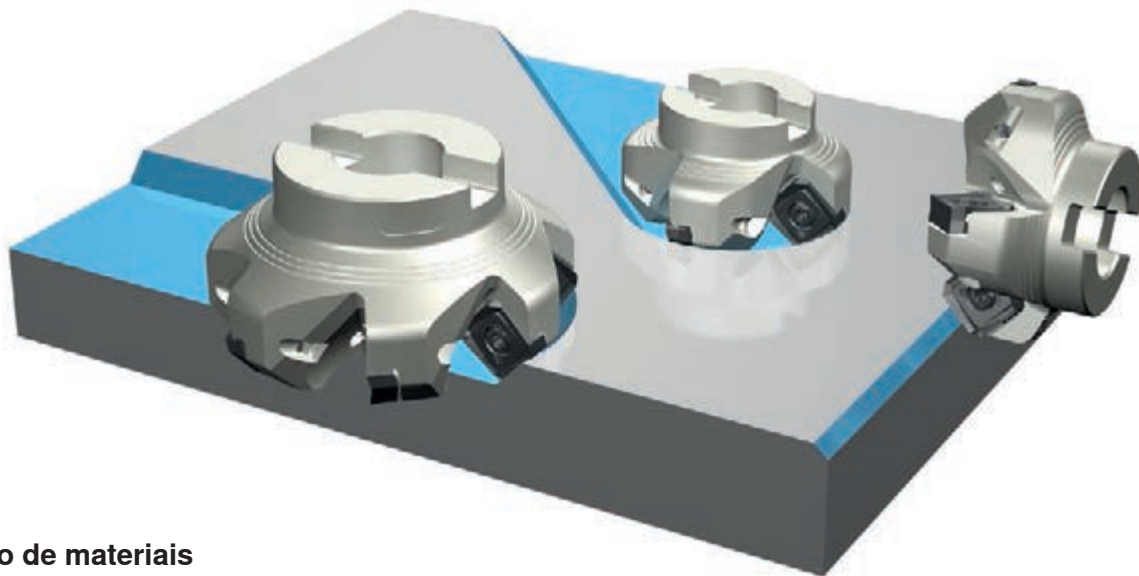
Quando trocar a pastilha, primeiro remova o parafuso de ajuste (1), girando no sentido anti-horário. Depois o procedimento de montagem é completado, o procedimento de pré-ajuste começa de novo no ponto 1.





**Potência máxima para alta produtividade**

- 8 arestas de corte efetivas
- Profundidade máxima de corte 8.4 mm



**Grupo de materiais**

|   |   |
|---|---|
| P | ● |
| M | ○ |
| K | ● |
| N | ● |
| S | ● |
| H |   |

**Aplicações possíveis**


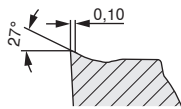



|                |                         |             |
|----------------|-------------------------|-------------|
| <br>Faceamento | <br>Fresamento de canal | <br>Chanfro |
|----------------|-------------------------|-------------|

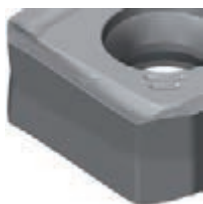
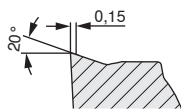



**Informação detalhada**

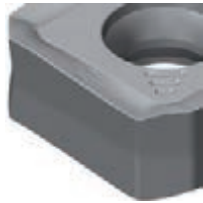
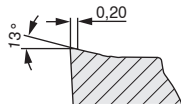



| Passo | Gama de Ø     | Pastilhas   |
|-------|---------------|-------------|
|       | Ø 50 - 250 mm | SAKU 1706.. |

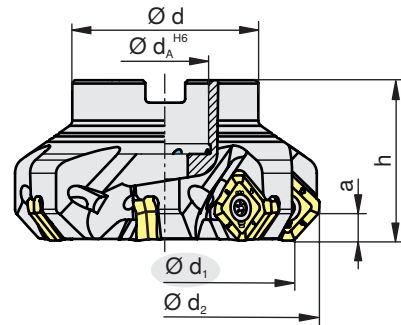
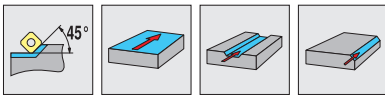
# Sistema MaxiMill 271



Visão geral da geometria

| <b>-F50</b>   |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria positiva</li> <li>o Desbaste médio</li> <li>o Para situação de fixação instável quando usinando aço</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de aço inoxidável</li> </ul> |   | $f_z$ [mm]<br>0,20 - 0,30   | <b>CTCP220</b><br>CTPP225   | <b>CTCP230</b><br>CTPP235   |   |
|   |   |   | <b>CTCM235</b><br>CTPM225   | <b>CTPM225</b><br><b>CTPM240</b>  |   |
|   |   |   |   |   |   |
|   |   |   | CTC5235<br><b>CTC5240</b>   | CTC5235<br><b>CTC5240</b>   | <b>CTC5235</b><br>CTC5240   |

| <b>-M50</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria universal</li> <li>o Usinagem de desbaste médio</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de aços em geral</li> </ul> |   | $f_z$ [mm]<br>0,20 - 0,50   |   | <b>CTCP230</b><br><b>CTPP235</b>  | <b>CTCP230</b><br><b>CTPP235</b>  |
|  |   |   |   | <b>CTPM225</b><br><b>CTPM240</b>  | <b>CTPM225</b><br><b>CTPM240</b>  |
|  |   |   |   | <b>CTCK215</b><br>CTPK220   | <b>CTCK215</b><br><b>CTPK220</b>  |
|  |   |   |   |   |   |

| <b>-R50</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria estável</li> <li>o Desbaste</li> <li>o Para corte extremamente interrompido</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de ferro fundido</li> </ul> |   | $f_z$ [mm]<br>0,20 - 0,50   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   | <b>CTCK215</b><br>CTPK220   | <b>CTCK215</b><br><b>CTPK220</b>  |
|  |   |   |   |   |   |



| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $d_2$<br>[mm] | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|---|---|
| 50            | A271.50.R.04-17    | 66,1          | 40          | 43          | 22            | 8,4         | 4   | 14.500                            | 5    | SAKU 1706..   | E01   |
| 63            | A271.63.R.06-17    | 79,1          | 40          | 48          | 22            | 8,4         | 6   | 13.000                            | 5    | SAKU 1706..   | E02   |
| 80            | A271.80.R.07-17    | 96,1          | 50          | 58          | 27            | 8,4         | 7   | 11.200                            | 5    | SAKU 1706..   | E02   |
| 100           | A271.100.R.08-17   | 116,1         | 50          | 78          | 32            | 8,4         | 8   | 9.900                             | 5    | SAKU 1706..   | E02   |
| 125           | A271.125.R.10-17   | 141,1         | 63          | 88          | 40            | 8,4         | 10  | 8.800                             | 5    | SAKU 1706..   | E02   |
| 160           | A271.160.R.12-17   | 176,1         | 63          | 104         | 40            | 8,4         | 12  | 7.700                             | 5    | SAKU 1706..   | E02   |
| 200           | A271.200.R.13-17   | 216,1         | 63          | 134         | 60            | 8,4         | 13  | 6.900                             | 5    | SAKU 1706..   | E02   |
| 250           | A271.250.R.15-17   | 266,1         | 63          | 134         | 60            | 8,4         | 15  | 6.100                             | 5    | SAKU 1706..   | E02   |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01  | 11040298  | 11107792  | 11210490  |
| E02  |   | 11107792  | 11210490  |

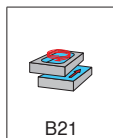
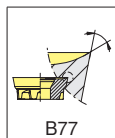
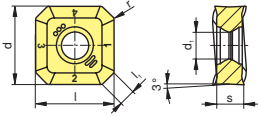


# Sistema MaxiMill 271

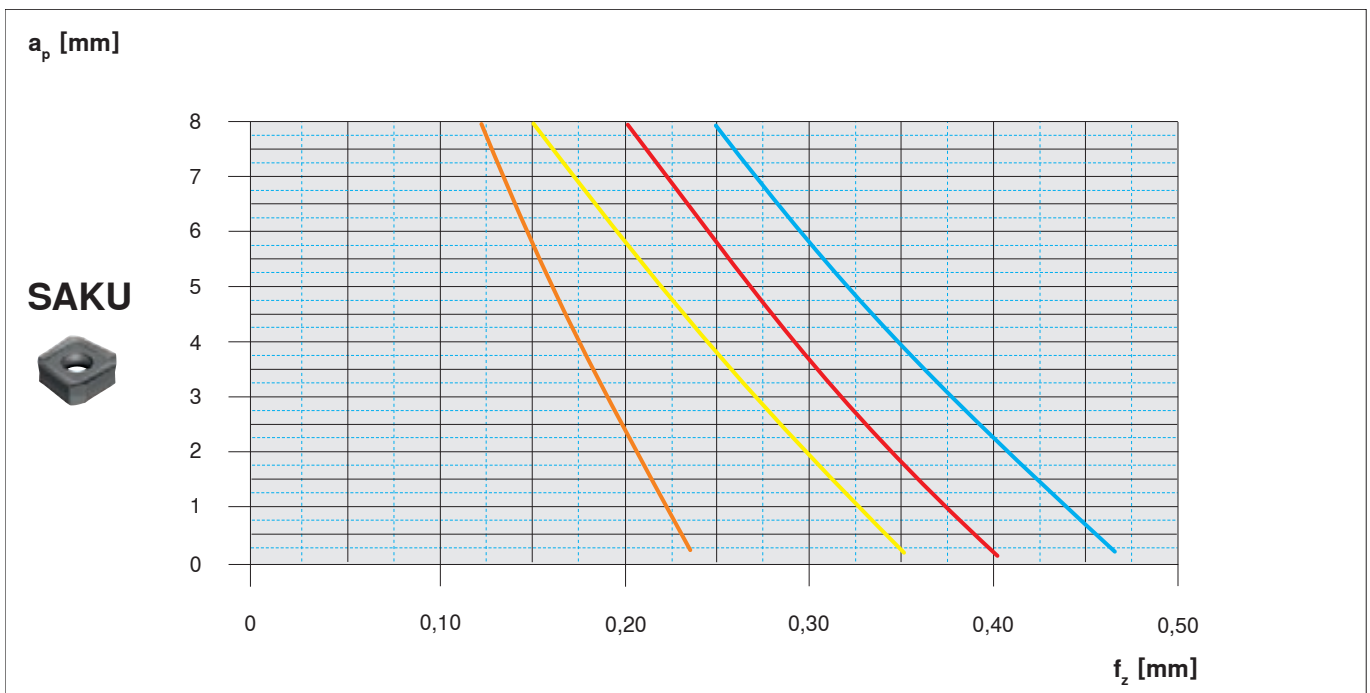
SA..



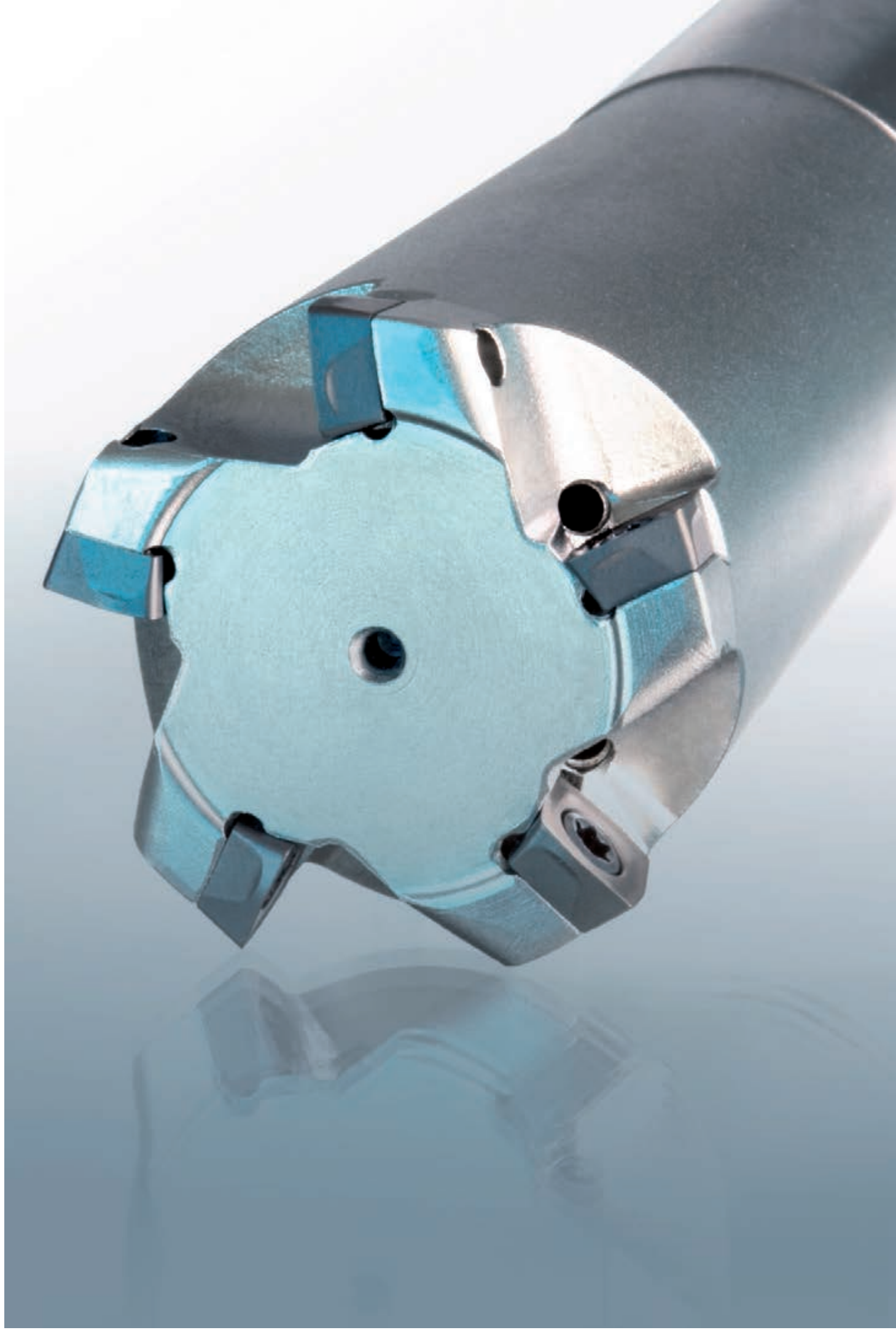
|      |  |                   | Material |   |   |   |   |   |         |       |         |         |         |         |         |         | d | l | s | l <sub>1</sub> | r | d <sub>1</sub> |         |         |         |         |         |         |       |       |         |         |         |
|------|--|-------------------|----------|---|---|---|---|---|---------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|---|---|----------------|---|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|---------|---------|---------|
|      |  |                   | P        | M | K | N | S | H | CTEP210 | TCM10 | CTCP220 | CTPP225 | CTCP230 | CTPP235 | CTPM225 | CTCM235 |   |   |   |                |   |                | CTPM240 | CTN3105 | CTL3215 | CTCK215 | CTPK220 | CTD4205 | AMZ   | H216T | CTW4615 | CTC5235 | CTC5240 |
| -F50 |  | SAKU 1706ABSR-F50 | ●        | ● | ○ |   |   |   |         | ●     | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       |         |   |   | ● | ●              | ○ |                |         |         |         |         |         | 17,00   | 17,00 | 6,35  | 3,70    | 0,80    | 5,80    |
| -M50 |  | SAKU 1706ABSR-M50 |          |   |   |   |   |   |         | ●     | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       |         |   |   | ● | ●              |   |                |         |         |         |         |         | 17,00   | 17,00 | 6,35  | 3,70    | 0,80    | 5,80    |
| -R50 |  | SAKU 1706ABSR-R50 |          |   |   |   |   |   |         |       |         |         |         |         |         |         |   |   | ● | ●              |   |                |         |         |         |         |         | 17,00   | 17,00 | 6,35  | 3,70    | 0,80    | 5,80    |



| Materiais |        |                   |                         | Pastilha          |         | $v_c$ [m/min] | Refrigeração |
|-----------|--------|-------------------|-------------------------|-------------------|---------|---------------|--------------|
| ▼         | 1.2312 | 40CrMnMoS8-6      | 1.000 N/mm <sup>2</sup> | SAKU 1706ABSR-M50 | CTPP235 | 200           | seco         |
| ▼         | 1.4571 | X6CrNiMoTi17-12-2 | 600 N/mm <sup>2</sup>   | SAKU 1706ABSR-F50 | CTPM240 | 180           | seco         |
| ▼         | 5.1301 | EN-GJL-250        | HB 180                  | SAKU 1706ABSR-R50 | CTCK215 | 250           | seco         |
| ▼         | 2.4856 | Inconel 625       | 1.450 N/mm <sup>2</sup> | SAKU 1706ABSR-F50 | CTC5235 | 35            | emulsão      |

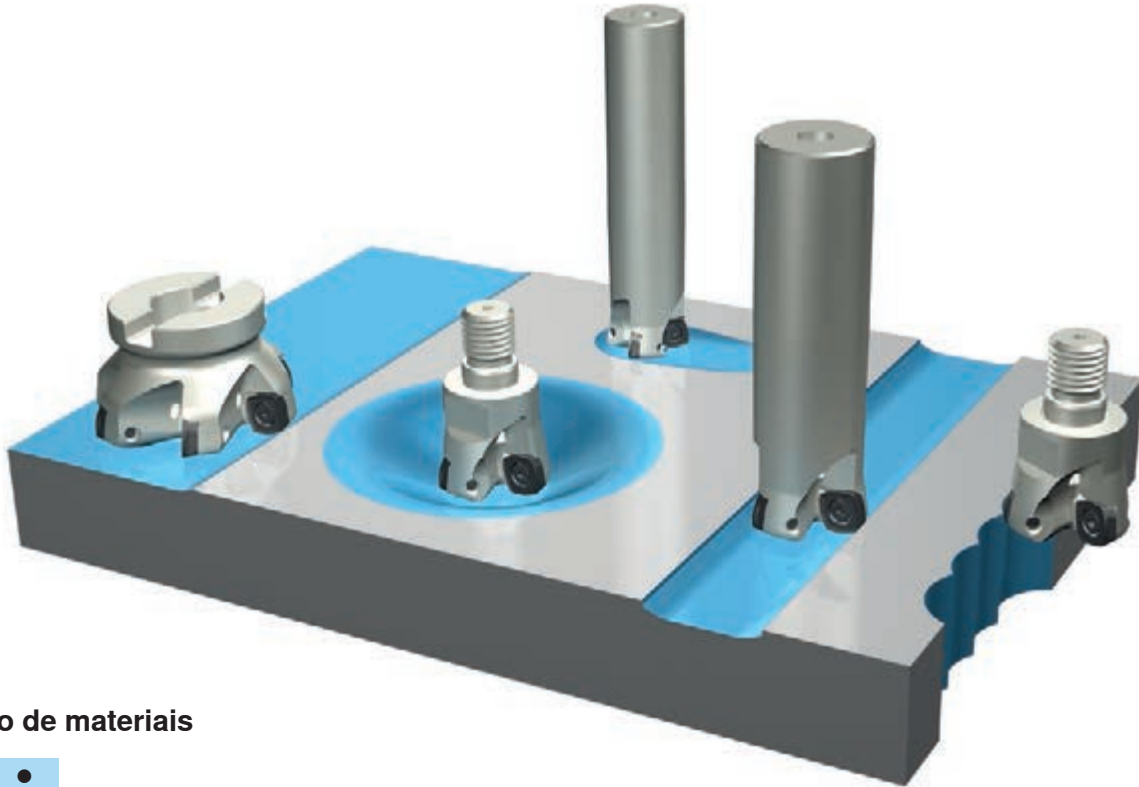






### Fresa para mais alto desempenho de corte

- Taxas de avanço extremamente alta
- Taxa máxima de remoção de cavaco




### Grupo de materiais



### Aplicações possíveis


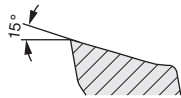





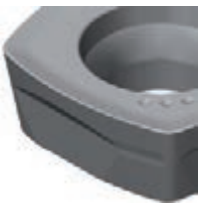
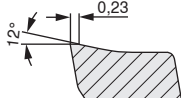



### Informação detalhada


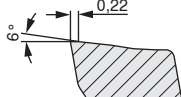



| Passo   | Gama de Ø            | Pastilhas                                 |
|---|----------------------|---|
|  | <p>Ø 16 - 100 mm</p> | <p>XP..06..<br/>XD..09..<br/>XO..12..</p> |

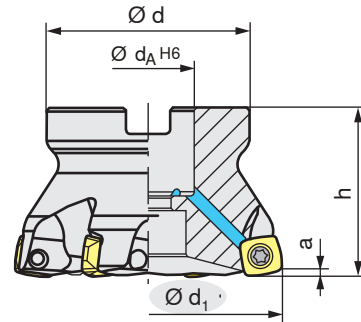
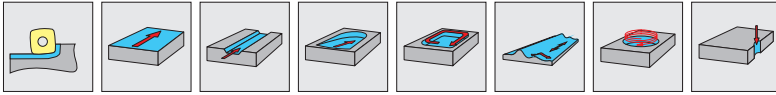
# Sistema MaxiMill HFC



Visão geral da geometria







| <b>-F40</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria positiva</li> <li>o Operações de desbaste e acabamento</li> <li>o Para situação de fixação instável</li> <li>o Para usinagem de aços resistentes ao calor, titânio e super ligas</li> </ul> |   | $f_z$ [mm]<br>0,20 - 1,25   | <b>CTC5235</b>  | <b>CTC5235</b>  | <b>CTC5235</b>  |
|  |   |   | CTC5235<br><b>CTC5240</b>   | CTC5235<br><b>CTC5240</b>   | CTC5235<br><b>CTC5240</b>   |

| <b>-M50</b>   |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria universal</li> <li>o Leve a médio desbaste</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de aços em geral</li> </ul> |   | $f_z$ [mm]<br>0,50 - 3,00   | <b>CTCP230</b><br>CTPP235   | CTCP230<br><b>CTPP235</b>   | CTCP230<br><b>CTPP235</b>   |
|   |   |   |   | <b>CTCM235</b><br>CTPM240   | CTPM225<br><b>CTPM240</b>   |
|   |   |   |   | <b>CTCK215</b>  | <b>CTCK215</b>  |

| <b>-R50</b>   |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria estável</li> <li>o Para condição de usinagem estável</li> <li>o Primeira escolha para corte extremamente interrompido</li> <li>o Para usinagem de aços em geral</li> </ul> |   | $f_z$ [mm]<br>0,50 - 3,00   |   | <b>CTPP235</b>  | <b>CTPP235</b>  |
|   |   |   |   |   |   |



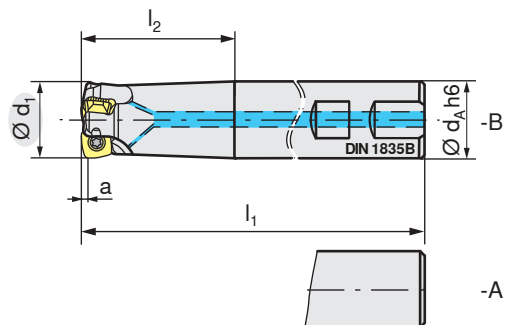
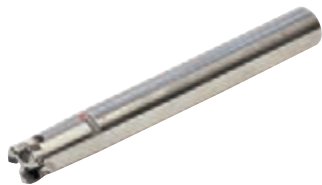
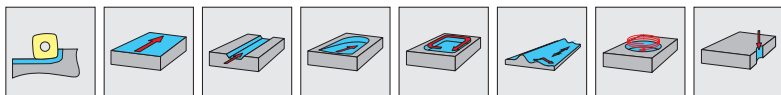
| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | h<br>[mm] | d<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | a<br>[mm] | z | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|---|-----------------------------------|------|---|---|
| 32            | AHFC.32.R.03-09    | 40        | 38        | 16            | 1         | 3 | 27.000                            | 3,2  | XD.. 09..   | E01   |
| 35            | AHFC.35.R.04-09    | 40        | 38        | 16            | 1         | 4 | 26.700                            | 3,2  | XD.. 09..   | E01   |
| 40            | AHFC.40.R.04-09    | 40        | 38        | 16            | 1         | 4 | 26.400                            | 3,2  | XD.. 09..   | E01   |
| 42            | AHFC.42.R.05-09    | 40        | 38        | 16            | 1         | 5 | 26.100                            | 3,2  | XD.. 09..   | E01   |
| 50            | AHFC.50.R.05-09    | 40        | 43        | 22            | 1         | 5 | 23.500                            | 3,2  | XD.. 09..   | E02   |
| 52            | AHFC.52.R.06-09    | 40        | 43        | 22            | 1         | 6 | 23.000                            | 3,2  | XD.. 09..   | E02   |
| 63            | AHFC.63.R.06-09    | 40        | 48        | 22            | 1         | 6 | 20.500                            | 3,2  | XD.. 09..   | E02   |
| 66            | AHFC.66.R.07-09    | 40        | 48        | 22            | 1         | 7 | 20.000                            | 3,2  | XD.. 09..   | E02   |
| 40            | AHFC.40.R.03-12    | 40        | 38        | 16            | 2         | 3 | 21.120                            | 5    | XO.. 12..   | E03   |
| 42            | AHFC.42.R.04-12    | 40        | 38        | 16            | 2         | 4 | 20.880                            | 5    | XO.. 12..   | E03   |
| 50            | AHFC.50.R.04-12    | 40        | 43        | 22            | 2         | 4 | 18.800                            | 5    | XO.. 12..   | E04   |
| 52            | AHFC.52.R.05-12    | 40        | 43        | 22            | 2         | 5 | 18.400                            | 5    | XO.. 12..   | E04   |
| 63            | AHFC.63.R.05-12    | 40        | 48        | 22            | 2         | 5 | 16.400                            | 5    | XO.. 12..   | E04   |
| 66            | AHFC.66.R.06-12    | 40        | 48        | 22            | 2         | 6 | 16.000                            | 5    | XO.. 12..   | E04   |
| 80            | AHFC.80.R.07-12    | 50        | 58        | 27            | 2         | 7 | 14.000                            | 5    | XO.. 12..   | E04   |
| 100           | AHFC.100.R.08-12   | 50        | 78        | 32            | 2         | 8 | 12.000                            | 5    | XO.. 12..   | E04   |

|  |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| E01  | 11036880  | 165795  | 11149570  | 8095010500  | 4425  |
| E02  |   | 165795  | 11149570  | 8095010500  |   |
| E03  | 11036880  | 106022  | 11210490  | 8095010600  | 4425  |
| E04  |   | 106022  | 11210490  | 8095010600  |   |



# Sistema MaxiMill HFC

CHFC-06/-09/-12

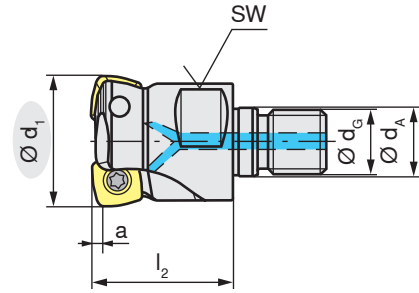
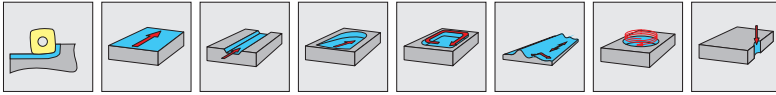




| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição         | $l_1$<br>[mm] | $l_2$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |           |     |
|---------------|----------------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|-----------|-----|
| 16            | CHFC.16.R.02-06-A-40-200   | 200           | 40            | 16            | 0,8         | 2   | 4.600                             | 1,2  | XP.. 06.. | E01 |
| 16            | CHFC.16.R.02-06-B-40       | 89            | 40            | 16            | 0,8         | 2   | 17.300                            | 1,2  | XP.. 06.. | E01 |
| 20            | CHFC.20.R.03-06-A-50-225   | 225           | 50            | 20            | 0,8         | 3   | 4.200                             | 1,2  | XP.. 06.. | E01 |
| 20            | CHFC.20.R.03-06-B-50       | 101           | 50            | 20            | 0,8         | 3   | 14.500                            | 1,2  | XP.. 06.. | E01 |
| 25            | CHFC.25.R.04-06-A-50-225   | 225           | 50            | 25            | 0,8         | 4   | 4.600                             | 1,2  | XP.. 06.. | E01 |
| 25            | CHFC.25.R.04-06-B-50       | 107           | 50            | 25            | 0,8         | 4   | 15.600                            | 1,2  | XP.. 06.. | E01 |
| 32            | CHFC.32.R.05-06-A25-60-225 | 225           | 60            | 25            | 0,8         | 5   | 3.900                             | 1,2  | XP.. 06.. | E01 |
| 32            | CHFC.32.R.05-06-B25-60     | 117           | 60            | 25            | 0,8         | 5   | 11.000                            | 1,2  | XP.. 06.. | E01 |
| 25            | CHFC.25.R.02-09-A-50-225   | 225           | 50            | 25            | 1           | 2   | 9.000                             | 3,2  | XD.. 09.. | E02 |
| 25            | CHFC.25.R.03-09-A-50-225   | 225           | 50            | 25            | 1           | 3   | 9.000                             | 3,2  | XD.. 09.. | E02 |
| 32            | CHFC.32.R.03-09-A-63-250   | 250           | 63            | 32            | 1           | 3   | 8.100                             | 3,2  | XD.. 09.. | E03 |
| 32            | CHFC.32.R.02-12-A-63-250   | 250           | 63            | 32            | 2           | 2   | 6.480                             | 5    | XO.. 12.. | E04 |
| 35            | CHFC.35.R.03-12-A-63-250   | 250           | 63            | 32            | 2           | 3   | 6.480                             | 5    | XO.. 12.. | E04 |





|     |        |          |            |
|-----|--------|----------|------------|
|     |        |          |            |
| E01 | 76913  | 11149541 | 8095010200 |
| E02 | 54976  | 11149570 | 8095010500 |
| E03 | 165795 | 11149570 | 8095010500 |
| E04 | 106022 | 11210490 | 8095010600 |

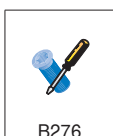


B276



| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $l_2$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $d_G$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|---|---|
| 16            | GHFC.16.R.02-06-27 | 27            | 8,5           | 8             | 0,8         | 2   | 20.800                            | 1,2  | XP.. 06..   | E01   |
| 20            | GHFC.20.R.03-06-33 | 33            | 10,5          | 10            | 0,8         | 3   | 19.800                            | 1,2  | XP.. 06..   | E01   |
| 25            | GHFC.25.R.04-06-35 | 35            | 12,5          | 12            | 0,8         | 4   | 18.700                            | 1,2  | XP.. 06..   | E01   |
| 32            | GHFC.32.R.05-06-35 | 35            | 17,0          | 16            | 0,8         | 5   | 22.000                            | 1,2  | XP.. 06..   | E01   |
| 25            | GHFC.25.R.02-09    | 35            | 12,5          | 12            | 1           | 2   | 30.000                            | 3,2  | XD.. 09..   | E02   |
| 25            | GHFC.25.R.03-09    | 35            | 12,5          | 12            | 1           | 3   | 30.000                            | 3,2  | XD.. 09..   | E02   |
| 32            | GHFC.32.R.03-09    | 35            | 17,0          | 16            | 1           | 3   | 27.000                            | 3,2  | XD.. 09..   | E03   |
| 32            | GHFC.32.R.02-12    | 35            | 17,0          | 16            | 2           | 2   | 21.600                            | 5    | XO.. 12..   | E04   |
| 35            | GHFC.35.R.03-12    | 35            | 17,0          | 16            | 2           | 3   | 21.360                            | 5    | XO.. 12..   | E04   |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01  | 76913   | 11149541  | 8095010200  |
| E02  | 54976   | 11149570  | 8095010500  |
| E03  | 165795  | 11149570  | 8095010500  |
| E04  | 106022  | 11210490  | 8095010600  |

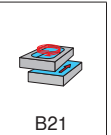
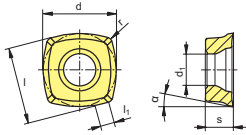






# Sistema MaxiMill HFC

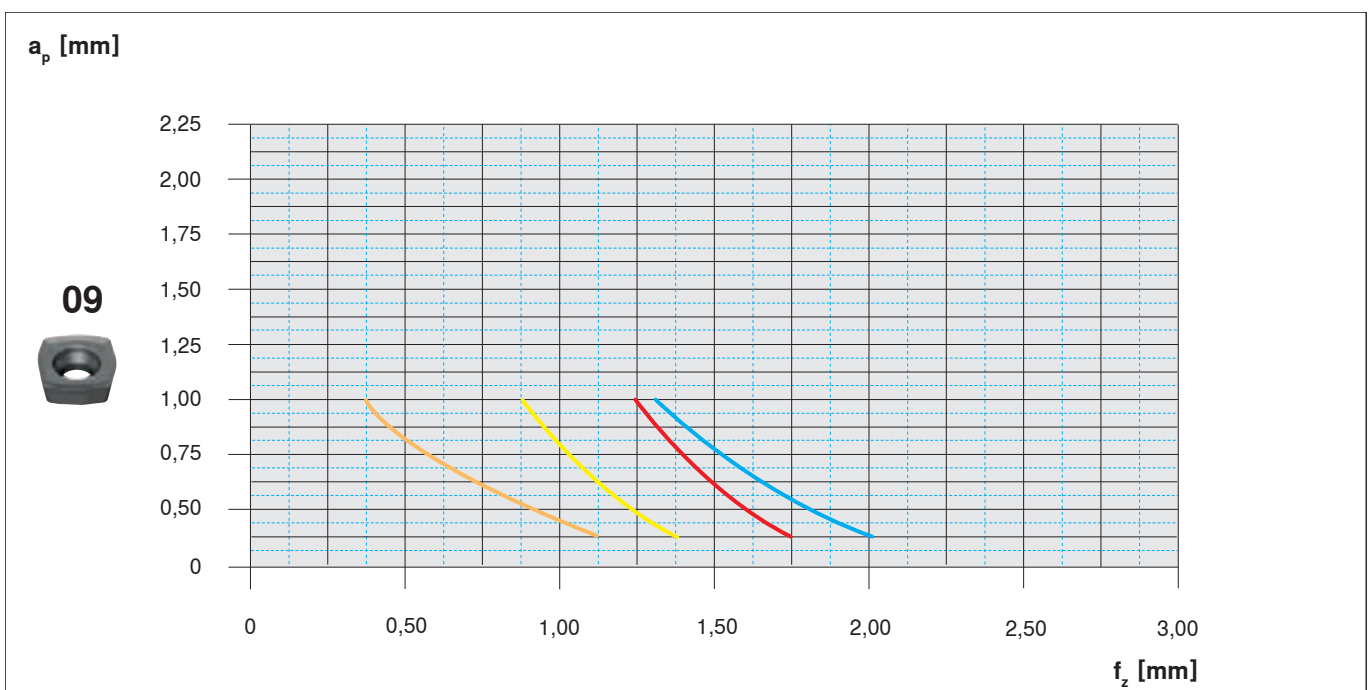
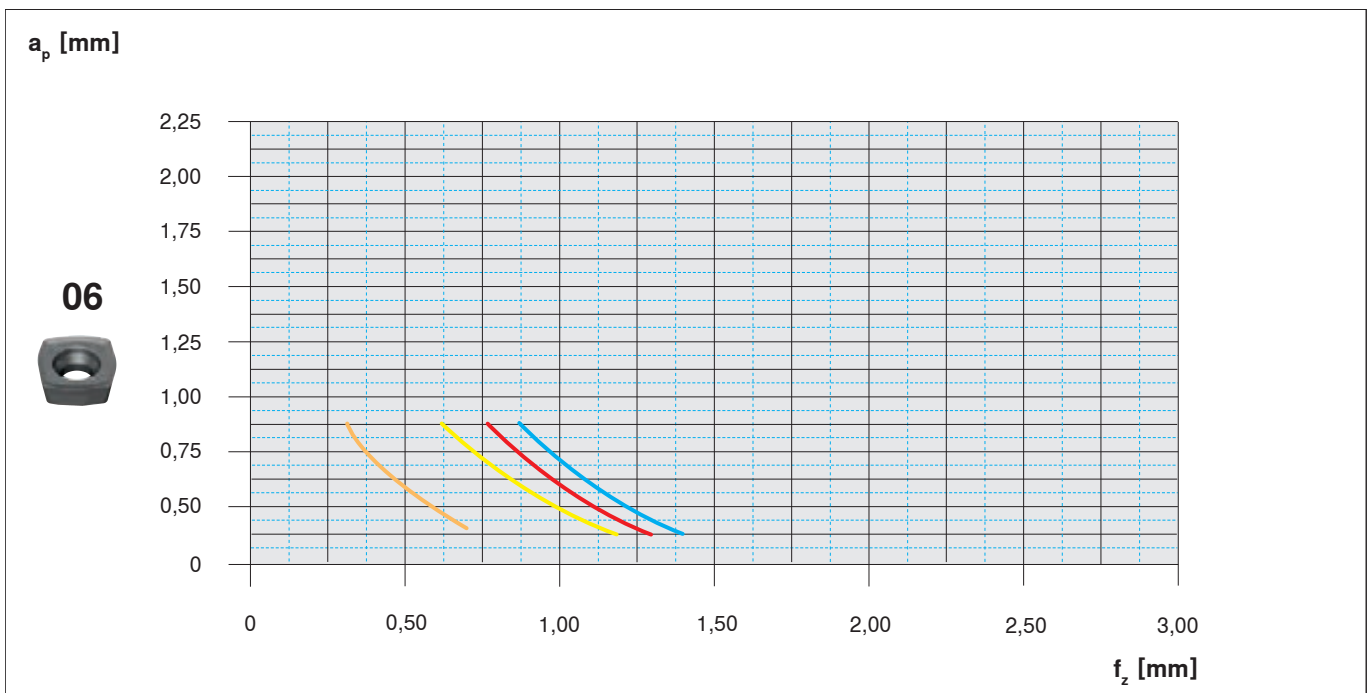
XD.. XO.. XP..



|      | Image | Model             | Material |   |   |   |   |   |         |       |         |         |         |         |         |         | d<br>[mm] | l<br>[mm] | s<br>[mm] | l <sub>1</sub><br>[mm] | r<br>[mm] | d <sub>1</sub><br>[mm] |         |         |         |         |         |         |       |       |         |         |         |
|------|-------|-------------------|----------|---|---|---|---|---|---------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|---------|---------|---------|
|      |       |                   | P        | M | K | N | S | H | CTEP210 | TCM10 | CTCP220 | CTPP225 | CTCP230 | CTPP235 | CTPM225 | CTCM235 |           |           |           |                        |           |                        | CTPM240 | CTN3105 | CTL3215 | CTCK215 | CTPK220 | CTD4205 | AMZ   | H216T | CTW4615 | CTC5235 | CTC5240 |
| -F40 |       | XDLX 09T308ER-F40 | ●        | ● | ● | ● | ● | ● | ●       | ●     | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●         | ●         | ●         | ●                      | ●         | ●                      | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | 9,49    | 9,00  | 3,97  | 0,80    | 4,40    |         |
|      |       | XOLX 120410ER-F40 | ○        | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○       | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○         | ○         | ○         | ○                      | ○         | ○                      | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | 12,70 | 12,00 | 4,76    | 1,00    | 5,50    |
|      |       | XPLX 060305ER-F40 | ○        | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○       | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○         | ○         | ○         | ○                      | ○         | ○                      | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | 6,35  | 6,00  | 2,75    | 0,50    | 2,80    |
| -M50 |       | XDLX 09T308SR-M50 |          | ● | ● | ● | ● | ● | ●       | ●     | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●         | ●         | ●         | ●                      | ●         | ●                      | ●       | ●       | ●       | ●       | 9,60    | 9,00    | 3,97  | 1,5   | 0,80    | 4,40    |         |
|      |       | XOLX 120410SR-M50 |          | ● | ● | ● | ● | ● | ●       | ●     | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●         | ●         | ●         | ●                      | ●         | ●                      | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | 12,70   | 12,00 | 4,76  | 2,2     | 1,00    | 5,50    |
|      |       | XPLX 060305SR-M50 |          | ● | ● | ● | ● | ● | ●       | ●     | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●         | ●         | ●         | ●                      | ●         | ●                      | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | 6,35    | 6,00  | 2,75  | 1,0     | 0,50    | 2,80    |
| -R50 |       | XOLX 120410SR-R50 |          |   |   |   |   |   |         |       |         | ●       |         |         |         |         |           |           |           |                        |           |                        |         |         |         |         | 12,70   | 12,00   | 4,76  | 2,2   | 1,00    | 5,50    |         |
|      |       |                   |          |   |   |   |   |   |         |       |         |         |         |         |         |         |           |           |           |                        |           |                        |         |         |         |         |         |         |       |       |         |         |         |



| Materiais   |        |                   |                         | Pastilha                               |         | $v_c$ [m/min] | Refrigeração |
|---|--------|-------------------|-------------------------|--|---------|---------------|--------------|
|  | 1.2312 | 40CrMnMoS8-6      | 1.000 N/mm <sup>2</sup> | XPLX 060305SR-M50<br>XDLX 09T308SR-M50 | CTPP235 | 180           | seco         |
|  | 1.4571 | X6CrNiMoTi17-12-2 | 600 N/mm <sup>2</sup>   | XPLX 060305ER-M40<br>XDLX 09T308SR-M50 | CTPM240 | 160           | seco         |
|  | 5.1301 | EN-GJL-250        | HB 180                  | XPLX 060305ER-M50<br>XDLX 09T308SR-M50 | CTCK215 | 250           | seco         |
|  | 2.4856 | Inconel 625       | 1.450 N/mm <sup>2</sup> | XPLX 060305ER-F40<br>XDLX 09T308ER-F40 | CTC5235 | 35            | emulsão      |







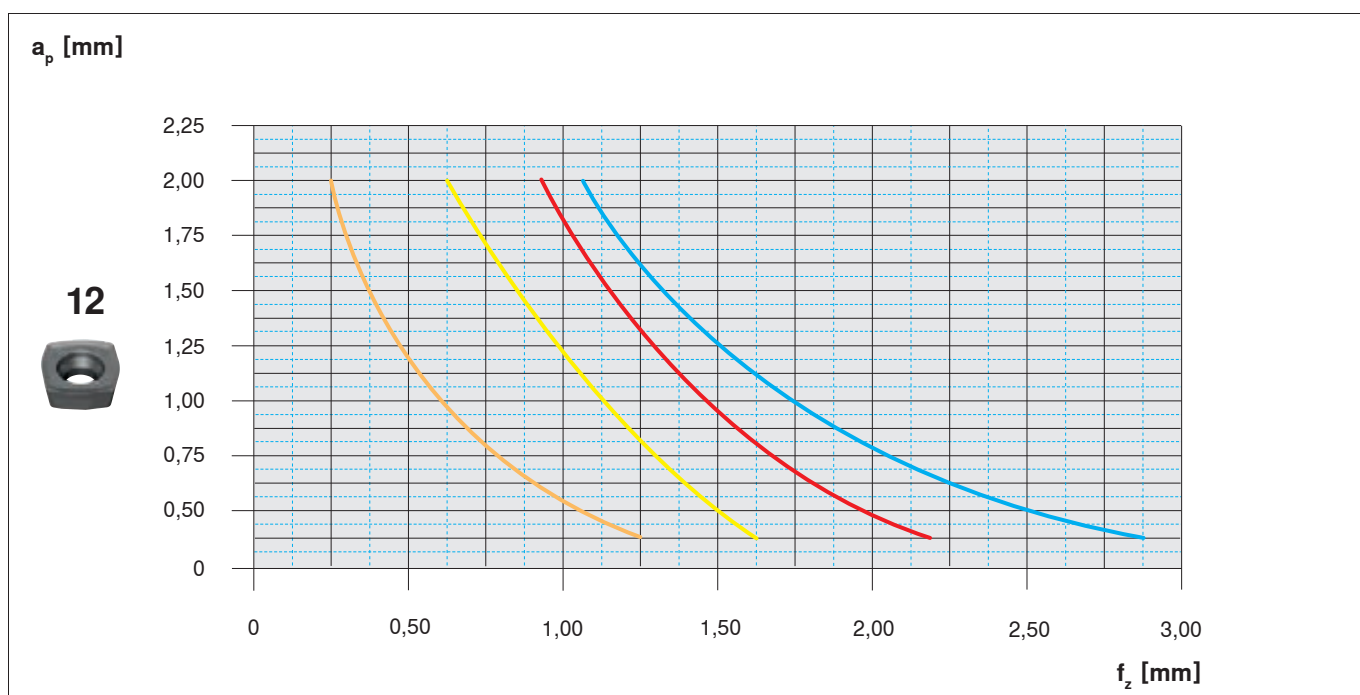
Classes adicionais e geométricas podem ser usados para aplicações e são ilustrados na respectiva área de aplicação do sistema.



# Sistema MaxiMill HFC

Parâmetros iniciais para exemplos de materiais HFC 12

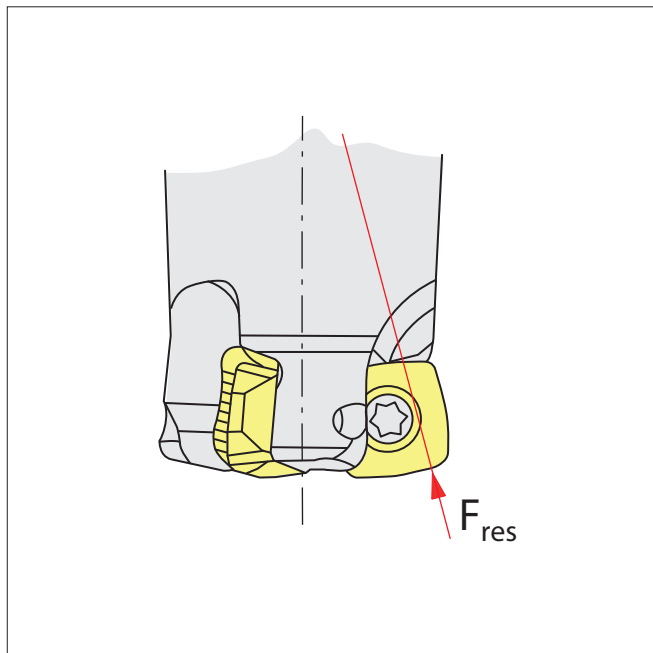
| Materiais   |        |                   |                         | Pastilha          |         | $v_c$ [m/min] | Refrigeração |
|---|--------|-------------------|-------------------------|-------------------|---------|---------------|--------------|
|  | 1.2312 | 40CrMnMoS8-6      | 1.000 N/mm <sup>2</sup> | XOLX 120410SR-M50 | CTPP235 | 180           | seco         |
|  | 1.4571 | X6CrNiMoTi17-12-2 | 600 N/mm <sup>2</sup>   | XOLX 120410ER-M50 | CTPM240 | 160           | seco         |
|  | 5.1301 | EN-GJL-250        | HB 180                  | XOLX 120410ER-M50 | CTCK215 | 250           | seco         |
|  | 2.4856 | Inconel 625       | 1.450 N/mm <sup>2</sup> | XOLX 120410ER-F40 | CTC5235 | 35            | emulsão      |



## Vibração mínima

A geometria de corte leve e um ângulo muito positivo permitem reduzir a vibração do sistema de fresamento. As forças de corte são principalmente no sentido axial. Mesmo com balanço de ferramentas longas a tensão no fuso da máquina

é minimizada.



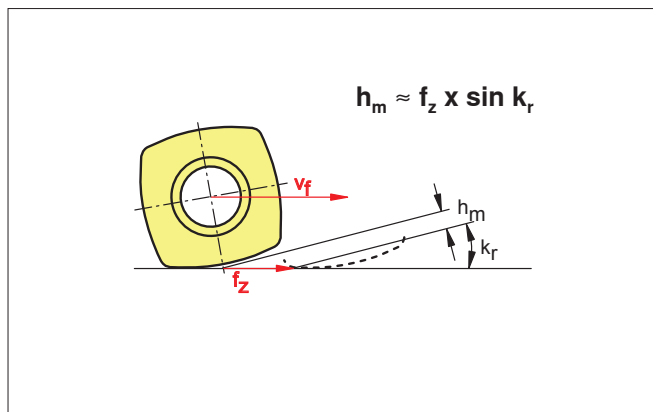
Sistema de altos avanços com ângulo de ataque  $k_r = 15^\circ$   
As forças axiais produzidas são direcionadas para o fuso da máquina:

$$F_r \ll F_a$$

$F_a$  = força axial sobre o fuso

$F_r$  = força radial sobre o fuso

$F_{res}$  = força resultante sobre o fuso



o Ângulo de ataque pequeno  $k_r$

$k_r$  entre  $15^\circ$  and  $20^\circ$ !

o Espessura do cavaco baixo a médio  $h_m$

Quanto menor for o ângulo de ataque, espessura média do cavaco é baixa.

o Altos avanços por dente  $f_z$

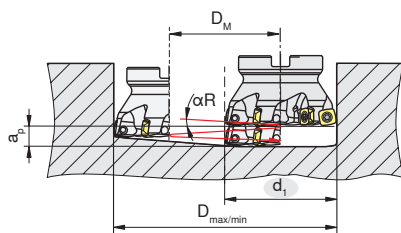
Afim de chegar a uma espessura média de cavaco regular, o avanço por dente deve ser aumentado.

**Graças ao pequeno ângulo de ataque que reduz a espessura média do cavaco, altos avanços por dente e altas taxas de remoção são possíveis, mesmo com pequena profundidade de corte.**

# Sistema MaxiMill HFC

Dados de aplicação HFC 06

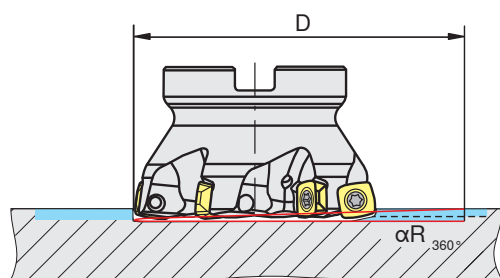
## Fresamento em mergulho helicoidal



$D_{max}$  [mm] = diâmetro máximo para fundo plano

$D_{min}$  [mm] = diâmetro mínimo do furo

$D_M = D_{max} - d_1$  ou  $D_{min} - d_1$

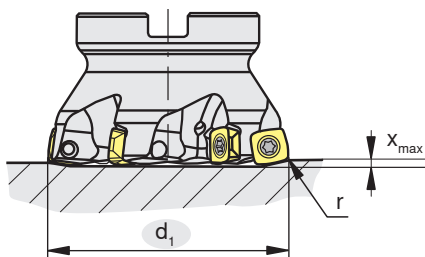


| $d_1$<br>[mm] | $D_{max}$<br>[mm] | $D_{min}$<br>[mm] | $\alpha_{R \max}$<br>[°] |
|---------------|-------------------|-------------------|--------------------------|
| 16            | 31                | 22                | 4,5                      |
| 20            | 39                | 30                | 2,3                      |
| 25            | 49                | 40                | 1,3                      |
| 32            | 63                | 54                | 0,9                      |

$a_p$  [mm] =  $D_M \times \pi \times \tan \alpha_R$

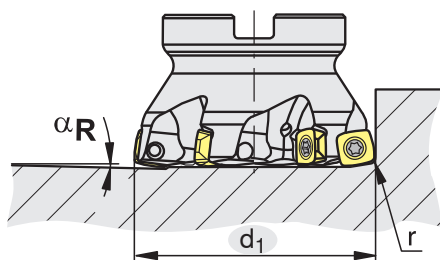
| $d_1$<br>[mm] | $D$<br>[mm] | $\alpha_{R \max} 360^\circ$<br>[°] |
|---------------|-------------|------------------------------------|
| 16            | 22          | 4,5                                |
| 20            | 30          | 2,3                                |
| 25            | 40          | 1,3                                |
| 32            | 54          | 0,9                                |

## Mergulho axial



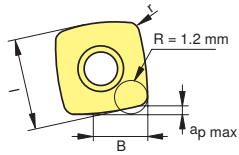
| $d_1$<br>[mm] | $X_{max}$<br>[mm] |
|---------------|-------------------|
| 16 - 32       | 0,5               |

## Descida em rampa



| $d_1$<br>[mm] | $\alpha_{R \max}$<br>[°] |
|---------------|--------------------------|
| 16            | 5,9                      |
| 20            | 3,2                      |
| 25            | 2,0                      |
| 32            | 1,3                      |

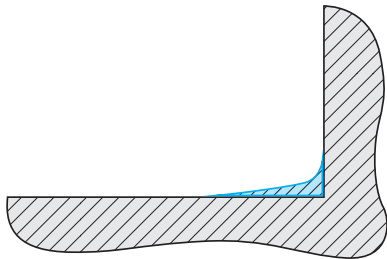
## Parâmetros de programação



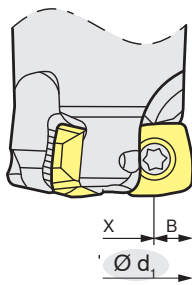
| L [mm] | B [mm] | r [mm] | $a_{p \max}$ [mm] |
|--------|--------|--------|-------------------|
| 6,35   | 5,3    | 0,5    | 0,8               |

R = raio programado

## Perfil - quando em freamento de contorno e de canal

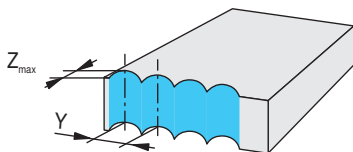


## Largura de corte para superfícies planas



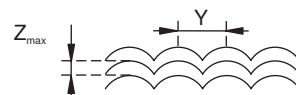
| $d_1$ [mm] | X [mm]               | B [mm] |
|------------|----------------------|--------|
| 16 - 32    | $d_1 - (2 \times B)$ | 4,3    |

## Engajamento quando em fresamento de mergulho



| $Z_{\max}$ [mm] | initial [mm] | $f_z$    |          | $Y_{\max}$ [mm]      |
|-----------------|--------------|----------|----------|----------------------|
|                 |              | min [mm] | max [mm] |                      |
| 5,3             | 0,10         | 0,08     | 0,15     | $d_1 \times x < 0,7$ |

Ferramenta ajustada com ótima sobreposição de passes



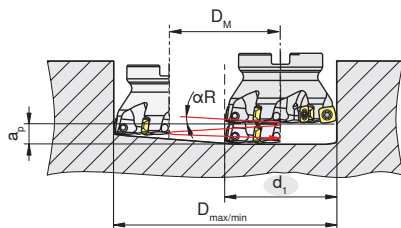
Ferramenta ajustada em condições instáveis



# Sistema MaxiMill HFC

Dados de aplicação HFC 09

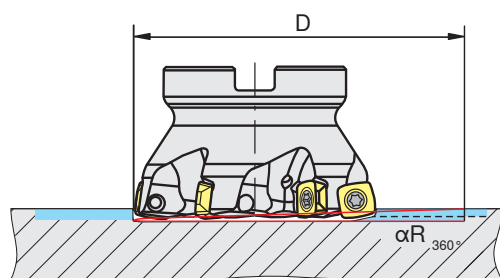
## Fresamento em mergulho helicoidal



$D_{max}$  [mm] = diâmetro máximo para fundo plano

$D_{min}$  [mm] = diâmetro mínimo do furo

$D_M = D_{max} - d_1$  ou  $D_{min} - d_1$

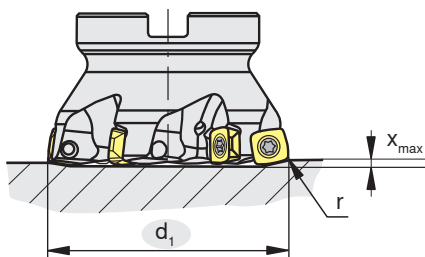


| $d_1$<br>[mm] | $D_{max}$<br>[mm] | $D_{min}$<br>[mm] | $\alpha_{R \max}$<br>[°] |
|---------------|-------------------|-------------------|--------------------------|
| 25            | 48                | 35                | 3,1                      |
| 32            | 62                | 49                | 1,7                      |
| 35            | 68                | 55                | 1,4                      |
| 40            | 78                | 65                | 1,0                      |
| 42            | 82                | 69                | 0,9                      |
| 50            | 98                | 85                | 0,8                      |
| 52            | 102               | 89                | 0,7                      |
| 63            | 124               | 111               | 0,7                      |
| 66            | 130               | 117               | 0,6                      |

$a_p$  [mm] =  $D_M \times \pi \times \tan \alpha_R$

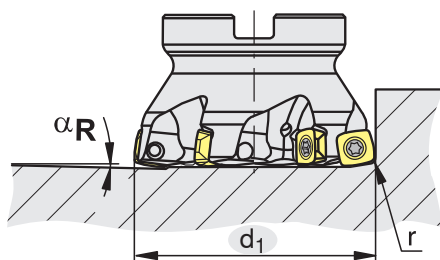
| $d_1$<br>[mm] | $D$<br>[mm] | $\alpha_{R \max} 360^\circ$<br>[°] |
|---------------|-------------|------------------------------------|
| 25            | 35          | 3,1                                |
| 32            | 49          | 1,7                                |
| 35            | 55          | 1,4                                |
| 40            | 65          | 1,0                                |
| 42            | 69          | 0,9                                |
| 50            | 85          | 0,8                                |
| 52            | 89          | 0,7                                |
| 63            | 111         | 0,7                                |
| 66            | 117         | 0,6                                |

## Mergulho axial



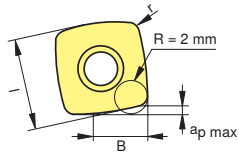
| $d_1$<br>[mm] | $X_{max}$<br>[mm] |
|---------------|-------------------|
| 25 - 66       | 0,75              |

## Descida em rampa



| $d_1$<br>[mm] | $\alpha_{R \max}$<br>[°] |
|---------------|--------------------------|
| 25            | 3,6                      |
| 32            | 2,0                      |
| 35            | 1,6                      |
| 40            | 1,2                      |
| 42            | 1,1                      |
| 50            | 0,9                      |
| 52            | 0,8                      |
| 63            | 0,8                      |
| 66            | 0,7                      |

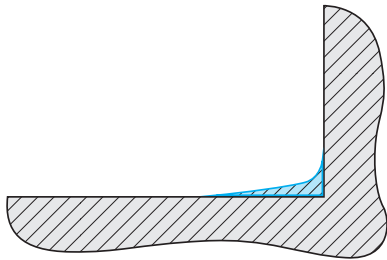
## Parâmetros de programação



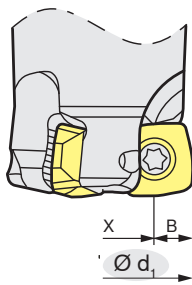
| L [mm] | B [mm] | r [mm] | a <sub>p max</sub> [mm] |
|--------|--------|--------|-------------------------|
| 9      | 5,9    | 0,8    | 1                       |

R = raio programado

## Perfil - quando em freamento de contorno e de canal

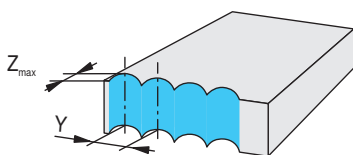


## Largura de corte para superfícies planas



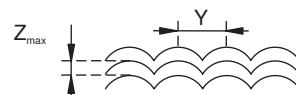
| d <sub>1</sub> [mm] | X [mm]                   | B [mm] |
|---------------------|--------------------------|--------|
| 25 - 66             | d <sub>1</sub> - (2 x B) | 5,9    |

## Engajamento quando em fresamento de mergulho



| Z <sub>max</sub> [mm] | initial [mm] | f <sub>z</sub> min [mm] | max [mm] | Y <sub>max</sub> [mm]  |
|-----------------------|--------------|-------------------------|----------|------------------------|
| 7,5                   | 0,10         | 0,08                    | 0,15     | d <sub>1</sub> x < 0,7 |

Ferramenta ajustada com ótima sobreposição de passes



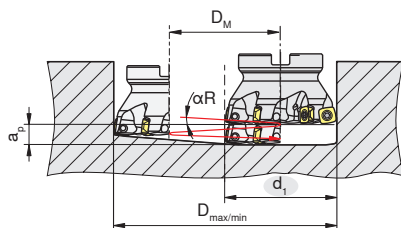
Ferramenta ajustada em condições instáveis



# Sistema MaxiMill HFC

Dados de aplicação HFC 12

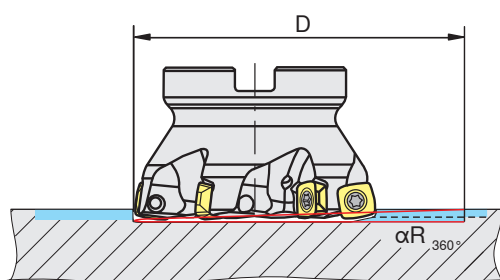
## Fresamento em mergulho helicoidal



$D_{max}$  [mm] = diâmetro máximo para fundo plano

$D_{min}$  [mm] = diâmetro mínimo do furo

$D_M = D_{max} - d_1$  ou  $D_{min} - d_1$

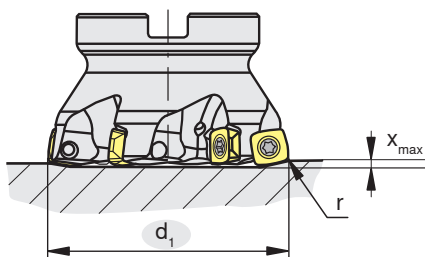


| $d_1$<br>[mm] | $D_{max}$<br>[mm] | $D_{min}$<br>[mm] | $\alpha_{R \max}$<br>[°] |
|---------------|-------------------|-------------------|--------------------------|
| 32            | 62                | 44                | 6,1                      |
| 35            | 68                | 50                | 3,7                      |
| 40            | 78                | 60                | 2,5                      |
| 42            | 82                | 64                | 2,3                      |
| 50            | 98                | 80                | 1,3                      |
| 52            | 102               | 84                | 1,3                      |
| 63            | 124               | 106               | 0,9                      |
| 66            | 130               | 112               | 0,9                      |
| 80            | 158               | 140               | 1,1                      |
| 100           | 198               | 180               | 0,6                      |

$a_p$  [mm] =  $D_M \times \pi \times \tan \alpha_R$

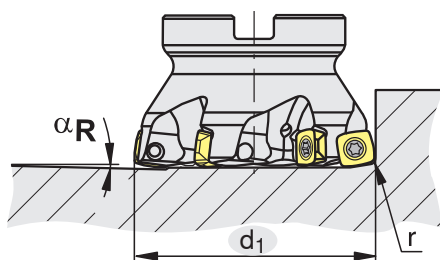
| $d_1$<br>[mm] | $D$<br>[mm] | $\alpha_{R \max} 360^\circ$<br>[°] |
|---------------|-------------|------------------------------------|
| 32            | 44          | 6,1                                |
| 35            | 50          | 3,7                                |
| 40            | 60          | 2,5                                |
| 42            | 64          | 2,3                                |
| 50            | 80          | 1,3                                |
| 52            | 84          | 1,3                                |
| 63            | 106         | 0,9                                |
| 66            | 112         | 0,9                                |
| 80            | 140         | 1,1                                |
| 100           | 180         | 0,6                                |

## Mergulho axial



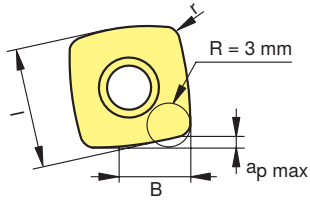
| $d_1$<br>[mm] | $X_{max}$ [mm] |
|---------------|----------------|
| 32 - 100      | 1,15           |

## Descida em rampa



| $d_1$<br>[mm] | $\alpha_{R \max}$ [°] |
|---------------|-----------------------|
| 32            | 7,2                   |
| 35            | 4,4                   |
| 40            | 2,9                   |
| 42            | 2,7                   |
| 50            | 1,5                   |
| 52            | 1,5                   |
| 63            | 1,1                   |
| 66            | 1,1                   |
| 80            | 1,3                   |
| 100           | 0,7                   |

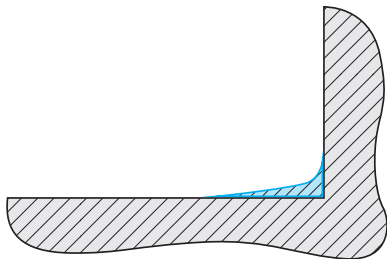
## Parâmetros de programação



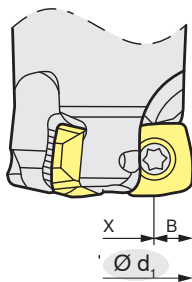
| L [mm] | B [mm] | r [mm] | a <sub>p</sub> max [mm] |
|--------|--------|--------|-------------------------|
| 12     | 8,3    | 1,0    | 2                       |

R = raio programado

## Perfil - quando em freamento de contorno e de canal

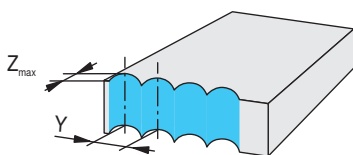


## Largura de corte para superfícies planas



| d <sub>1</sub> [mm] | X [mm]                   | B [mm] |
|---------------------|--------------------------|--------|
| 32 - 100            | d <sub>1</sub> - (2 x B) | 8,3    |

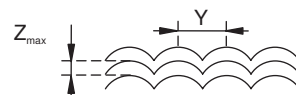
## Dados de engajamento quando em fresa-mento de mergulho



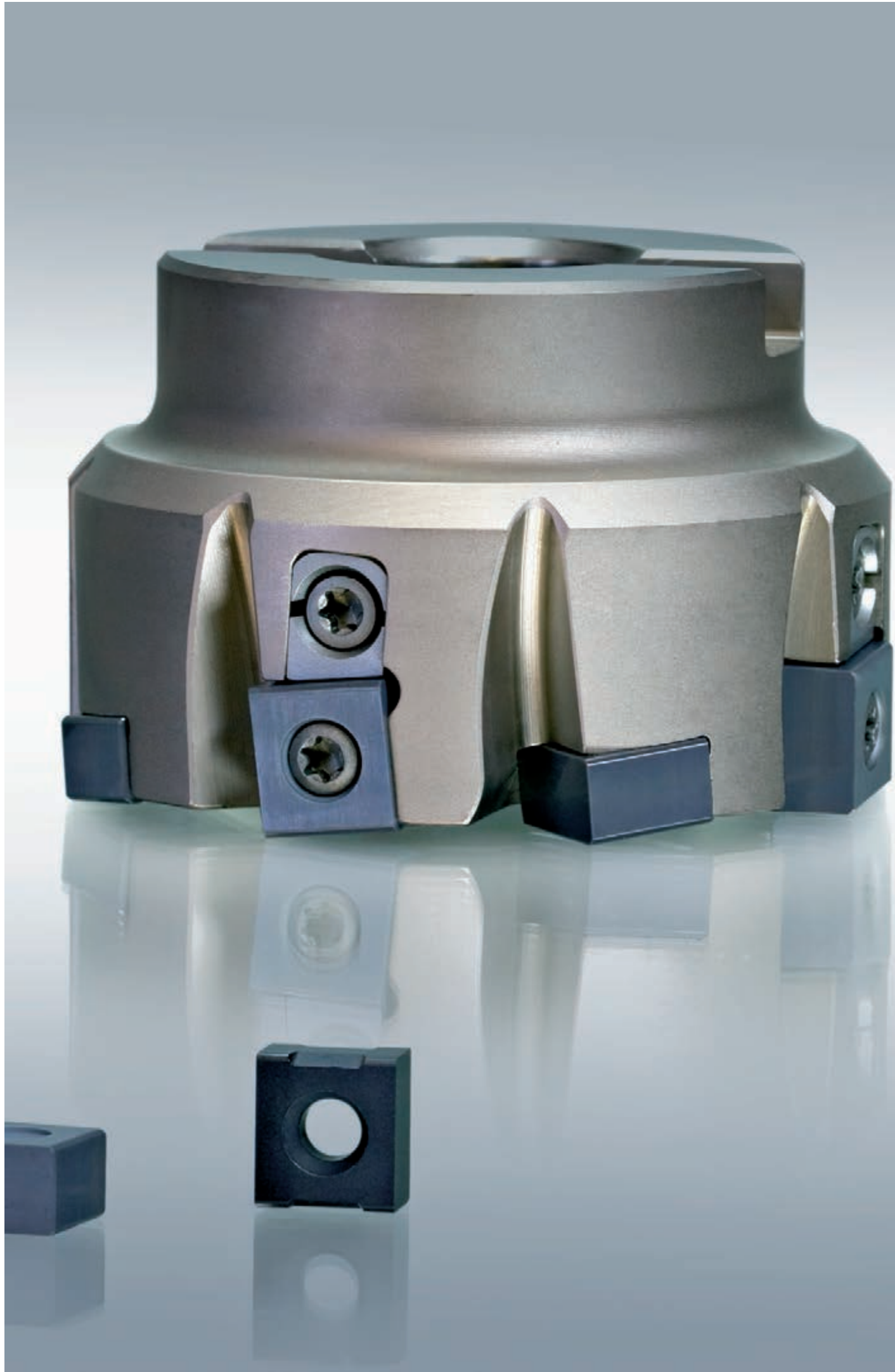
| Z <sub>max</sub> [mm] | initial [mm] | f <sub>z</sub> min [mm] | max [mm] | Y <sub>max</sub> [mm]  |
|-----------------------|--------------|-------------------------|----------|------------------------|
| 10                    | 0,15         | 0,10                    | 0,20     | d <sub>1</sub> x < 0,7 |

Ferramenta ajustada com ótima sobreposição de passes

Ferramenta ajustada em condições instáveis

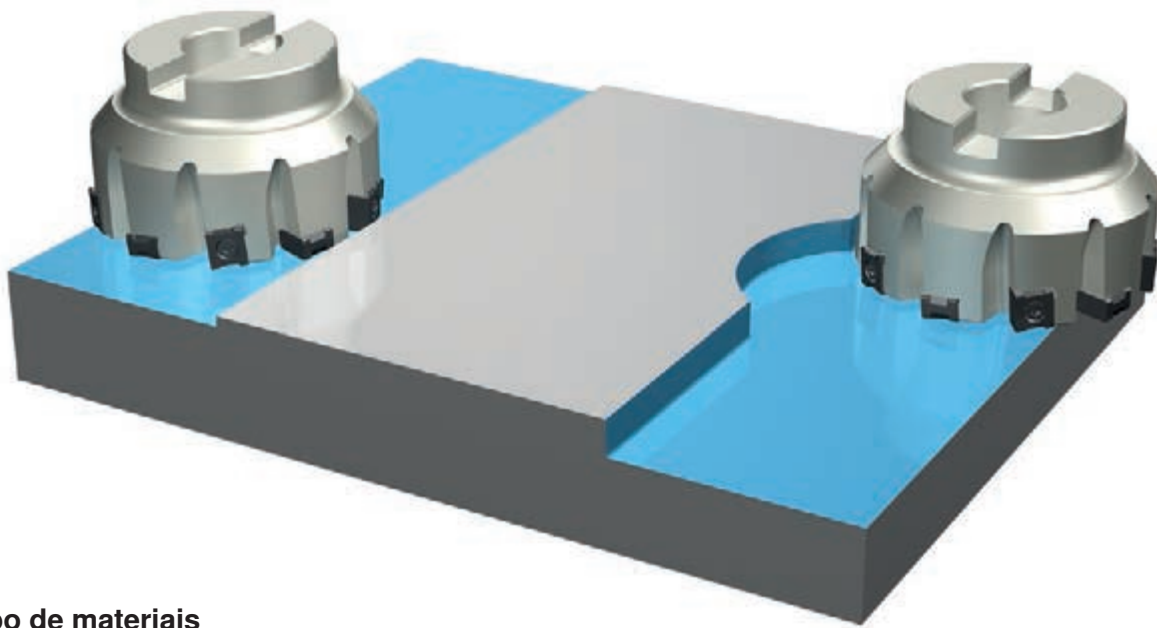




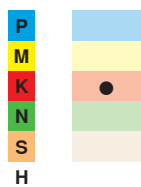


### Fresamento de ferro fundido

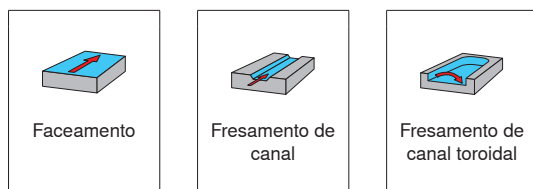
- 8 arestas de corte utilizáveis
- Solução ideal para usinagem de ferro fundido



### Grupo de materiais



### Aplicações possíveis

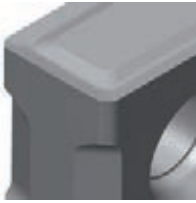
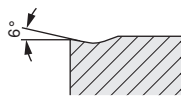





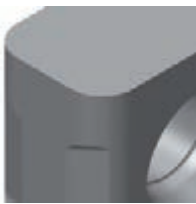
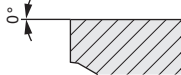



### Informação detalhada

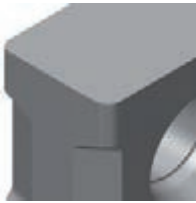
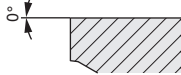



| Passo | Gama de Ø            | Pastilhas                         |
|-------|----------------------|-----------------------------------|
|       | <p>Ø 50 - 160 mm</p> | <p>LN.. 1106..<br/>LN..1210..</p> |

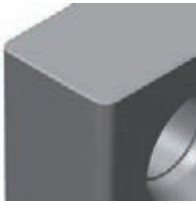
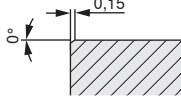



# Sistema MaxiMill HEC

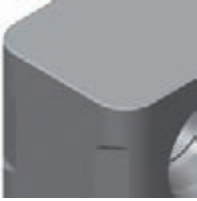
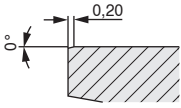



Visão geral da geometria

| <b>-R50</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria positiva</li> <li>o Para peças de paredes finas</li> <li>o Para máquinas com potência limitada</li> <li>o Para usinagem de ferro fundido</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   | <b>CTCK215</b>  | <b>CTPK220</b>  |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |
|  |   | 0,08 - 0,25   |   |   |   |

| <b>EN</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Aresta de corte estável</li> <li>o Aplicação universal</li> <li>o Para usinagem de ferro fundido</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   | <b>CTCK215</b>  | <b>CTCK215</b>  |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |
|  |   | 0,08 - 0,30   |   |   |   |

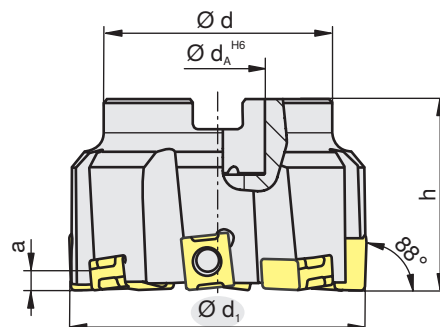
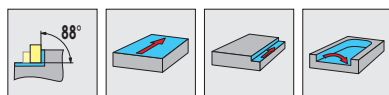
| <b>ER</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Aresta de corte estável</li> <li>o Aplicação universal</li> <li>o Alto acabamento superficial graças a fase alisadora</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de ferro fundido</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|  |   |   | <b>CTEP210</b>  |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   | <b>CTCK215</b><br><b>CTEP210</b>  | <b>CTPK220</b>  |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |
|  |   | 0,08 - 0,30   |   |   |   |



| <b>SR</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Aresta de corte estável</li> <li>o Cerâmica e CBN</li> <li>o Máquina e fixação de peças estáveis</li> <li>o Para usinagem de ferro fundido</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   | <b>CTN3105</b><br><b>CTL3215</b>  |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |
|  |   | 0,10 - 0,25   |   |   |   |






| SN   |  |  | Condições de usinagem  |   |   |
|--|---|---|--|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Aresta de corte estável</li> <li>o Usinagem de desbaste</li> <li>o Máquina e fixação de peças estáveis</li> <li>o Para usinagem de ferro fundido</li> </ul> |   |   |  |   |   |
|  |   |   |  |   |   |
|  |   |   |  | <b>CTCK215</b>  | <b>CTCK215</b>  |
|  |   |   |  |   |   |
|  | $f_z$ [mm]  |   |  |   |   |
|  | 0,10 - 0,45   |   |  |   |   |
|  |   |   |  |   |   |

# Sistema MaxiMill HEC

## AHEC

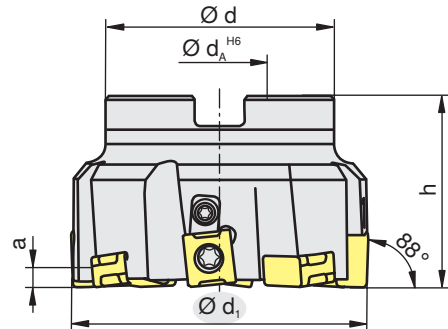
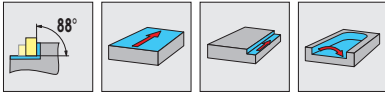


| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|---|---|
| 50            | AHEC.50.R.04B-11   | 40          | 48          | 22            | 4           | 4   | 12.700                            | 3,2  | LN.X 1106   | E01   |
| 50            | AHEC.50.R.06-11    | 40          | 48          | 22            | 4           | 6   | 12.700                            | 3,2  | LN.X 1106   | E01   |
| 63            | AHEC.63.R.06B-11   | 40          | 48          | 22            | 4           | 6   | 10.100                            | 3,2  | LN.X 1106   | E01   |
| 63            | AHEC.63.R.08-11    | 40          | 48          | 22            | 4           | 8   | 10.100                            | 3,2  | LN.X 1106   | E01   |
| 80            | AHEC.80.R.08B-11   | 50          | 58          | 27            | 4           | 8   | 8.000                             | 3,2  | LN.X 1106   | E02   |
| 80            | AHEC.80.R.10-11    | 50          | 58          | 27            | 4           | 10  | 8.000                             | 3,2  | LN.X 1106   | E02   |
| 100           | AHEC.100.R.10B-11  | 50          | 78          | 32            | 4           | 10  | 6.400                             | 3,2  | LN.X 1106   | E03   |
| 100           | AHEC.100.R.12-11   | 50          | 78          | 32            | 4           | 12  | 6.400                             | 3,2  | LN.X 1106   | E03   |
| 125           | AHEC.125.R.12B-11  | 63          | 88          | 40            | 4           | 12  | 5.100                             | 3,2  | LN.X 1106   | E04   |
| 125           | AHEC.125.R.12-11   | 63          | 88          | 40            | 4           | 12  | 5.100                             | 3,2  | LN.X 1106   | E04   |
| 125           | AHEC.125.R.16-11   | 63          | 88          | 40            | 4           | 16  | 5.100                             | 3,2  | LN.X 1106   | E04   |
| 160           | AHEC.160.R.14B-11  | 63          | 100         | 40            | 4           | 14  | 4.000                             | 3,2  | LN.X 1106   | E05   |
| 160           | AHEC.160.R.20-11   | 63          | 100         | 40            | 4           | 20  | 4.000                             | 3,2  | LN.X 1106   | E05   |
| 125           | AHEC.125.R.12-1210 | 63          | 88          | 40            | 8           | 12  | 5.000                             | 3,2  | LN.X 1210   | E06   |
| 160           | AHEC.160.R.16-1210 | 63          | 88          | 40            | 8           | 16  | 3.900                             | 3,2  | LN.X 1210   | E07   |

|  |  |  |  |  |
|---|---|---|--|---|
| E01   | 24647   | 11645528  | 11149570   | 8095010500  |
| E02   | 24647   | 11645529  | 11149570   | 8095010500  |
| E03   | 24647   | 11645530  | 11149570   | 8095010500  |
| E04   | 24647   | 11645531  | 11149570   | 8095010500  |
| E05   | 24647   |   | 11149570   | 8095010500  |
| E06   | 11684526  | 11645531  | 11149570   | 8095010500  |
| E07   | 11684526  |   | 11149570   | 8095010500  |



B276



| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição  | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |           |     |
|---------------|---------------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|-----------|-----|
| 50            | AHEC.50.R.06A03-11  | 40          | 48          | 22            | 4           | 6   | 12.700                            | 3,2  | LN.X 1106 | E01 |
| 63            | AHEC.63.R.08A04-11  | 40          | 48          | 22            | 4           | 8   | 10.100                            | 3,2  | LN.X 1106 | E01 |
| 80            | AHEC.80.R.10A05-11  | 50          | 58          | 27            | 4           | 10  | 8.000                             | 3,2  | LN.X 1106 | E02 |
| 100           | AHEC.100.R.12A06-11 | 50          | 78          | 32            | 4           | 12  | 6.400                             | 3,2  | LN.X 1106 | E03 |
| 125           | AHEC.125.R.16A08-11 | 63          | 88          | 40            | 4           | 16  | 5.100                             | 3,2  | LN.X 1106 | E04 |
| 160           | AHEC.160.R.20A10-11 | 63          | 100         | 40            | 4           | 20  | 4.000                             | 3,2  | LN.X 1106 | E05 |



|     |       |          |          |          |            |            |
|-----|-------|----------|----------|----------|------------|------------|
|     |       |          |          |          |            |            |
| E01 | 24647 | 11167992 | 11645528 | 11149570 | 8095018900 | 8095010500 |
| E02 | 24647 | 11167992 | 11645529 | 11149570 | 8095018900 | 8095010500 |
| E03 | 24647 | 11167992 | 11645530 | 11149570 | 8095018900 | 8095010500 |
| E04 | 24647 | 11167992 | 11645531 | 11149570 | 8095018900 | 8095010500 |
| E05 | 24647 | 11167992 |          | 11149570 | 8095018900 | 8095010500 |

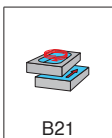
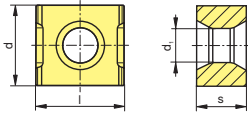


# Sistema MaxiMill HEC

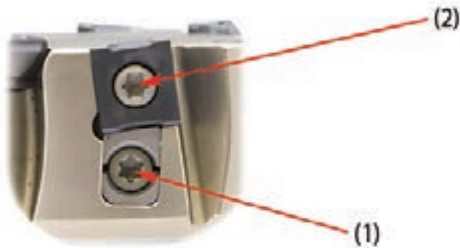
LN..



|  | -R50  | LNHX              |         |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | d   | l     | s       | d <sub>1</sub> |         |         |       |       |       |       |      |
|--|---|-------------------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|-------|---------|----------------|---------|---------|-------|-------|-------|-------|------|
|  |   |                   | CTEP210 | TCM10 | CTCP220 | CTPP225 | CTCP230 | CTPP235 | CTPM225 | CTCM235 | CTPM240 | CTN3105 | CTL3215 | CTCK215 | CTPK220 | CTD4205 | AMZ | H216T | CTW4615 | CTC5235        | CTC5240 | CTP6215 | [mm]  | [mm]  | [mm]  | [mm]  |      |
|  |  | LNHX 1106PNER-R50 |         |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |     |       |         |                |         |         | 10,00 | 11,00 | 6,35  | 4,27  |      |
|  |   | LNHX 110608EN-R50 |         |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |     |       |         |                |         |         |       | 10,00 | 11,00 | 6,35  | 4,27 |
|  |   | LNHX 121008EN-R50 |         |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |     |       |         |                |         |         |       | 10,00 | 12,70 | 10,00 | 4,40 |
|  |  | LNEX 121020EN     |         |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |     |       |         |                |         |         | 10,00 | 12,70 | 10,00 | 4,40  |      |
|  |   | LNHX 1106PNER     |         | ●     |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |     |       |         |                |         |         |       | 10,00 | 11,00 | 6,35  | 4,27 |
|  |   | LNHX 1106PNSR     |         |       |         |         |         |         |         | ●       | ●       |         |         |         |         |         |     |       |         |                |         |         |       | 10,00 | 11,00 | 6,35  | 4,27 |
|  |   | LNHX 1106ZZER-Q   |         |       |         |         |         |         |         |         | ●       | ●       |         |         |         |         |     |       |         |                |         |         |       | 10,00 | 11,00 | 6,35  | 4,27 |
|  |   | LNHX 110608SN     |         |       |         |         |         |         |         |         | ●       |         |         |         |         |         |     |       |         |                |         |         |       | 10,00 | 11,00 | 6,35  | 4,27 |
|  |   | LNHX 110616EN     |         |       |         |         |         |         |         |         |         | ●       |         |         |         |         |     |       |         |                |         |         |       | 10,00 | 11,00 | 6,35  | 4,27 |
|  |   | LNHX 121020SN     |         |       |         |         |         |         |         |         |         | ●       |         |         |         |         |     |       |         |                |         |         |       | 10,00 | 12,70 | 10,00 | 4,40 |



### Procedimento de ajuste de precisão



1. Montar os calços de ajuste (como fornecido) e aperte o parafuso de ajuste (1), para segurar levemente a cunha sem deformá-lo.
2. Montar a pastilha e apertar o parafuso da cunha (2) com 1.0 Nm.
3. Marcar 'aresta de corte mais alta' usando um dispositivo de pré-ajuste.
4. Mudar a posição da pastilha de PCD com 0.02 mm girar o parafuso de ajuste (1) no sentido horário. Para este fim utilizar chave TORX (8095018900 / WS-L-T15-136mm).
5. Estabelecer as outras arestas de corte a este nível, desvio máximo de 0.005 mm.  
  
Ajuste máximo = 0.10 mm.
6. Apertar todos os parafusos de fixação (2) com 3.2 Nm.
7. Verificar o batimento axial de todas as pastilhas  
→ objetivo < 0.005 mm.



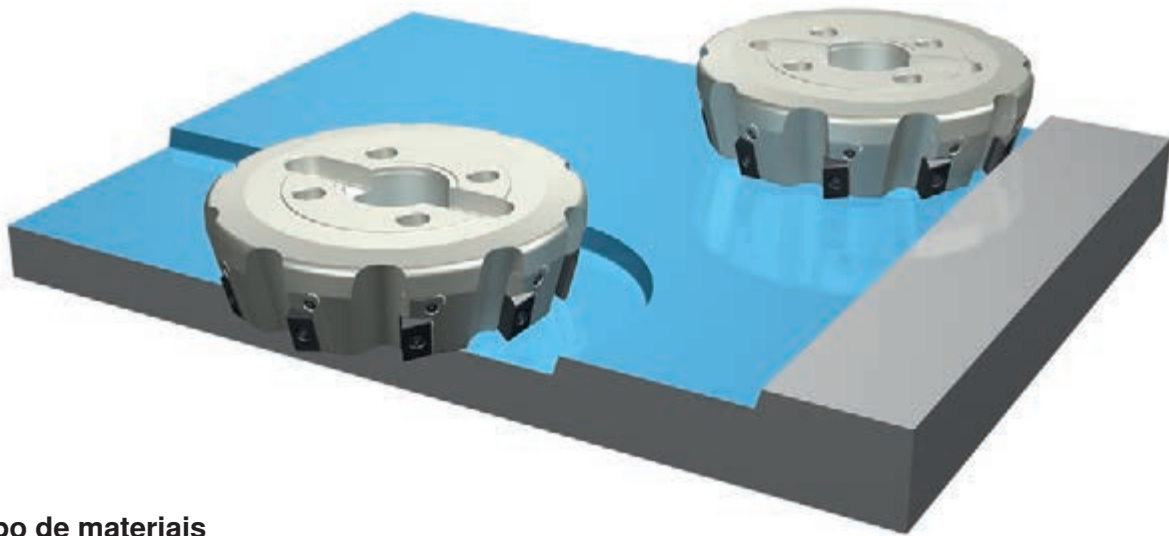
Quando trocar a pastilha, primeiro remova o parafuso de ajuste (1), girando no sentido anti-horário. Depois o procedimento de montagem é completado, o procedimento de pré-ajuste começa de novo no ponto 1.





**Máxima estabilidade combinada com profundidade de corte considerável**

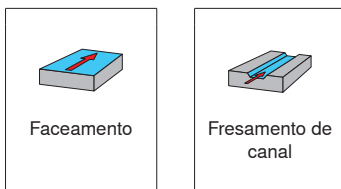
- Alta segurança de aplicação
- Grande variedade de aplicação




**Grupo de materiais**



**Aplicações possíveis**

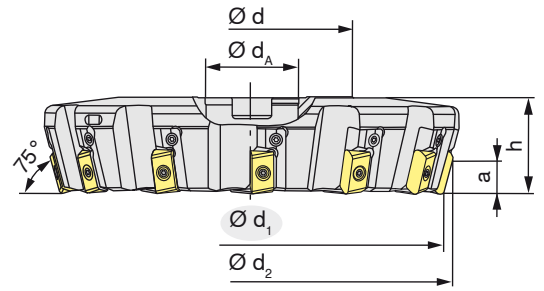
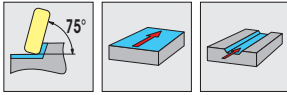




**Informação detalhada**

| Passo   | Gama de Ø             | Pastilhas       |
|---|-----------------------|-----------------|
|  | <p>Ø 160 - 315 mm</p> | <p>LN..22..</p> |

# Sistema MaxiMill HDM

AHDM



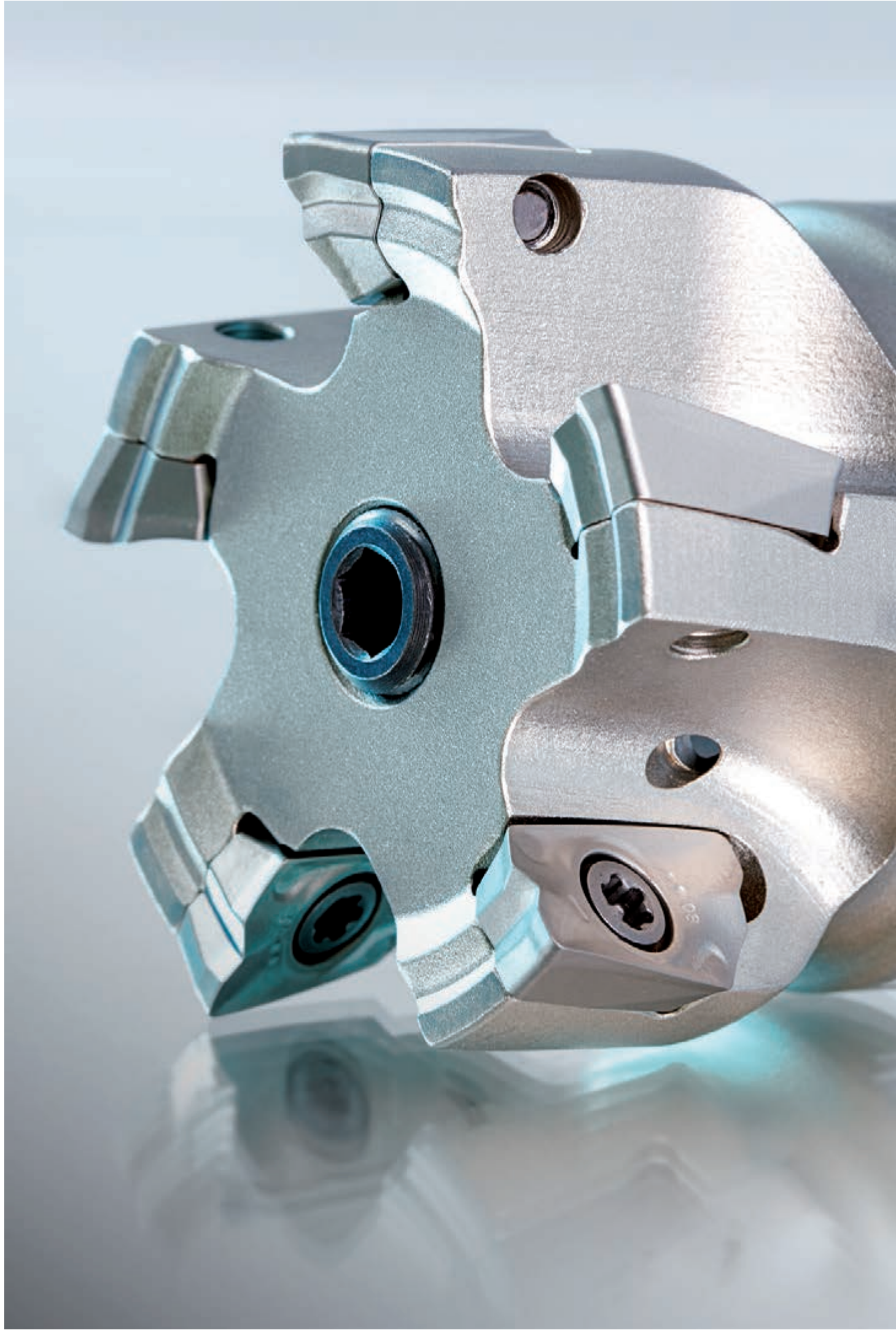
| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição  | $d_2$<br>[mm] | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | [Nm] |  |  |
|---------------|---------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|------|---|---|
| 160           | AHDM.160.R.08-75-22 | 160,2         | 63          | 110         | 40            | 20          | 8   | 5    | LNUC 22..   | E01   |
| 200           | AHDM.200.R.10-75-22 | 200,2         | 63          | 131         | 60            | 20          | 10  | 5    | LNUC 22..   | E01   |
| 250           | AHDM.250.R.12-75-22 | 250,2         | 63          | 174         | 60            | 20          | 12  | 5    | LNUC 22..   | E01   |
| 315           | AHDM.315.R.14-75-22 | 315,2         | 80          | 226         | 60            | 20          | 14  | 5    | LNUC 22..   | E01   |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01   | 11423964  | 11417922  | 8095010500  |



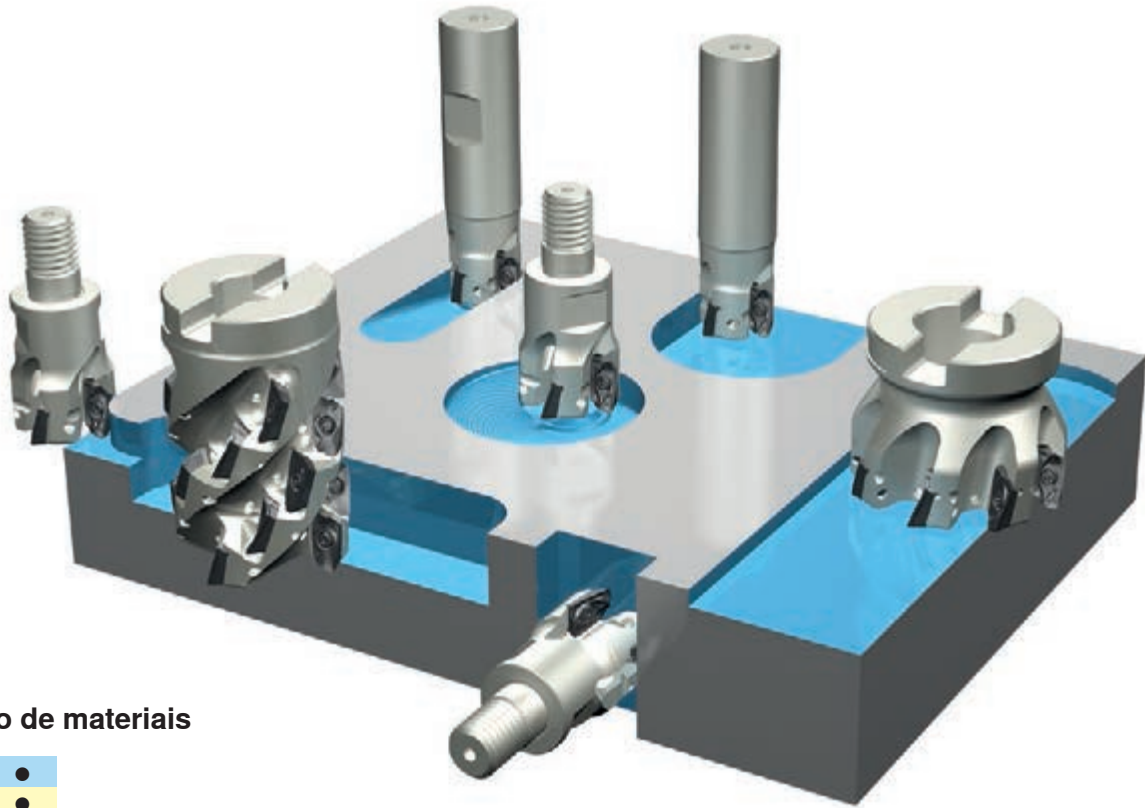
B276





**Sistema de fresa de contorno para desbaste e aplicação universal**

- Conceito de ferramenta abrangente e versátil
- Fresamento com compensação de força radial



**Grupo de materiais**

|   |   |
|---|---|
| P | ● |
| M | ● |
| K | ● |
| N | ○ |
| S | ● |
| H | ○ |

**Aplicações possíveis**


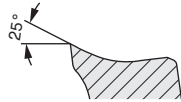



|                         |                         |                                  |                                 |                           |                    |                         |
|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------|--------------------|-------------------------|
| <br>Fresamento de canal | <br>Fresamento em rampa | <br>Fresamento de canal toroidal | <br>Fresamento contorno fechado | <br>Fresamento periférico | <br>Mergulho axial | <br>Mergulho helicoidal |
|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------|--------------------|-------------------------|


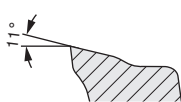



**Informação detalhada**

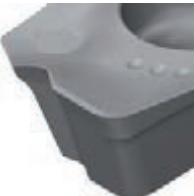
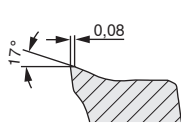



| Passo | Gama de Ø     | Pastilhas                                    |
|-------|---------------|--|
|       | Ø 32 - 125 mm | XD..07..<br>XD..11..<br>XD..15..<br>XD..20.. |

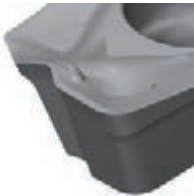
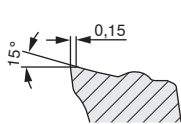



# Sistema MaxiMill 211

Visão geral da geometria

| <b>-F20</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria extremamente positiva</li> <li>Primeira escolha para metais não ferrosos</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   | $f_z$ [mm]  | <b>CTW4615</b>  | <b>CTW4615</b>  | <b>CTW4615</b>  |
|  |   | 0,10 - 0,20   |   |   |   |

| <b>-F40</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria positiva</li> <li>Operações de acabamento e desbaste</li> <li>Para situação instável de fixação</li> <li>Para usinagem materiais resistentes ao calor, titânio e super ligas</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   | $f_z$ [mm]  | <b>CTC5235</b><br><b>CTC5240</b>  | <b>CTC5235</b><br><b>CTC5240</b>  | <b>CTC5235</b><br><b>CTC5240</b>  |
|  |   | 0,05 - 0,15   |   |   |   |

| <b>-F50</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria positiva</li> <li>Desbaste leve</li> <li>Para situação instável de fixação</li> <li>Primeira escolha para usinagem de aço inoxidável</li> </ul> |   |   | <b>CTCP220</b><br>CTPP225   | <b>CTCP230</b><br>CTPP235   | <b>CTCP230</b><br>CTPP235   |
|  |   |   | <b>CTCM235</b><br>CTPM225   | CTPM225<br><b>CTPM240</b>   |   |
|  |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |
|  |   | 0,10 - 0,20   |   |   |   |

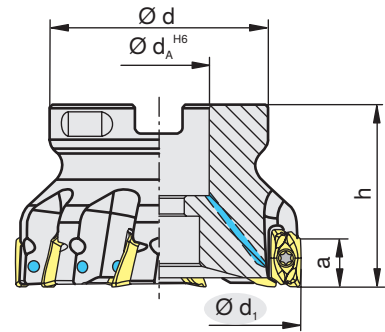
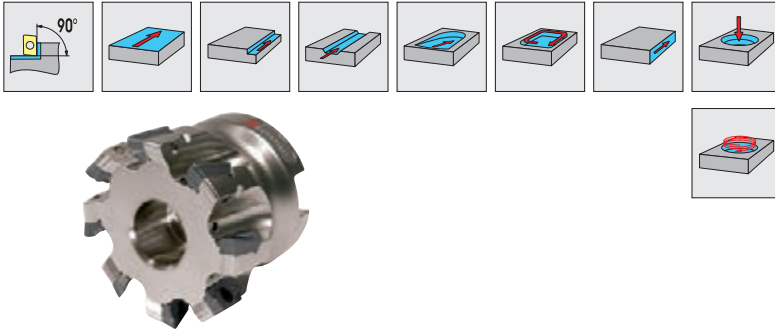
| <b>-M50</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria universal</li> <li>Operações de desbaste leve a média</li> <li>Primeira escolha para usinagem de aços em geral</li> </ul> |   |   |   | <b>CTCP230</b><br>CTPP235   | <b>CTCP230</b><br>CTPP235   |
|  |   |   | <b>CTCM235</b><br>CTPM225   | CTPM225<br><b>CTPM240</b>   | <b>CTPM225</b><br><b>CTPM240</b>  |
|  |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |
|  |   | 0,10 - 0,25   |   |   |   |

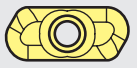










# Sistema MaxiMill 211

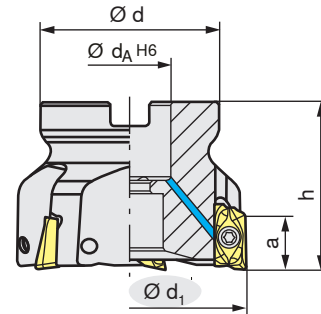
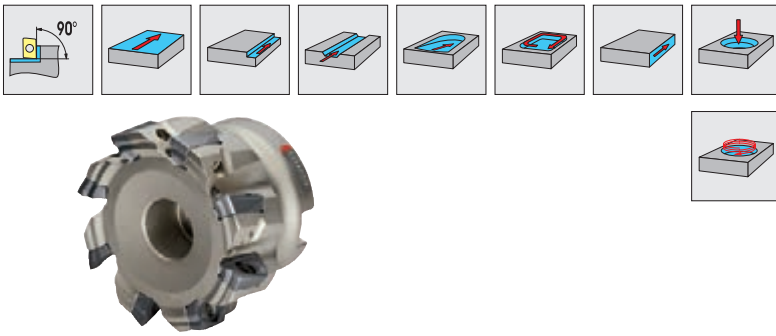
A211-07/-11

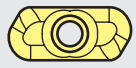










| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|---|---|
| 32            | A211.32.R.06-07    | 40          | 38          | 16            | 6           | 6   | 36.240                            | 1    | XD.. 07..   | E01   |
| 32            | A211.32.R.08-07    | 40          | 38          | 16            | 6           | 8   | 36.240                            | 1    | XD.. 07..   | E01   |
| 40            | A211.40.R.08-07    | 40          | 38          | 16            | 6           | 8   | 33.240                            | 1    | XD.. 07..   | E02   |
| 40            | A211.40.R.10-07    | 40          | 38          | 16            | 6           | 10  | 33.240                            | 1    | XD.. 07..   | E02   |
| 50            | A211.50.R.10-07    | 40          | 43          | 22            | 6           | 10  | 30.480                            | 1    | XD.. 07..   | E02   |
| 50            | A211.50.R.12-07    | 40          | 43          | 22            | 6           | 12  | 30.480                            | 1    | XD.. 07..   | E02   |
| 40            | A211.40.R.04-11    | 40          | 38          | 16            | 10          | 4   | 27.700                            | 1,6  | XD.. 11..   | E03   |
| 40            | A211.40.R.06-11    | 40          | 38          | 16            | 10          | 6   | 27.700                            | 1,6  | XD.. 11..   | E03   |
| 50            | A211.50.R.05-11    | 40          | 43          | 22            | 10          | 5   | 25.400                            | 1,6  | XD.. 11..   | E04   |
| 50            | A211.50.R.08-11    | 40          | 43          | 22            | 10          | 8   | 25.400                            | 1,6  | XD.. 11..   | E04   |
| 63            | A211.63.R.06-11    | 40          | 48          | 22            | 10          | 6   | 23.300                            | 1,6  | XD.. 11..   | E05   |
| 63            | A211.63.R.10-11    | 40          | 48          | 22            | 10          | 10  | 23.300                            | 1,6  | XD.. 11..   | E05   |
| 80            | A211.80.R.07-11    | 50          | 58          | 27            | 10          | 7   | 21.300                            | 1,6  | XD.. 11..   | E05   |
| 80            | A211.80.R.10-11    | 50          | 58          | 27            | 10          | 10  | 21.300                            | 1,6  | XD.. 11..   | E05   |
| 80            | A211.80.R.12-11    | 50          | 58          | 27            | 10          | 12  | 21.300                            | 1,6  | XD.. 11..   | E05   |
| 100           | A211.100.R.08-11   | 50          | 78          | 32            | 10          | 8   | 19.600                            | 1,6  | XD.. 11..   | E05   |
| 100           | A211.100.R.14-11   | 50          | 78          | 32            | 10          | 14  | 19.600                            | 1,6  | XD.. 11..   | E05   |
| 125           | A211.125.R.10-11   | 63          | 88          | 40            | 10          | 10  | 17.900                            | 1,6  | XD.. 11..   | E05   |

|   |   |   |   |  |   |   |
|---|---|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |
| E01   | 11036880  | 11450028  | 11450898  |  | 8095011700  | 4425  |
| E02   |   | 11450028  | 11450898  |  | 8095011700  |   |
| E03   | 11036880  | 11114242  | 11254598  |  | 8095003900  | 4425  |
| E04   | 11040298  | 11114242  | 11254598  | 4496   | 8095003900  |   |
| E05   |   | 11114242  | 11254598  |  | 8095003900  |   |





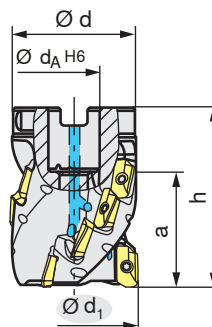
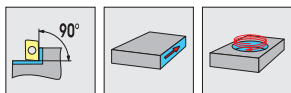
| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|---|---|
| 40            | A211.40.R.03-15    | 40          | 38          | 16            | 14          | 3   | 22.160                            | 3,2  | XD.. 15..   | E01   |
| 40            | A211.40.R.04-15    | 40          | 38          | 16            | 14          | 4   | 22.160                            | 3,2  | XD.. 15..   | E01   |
| 50            | A211.50.R.03-15    | 40          | 43          | 22            | 14          | 3   | 20.320                            | 3,2  | XD.. 15..   | E02   |
| 50            | A211.50.R.05-15    | 40          | 43          | 22            | 14          | 5   | 20.320                            | 3,2  | XD.. 15..   | E02   |
| 63            | A211.63.R.04-15    | 45          | 48          | 22            | 14          | 4   | 18.640                            | 3,2  | XD.. 15..   | E03   |
| 63            | A211.63.R.06-15    | 45          | 48          | 22            | 14          | 6   | 18.640                            | 3,2  | XD.. 15..   | E03   |
| 80            | A211.80.R.05-15    | 50          | 58          | 27            | 14          | 5   | 17.040                            | 3,2  | XD.. 15..   | E03   |
| 80            | A211.80.R.08-15    | 50          | 58          | 27            | 14          | 8   | 17.040                            | 3,2  | XD.. 15..   | E03   |
| 100           | A211.100.R.06-15   | 50          | 78          | 32            | 14          | 6   | 15.680                            | 3,2  | XD.. 15..   | E03   |
| 100           | A211.100.R.10-15   | 50          | 78          | 32            | 14          | 10  | 15.680                            | 3,2  | XD.. 15..   | E03   |
| 125           | A211.125.R.07-15   | 63          | 88          | 40            | 14          | 7   | 14.320                            | 3,2  | XD.. 15..   | E03   |
| 125           | A211.125.R.11-15   | 63          | 88          | 40            | 14          | 11  | 14.320                            | 3,2  | XD.. 15..   | E03   |
| 160           | A211.160.R.08-15   | 63          | 93          | 40            | 14          | 8   | 13.200                            | 3,2  | XD.. 15..   | E03   |
| 160           | A211.160.R.12-15   | 63          | 93          | 40            | 14          | 12  | 13.200                            | 3,2  | XD.. 15..   | E03   |
| 63            | A211.63.R.05-20    | 45          | 48          | 22            | 19          | 5   | 14.400                            | 5    | XD.. 20..   | E04   |
| 80            | A211.80.R.06-20    | 50          | 58          | 27            | 19          | 6   | 12.400                            | 5    | XD.. 20..   | E04   |
| 100           | A211.100.R.07-20   | 50          | 78          | 32            | 19          | 7   | 10.900                            | 1    | XD.. 20..   | E04   |

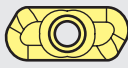

|  |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |
| E01  | 11036880  | 11450042  | 11450867  |   | 8095012000  | 4425  |
| E02  | 11040298  | 11450042  | 11450867  | 4496  | 8095012000  |   |
| E03  |   | 11450042  | 11450867  |   | 8095012000  |   |
| E04  |   | 106022  | 11210490  |   | 8095010600  |   |








# Sistema MaxiMill 211

A211K-11/-15/-20

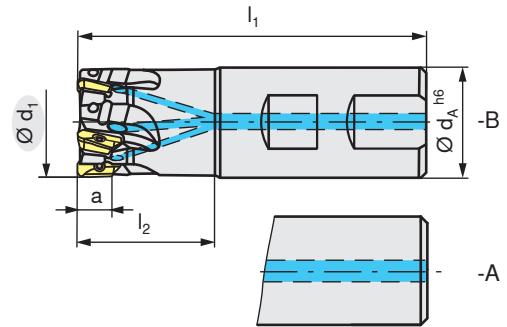
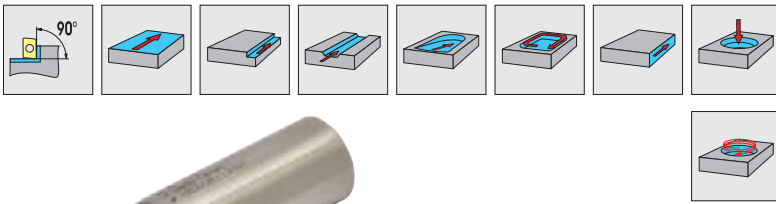




| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | h<br>[mm] | d<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | a<br>[mm] | z | n  | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|---|----|-----------------------------------|------|---|---|
| 40            | A211.40.R.03K4-11  | 56        | 38        | 16            | 37        | 3 | 12 | 18.500                            | 1,6  | XD.. 11..   | E01   |
| 40            | A211.40.R.04K4-11  | 55        | 38        | 16            | 37        | 4 | 16 | 18.500                            | 1,6  | XD.. 11..   | E01   |
| 40            | A211.40.R.04K5-11  | 65        | 38        | 16            | 45,5      | 4 | 20 | 18.500                            | 1,6  | XD.. 11..   | E01   |
| 50            | A211.50.R.04K5-11  | 65        | 43        | 22            | 45,5      | 4 | 20 | 17.000                            | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 50            | A211.50.R.05K5-11  | 65        | 43        | 22            | 45,5      | 5 | 25 | 17.000                            | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 50            | A211.50.R.05K6-11  | 74        | 43        | 22            | 54,5      | 5 | 30 | 17.000                            | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 50            | A211.50.R.03K4-15  | 74        | 43        | 22            | 50,5      | 3 | 12 | 13.600                            | 3,2  | XD.. 15..   | E03   |
| 50            | A211.50.R.03K5-15  | 88        | 43        | 22            | 63,0      | 3 | 15 | 13.600                            | 3,2  | XD.. 15..   | E03   |
| 63            | A211.63.R.03K4-15  | 74        | 58        | 27            | 51        | 3 | 12 | 12.500                            | 3,2  | XD.. 15..   | E04   |
| 63            | A211.63.R.04K6-15  | 102       | 58        | 27            | 75,5      | 4 | 24 | 12.500                            | 3,2  | XD.. 15..   | E04   |
| 80            | A211.80.R.04K5-15  | 88        | 78        | 32            | 63,0      | 4 | 20 | 11.360                            | 3,2  | XD.. 15..   | E05   |
| 80            | A211.80.R.05K6-15  | 102       | 78        | 32            | 75,5      | 5 | 30 | 11.360                            | 3,2  | XD.. 15..   | E05   |
| 63            | A211.63.R.04K4-20  | 92        | 58        | 27            | 68        | 4 | 16 | 14.400                            | 5    | XD.. 20..   | E06   |
| 80            | A211.80.R.05K4-20  | 92        | 76        | 32            | 68        | 5 | 20 | 12.400                            | 5    | XD.. 20..   | E07   |

|   |   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |
| E01   | 11114242  | 11528772  | 11254598   | 8095003900  |
| E02   | 11114242  | 11528781  | 11254598   | 8095003900  |
| E03   | 11450042  | 11528781  | 11450867   | 8095012000  |
| E04   | 11450042  | 11528790  | 11450867   | 8095012000  |
| E05   | 11450042  | 11528792  | 11450867   | 8095012000  |
| E06   | 106022  | 11528790  | 11210490   | 8095010600  |
| E07   | 106022  | 11528792  | 11210490   | 8095010600  |



B276



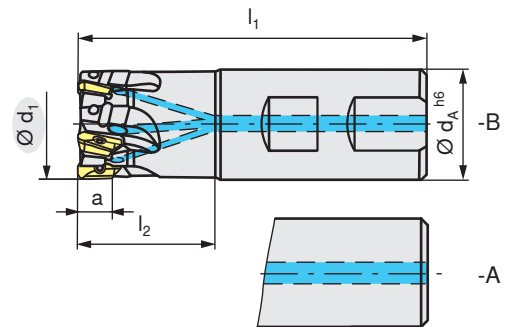
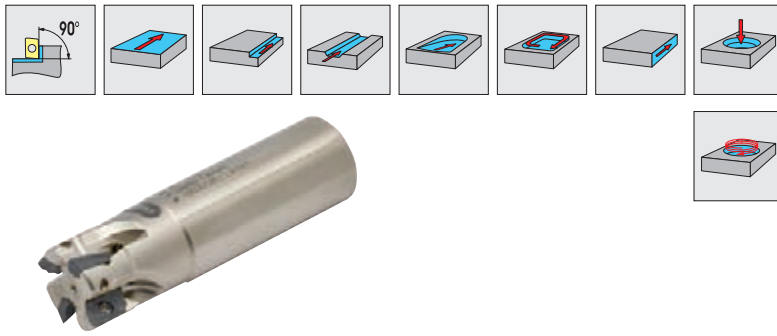
| d <sub>1</sub><br>[mm] | Tipo,<br>descrição         | l <sub>1</sub><br>[mm] | l <sub>2</sub><br>[mm] | d <sub>A</sub><br>[mm] | a<br>[mm] | z | n <sub>max</sub><br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------|---|--|------|---|---|
| 10                     | C211.10.R.01-07-A-20       | 61                     | 20                     | 10                     | 6         | 1 | 72.000                                   | 1    | XD.. 07..   | E01   |
| 12                     | C211.12.R.02-07-A-20       | 66,5                   | 20                     | 12                     | 6         | 2 | 66.600                                   | 1    | XD.. 07..   | E01   |
| 16                     | C211.16.R.03-07-A-32-165   | 165                    | 32                     | 16                     | 6         | 3 | 17.760                                   | 1    | XD.. 07..   | E01   |
| 16                     | C211.16.R.04-07-A-25       | 74,5                   | 25                     | 16                     | 6         | 4 | 50.400                                   | 1    | XD.. 07..   | E01   |
| 16                     | C211.16.R.04-07-B-25       | 74,5                   | 25                     | 16                     | 6         | 4 | 50.400                                   | 1    | XD.. 07..   | E01   |
| 20                     | C211.20.R.04-07-A-40-200   | 200                    | 40                     | 20                     | 6         | 4 | 12.600                                   | 1    | XD.. 07..   | E01   |
| 20                     | C211.20.R.05-07-A-25       | 77                     | 25                     | 20                     | 6         | 5 | 44.280                                   | 1    | XD.. 07..   | E01   |
| 20                     | C211.20.R.05-07-B-25       | 77                     | 25                     | 20                     | 6         | 5 | 44.280                                   | 1    | XD.. 07..   | E01   |
| 25                     | C211.25.R.05-07-A20-50-225 | 225                    | 50                     | 20                     | 6         | 5 | 11.280                                   | 1    | XD.. 07..   | E01   |
| 25                     | C211.25.R.06-07-A20-32     | 84                     | 32                     | 20                     | 6         | 6 | 39.840                                   | 1    | XD.. 07..   | E01   |
| 25                     | C211.25.R.06-07-B20-32     | 84                     | 32                     | 20                     | 6         | 6 | 39.840                                   | 1    | XD.. 07..   | E01   |
| 32                     | C211.32.R.08-07-A25-40     | 98                     | 40                     | 25                     | 6         | 8 | 36.240                                   | 1    | XD.. 07..   | E01   |
| 32                     | C211.32.R.08-07-B25-40     | 98                     | 40                     | 25                     | 6         | 8 | 36.240                                   | 1    | XD.. 07..   | E01   |

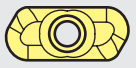

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01  | 11450028  | 11450898  | 8095011700  |







## Sistema MaxiMill 211

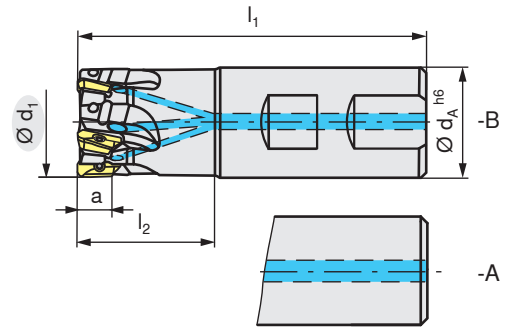
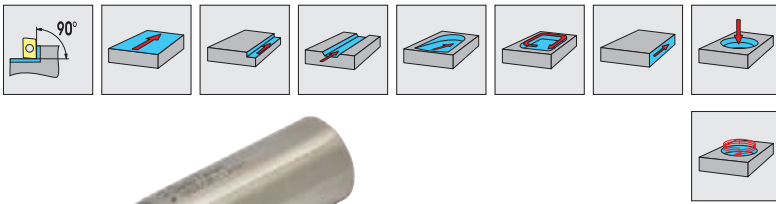
C211-11





| d <sub>1</sub><br>[mm] | Tipo,<br>descrição         | l <sub>1</sub><br>[mm] | l <sub>2</sub><br>[mm] | d <sub>A</sub><br>[mm] | a<br>[mm] | z | n <sub>max</sub><br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------|---|--|------|---|---|
| 12                     | C211.12.R.01-11-B-20       | 75                     | 20                     | 16                     | 10        | 1 | 55.500                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E01   |
| 16                     | C211.16.R.02-11-A15-32-165 | 165                    | 32                     | 15                     | 10        | 2 | 14.800                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 16                     | C211.16.R.02-11-A-25       | 75                     | 25                     | 16                     | 10        | 2 | 42.000                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 16                     | C211.16.R.02-11-A-32-165   | 165                    | 32                     | 16                     | 10        | 2 | 14.800                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 16                     | C211.16.R.02-11-B-25       | 75                     | 25                     | 16                     | 10        | 2 | 42.000                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 20                     | C211.20.R.02-11-A19-40-200 | 200                    | 40                     | 19                     | 10        | 2 | 10.500                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 20                     | C211.20.R.02-11-A-25       | 77                     | 25                     | 20                     | 10        | 2 | 36.900                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 20                     | C211.20.R.02-11-A-40-200   | 200                    | 40                     | 20                     | 10        | 2 | 10.500                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 20                     | C211.20.R.02-11-B-25       | 77                     | 25                     | 20                     | 10        | 2 | 36.900                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 20                     | C211.20.R.03-11-A-25       | 77                     | 25                     | 20                     | 10        | 3 | 36.900                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 20                     | C211.20.R.03-11-A-32-165   | 165                    | 32                     | 20                     | 10        | 3 | 15.800                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 20                     | C211.20.R.03-11-B-25       | 77                     | 25                     | 20                     | 10        | 3 | 36.900                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 25                     | C211.25.R.02-11-A-50-225   | 225                    | 50                     | 25                     | 10        | 2 | 9.400                                    | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 25                     | C211.25.R.03-11-A24-50-225 | 225                    | 50                     | 24                     | 10        | 3 | 9.400                                    | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 25                     | C211.25.R.03-11-A-32       | 90                     | 32                     | 25                     | 10        | 3 | 33.200                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 25                     | C211.25.R.03-11-A-50-225   | 225                    | 50                     | 25                     | 10        | 3 | 9.400                                    | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 25                     | C211.25.R.03-11-B-32       | 90                     | 32                     | 25                     | 10        | 3 | 33.200                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 25                     | C211.25.R.04-11-A-32       | 90                     | 32                     | 25                     | 10        | 4 | 33.200                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 25                     | C211.25.R.04-11-A-40-165   | 165                    | 40                     | 25                     | 10        | 4 | 19.900                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 25                     | C211.25.R.04-11-B-32       | 90                     | 32                     | 25                     | 10        | 4 | 33.200                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 32                     | C211.32.R.04-11-A25-40     | 102                    | 40                     | 25                     | 10        | 4 | 30.200                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 32                     | C211.32.R.04-11-A-40       | 102                    | 40                     | 32                     | 10        | 4 | 30.200                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 32                     | C211.32.R.04-11-A-64-250   | 250                    | 64                     | 32                     | 10        | 4 | 8.500                                    | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 32                     | C211.32.R.04-11-B-40       | 102                    | 40                     | 32                     | 10        | 4 | 30.200                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 32                     | C211.32.R.05-11-A-40       | 102                    | 40                     | 32                     | 10        | 5 | 30.200                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 32                     | C211.32.R.05-11-A-50-165   | 165                    | 50                     | 32                     | 10        | 5 | 20.900                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 32                     | C211.32.R.05-11-B25-40     | 102                    | 40                     | 25                     | 10        | 5 | 30.200                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 32                     | C211.32.R.05-11-B-40       | 102                    | 40                     | 32                     | 10        | 5 | 30.200                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 40                     | C211.40.R.06-11-B32-50     | 110                    | 50                     | 32                     | 10        | 6 | 27.700                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E03   |
| 40                     | C211.40.R.06-11-B-50       | 122                    | 50                     | 40                     | 10        | 6 | 27.700                                   | 1,6  | XD.. 11..   | E03   |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01   | 11368132  | 11254598  | 8095003900  |
| E02   | 11114238  | 11254598  | 8095003900  |
| E03   | 11114242  | 11254598  | 8095003900  |





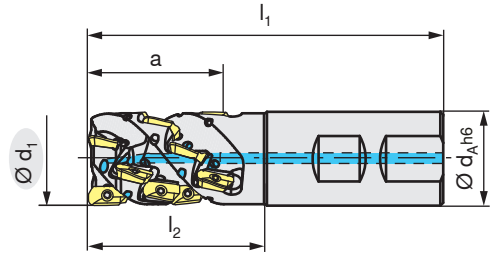
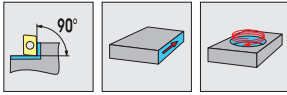
| d <sub>1</sub><br>[mm] | Tipo,<br>descrição         | l <sub>1</sub><br>[mm] | l <sub>2</sub><br>[mm] | d <sub>A</sub><br>[mm] | a<br>[mm] | z | n <sub>max</sub><br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------|---|--|------|---|---|
| 25                     | C211.25.R.02-15-A-32       | 90                     | 32                     | 25                     | 14        | 2 | 26.560                                   | 3,2  | XD.. 15..   | E01   |
| 25                     | C211.25.R.02-15-A-50-225   | 225                    | 50                     | 25                     | 14        | 2 | 7.520                                    | 3,2  | XD.. 15..   | E01   |
| 25                     | C211.25.R.02-15-B20-32     | 83                     | 32                     | 20                     | 14        | 2 | 26.560                                   | 3,2  | XD.. 15..   | E01   |
| 25                     | C211.25.R.02-15-B-32       | 90                     | 32                     | 25                     | 14        | 2 | 26.560                                   | 3,2  | XD.. 15..   | E01   |
| 32                     | C211.32.R.03-15-A-40       | 103                    | 40                     | 32                     | 14        | 3 | 24.160                                   | 3,2  | XD.. 15..   | E01   |
| 32                     | C211.32.R.03-15-A-63-250   | 250                    | 63                     | 32                     | 14        | 3 | 6.800                                    | 3,2  | XD.. 15..   | E01   |
| 32                     | C211.32.R.03-15-B25-40     | 96                     | 40                     | 25                     | 14        | 3 | 24.160                                   | 3,2  | XD.. 15..   | E01   |
| 32                     | C211.32.R.03-15-B-40       | 103                    | 40                     | 32                     | 14        | 3 | 24.160                                   | 3,2  | XD.. 15..   | E01   |
| 40                     | C211.40.R.03-15-A32-50-275 | 275                    | 50                     | 32                     | 14        | 3 | 6.120                                    | 3,2  | XD.. 15..   | E01   |
| 40                     | C211.40.R.04-15-A32-50     | 110                    | 50                     | 32                     | 14        | 4 | 22.160                                   | 3,2  | XD.. 15..   | E01   |
| 40                     | C211.40.R.04-15-B32-50     | 110                    | 50                     | 32                     | 14        | 4 | 22.160                                   | 3,2  | XD.. 15..   | E01   |



|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01  | 11450042  | 11450867  | 8095012000  |







# Sistema MaxiMill 211

C211K-11/15

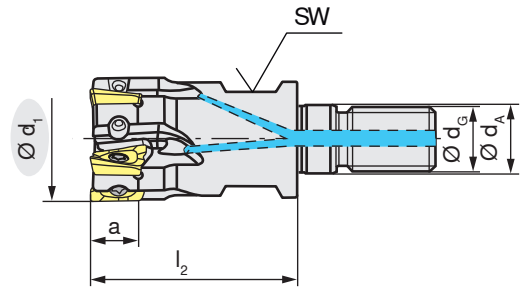
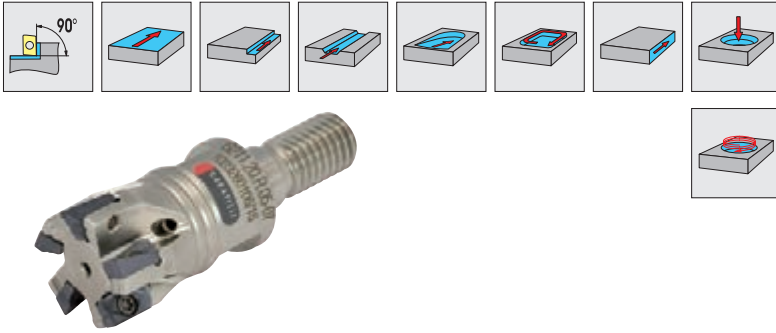




| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição       | $l_1$<br>[mm] | $l_2$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | a<br>[mm] | z | n  | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------|---|----|-----------------------------------|------|---|---|
| 25            | C211.25.R.02K3-11-B-40   | 97            | 40            | 25            | 27        | 2 | 6  | 22.200                            | 1,6  | XD.. 11..   | E01   |
| 25            | C211.25.R.02K4-11-B-50   | 107           | 50            | 25            | 37        | 2 | 8  | 19.400                            | 1,6  | XD.. 11..   | E01   |
| 25            | C211.25.R.02K5-11-B-60   | 117           | 60            | 25            | 45,5      | 2 | 10 | 19.400                            | 1,6  | XD.. 11..   | E01   |
| 32            | C211.32.R.02K4-11-B-50   | 111           | 50            | 32            | 37        | 2 | 8  | 20.200                            | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 32            | C211.32.R.03K5-11-B-60   | 121           | 60            | 32            | 45,5      | 3 | 15 | 20.200                            | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 40            | C211.40.R.03K4-11-B32-50 | 110           | 50            | 32            | 37        | 3 | 12 | 18.500                            | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 40            | C211.40.R.04K5-11-B32-60 | 120           | 60            | 32            | 45,5      | 4 | 20 | 18.500                            | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 40            | C211.40.R.02K3-15-B32-60 | 120           | 60            | 32            | 38        | 2 | 6  | 14.800                            | 3,2  | XD.. 15..   | E03   |
| 50            | C211.50.R.03K4-15-B40-64 | 134           | 64            | 40            | 50,5      | 3 | 12 | 13.600                            | 3,2  | XD.. 15..   | E03   |





|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01   | 11114238  | 11254598  | 8095003900  |
| E02   | 11114242  | 11254598  | 8095003900  |
| E03   | 11450042  | 11450867  | 8095012000  |



B276



| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $l_2$<br>[mm] | $d_G$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|---|---|
| 16            | G211.16.R.04-07    | 27            | 8             | 8,5           | 6           | 4   | 50.400                            | 1    | XD.. 07..   | E01   |
| 20            | G211.20.R.05-07    | 33            | 10            | 10,5          | 6           | 5   | 44.280                            | 1    | XD.. 07..   | E01   |
| 25            | G211.25.R.06-07    | 35            | 12            | 12,5          | 6           | 6   | 39.480                            | 1    | XD.. 07..   | E01   |
| 32            | G211.32.R.08-07    | 35            | 16            | 17,0          | 6           | 8   | 36.240                            | 1    | XD.. 07..   | E01   |
| 16            | G211.16.R.02-11    | 27            | 8             | 8,5           | 10          | 2   | 42.000                            | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 20            | G211.20.R.02-11    | 33            | 10            | 10,5          | 10          | 2   | 36.900                            | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 20            | G211.20.R.03-11    | 33            | 10            | 10,5          | 10          | 3   | 36.900                            | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 25            | G211.25.R.03-11    | 35            | 12            | 12,5          | 10          | 3   | 33.200                            | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 25            | G211.25.R.04-11    | 35            | 12            | 12,5          | 10          | 4   | 33.200                            | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 32            | G211.32.R.04-11    | 35            | 16            | 17,0          | 10          | 4   | 30.200                            | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 32            | G211.32.R.05-11    | 35            | 16            | 17,0          | 10          | 5   | 30.200                            | 1,6  | XD.. 11..   | E02   |
| 40            | G211.40.R.06-11    | 35            | 16            | 17,0          | 10          | 6   | 27.700                            | 1,6  | XD.. 11..   | E03   |
| 25            | G211.25.R.02-15    | 35            | 12            | 12,5          | 14          | 2   | 26.560                            | 3,2  | XD.. 15..   | E04   |
| 32            | G211.32.R.03-15    | 35            | 16            | 17,0          | 14          | 3   | 30.200                            | 3,2  | XD.. 15..   | E04   |
| 40            | G211.40.R.04-15    | 35            | 16            | 17,0          | 14          | 4   | 27.700                            | 3,2  | XD.. 15..   | E04   |

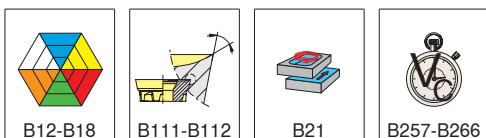
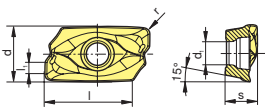
|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01  | 11450028  | 11450898  | 8095011700  |
| E02  | 11114238  | 11254598  | 8095003900  |
| E03  | 11114242  | 11254598  | 8095003900  |
| E04  | 11450042  | 11450867  | 8095012000  |











|                   |  |                   | Material |   |   |   |   |   |         |       |         |         |         |         |         | d | l | s | l <sub>1</sub> | r | d <sub>1</sub> |         |         |         |         |         |         |         |       |       |         |         |         |         |      |
|-------------------|--|-------------------|----------|---|---|---|---|---|---------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---|---|---|----------------|---|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|------|
|                   |  |                   | P        | M | K | N | S | H | CTEP210 | TCM10 | CTCP220 | CTPP225 | CTCP230 | CTPP235 | CTPM225 |   |   |   |                |   |                | CTCM235 | CTPM240 | CTN3105 | CTL3215 | CTCK215 | CTPK220 | CTD4205 | AMZ   | H216T | CTW4615 | CTC5235 | CTC5240 | CTP6215 |      |
| -M50              |  | XDKT 070304SR-M50 | ●        | ● | ● | ● | ● |   |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         |         | 4,90  | 7,80  | 3,18    | 1,0     | 0,40    | 2,50    |      |
|                   |  | XDKT 070308SR-M50 | ●        | ● | ● | ● | ● |   |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         |         |       | 4,90  | 7,80    | 3,18    | 1,0     | 0,80    | 2,50 |
|                   |  | XDKT 11T304SR-M50 |          |   | ○ | ○ | ○ | ○ |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         |         |       | 6,80  | 10,60   | 3,80    | 1,8     | 0,40    | 2,80 |
|                   |  | XDKT 11T308SR-M50 |          |   | ● | ● | ● | ● |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         |         |       | 6,80  | 10,60   | 3,80    | 1,4     | 0,80    | 2,80 |
|                   |  | XDKT 11T312SR-M50 |          |   | ● | ● | ● | ● |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         |         |       | 6,80  | 10,60   | 3,80    | 1,0     | 1,20    | 2,80 |
|                   |  | XDKT 11T312SR-R50 |          |   | ● | ● | ● | ● |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         |         |       | 6,80  | 10,60   | 3,80    | 1,0     | 1,20    | 2,80 |
|                   |  | XDKT 11T320SR-M50 |          |   | ● | ● | ● | ● |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         |         |       | 6,80  | 10,60   | 3,80    | 2,1     | 2,00    | 2,80 |
|                   |  | XDKT 11T325SR-M50 |          |   | ● | ● | ● | ● |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         |         |       | 6,80  | 10,60   | 3,80    | 1,6     | 2,50    | 2,80 |
|                   |  | XDKT 11T332SR-M50 |          |   | ● | ● | ● | ● |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         |         |       | 6,80  | 10,60   | 3,80    | 1,5     | 3,20    | 2,80 |
|                   |  | XDKT 150508SR-M50 |          |   | ● | ● | ● | ● |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         |         |       | 9,30  | 14,80   | 5,56    | 1,6     | 0,80    | 4,50 |
|                   |  | XDKT 150512SR-M50 |          |   | ● | ● | ● | ● |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         |         |       | 9,30  | 14,80   | 5,56    | 1,2     | 1,20    | 4,50 |
|                   |  | XDKT 150516SR-M50 |          |   | ● | ● | ● | ● |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         |         |       | 9,30  | 14,80   | 5,56    | 0,8     | 1,60    | 4,50 |
|                   |  | XDKT 150520SR-M50 |          |   | ● | ● | ● | ● |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         |         |       | 9,30  | 14,80   | 5,56    | 0,6     | 2,00    | 4,50 |
| XDKT 150530SR-M50 |  |                   | ●        | ● | ● | ● |   |   |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         | 9,30    | 14,80 | 5,56  |         | 3,00    | 4,50    |         |      |
| XDKT 150540SR-M50 |  |                   | ●        | ● | ● | ● |   |   |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         | 9,30    | 14,80 | 5,56  |         | 4,00    | 4,50    |         |      |
| -R50              |  | XDKT 11T304SR-R50 |          |   | ● | ● | ● |   |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         |         | 6,80  | 10,60 | 3,80    | 1,8     | 0,40    | 2,80    |      |
|                   |  | XDKT 11T308SR-R50 |          |   | ● | ● | ● |   |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         |         | 6,80  | 10,60 | 3,80    | 1,4     | 0,80    | 2,80    |      |
|                   |  | XDKT 11T320SR-R50 |          |   | ● | ● | ● |   |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         |         | 6,80  | 10,60 | 3,80    | 2,1     | 2,00    | 2,80    |      |
|                   |  | XDKT 11T325SR-R50 |          |   | ● | ● | ● |   |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         |         | 6,80  | 10,60 | 3,80    | 1,6     | 2,50    | 2,80    |      |
|                   |  | XDKT 11T332SR-R50 |          |   | ● | ● | ● |   |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         |         | 6,80  | 10,60 | 3,80    | 1,5     | 3,20    | 2,80    |      |
|                   |  | XDKT 150508SR-R50 |          |   | ● | ● | ● |   |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         |         | 9,30  | 14,80 | 5,56    | 1,6     | 0,80    | 4,50    |      |
|                   |  | XDKT 150520SR-R50 |          |   | ● | ● | ● |   |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         |         | 9,30  | 14,80 | 5,56    | 1,6     | 2,00    | 4,50    |      |
| -R60              |  | XDKT 11T308SR-R60 |          |   |   |   |   |   |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         | 6,80    | 10,60 | 3,80  | 1,4     | 0,80    | 2,80    |         |      |
|                   |  | XDKT 150508SR-R60 |          |   |   |   |   |   |         |       |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |         |         |         |         |         | 9,30    | 14,80 | 5,56  | 1,6     | 0,80    | 4,50    |         |      |



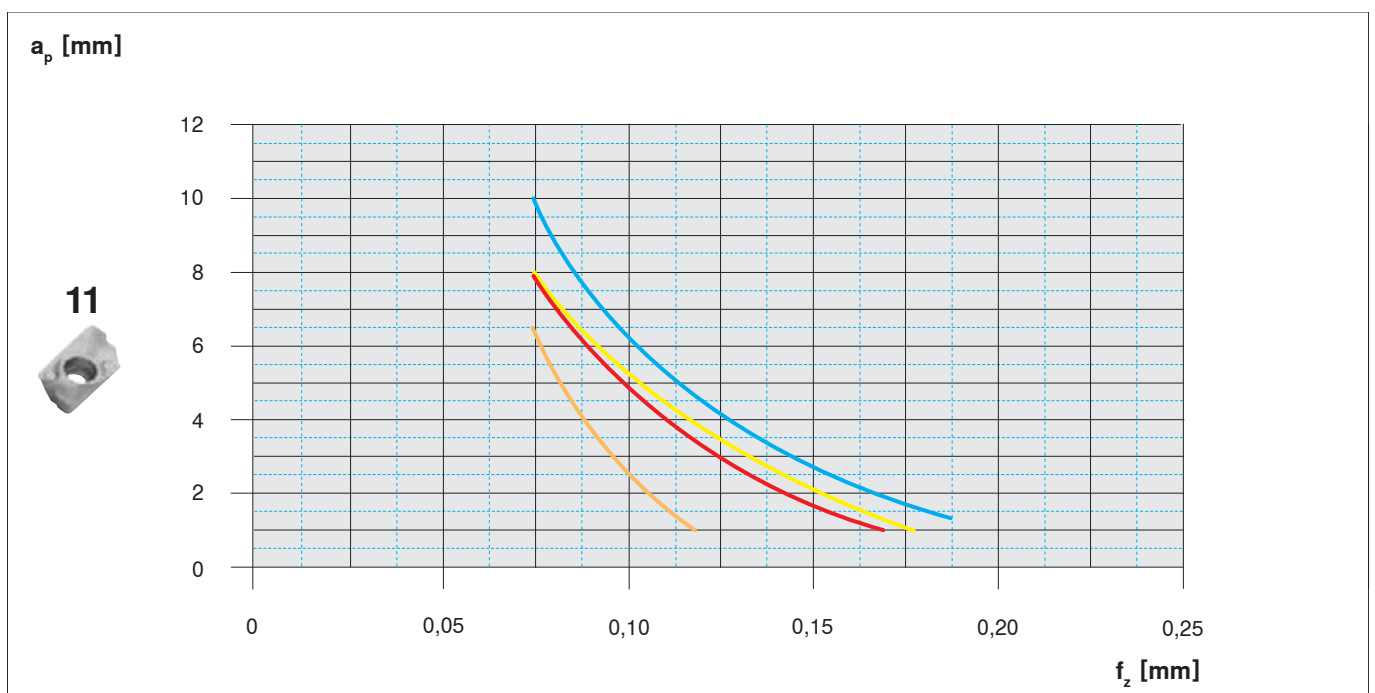
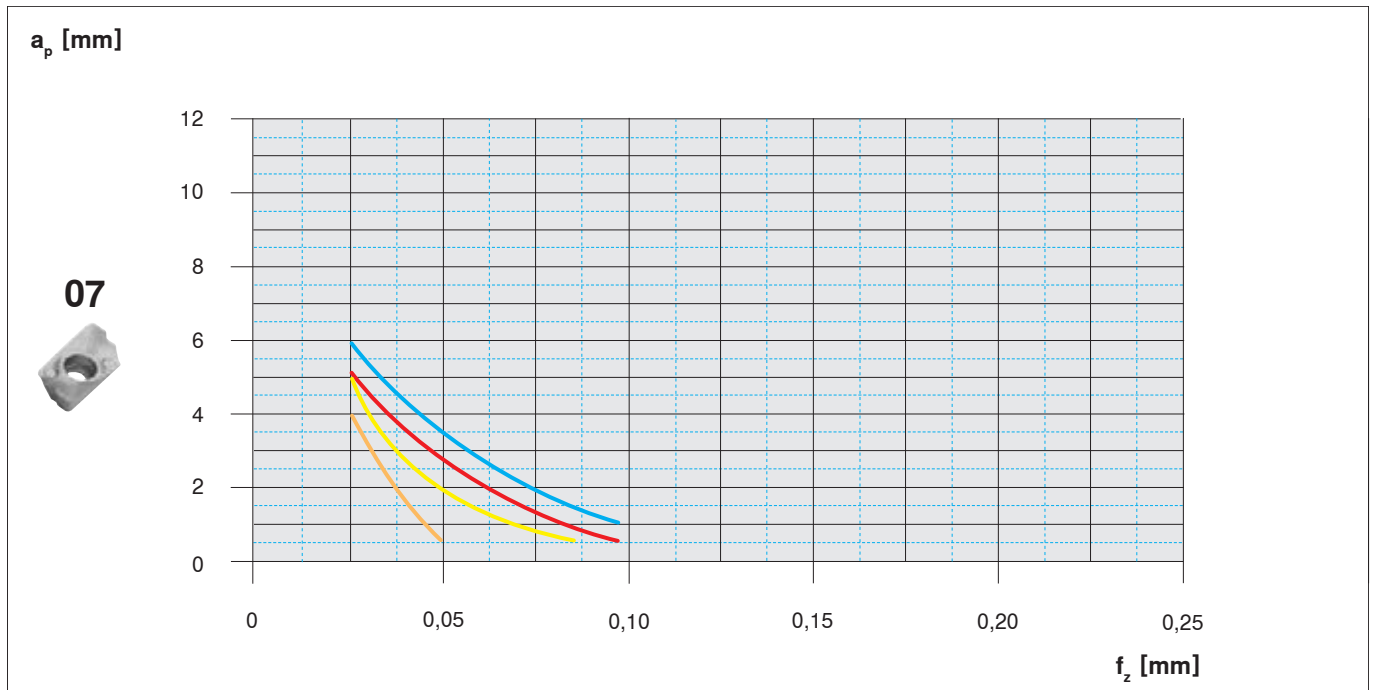
# Sistema MaxiMill 211

Parâmetros iniciais para exemplos de materiais XD..07/11





| Materiais   |        |                   |                         | Pastilha                               |         | $v_c$ [m/min] | Refrigeração |
|---|--------|-------------------|-------------------------|--|---------|---------------|--------------|
|  | 1.2312 | 40CrMnMoS8-6      | 1.000 N/mm <sup>2</sup> | XDKT 070308SR-M50<br>XDKT 11T308SR-M50 | CTPP235 | 200           | seco         |
|  | 1.4571 | X6CrNiMoTi17-12-2 | 600 N/mm <sup>2</sup>   | XDKT 070308SR-F50<br>XDKT 11T308SR-F50 | CTPM240 | 180           | seco         |
|  | 5.1301 | EN-GJL-250        | HB 180                  | XDKT 11T308SR-R50                      | CTCK215 | 250           | seco         |
|  | 2.4856 | Inconel 625       | 1.450 N/mm <sup>2</sup> | XDKT 070308ER-F40<br>XDKT 11T308ER-F50 | CTC5235 | 35            | emulsão      |



Se  $a_e < 50\%$  usar lista de correção

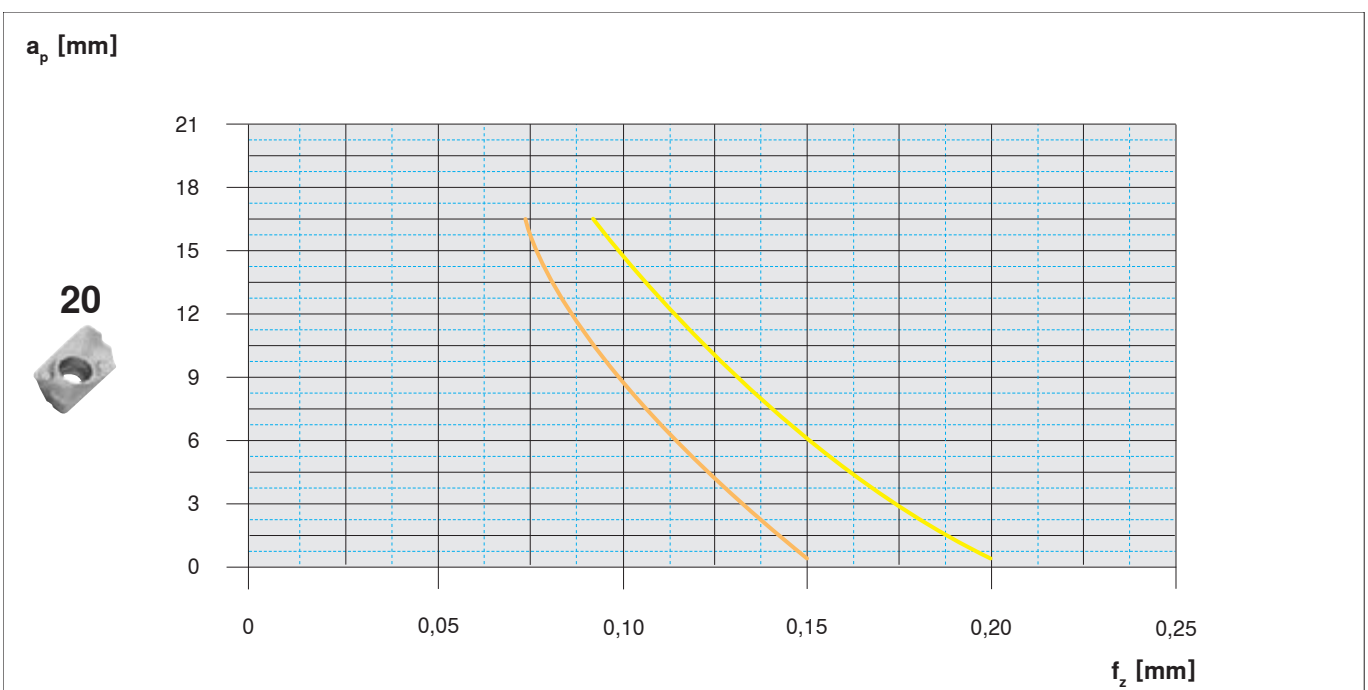
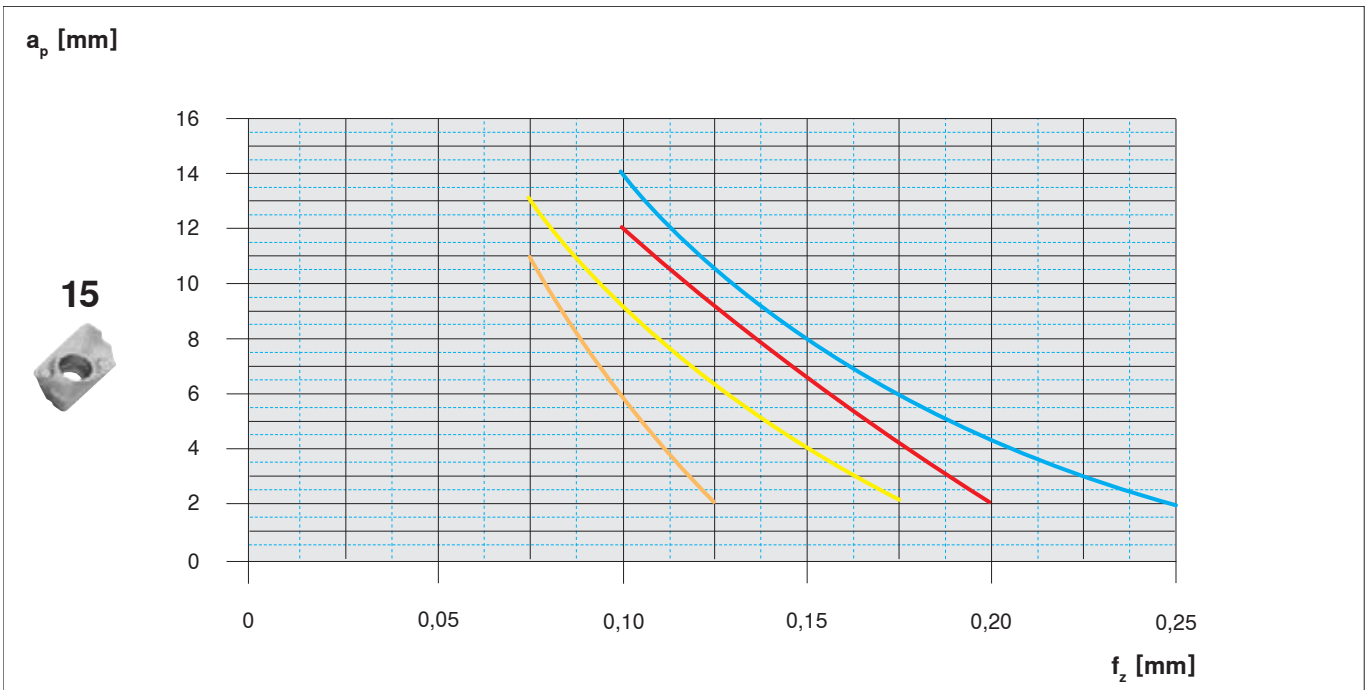


Classes adicionais e geométricas podem ser usados para aplicações e são ilustrados na respectiva área de aplicação do sistema.

| Materiais   |        |                   |                         | Pastilha                               |                    | $v_c$ [m/min] | Refrigeração |
|---|--------|-------------------|-------------------------|--|--------------------|---------------|--------------|
|  | 1.2312 | 40CrMnMoS8-6      | 1.000 N/mm <sup>2</sup> | XDKT 150508SR-M50                      | CTPP235            | 200           | seco         |
|  | 1.4571 | X6CrNiMoTi17-12-2 | 600 N/mm <sup>2</sup>   | XDKT 11T308ER-F50<br>XDKT 200708ER-F40 | CTPM240<br>CTC5235 | 180           | seco         |
|  | 5.1301 | EN-GJL-250        | HB 180                  | XDKT 150508SR-R50                      | CTCK215            | 250           | seco         |
|  | 2.4856 | Inconel 625       | 1.450 N/mm <sup>2</sup> | XDKT 150508ER-F40<br>XDKT 200708ER-F40 | CTC5235            | 35            | emulsão      |



Se  $a_e < 50\%$  usar lista de correção

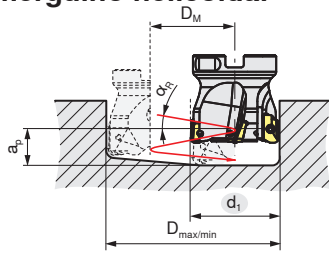


Classes adicionais e geométricas podem ser usados para aplicações e são ilustrados na respectiva área de aplicação do sistema.

# Sistema MaxiMill 211

Dados de aplicação 211..07..

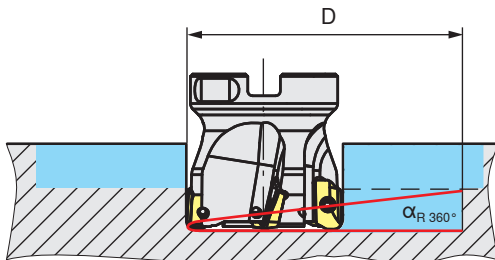
## Fresamento em mergulho helicoidal



$D_{max}$  [mm] = diâmetro máximo para fundo plano

$D_{min}$  [mm] = diâmetro mínimo do furo

$D_M = D_{max} - d_1$  ou  $D_{min} - d_1$

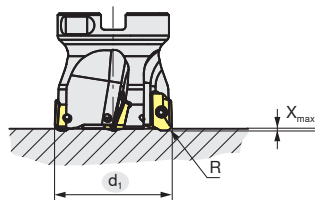


| $d_1$<br>[mm] | $D_{max} / r.4$<br>[mm] | $D_{min}$<br>[mm] | $\alpha_{R \max 360^\circ}$<br>[°] |
|---------------|-------------------------|-------------------|------------------------------------|
| 10            | 19                      | 13                | 5,5                                |
| 12            | 23                      | 17                | 6,0                                |
| 16            | 31                      | 25                | 3,0                                |
| 20            | 39                      | 33                | 2,0                                |
| 25            | 49                      | 43                | 1,5                                |
| 32            | 63                      | 57                | 1,2                                |
| 40            | 79                      | 73                | 0,8                                |
| 50            | 99                      | 93                | 0,7                                |

$a_p$  [mm] =  $D_M \times \pi \times \tan \alpha_R$

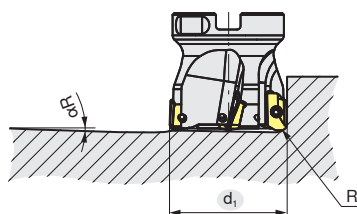
| $d_1$<br>[mm] | $D$<br>[mm] | $\alpha_{R \max 360^\circ}$<br>[°] |
|---------------|-------------|------------------------------------|
| 10            | 13          | 5,5                                |
| 12            | 17          | 6,0                                |
| 16            | 25          | 3,0                                |
| 20            | 33          | 2,0                                |
| 25            | 43          | 1,5                                |
| 32            | 57          | 1,2                                |
| 40            | 73          | 0,8                                |
| 50            | 93          | 0,7                                |

## Mergulho axial



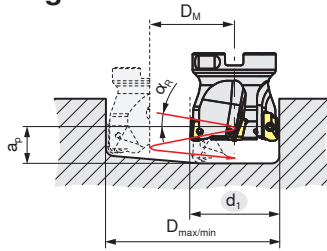
| $d_1$<br>[mm] | $X_{max}$<br>[mm] |
|---------------|-------------------|
| 10            | 0,8               |
| 12            | 0,8               |
| 16            | 0,8               |
| 20            | 0,8               |
| 25            | 0,8               |
| 32            | 0,8               |
| 40            | 0,8               |
| 50            | 0,8               |

## Descida em rampa



| $d_1$<br>[mm] | $\alpha_R$<br>[°] |
|---------------|-------------------|
| 10            | 11,0              |
| 12            | 7,9               |
| 16            | 4,3               |
| 20            | 3,0               |
| 25            | 2,5               |
| 32            | 1,6               |
| 40            | 1,2               |
| 50            | 1,0               |

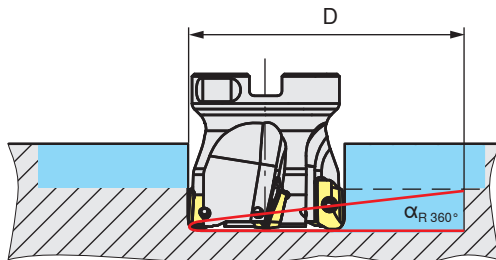
## Fresamento em mergulho helicoidal



$D_{max}$  [mm] = diâmetro máximo para fundo plano

$D_{min}$  [mm] = diâmetro mínimo do furo

$D_M = D_{max} - d_1$  ou  $D_{min} - d_1$

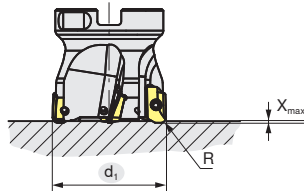


| $d_1$<br>[mm] | $D_{max} / r 0,8$<br>[mm] | $D_{min}$<br>[mm] | $\alpha_{R max}$<br>[°] |
|---------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|
| 12            | 21                        | 14                | 16,0                    |
| 16            | 29                        | 18                | 9,5                     |
| 20            | 37                        | 30                | 7,0                     |
| 25            | 47                        | 40                | 4,5                     |
| 32            | 61                        | 53                | 3,2                     |
| 40            | 77                        | 72                | 2,2                     |
| 50            | 98                        | 93                | 1,7                     |
| 63            | 123                       | 118               | 1,5                     |
| 80            | 157                       | 152               | 1,0                     |
| 100           | 197                       | 191               | 0,8                     |
| 125           | 247                       | 242               | 0,6                     |
| 160           | 317                       | 312               | 0,4                     |

$$a_p \text{ [mm]} = D_M \times \pi \times \tan \alpha_R$$

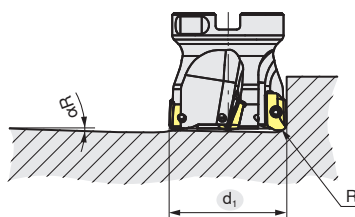
| $d_1$<br>[mm] | $D$<br>[mm] | $\alpha_{R max 360}$<br>[°] |
|---------------|-------------|-----------------------------|
| 12            | 14          | 16,0                        |
| 16            | 18          | 9,5                         |
| 20            | 30          | 7,0                         |
| 25            | 40          | 4,5                         |
| 32            | 53          | 3,2                         |
| 40            | 72          | 2,2                         |
| 50            | 93          | 1,7                         |
| 63            | 118         | 1,5                         |
| 80            | 152         | 1,0                         |
| 100           | 191         | 0,8                         |
| 125           | 242         | 0,6                         |
| 160           | 312         | 0,4                         |

## Mergulho axial



| $d_1$<br>[mm] | $X_{max}$<br>[mm] |
|---------------|-------------------|
| 12            | 1,3               |
| 16            | 1,5               |
| 20            | 2,0               |
| 25            | 2,0               |
| 32            | 1,8               |
| 40            | 1,6               |
| 50            | 1,6               |
| 63            | 1,6               |
| 80            | 1,6               |
| 100           | 1,6               |
| 125           | 1,6               |
| 160           | 1,6               |

## Descida em rampa

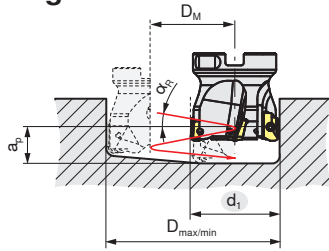


| $d_1$<br>[mm] | $\alpha_R$<br>[°] |
|---------------|-------------------|
| 12            | 18,0              |
| 16            | 10,8              |
| 20            | 9,8               |
| 25            | 7,5               |
| 32            | 4,8               |
| 40            | 2,9               |
| 50            | 2,2               |
| 63            | 1,8               |
| 80            | 1,4               |
| 100           | 1,1               |
| 125           | 0,8               |
| 160           | 0,65              |

# Sistema MaxiMill 211

Dados de aplicação 211..15..

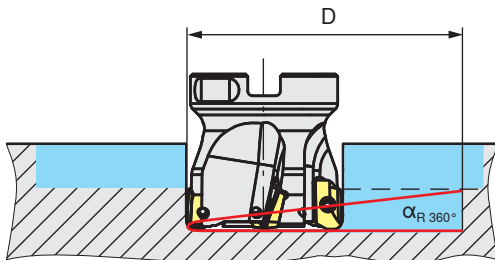
## Fresamento em mergulho helicoidal



$D_{max}$  [mm] = diâmetro máximo para fundo plano

$D_{min}$  [mm] = diâmetro mínimo do furo

$D_M = D_{max} - d_1$  ou  $D_{min} - d_1$

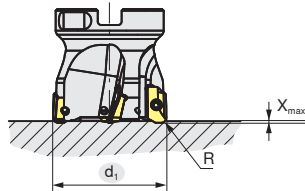


| $d_1$<br>[mm] | $D_{max} / r 0,8$<br>[mm] | $D_{min}$<br>[mm] | $\alpha_{R max}$<br>[°] |
|---------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|
| 12            | 21                        | 14                | 16,0                    |
| 16            | 29                        | 18                | 9,5                     |
| 20            | 37                        | 30                | 7,0                     |
| 25            | 47                        | 40                | 4,5                     |
| 32            | 61                        | 53                | 3,2                     |
| 40            | 77                        | 72                | 2,2                     |
| 50            | 98                        | 93                | 1,7                     |
| 63            | 123                       | 118               | 1,5                     |
| 80            | 157                       | 152               | 1,0                     |
| 100           | 197                       | 191               | 0,8                     |
| 125           | 247                       | 242               | 0,6                     |
| 160           | 317                       | 312               | 0,4                     |

$a_p$  [mm] =  $D_M \times \pi \times \tan \alpha_R$

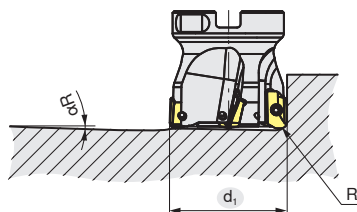
| $d_1$<br>[mm] | $D$<br>[mm] | $\alpha_{R max 360^\circ}$<br>[°] |
|---------------|-------------|-----------------------------------|
| 12            | 14          | 16,0                              |
| 16            | 18          | 9,5                               |
| 20            | 30          | 7,0                               |
| 25            | 40          | 4,5                               |
| 32            | 53          | 3,2                               |
| 40            | 72          | 2,2                               |
| 50            | 93          | 1,7                               |
| 63            | 118         | 1,5                               |
| 80            | 152         | 1,0                               |
| 100           | 191         | 0,8                               |
| 125           | 242         | 0,6                               |
| 160           | 312         | 0,4                               |

## Mergulho axial



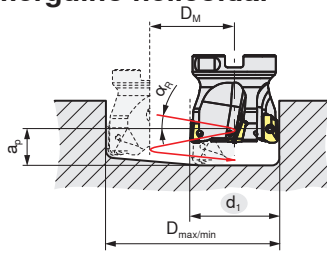
| $d_1$<br>[mm] | $X_{max}$<br>[mm] |
|---------------|-------------------|
| 12            | 1,3               |
| 16            | 1,5               |
| 20            | 2,0               |
| 25            | 2,0               |
| 32            | 1,8               |
| 40            | 1,6               |
| 50            | 1,6               |
| 63            | 1,6               |
| 80            | 1,6               |
| 100           | 1,6               |
| 125           | 1,6               |
| 160           | 1,6               |

## Descida em rampa



| $d_1$<br>[mm] | $\alpha_R$<br>[°] |
|---------------|-------------------|
| 12            | 18,0              |
| 16            | 10,8              |
| 20            | 9,8               |
| 25            | 7,5               |
| 32            | 4,8               |
| 40            | 2,9               |
| 50            | 2,2               |
| 63            | 1,8               |
| 80            | 1,4               |
| 100           | 1,1               |
| 125           | 0,8               |
| 160           | 0,65              |

## Fresamento em mergulho helicoidal



$D_{max}$  [mm] = diâmetro máximo para fundo plano

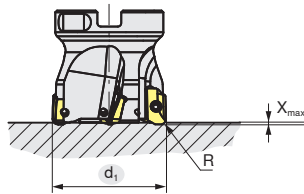
$D_{min}$  [mm] = diâmetro mínimo do furo

$D_M = D_{max} - d_1$  ou  $D_{min} - d_1$

| $d_1$<br>[mm] | $D_{max / r 0,8}$<br>[mm] | $D_{min}$<br>[mm] | $\alpha_{R max}$<br>[°] |
|---------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|
| 63            | 124                       | 107               | 2,2                     |
| 80            | 158                       | 143               | 1,7                     |
| 100           | 198                       | 183               | 1,3                     |

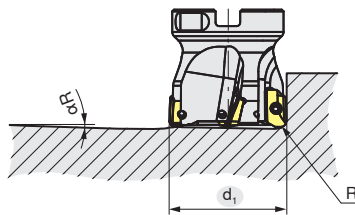
$a_p$  [mm] =  $D_M \times \pi \times \tan \alpha_R$

## Mergulho axial



| $d_1$<br>[mm] | $X_{max}$<br>[mm] |
|---------------|-------------------|
| 63            | 2,0               |
| 80            | 2,0               |
| 100           | 2,0               |

## Descida em rampa

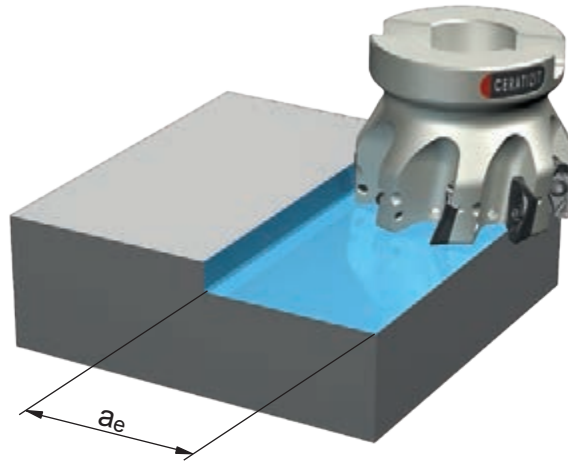


| $d_1$<br>[mm] | $\alpha_R$<br>[°] |
|---------------|-------------------|
| 63            | 2,2               |
| 80            | 1,7               |
| 100           | 1,3               |

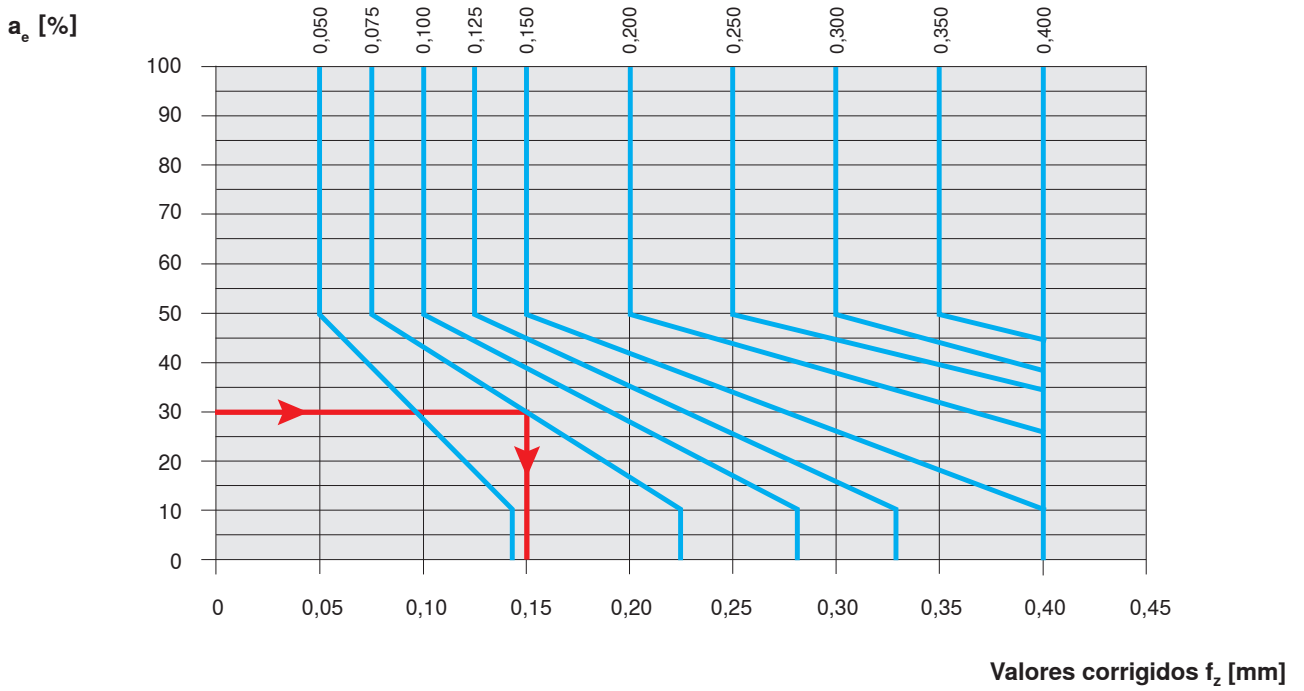


# Sistema MaxiMill 211

Correção da taxa de avanço  $f_z$

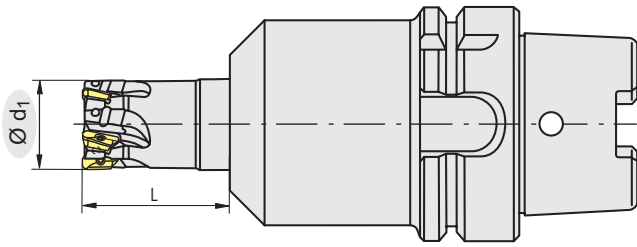


Valores iniciais  $f_z$  [mm] de iniciar diagrama de parâmetro



Esses parâmetros se aplicam para largura de corte ( $a_e$ ) abaixo de 50%

**Exemplo:**  
 Valor inicial [ $f_z$ ] = 0,075 mm  
 $a_e$  = 30%  
 Valor corrigido [ $f_z$ ] = 0,15 mm

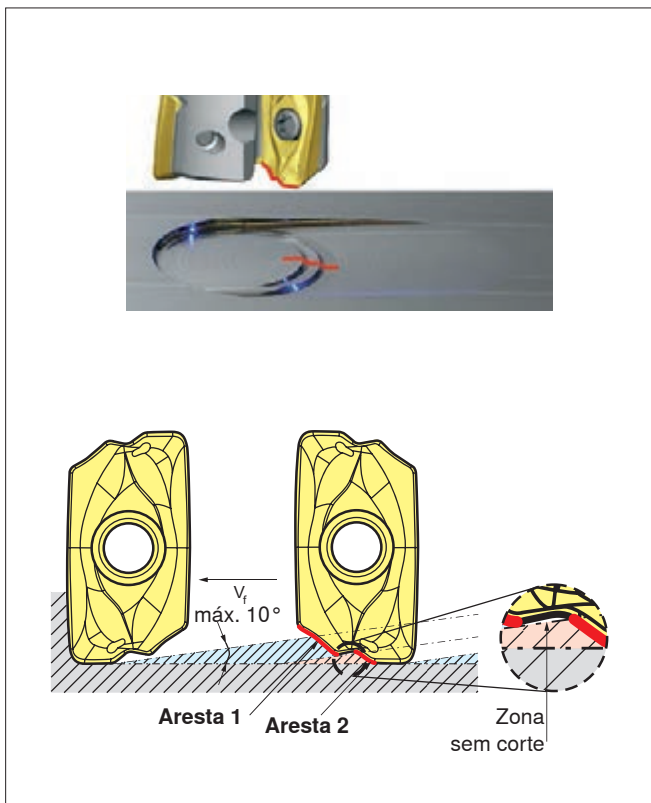


RPM máximo em relação ao comprimento do balanço L.

O número da revolução deve ser adaptador de acordo com a situação da usinagem e a haste da ferramenta selecionada.

| Ø<br>d <sub>1</sub> [mm] | 211-07                                |         |         | 211-11                                |         |         | 211-15                                |         |         |
|--------------------------|---------------------------------------|---------|---------|---------------------------------------|---------|---------|---------------------------------------|---------|---------|
|                          | n <sub>max</sub> [min <sup>-1</sup> ] |         |         | n <sub>max</sub> [min <sup>-1</sup> ] |         |         | n <sub>max</sub> [min <sup>-1</sup> ] |         |         |
|                          | L = 2xØ                               | L = 3xØ | L = 5xØ | L = 2xØ                               | L = 3xØ | L = 5xØ | L = 2xØ                               | L = 3xØ | L = 5xØ |
| 10                       | 72.000                                | 58.000  | 46.000  | –                                     | –       | –       | –                                     | –       | –       |
| 12                       | 67.000                                | 54.000  | 38.000  | 56.000                                | 45.000  | 32.000  | –                                     | –       | –       |
| 16                       | 50.000                                | 41.000  | 29.000  | 42.000                                | 34.000  | 24.000  | –                                     | –       | –       |
| 20                       | 44.000                                | 34.000  | 23.000  | 37.000                                | 29.000  | 20.000  | –                                     | –       | –       |
| 25                       | 40.000                                | 29.000  | 18.000  | 33.000                                | 24.000  | 15.000  | 27.000                                | 20.000  | 12.000  |
| 32                       | 36.000                                | 25.000  | 14.000  | 30.000                                | 21.000  | 12.000  | 24.000                                | 17.000  | 10.000  |
| 40                       | 33.000                                | 22.000  | 11.000  | 28.000                                | 18.000  | 9.000   | 22.000                                | 14.000  | 7.000   |
| 50                       | 30.000                                | 18.000  | 7.000   | 25.000                                | 15.000  | 6.000   | 20.000                                | 12.000  | 5.000   |
| 63                       | –                                     | –       | –       | 23.000                                | 13.000  | 4.000   | 19.000                                | 10.000  | 3.000   |
| 80                       | –                                     | –       | –       | 21.000                                | 11.000  | –       | 17.000                                | 8.000   | –       |
| 100                      | –                                     | –       | –       | 20.000                                | 8.000   | –       | 16.000                                | 7.000   | –       |
| 125                      | –                                     | –       | –       | 18.000                                | –       | –       | 14.000                                | –       | –       |
| 160                      | –                                     | –       | –       | 17.000                                | –       | –       | 13.000                                | –       | –       |

| Fresamento de materiais endurecidos ( $\geq 45$ HRC) |  |   |
|--|--|---|
| Recomendações para usinagem                          |  |   |
|  | 😊  | 😞 |
| $l_2$  |  |   |
| $z$  |  |   |
| $a_{e\ max} = 75\%$                                  |  |   |
| Adaptador  |  |   |
| Refrigeração   |  |   |
| Mergulho   |  |   |
| Dados iniciais                                       | $f_z = 0,05\ \text{mm}$<br>$v_c = 30 - 60\ \text{m/min}$<br>$a_p = 0,5 - 2,5\ \text{mm}$ |   |



## MaxiMill 211-11

### Compensação da força radial através 'do entalhe' quando mergulhando helicoidal ou rampa: ( $r < 2.0\ \text{mm}$ )

#### Compensação da força radial

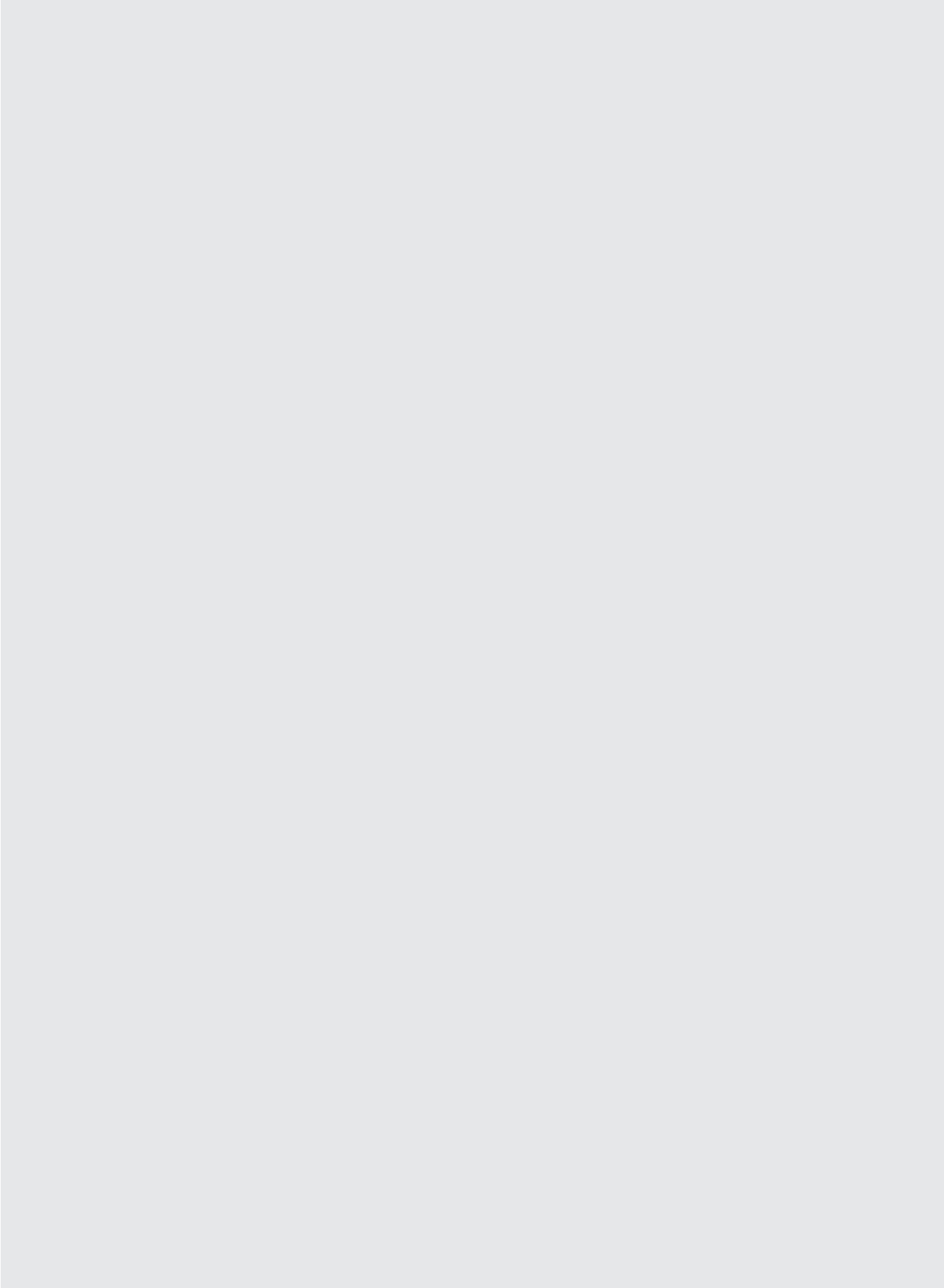
- O entalhe fornece estabilidade adicional quando em mergulho
- Ruídos e vibrações de usinagem reduzidos são assim garantidos

#### A VANTAGEM de especialistas em ferramentas de cortes

- Aumento do desempenho de corte
- Qualidade superficial melhorada quando em contorno fechado e rasgos

#### Controle de cavacos

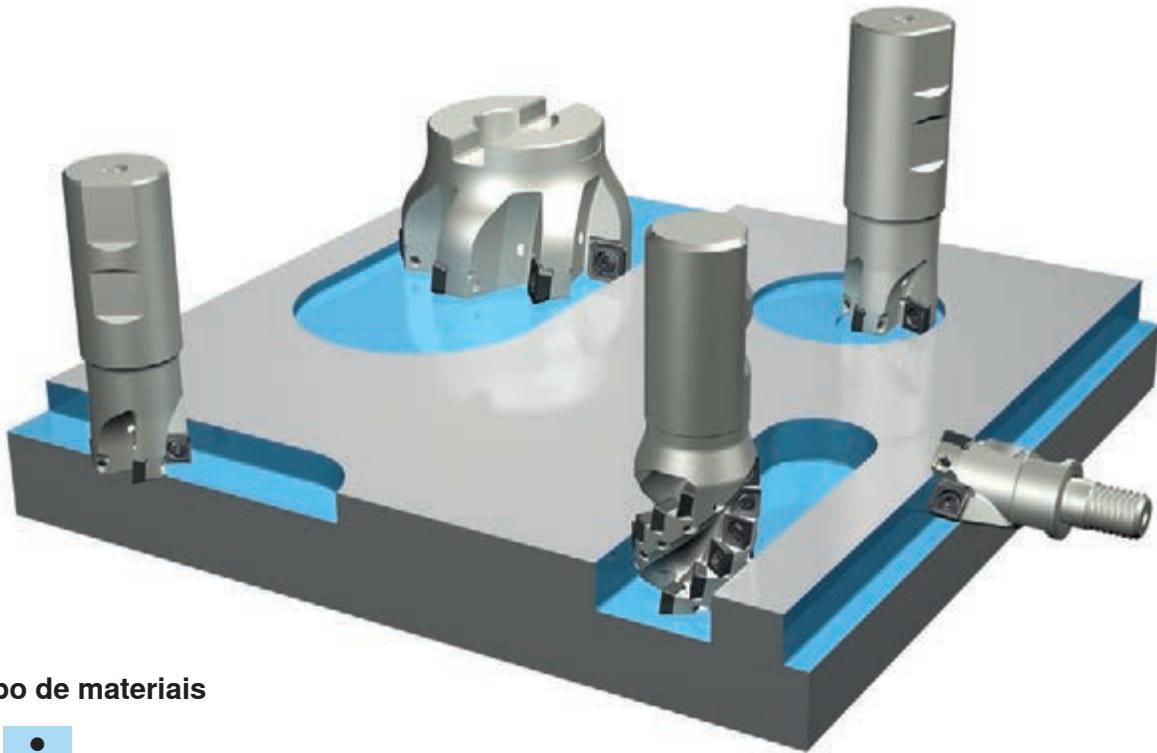
- Baixa pressão de corte
- Baixo consumo de potência
- Ótimo escoamento de cavacos
- Mínima vibração
- Muito boa formação de cavaco





**Sistema versátil de fresa de contorno**







- 4 arestas de corte para aplicação universal
- Ótima relação preço-desempenho



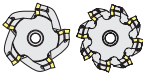
**Grupo de materiais**

|   |   |
|---|---|
| P | ● |
| M | ○ |
| K | ● |
| N | ○ |
| S | ○ |
| H |   |

**Aplicações possíveis**

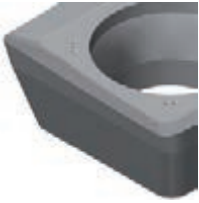
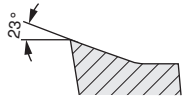



|   |   |  |  |   |   |
|---|---|--|--|---|---|
| <br>Faceamento | <br>Fresamento de contorno | <br>Fresamento em rampa | <br>Mergulho helicoidal | <br>Fresamento de canal | <br>Fresamento em mergulho |
|---|---|--|--|---|---|

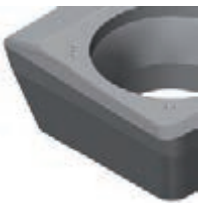
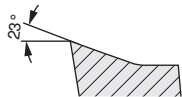



**Informação detalhada**

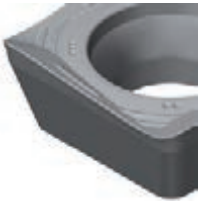
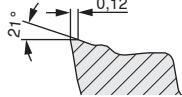



| Passo   | Gama de Ø     | Pastilhas                |
|---|---------------|--------------------------|
|  | Ø 25 - 125 mm | SD..09T3..<br>SD..1205.. |

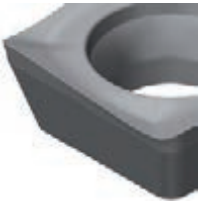
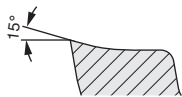



# Sistema MaxiMill 490

Visão geral da geometria

|  |   |   |   |   |   |  |  |                |                |
|--|---|---|---|---|---|--|--|----------------|----------------|
| <b>-27</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria extremamente positiva</li> <li>Aresta de corte afiada</li> <li>Para acabamento de ligas de titânio</li> </ul> |  |  | Condições de usinagem   |   |   |  |  |                |                |
|  |   |   |  |  |  |  |  |                |                |
|  |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |  |  |                |                |
|  |   | 0,10 - 0,20   |   |   |   |  |  | <b>CTC5240</b> | <b>CTC5240</b> |

|   |   |   |   |   |   |  |  |                  |                  |
|---|---|---|---|---|---|--|--|------------------|------------------|
| <b>-27P</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria extremamente positiva</li> <li>Aresta de corte afiada</li> <li>Diminuição da adesão</li> <li>Primeira escolha para usinagem de metais não ferrosos</li> </ul> |  |  | Condições de usinagem   |   |   |  |  |                  |                  |
|   |   |   |  |  |  |  |  |                  |                  |
|   |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |  |  |                  |                  |
|   |   | 0,08 - 0,35   |   |   |   |  |  | <b>AMZ H216T</b> | <b>AMZ H216T</b> |

|   |   |   |   |   |   |  |  |                                  |                                  |
|---|---|---|---|---|---|--|--|----------------------------------|----------------------------------|
| <b>-29</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria universal</li> <li>Desbaste leve a médio</li> <li>Primeira escolha para usinagem de aços em geral</li> </ul> |  |  | Condições de usinagem   |   |   |  |  |                                  |                                  |
|   |   |   |  |  |  |  |  |                                  |                                  |
|   |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |  |  |                                  |                                  |
|   |   | 0,10 - 0,25   |   |   |   |  |  | <b>CTCP230</b><br><b>CTPP235</b> | <b>CTCP230</b><br><b>CTPP235</b> |

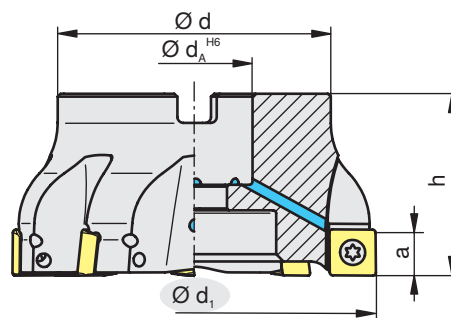
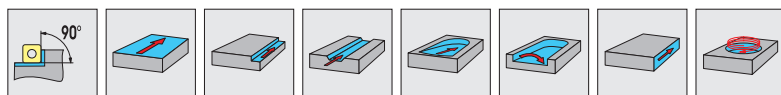
|   |   |   |   |   |   |  |  |                                  |                                  |
|---|---|---|---|---|---|--|--|----------------------------------|----------------------------------|
| <b>-M31</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>Geometria positiva</li> <li>Aplicação universal</li> <li>Vibração reduzida</li> <li>Para usinagem de materiais resistentes ao calor, titânio e super ligas</li> </ul> |  |  | Condições de usinagem   |   |   |  |  |                                  |                                  |
|   |   |   |  |  |  |  |  |                                  |                                  |
|   |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |  |  |                                  |                                  |
|   |   | 0,10 - 0,20   |   |   |   |  |  | <b>CTC5235</b><br><b>CTC5240</b> | <b>CTC5235</b><br><b>CTC5240</b> |





# Sistema MaxiMill 490

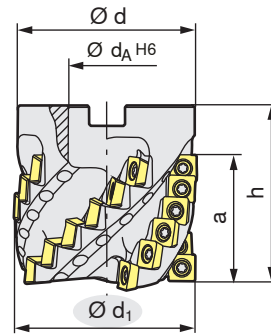
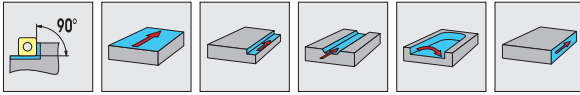
A490-09/-12



| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |             |     |
|---------------|--------------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|-------------|-----|
| 40            | A490.40.R.05-09    | 40          | 38          | 16            | 7,3         | 5   | 17.000                            | 3,2  | SD.. 09T3.. | E01 |
| 42            | A490.42.R.06-09    | 40          | 38          | 16            | 7,3         | 6   | 16.500                            | 3,2  | SD.. 09T3.. | E01 |
| 50            | A490.50.R.06-09    | 40          | 43          | 22            | 7,3         | 6   | 14.800                            | 3,2  | SD.. 09T3.. | E02 |
| 52            | A490.52.R.07-09    | 40          | 43          | 22            | 7,3         | 7   | 14.450                            | 3,2  | SD.. 09T3.. | E02 |
| 63            | A490.63.R.07-09    | 40          | 48          | 22            | 7,3         | 7   | 12.850                            | 3,2  | SD.. 09T3.. | E02 |
| 66            | A490.66.R.08-09    | 40          | 48          | 22            | 7,3         | 8   | 12.550                            | 3,2  | SD.. 09T3.. | E02 |
| 80            | A490.80.R.09-09    | 50          | 58          | 27            | 7,3         | 9   | 11.250                            | 3,2  | SD.. 09T3.. | E02 |
| 100           | A490.100.R.10-09   | 50          | 78          | 32            | 7,3         | 10  | 9.900                             | 3,2  | SD.. 09T3.. | E02 |
| 40            | A490.40.R.04-12    | 40          | 38          | 16            | 10,7        | 4   | 17.000                            | 5    | SD.. 1205.. | E03 |
| 50            | A490.50.R.05-12    | 40          | 43          | 22            | 10,7        | 5   | 14.800                            | 5    | SD.. 1205.. | E04 |
| 63            | A490.63.R.06-12    | 40          | 48          | 22            | 10,7        | 6   | 12.850                            | 5    | SD.. 1205.. | E05 |
| 80            | A490.80.R.07-12    | 50          | 58          | 27            | 10,7        | 7   | 11.250                            | 5    | SD.. 1205.. | E05 |
| 100           | A490.100.R.08-12   | 50          | 78          | 32            | 10,7        | 8   | 9.900                             | 5    | SD.. 1205.. | E05 |
| 125           | A490.125.R.10-12   | 63          | 88          | 40            | 10,7        | 10  | 5.500                             | 5    | SD.. 1205.. | E05 |

|     |          |        |          |            |      |
|-----|----------|--------|----------|------------|------|
|     |          |        |          |            |      |
| E01 | 11036880 | 54976  | 11149570 | 8095010500 | 4425 |
| E02 | 11036880 | 106022 | 11210490 | 8095010600 |      |
| E03 | 11036880 | 106022 | 11210490 | 8095010600 |      |
| E04 | 11040298 | 106022 | 11210490 | 8095010600 |      |
| E05 |          | 106022 | 11210490 | 8095010600 |      |





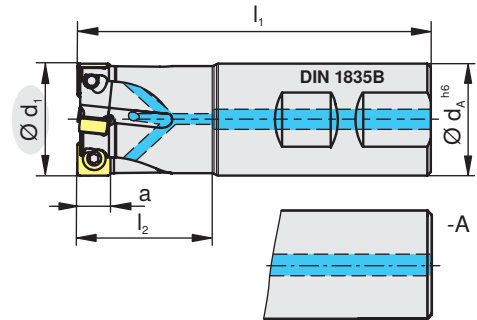
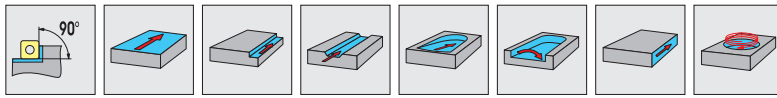
| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | h<br>[mm] | d<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | a<br>[mm] | z | n  | $n_{max}$<br>[ $min^{-1}$ ] | [Nm] |             |     |
|---------------|--------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|---|----|-----------------------------|------|-------------|-----|
| 40            | A490.40.R.03K6-09  | 55        | 38,2      | 16            | 41        | 3 | 18 | 8.000                       | 3,2  | SD.. 09T3.. | E01 |
| 50            | A490.50.R.04K6-09  | 55        | 48        | 22            | 41        | 4 | 24 | 7.500                       | 3,2  | SD.. 09T3.. | E01 |
| 63            | A490.63.R.05K6-09  | 60        | 61        | 27            | 41        | 5 | 30 | 6.500                       | 3,2  | SD.. 09T3.. | E01 |



|     |       |          |            |
|-----|-------|----------|------------|
|     |       |          |            |
| E01 | 54976 | 11149570 | 8095010500 |







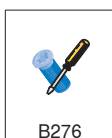
# Sistema MaxiMill 490

C490-09/-12

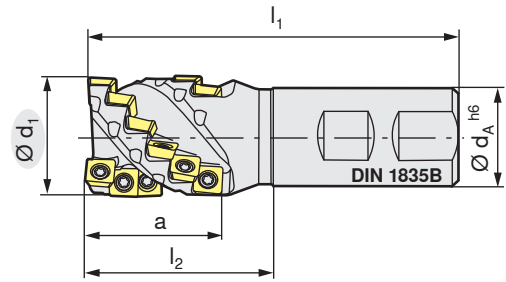
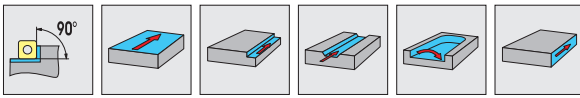


| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição         | $l_1$<br>[mm] | $l_2$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|----------------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|---|---|
| 25            | C490.25.R.02-09-A20-40-165 | 165           | 40            | 20            | 7,3         | 2   | 17.700                            | 3,2  | SD.. 09T3..   | E01   |
| 25            | C490.25.R.02-09-A-40-165   | 165           | 40            | 25            | 7,3         | 2   | 17.700                            | 3,2  | SD.. 09T3..   | E01   |
| 25            | C490.25.R.03-09-B-32       | 88            | 32            | 25            | 7,3         | 3   | 23.700                            | 3,2  | SD.. 09T3..   | E01   |
| 32            | C490.32.R.04-09-B25-40     | 96            | 40            | 25            | 7,3         | 4   | 19.700                            | 3,2  | SD.. 09T3..   | E01   |
| 32            | C490.32.R.04-09-B-40       | 100           | 40            | 32            | 7,3         | 4   | 19.700                            | 3,2  | SD.. 09T3..   | E01   |
| 32            | C490.32.R.03-12-B-40       | 101           | 40            | 32            | 10,7        | 3   | 16.300                            | 5    | SD.. 1205..   | E02   |
| 40            | C490.40.R.04-12-B32-50     | 112           | 50            | 32            | 10,7        | 4   | 13.600                            | 5    | SD.. 1205..   | E02   |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01   | 54976   | 11149570  | 8095010500  |
| E02   | 106022  | 11210490  | 8095010600  |



B276



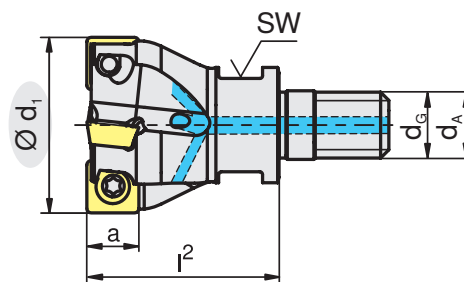
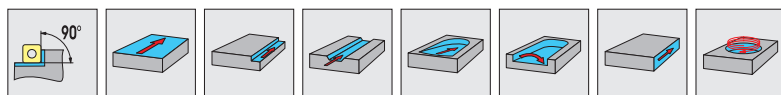
| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição       | $l_1$<br>[mm] | $l_2$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |             |     |
|---------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----|-----|-----------------------------------|------|-------------|-----|
| 40            | C490.40.R.03K6-09-B32-60 | 120           | 60            | 32            | 41          | 3   | 18  | 8.000                             | 3,2  | SD.. 09T3.. | E01 |

|     |       |          |            |
|-----|-------|----------|------------|
|     |       |          |            |
| E01 | 54976 | 11149570 | 8095010500 |



# Sistema MaxiMill 490

G490-09/-12



| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $l_2$<br>[mm] | $d_G$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |             |     |
|---------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|-------------|-----|
| 25            | G490.25.R.03-09    | 35            | 12            | 12,5          | 7,3         | 3   | 23.700                            | 3,2  | SD.. 09T3.. | E01 |
| 32            | G490.32.R.04-09    | 35            | 16            | 17,0          | 7,3         | 4   | 19.700                            | 3,2  | SD.. 09T3.. | E01 |
| 32            | G490.32.R.03-12    | 35            | 16            | 17,0          | 10,7        | 3   | 16.300                            | 5    | SD.. 1205.. | E02 |
| 40            | G490.40.R.04-12    | 40            | 16            | 17,0          | 10,7        | 4   | 13.600                            | 5    | SD.. 1205.. | E02 |





|     |        |          |            |
|-----|--------|----------|------------|
|     |        |          |            |
| E01 | 54976  | 11149570 | 8095010500 |
| E02 | 106022 | 11210490 | 8095010600 |





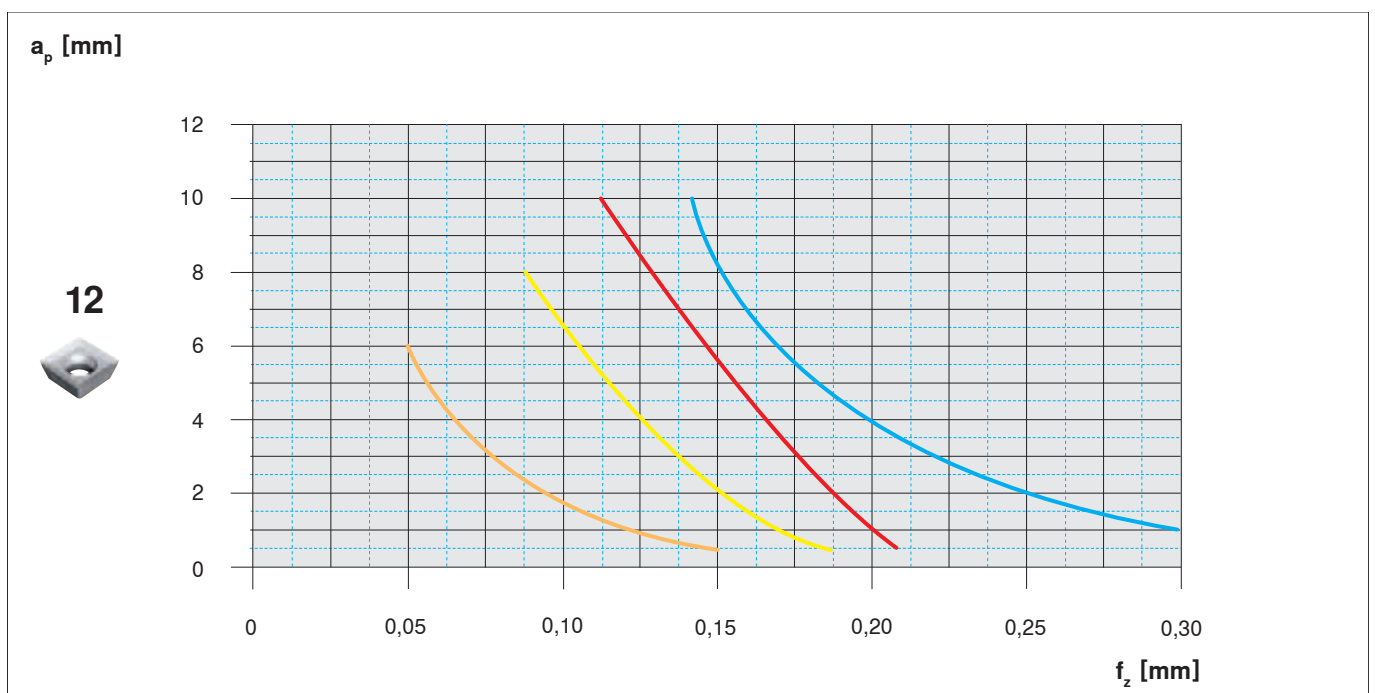
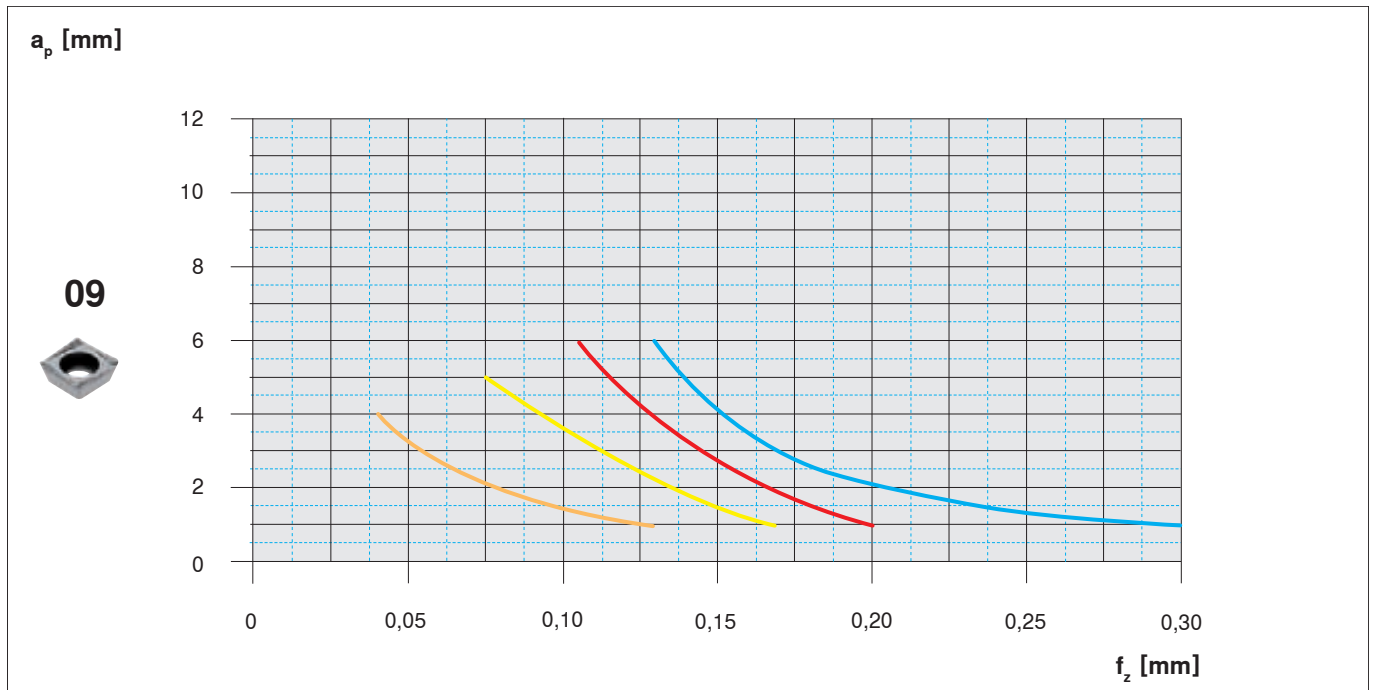
# Sistema MaxiMill 490

Parâmetros iniciais para exemplos de materiais

| Materiais   |        |                   |                         | Pastilha                               |         | $v_c$ [m/min] | Refrigeração |
|---|--------|-------------------|-------------------------|--|---------|---------------|--------------|
|  | 1.2312 | 40CrMnMoS8-6      | 1.000 N/mm <sup>2</sup> | SDNT 09T308SR-29<br>SDMT 1205ZZSN-29   | CTPP235 | 200           | seco         |
|  | 1.4571 | X6CrNiMoTi17-12-2 | 600 N/mm <sup>2</sup>   | SDNT 09T308SR-33<br>SDHT 120512SR-33   | CTPM240 | 160           | seco         |
|  | 5.1301 | EN-GJL-250        | HB 180                  | SDNT 09T308SR-31<br>SDMT 1205ZZSN-31   | CTCK215 | 250           | seco         |
|  | 2.4856 | Inconel 625       | 1.450 N/mm <sup>2</sup> | SDNT 09T308ER-M31<br>SDMT 120508ER-M31 | CTC5235 | 35            | emulsão      |

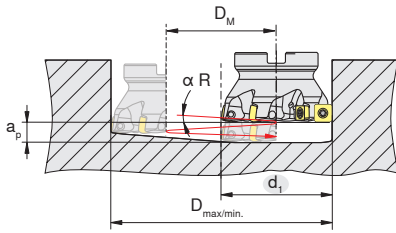


Se  $a_e < 50\%$  usar lista de correção



Classes adicionais e geométricas podem ser usados para aplicações e são ilustrados na respectiva área de aplicação do sistema.

## Fresamento em mergulho helicoidal



$D_{max}$  [mm] = diâmetro máximo para fundo plano

$D_{min}$  [mm] = diâmetro mínimo do furo

$D_M = D_{max} - d_1$  ou  $D_{min} - d_1$

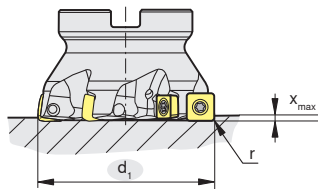
## MaxiMill 490-09

| $d_1$<br>[mm] | $D_{max}$<br>[mm] | $D_{min}$<br>[mm] | $\alpha_{R max}$<br>[°] |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| 25            | 48                | 37                | 4,4                     |
| 32            | 62                | 47                | 2,2                     |
| 40            | 78                | 63                | 0,75                    |
| 50            | 98                | 83                | 0,5                     |
| 63            | 124               | 109               | 0,35                    |
| 80            | 158               | 143               | 0,25                    |
| 100           | 198               | 183               | 0,2                     |

## MaxiMill 490-12

| $d_1$<br>[mm] | $D_{max}$<br>[mm] | $D_{min}$<br>[mm] | $\alpha_{R max 360^\circ}$<br>[°] |
|---------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|
| 32            | 62                | 41                | 2,0                               |
| 40            | 78                | 57                | 2,0                               |
| 50            | 98                | 77                | 1,2                               |
| 63            | 124               | 103               | 0,7                               |
| 80            | 158               | 137               | 0,6                               |
| 100           | 198               | 177               | 0,4                               |
| 125           | 248               | 227               | 0,3                               |

## Mergulho axial



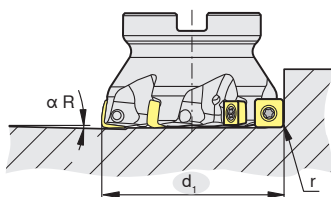
## MaxiMill 490-09

| $d_1$<br>[mm] | $X_{max}$<br>[mm] |
|---------------|-------------------|
| 25            | 0,5               |
| 32            | 0,5               |
| 40            | 0,3               |
| 50            | 0,3               |
| 63            | 0,3               |
| 80            | 0,3               |
| 100           | 0,3               |

## MaxiMill 490-12

| $d_1$<br>[mm] | $X_{max}$<br>[mm] |
|---------------|-------------------|
| 32            | 0,3               |
| 40            | 0,5               |
| 50            | 0,5               |
| 63            | 0,5               |
| 80            | 0,5               |
| 100           | 0,5               |
| 125           | 0,5               |

## Descida em rampa



## MaxiMill 490-09

| $d_1$<br>[mm] | $\alpha_R$<br>[°] |
|---------------|-------------------|
| 25            | 4,4               |
| 32            | 2,2               |
| 40            | 0,75              |
| 50            | 0,5               |
| 63            | 0,35              |
| 80            | 0,25              |
| 100           | 0,2               |

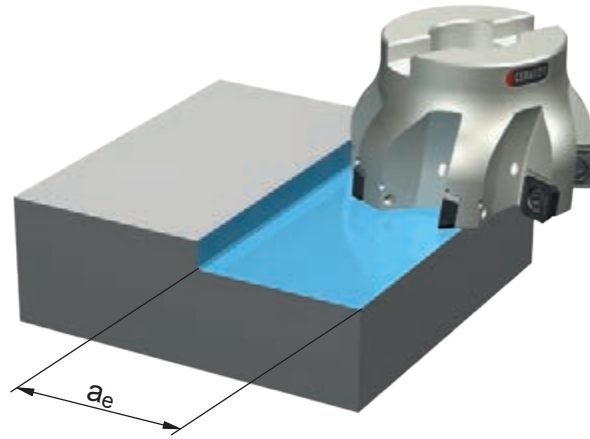
## MaxiMill 490-12

| $d_1$<br>[mm] | $\alpha_R$<br>[°] |
|---------------|-------------------|
| 32            | 2,0               |
| 40            | 2,0               |
| 50            | 1,2               |
| 63            | 0,7               |
| 80            | 0,6               |
| 100           | 0,4               |
| 125           | 0,3               |

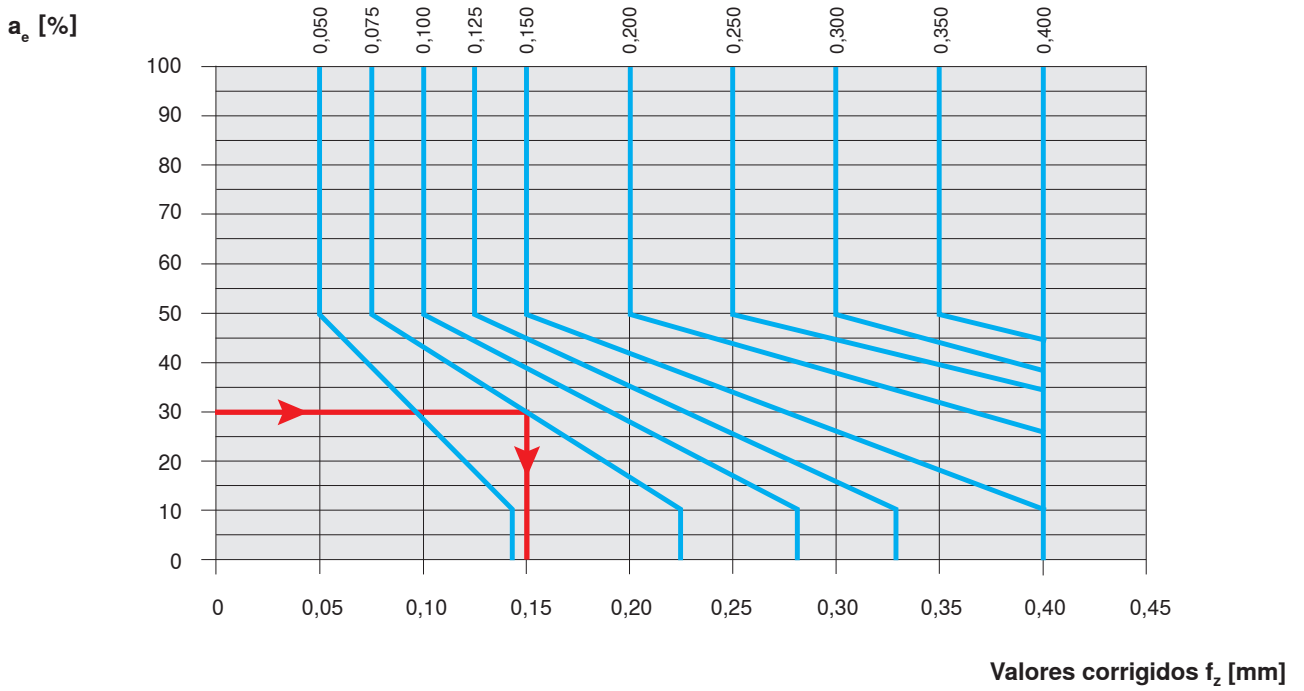


# Sistema MaxiMill 490

Correção da taxa de avanço  $f_z$

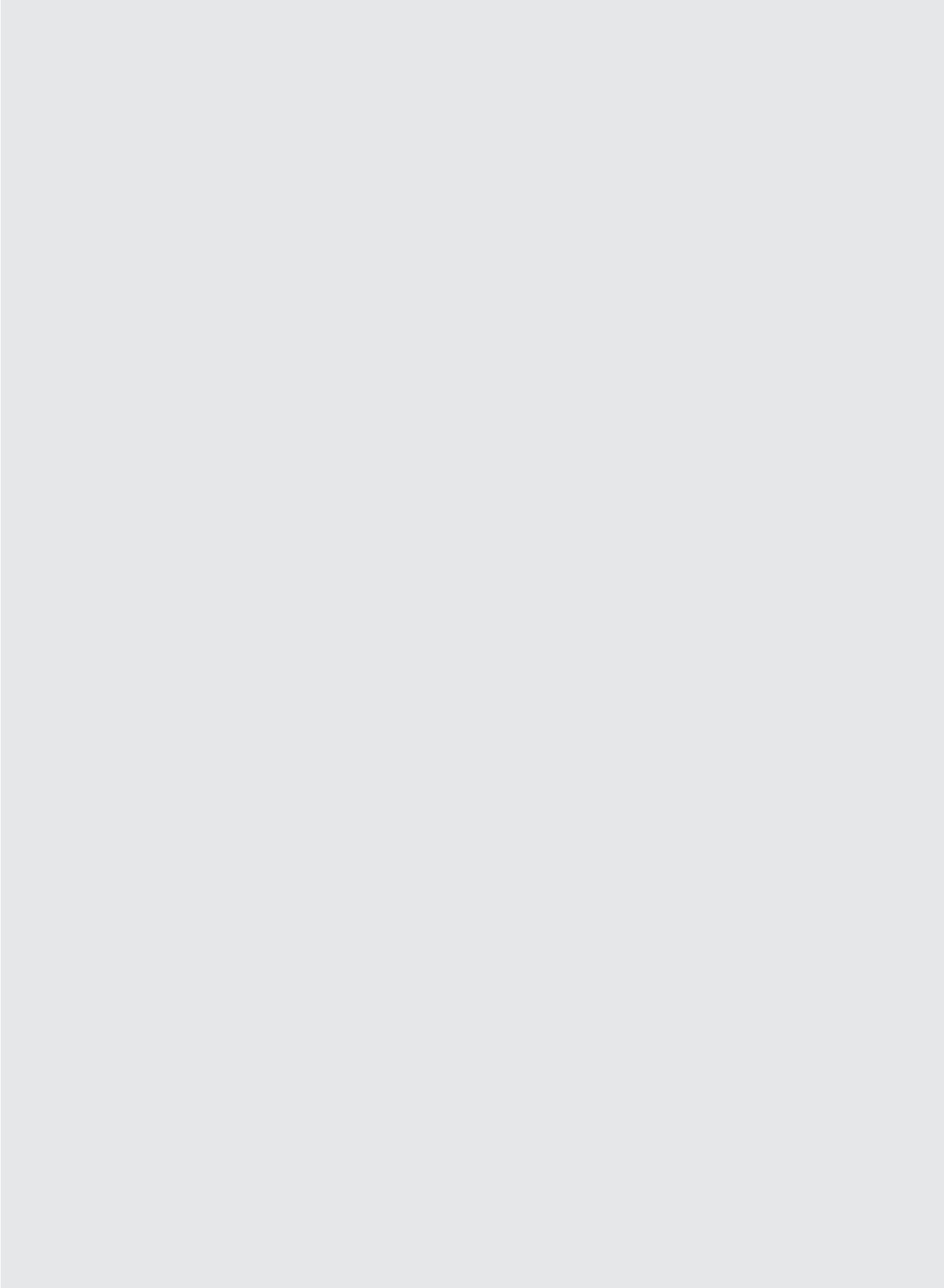


Valores iniciais  $f_z$  [mm] de iniciar diagrama de parâmetro



Esses parâmetros aplicados na largura de corte ( $a_e$ ) abaixo de 50%

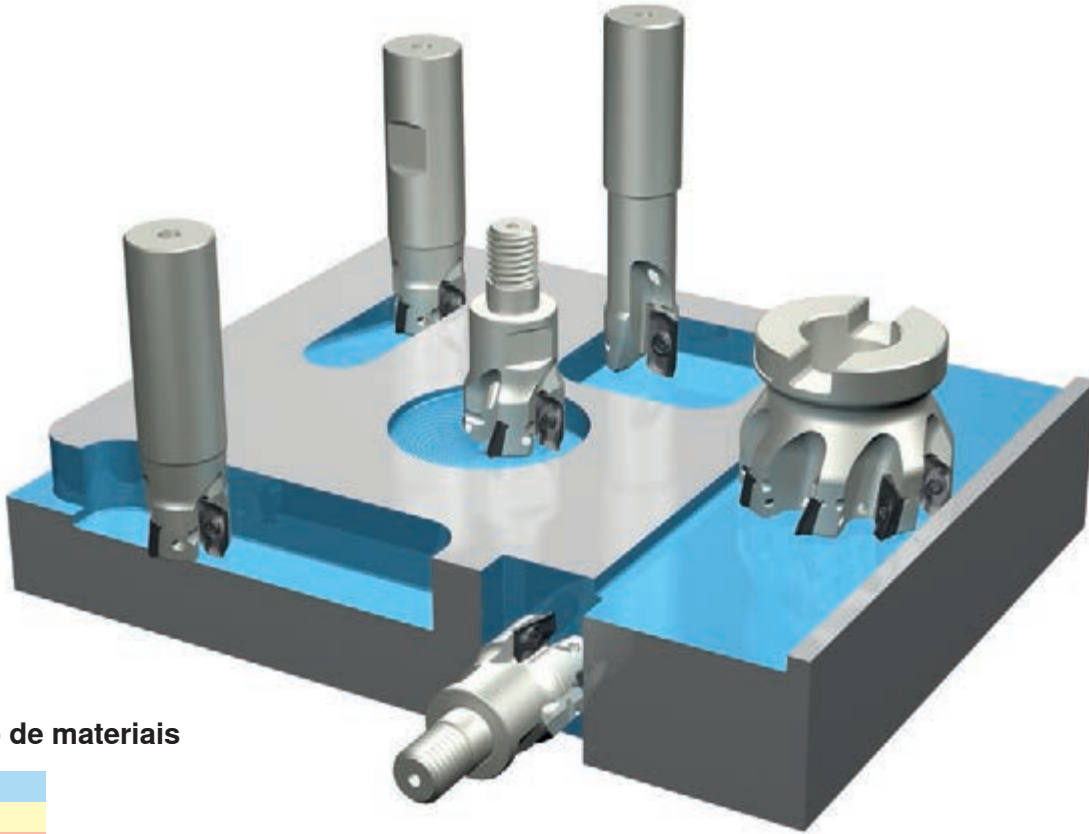
**Exemplo:**  
 Valor inicial  $[f_z] = 0,075$  mm  
 $a_e = 30\%$   
 Valor corrigido  $[f_z] = 0,15$  mm



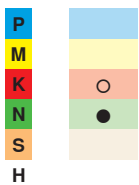


### Usinagem em alta velocidade de materiais leves

- Máximas taxas de remoção de metal
- Máxima produção e segurança do processo



### Grupo de materiais



### Aplicações possíveis

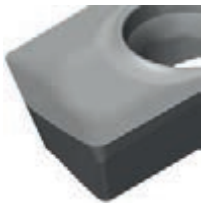
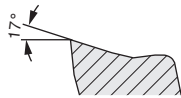





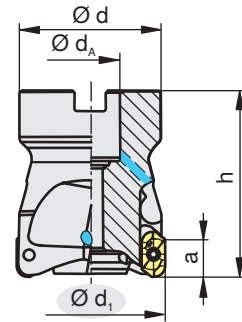
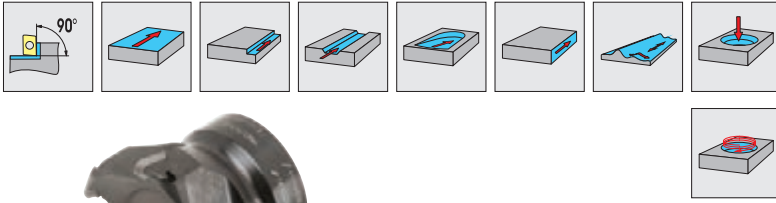
### Informação detalhada



| Passo | Gama de Ø            | Pastilhas                                    |
|-------|----------------------|--|
|       | <p>Ø 16 - 125 mm</p> | <p>XDHT 11..<br/>XDHT 19..<br/>XDHX 19..</p> |








# Sistema MaxiMill HSC/HPC

Visão geral da geometria

|  | <p><b>-27P</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria extremamente positiva</li> <li>o Aresta de corte afiada</li> <li>o Diminuição da adesão</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de metais não ferrosos</li> </ul> |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|
|  |   |   |   |  |  |  |
|  |   |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   | <b>H216T</b>  |   |   |
|  |   |   |   | <b>H216T</b>  | <b>H216T</b>  | <b>H216T</b>  |
|  |   |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |   |



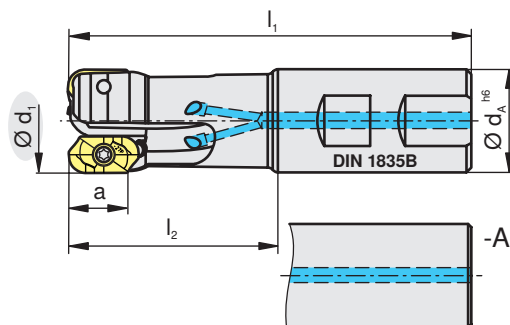
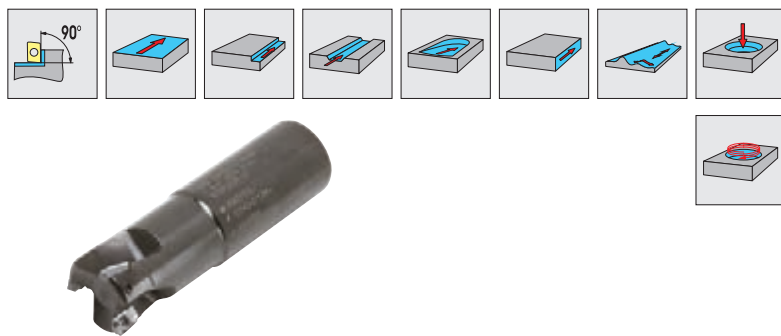
| d <sub>i</sub><br>[mm] | Tipo,<br>descrição | h<br>[mm] | d<br>[mm] | d <sub>A</sub><br>[mm] | a<br>[mm] | z | n <sub>max</sub><br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|------------------------|--------------------|-----------|-----------|------------------------|-----------|---|--|------|---|---|
| 40                     | AHSC.40.R.04-11    | 50        | 38        | 16                     | 10        | 4 | 35.500                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 50                     | AHSC.50.R.04-11    | 50        | 43        | 22                     | 10        | 4 | 31.800                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E02   |
| 63                     | AHSC.63.R.05-11    | 50        | 48        | 22                     | 10        | 5 | 28.300                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E02   |
| 80                     | AHSC.80.R.05-11    | 50        | 58        | 27                     | 10        | 5 | 25.100                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E03   |
| 100                    | AHSC.100.R.05-11   | 50        | 78        | 32                     | 10        | 5 | 22.500                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E03   |
| 40                     | AHSC.40.R.03-19    | 50        | 38        | 16                     | 18        | 3 | 24.900                                   | 6    | XDHT 19..   | E04   |
| 50                     | AHSC.50.R.04-19    | 50        | 43        | 22                     | 18        | 4 | 21.600                                   | 6    | XDHT 19..   | E05   |
| 63                     | AHSC.63.R.04-19    | 50        | 48        | 22                     | 18        | 4 | 18.800                                   | 6    | XDHT 19..   | E05   |
| 63                     | AHSC.63.R.05-19    | 50        | 48        | 22                     | 18        | 5 | 18.800                                   | 6    | XDHT 19..   | E05   |
| 80                     | AHSC.80.R.04-19    | 50        | 58        | 27                     | 18        | 4 | 16.400                                   | 6    | XDHT 19..   | E06   |
| 80                     | AHSC.80.R.05-19    | 50        | 58        | 27                     | 18        | 5 | 16.400                                   | 6    | XDHT 19..   | E06   |
| 100                    | AHSC.100.R.04-19   | 50        | 78        | 32                     | 18        | 4 | 14.500                                   | 6    | XDHT 19..   | E06   |
| 100                    | AHSC.100.R.05-19   | 50        | 78        | 32                     | 18        | 5 | 14.500                                   | 6    | XDHT 19..   | E06   |
| 125                    | AHSC.125.R.05-19   | 63        | 88        | 40                     | 18        | 5 | 12.800                                   | 6    | XDHT 19..   | E06   |
| 125                    | AHSC.125.R.06-19   | 63        | 88        | 40                     | 18        | 6 | 12.800                                   | 6    | XDHT 19..   | E06   |

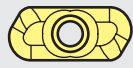

|  |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |
| E01  | 11036880  | 11114242  | 11149547  |   | 8095003900  | 4425  |
| E02  | 11040298  | 11114242  | 11149547  | 4496  | 8095003900  |   |
| E03  |   | 11114242  | 11149547  |   | 8095003900  |   |
| E04  | 11036880  | 11037484  | 11149572  |   | 8095010500  | 4425  |
| E05  | 11040298  | 11042274  | 11149572  | 4496  | 8095010500  |   |
| E06  |   | 11042274  | 11149572  |   | 8095010500  |   |







## Sistema MaxiMill HSC/HPC

CHSC-11/-19

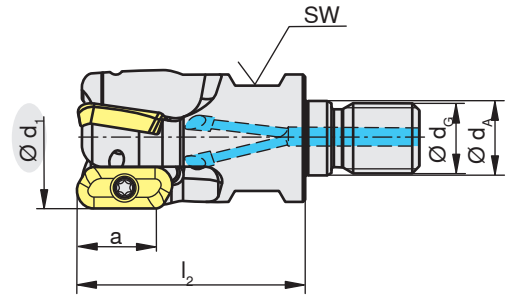
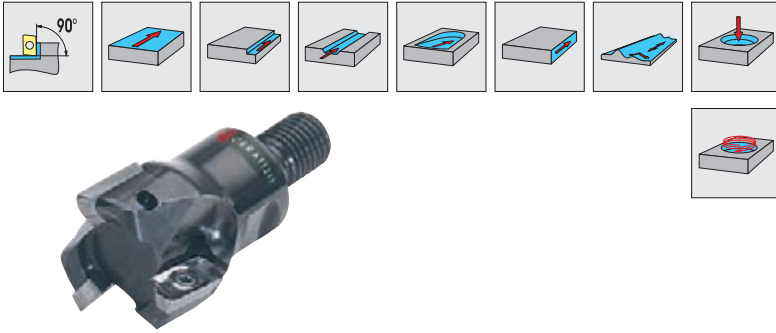




| d <sub>1</sub><br>[mm] | Tipo,<br>descrição   | l <sub>1</sub><br>[mm] | l <sub>2</sub><br>[mm] | d <sub>A</sub><br>[mm] | a<br>[mm] | z | n <sub>max</sub><br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------|---|--|------|---|---|
| 16                     | CHSC.16.R.02-11-A-25 | 75                     | 25                     | 16                     | 10        | 2 | 56.200                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 16                     | CHSC.16.R.02-11-A-32 | 165                    | 32                     | 16                     | 10        | 2 | 18.800                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 16                     | CHSC.16.R.02-11-B-25 | 75                     | 25                     | 16                     | 10        | 2 | 56.200                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 18                     | CHSC.18.R.02-11-A-25 | 77,7                   | 25                     | 20                     | 10        | 2 | 53.000                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 18                     | CHSC.18.R.02-11-A-32 | 165                    | 32                     | 20                     | 10        | 2 | 23.900                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 19                     | CHSC.19.R.02-11-A-25 | 77,7                   | 25                     | 20                     | 10        | 2 | 51.600                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 19                     | CHSC.19.R.02-11-A-32 | 165                    | 32                     | 20                     | 10        | 2 | 25.400                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 20                     | CHSC.20.R.02-11-A-32 | 84                     | 32                     | 20                     | 10        | 2 | 50.300                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 20                     | CHSC.20.R.02-11-A-40 | 165                    | 40                     | 20                     | 10        | 2 | 26.700                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 20                     | CHSC.20.R.03-11-B-32 | 84                     | 32                     | 20                     | 10        | 3 | 50.300                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 22                     | CHSC.22.R.02-11-A-32 | 91                     | 32                     | 25                     | 10        | 2 | 47.900                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 22                     | CHSC.22.R.02-11-A-40 | 165                    | 40                     | 25                     | 10        | 2 | 30.200                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 25                     | CHSC.25.R.02-11-A-40 | 98                     | 40                     | 25                     | 10        | 2 | 45.000                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 25                     | CHSC.25.R.02-11-A-50 | 165                    | 50                     | 25                     | 10        | 2 | 31.700                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 25                     | CHSC.25.R.03-11-A-40 | 98                     | 40                     | 25                     | 10        | 3 | 45.000                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 25                     | CHSC.25.R.03-11-A-50 | 165                    | 50                     | 25                     | 10        | 3 | 31.700                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 25                     | CHSC.25.R.04-11-B-40 | 98                     | 40                     | 25                     | 10        | 4 | 45.000                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 32                     | CHSC.32.R.03-11-A-50 | 112                    | 50                     | 32                     | 10        | 3 | 39.700                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E02   |
| 32                     | CHSC.32.R.03-11-A-63 | 165                    | 63                     | 32                     | 10        | 3 | 33.400                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E02   |
| 32                     | CHSC.32.R.05-11-B-50 | 112                    | 50                     | 32                     | 10        | 5 | 39.300                                   | 1,8  | XD.. 11..   | E02   |
| 25                     | CHSC.25.R.02-19      | 121                    | 65                     | 25                     | 18        | 2 | 32.400                                   | 6    | XDHT 19..   | E03   |
| 25                     | CHSC.25.R.02-19-A-50 | 121                    | 50                     | 25                     | 18        | 2 | 32.400                                   | 6    | XDHT 19..   | E03   |
| 25                     | CHSC.25.R.02-19-A-63 | 165                    | 63                     | 25                     | 18        | 2 | 24.700                                   | 6    | XDHT 19..   | E03   |
| 32                     | CHSC.32.R.02-19      | 125                    | 65                     | 32                     | 18        | 2 | 28.900                                   | 6    | XDHT 19..   | E04   |
| 32                     | CHSC.32.R.02-19-A-63 | 125                    | 63                     | 32                     | 18        | 2 | 28.900                                   | 6    | XDHT 19..   | E04   |
| 32                     | CHSC.32.R.02-19-A-80 | 165                    | 80                     | 32                     | 18        | 2 | 24.400                                   | 6    | XDHT 19..   | E04   |
| 32                     | CHSC.32.R.03-19      | 125                    | 65                     | 32                     | 18        | 3 | 28.900                                   | 6    | XDHT 19..   | E04   |
| 32                     | CHSC.32.R.03-19-A-63 | 125                    | 63                     | 32                     | 18        | 3 | 28.900                                   | 6    | XDHT 19..   | E04   |
| 32                     | CHSC.32.R.03-19-A-80 | 165                    | 80                     | 32                     | 18        | 3 | 24.400                                   | 6    | XDHT 19..   | E04   |





|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01   | 11114238  | 11149547  | 8095003900  |
| E02   | 11114242  | 11149547  | 8095003900  |
| E03   | 11042275  | 11149572  | 8095010500  |
| E04   | 11037484  | 11149572  | 8095010500  |



B276



| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $l_2$<br>[mm] | $d_G$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|---|---|
| 16            | GHSC.16.R.02-11    | 27            | 8             | 8,5           | 10          | 2   | 56.200                            | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 18            | GHSC.18.R.02-11    | 27            | 8             | 8,5           | 10          | 2   | 53.000                            | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 20            | GHSC.20.R.02-11    | 33            | 10            | 10,5          | 10          | 2   | 50.300                            | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 25            | GHSC.25.R.03-11    | 35            | 12            | 12,5          | 10          | 3   | 45.000                            | 1,8  | XD.. 11..   | E01   |
| 32            | GHSC.32.R.03-11    | 35            | 16            | 17            | 10          | 3   | 39.800                            | 1,8  | XD.. 11..   | E02   |
| 40            | GHSC.40.R.03-11    | 35            | 16            | 17            | 10          | 3   | 35.500                            | 1,8  | XD.. 11..   | E02   |
| 25            | GHSC.25.R.02-19    | 45            | 12            | 12,5          | 18          | 2   | 34.400                            | 6    | XDHT 19..   | E03   |
| 32            | GHSC.32.R.03-19    | 52            | 16            | 17            | 18          | 3   | 29.100                            | 6    | XDHT 19..   | E04   |
| 40            | GHSC.40.R.03-19    | 52            | 16            | 17            | 18          | 3   | 24.900                            | 6    | XDHT 19..   | E04   |

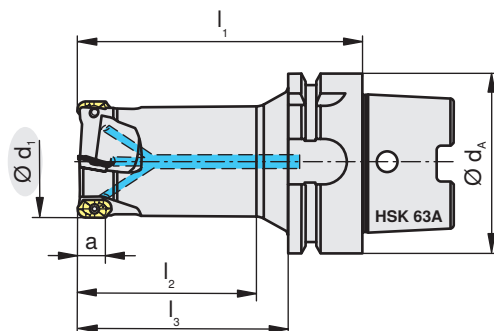
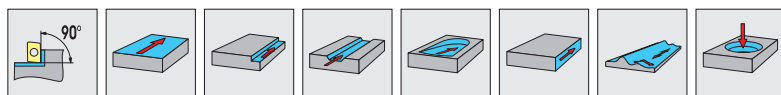
|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01  | 11114238  | 11149547  | 8095003900  |
| E02  | 11114242  | 11149547  | 8095003900  |
| E03  | 11042275  | 11149572  | 8095010500  |
| E04  | 11037484  | 11149572  | 8095010500  |





# Sistema MaxiMill HSC/HPC

MHSC-11/-19



| d <sub>1</sub><br>[mm] | Tipo,<br>descrição       | l <sub>1</sub><br>[mm] | l <sub>2</sub><br>[mm] | l <sub>3</sub><br>[mm] | d <sub>A</sub><br>[mm] | a<br>[mm] | z | n <sub>max</sub><br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |           |     |
|------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------|---|--|------|-----------|-----|
| 25                     | MHSC.25.R.03-11-H63A-50  | 90                     | 50                     | 64                     | 63                     | 10        | 3 | 45.000                                   | 1,8  | XD.. 11.. | E01 |
| 25                     | MHSC.25.R.03-11-H63A-63  | 100                    | 63                     | 74                     | 63                     | 10        | 3 | 42.000                                   | 1,8  | XD.. 11.. | E01 |
| 32                     | MHSC.32.R.03-11-H63A-63  | 100                    | 63                     | 74                     | 63                     | 10        | 3 | 39.700                                   | 1,8  | XD.. 11.. | E02 |
| 32                     | MHSC.32.R.03-11-H63A-80  | 120                    | 80                     | 94                     | 63                     | 10        | 3 | 37.200                                   | 1,8  | XD.. 11.. | E02 |
| 40                     | MHSC.40.R.04-11-H63A-63  | 100                    | 63                     | 74                     | 63                     | 10        | 4 | 35.500                                   | 1,8  | XD.. 11.. | E02 |
| 40                     | MHSC.40.R.04-11-H63A-80  | 120                    | 80                     | 94                     | 63                     | 10        | 4 | 35.500                                   | 1,8  | XD.. 11.. | E02 |
| 50                     | MHSC.50.R.04-11-H63A-100 | 140                    | 100                    | 114                    | 63                     | 10        | 4 | 31.800                                   | 1,8  | XD.. 11.. | E02 |
| 50                     | MHSC.50.R.04-11-H63A-63  | 100                    | 63                     | 74                     | 63                     | 10        | 4 | 31.800                                   | 1,8  | XD.. 11.. | E02 |
| 25                     | MHSC.25.R.02-19-H63A-50  | 90                     | 50                     | 64                     | 63                     | 18        | 2 | 35.000                                   | 6    | XDHT 19.. | E03 |
| 25                     | MHSC.25.R.02-19-H63A-63  | 100                    | 63                     | 74                     | 63                     | 18        | 2 | 32.700                                   | 6    | XDHT 19.. | E03 |
| 32                     | MHSC.32.R.02-19-H63A-63  | 100                    | 63                     | 74                     | 63                     | 18        | 2 | 29.100                                   | 6    | XDHT 19.. | E04 |
| 32                     | MHSC.32.R.02-19-H63A-80  | 120                    | 80                     | 94                     | 63                     | 18        | 2 | 27.200                                   | 6    | XDHT 19.. | E04 |
| 32                     | MHSC.32.R.03-19-H63A-63  | 100                    | 63                     | 74                     | 63                     | 18        | 3 | 29.100                                   | 6    | XDHT 19.. | E04 |
| 32                     | MHSC.32.R.03-19-H63A-80  | 120                    | 80                     | 94                     | 63                     | 18        | 3 | 27.200                                   | 6    | XDHT 19.. | E04 |
| 40                     | MHSC.40.R.03-19-H63A-63  | 100                    | 63                     | 74                     | 63                     | 18        | 3 | 24.900                                   | 6    | XDHT 19.. | E04 |
| 40                     | MHSC.40.R.03-19-H63A-80  | 120                    | 80                     | 94                     | 63                     | 18        | 3 | 24.900                                   | 6    | XDHT 19.. | E04 |
| 50                     | MHSC.50.R.03-19-H63A-100 | 140                    | 100                    | 114                    | 63                     | 18        | 3 | 21.600                                   | 6    | XDHT 19.. | E05 |



As ferramentas são pré-balanceadas em G6.3.

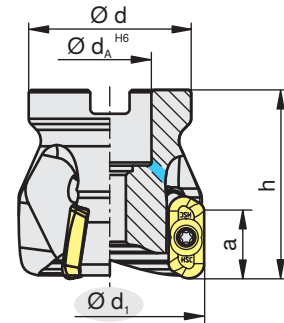
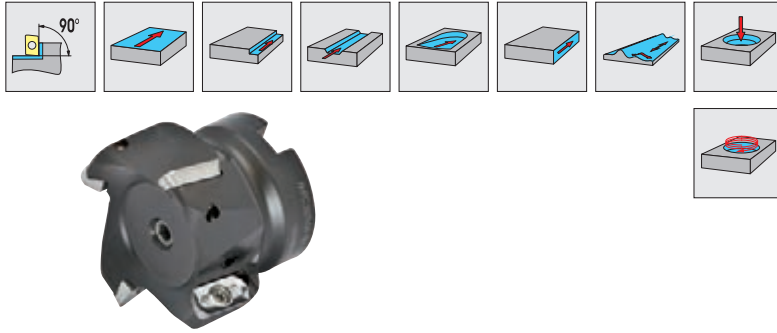
|     |          |          |            |
|-----|----------|----------|------------|
|     |          |          |            |
| E01 | 11114238 | 11149547 | 8095003900 |
| E02 | 11114242 | 11149547 | 8095003900 |
| E03 | 11042275 | 11149572 | 8095010500 |
| E04 | 11037484 | 11149572 | 8095010500 |
| E05 | 11042274 | 11149572 | 8095010500 |














# Sistema MaxiMill HSC/HPC

AHPC-19

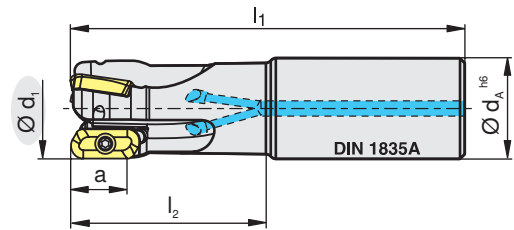
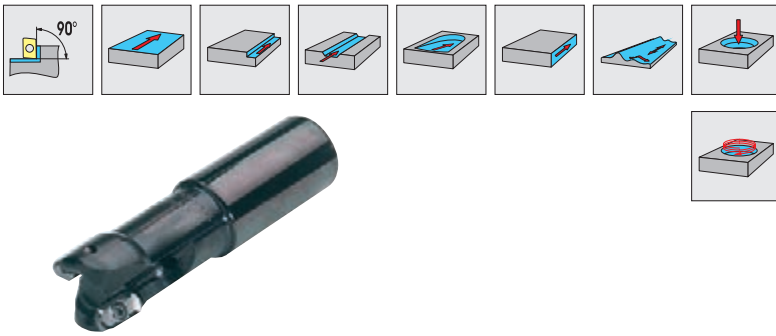




| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | h<br>[mm] | d<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | a<br>[mm] | z | $n_{max}$<br>[ $min^{-1}$ ] | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|---|-----------------------------|------|---|---|
| 40            | AHPC.40.R.03-19    | 50        | 38        | 16            | 18        | 3 | 35.700                      | 5    | XDHX 19..   | E01   |
| 50            | AHPC.50.R.03-19    | 50        | 43        | 22            | 18        | 3 | 31.900                      | 5    | XDHX 19..   | E02   |
| 63            | AHPC.63.R.03-19    | 50        | 48        | 22            | 18        | 3 | 28.500                      | 5    | XDHX 19..   | E02   |
| 63            | AHPC.63.R.04-19    | 50        | 48        | 22            | 18        | 4 | 28.500                      | 5    | XDHX 19..   | E02   |





|   |   |   |   |  |   |   |
|---|---|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |
| E01   | 11036880  | 11037484  | 11186812  |  | 8095010500  | 4425  |
| E02   | 11040298  | 11042274  | 11186812  | 4496   | 8095010500  |   |

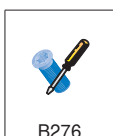


B276



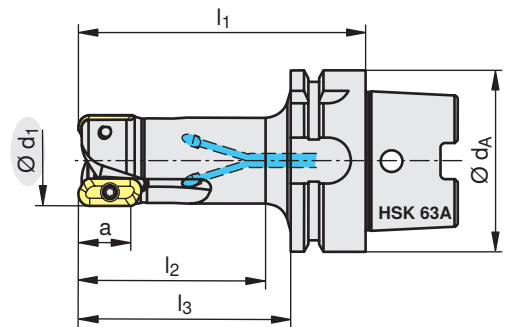
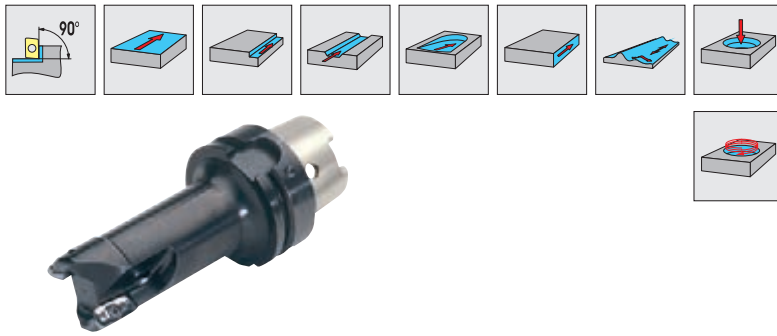
| d <sub>1</sub><br>[mm] | Tipo,<br>descrição   | l <sub>1</sub><br>[mm] | l <sub>2</sub><br>[mm] | d <sub>A</sub><br>[mm] | a<br>[mm] | z | n <sub>max</sub><br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------|---|--|------|---|---|
| 22                     | CHPC.22.R.02-19-A-40 | 165                    | 40                     | 22                     | 18        | 2 | 31.900                                   | 5    | XDHX 19..   | E01   |
| 25                     | CHPC.25.R.02-19-A-50 | 121                    | 65                     | 25                     | 18        | 2 | 41.800                                   | 5    | XDHX 19..   | E01   |
| 25                     | CHPC.25.R.02-19-A-63 | 165                    | 63                     | 25                     | 18        | 2 | 31.900                                   | 5    | XDHX 19..   | E01   |
| 32                     | CHPC.32.R.02-19-A-63 | 125                    | 63                     | 32                     | 18        | 2 | 39.800                                   | 5    | XDHX 19..   | E02   |
| 32                     | CHPC.32.R.02-19-A-80 | 165                    | 80                     | 32                     | 18        | 2 | 33.500                                   | 5    | XDHX 19..   | E02   |
| 32                     | CHPC.32.R.03-19-A-63 | 125                    | 63                     | 32                     | 18        | 3 | 39.800                                   | 5    | XDHX 19..   | E02   |
| 32                     | CHPC.32.R.03-19-A-80 | 165                    | 80                     | 32                     | 18        | 3 | 33.500                                   | 5    | XDHX 19..   | E02   |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01  | 11042275  | 11186812  | 8095010500  |
| E02  | 11037484  | 11186812  | 8095010500  |



# Sistema MaxiMill HSC/HPC

MHPC-19



| d <sub>1</sub><br>[mm] | Tipo,<br>descrição       | l <sub>1</sub><br>[mm] | l <sub>2</sub><br>[mm] | l <sub>3</sub><br>[mm] | d <sub>A</sub><br>[mm] | a<br>[mm] | z | n <sub>max</sub><br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |     |
|------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------|---|--|------|--|-----|
| 25                     | MHPC.25.R.02-19-H63A-100 | 140                    | 100                    | 114                    | 63                     | 18        | 2 | 33.900                                   | 5    |  | E01 |
| 25                     | MHPC.25.R.02-19-H63A-50  | 90                     | 50                     | 64                     | 63                     | 18        | 2 | 45.200                                   | 5    |  | E01 |
| 25                     | MHPC.25.R.02-19-H63A-63  | 100                    | 63                     | 74                     | 63                     | 18        | 2 | 42.300                                   | 5    |  | E01 |
| 25                     | MHPC.25.R.02-19-H63A-80  | 120                    | 80                     | 94                     | 63                     | 18        | 2 | 38.400                                   | 5    |  | E01 |
| 32                     | MHPC.32.R.02-19-H63A-100 | 140                    | 100                    | 114                    | 63                     | 18        | 2 | 34.300                                   | 5    |  | E02 |
| 32                     | MHPC.32.R.02-19-H63A-63  | 100                    | 63                     | 74                     | 63                     | 18        | 2 | 40.000                                   | 5    |  | E02 |
| 32                     | MHPC.32.R.02-19-H63A-80  | 120                    | 80                     | 94                     | 63                     | 18        | 2 | 37.500                                   | 5    |  | E02 |
| 32                     | MHPC.32.R.03-19-H63A-63  | 100                    | 63                     | 74                     | 63                     | 18        | 3 | 40.000                                   | 5    |  | E02 |
| 32                     | MHPC.32.R.03-19-H63A-80  | 120                    | 80                     | 94                     | 63                     | 18        | 3 | 37.500                                   | 5    |  | E02 |
| 40                     | MHPC.40.R.03-19-H63A-100 | 140                    | 100                    | 114                    | 63                     | 18        | 3 | 33.500                                   | 5    |  | E02 |
| 40                     | MHPC.40.R.03-19-H63A-63  | 100                    | 63                     | 74                     | 63                     | 18        | 3 | 35.700                                   | 5    |  | E02 |
| 40                     | MHPC.40.R.03-19-H63A-80  | 120                    | 80                     | 94                     | 63                     | 18        | 3 | 35.700                                   | 5    |  | E02 |
| 50                     | MHPC.50.R.03-19-H63A-100 | 140                    | 100                    | 114                    | 63                     | 18        | 3 | 31.900                                   | 5    |  | E03 |
| 50                     | MHPC.50.R.03-19-H63A-63  | 100                    | 63                     | 74                     | 63                     | 18        | 3 | 31.900                                   | 5    |  | E03 |
| 50                     | MHPC.50.R.03-19-H63A-80  | 120                    | 80                     | 94                     | 63                     | 18        | 3 | 31.900                                   | 5    |  | E03 |

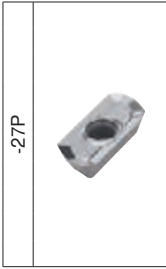


As ferramentas são pré-balanceadas em G6.3.

|     |          |          |            |
|-----|----------|----------|------------|
|     |          |          |            |
| E01 | 11042275 | 11186812 | 8095010500 |
| E02 | 11037484 | 11186812 | 8095010500 |
| E03 | 11042274 | 11186812 | 8095010500 |



B276



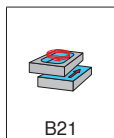
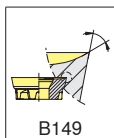
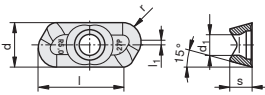
- XDHX 190402FR-27P
- XDHX 190404FR-27P
- XDHX 190408FR-27P
- XDHX 190412FR-27P
- XDHX 190416FR-27P
- XDHX 190420FR-27P
- XDHX 190425FR-27P
- XDHX 190432FR-27P
- XDHX 190440FR-27P
- XDHX 190450FR-27P

|          | CTEP210 | TCM10 | CTCP220 | CTPP225 | CTCP230 | CTPP235 | CTPM225 | CTCM235 | CTPM240 | CTN3105 | CTL3215 | CTCK215 | CTPK220 | CTD4205 | AMZ | H216T | CTW4615 | CTC5235 | CTC5240 | CTP6215 |   |
|----------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|-------|---------|---------|---------|---------|---|
| <b>P</b> | ●       | ●     | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●   | ●     | ●       | ●       | ●       | ●       | ● |
| <b>M</b> | ●       | ●     | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●   | ●     | ●       | ●       | ●       | ●       | ● |
| <b>K</b> | ○       | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○   | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○ |
| <b>N</b> | ○       | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○   | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○ |
| <b>S</b> | ○       | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○   | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○ |
| <b>H</b> | ○       | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○   | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○ |

| d    | l     | s    | l <sub>1</sub> | r    | d <sub>1</sub> |
|------|-------|------|----------------|------|----------------|
| [mm] | [mm]  | [mm] | [mm]           | [mm] | [mm]           |
| 9,52 | 19,00 | 4,76 | 2,0            | 0,20 | 4,65           |
| 9,52 | 19,00 | 4,76 | 2,0            | 0,40 | 4,65           |
| 9,52 | 19,00 | 4,76 | 2,0            | 0,80 | 4,65           |
| 9,52 | 19,00 | 4,76 | 2,0            | 1,20 | 4,65           |
| 9,52 | 19,00 | 4,76 | 2,0            | 1,60 | 4,65           |
| 9,52 | 19,00 | 4,76 | 2,0            | 2,00 | 4,65           |
| 9,52 | 19,00 | 4,76 | 1,4            | 2,50 | 4,65           |
| 9,52 | 19,00 | 4,76 | 1,0            | 3,20 | 4,65           |
| 9,52 | 19,00 | 4,76 | 1,0            | 4,00 | 4,65           |
| 9,52 | 19,00 | 4,76 |                | 5,00 | 4,65           |

| CTEP210 | TCM10 | CTCP220 | CTPP225 | CTCP230 | CTPP235 | CTPM225 | CTCM235 | CTPM240 | CTN3105 | CTL3215 | CTCK215 | CTPK220 | CTD4205 | AMZ | H216T | CTW4615 | CTC5235 | CTC5240 | CTP6215 |   |
|---------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|-------|---------|---------|---------|---------|---|
| ●       | ●     | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○   | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○ |

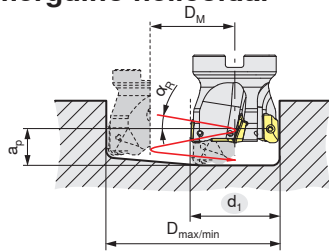
| d    | l     | s    | l <sub>1</sub> | r | d <sub>1</sub> |
|------|-------|------|----------------|---|----------------|
| 9,52 | 19,00 | 4,76 |                |   |                |



# Sistema MaxiMill HSC/HPC

Dados de aplicação HSC..11..

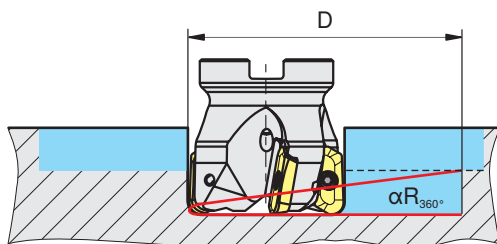
## Fresamento em mergulho helicoidal



$D_{max}$  [mm] = diâmetro máximo para fundo plano

$D_{min}$  [mm] = diâmetro mínimo do furo

$D_M = D_{max} - d_1$  ou  $D_{min} - d_1$

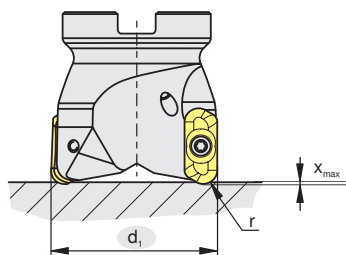


| $d_1$<br>[mm] | $D_{max}$<br>[mm] | $D_{min}$<br>[mm] | $\alpha_{Rmax}$<br>[°] |
|---------------|-------------------|-------------------|------------------------|
| 16            | 30                | 20                | 10,0                   |
| 18            | 34                | 24                | 9,1                    |
| 19            | 36                | 26                | 8,6                    |
| 20            | 38                | 28                | 8,2                    |
| 22            | 42                | 32                | 7,4                    |
| 25            | 48                | 38                | 6,5                    |
| 32            | 62                | 53                | 4,7                    |
| 40            | 78                | 69                | 3,3                    |
| 50            | 98                | 89                | 2,4                    |
| 63            | 124               | 115               | 1,7                    |
| 80            | 158               | 150               | 1,1                    |
| 100           | 198               | 189               | 0,9                    |

$a_p$  [mm] =  $D_M \times \pi \times \tan \alpha_R$

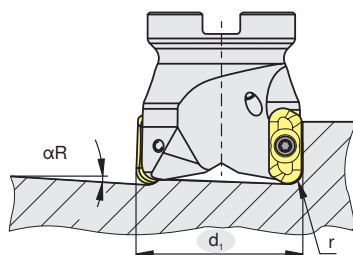
| $d_1$<br>[mm] | $D$<br>[mm] | $\alpha_{Rmax} 360^\circ$<br>[°] |
|---------------|-------------|----------------------------------|
| 16            | 20          | 10,0                             |
| 18            | 24          | 9,1                              |
| 19            | 26          | 8,6                              |
| 20            | 28          | 8,2                              |
| 22            | 32          | 7,4                              |
| 25            | 38          | 6,5                              |
| 32            | 53          | 4,7                              |
| 40            | 69          | 3,3                              |
| 50            | 89          | 2,4                              |
| 63            | 115         | 1,7                              |
| 80            | 150         | 1,1                              |
| 100           | 189         | 0,9                              |

## Mergulho axial



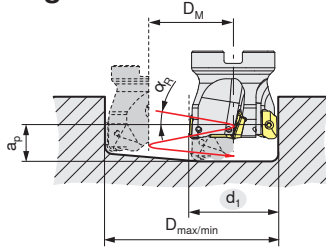
| $d_1$<br>[mm] | $r$ 0,2 - 4,0<br>$X_{max}$ [mm] |
|---------------|---------------------------------|
| 16            | 1,7                             |
| 18            | 2,11                            |
| 19            | 2,24                            |
| 20            | 2,39                            |
| 22            | 2,70                            |
| 25            | 2,55                            |
| 32            | 2,40                            |
| 40            | 2,28                            |
| 50            | 2,26                            |
| 63            | 2,10                            |
| 80            | 1,75                            |
| 100           | 1,79                            |

## Descida em rampa



| $d_1$<br>[mm] | $r$ 0,2 - 4,0<br>$\alpha_R$ [°] |
|---------------|---------------------------------|
| 16            | 18,8°                           |
| 18            | 16,3°                           |
| 19            | 15,3°                           |
| 20            | 14,8°                           |
| 22            | 13,8°                           |
| 25            | 10,3°                           |
| 32            | 6,8°                            |
| 40            | 4,8°                            |
| 50            | 3,5°                            |
| 63            | 2,5°                            |
| 80            | 1,8°                            |
| 100           | 1,3°                            |

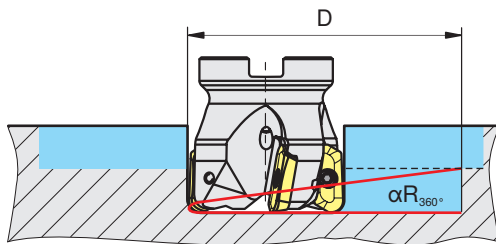
## Fresamento em mergulho helicoidal



$D_{max}$  [mm] = diâmetro máximo para fundo plano

$D_{min}$  [mm] = diâmetro mínimo do furo

$D_M = D_{max} - d_1$  ou  $D_{min} - d_1$

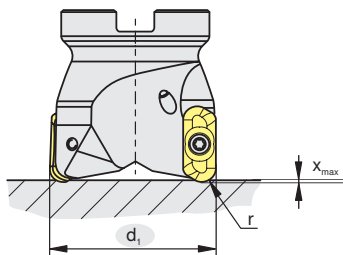


| $d_1$<br>[mm] | $D_{max}$<br>[mm] | $D_{min}$<br>[mm] | $\alpha_{R \max}^{360^\circ}$<br>[°] |
|---------------|-------------------|-------------------|--------------------------------------|
| 22            | 33                | 32                | 1,4                                  |
| 25            | 39                | 32                | 6,8                                  |
| 32            | 53                | 46                | 3,9                                  |
| 40            | 69                | 62                | 3,3                                  |
| 50            | 89                | 81                | 2,2                                  |
| 63            | 115               | 107               | 1,8                                  |

$a_p$  [mm] =  $D_M \times \pi \times \tan \alpha_R$

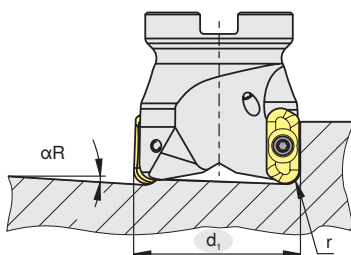
| $d_1$<br>[mm] | D<br>[mm] | $\alpha_{R \max}^{360^\circ}$<br>[°] |
|---------------|-----------|--------------------------------------|
| 22            | 32        | 1,4                                  |
| 25            | 32        | 6,8                                  |
| 32            | 46        | 3,9                                  |
| 40            | 62        | 3,3                                  |
| 50            | 81        | 2,2                                  |
| 63            | 107       | 1,8                                  |

## Mergulho axial



| $d_1$<br>[mm] | r 0,2 - 4,0<br>$X_{max}$ [mm] | r 5,0<br>$X_{max}$ [mm] |
|---------------|-------------------------------|-------------------------|
| 22            | 0,70                          | 0,28                    |
| 25            | 2,230,70                      | 1,45                    |
| 32            | 2,120,70                      | 1,39                    |
| 40            | 2,380,70                      | 1,53                    |
| 50            | 2,540,70                      | 1,57                    |
| 63            | 2,610,70                      | 1,86                    |

## Descida em rampa

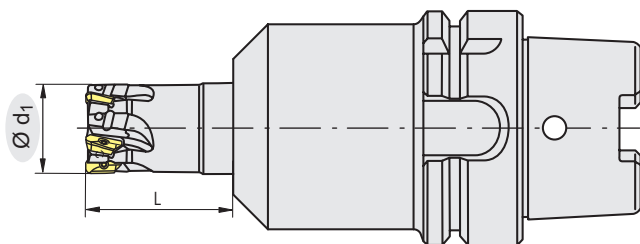


| $d_1$<br>[mm] | r 0,2 - 4,0<br>$\alpha_R$ [°] | r 5,0<br>$\alpha_R$ [°] |
|---------------|-------------------------------|-------------------------|
| 22            | 3,5                           | 1,8                     |
| 25            | 11,0                          | 7,5                     |
| 32            | 6,8                           | 4,5                     |
| 40            | 5,3                           | 3,5                     |
| 50            | 4,0                           | 2,8                     |
| 63            | 3,0                           | 2,3                     |



# Sistema MaxiMill 211

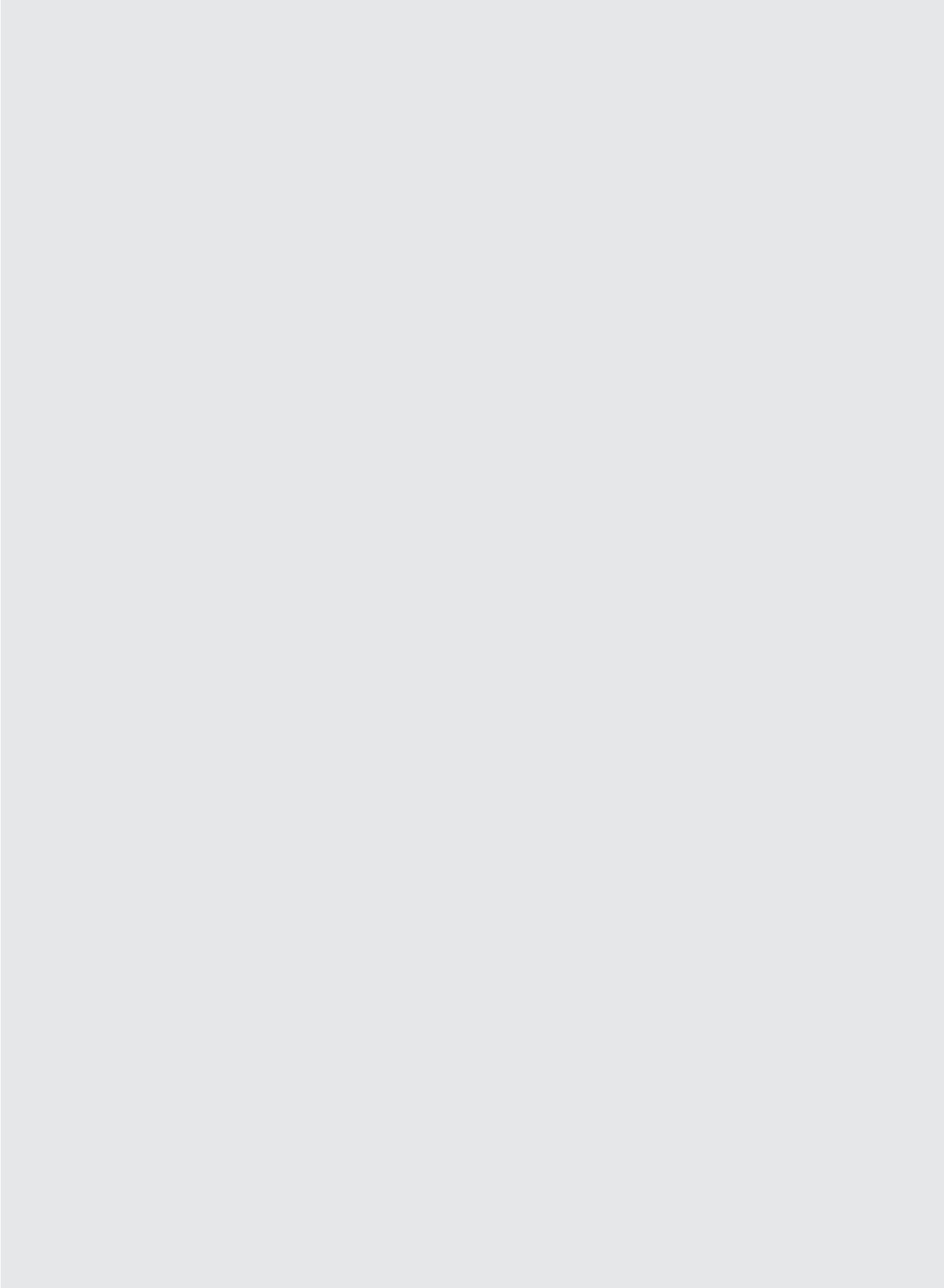
RPM máximo



RPM máximo em relação ao comprimento do balanço L.

O número da revolução deve ser adaptador de acordo com a situação da usinagem e a haste da ferramenta selecionada.

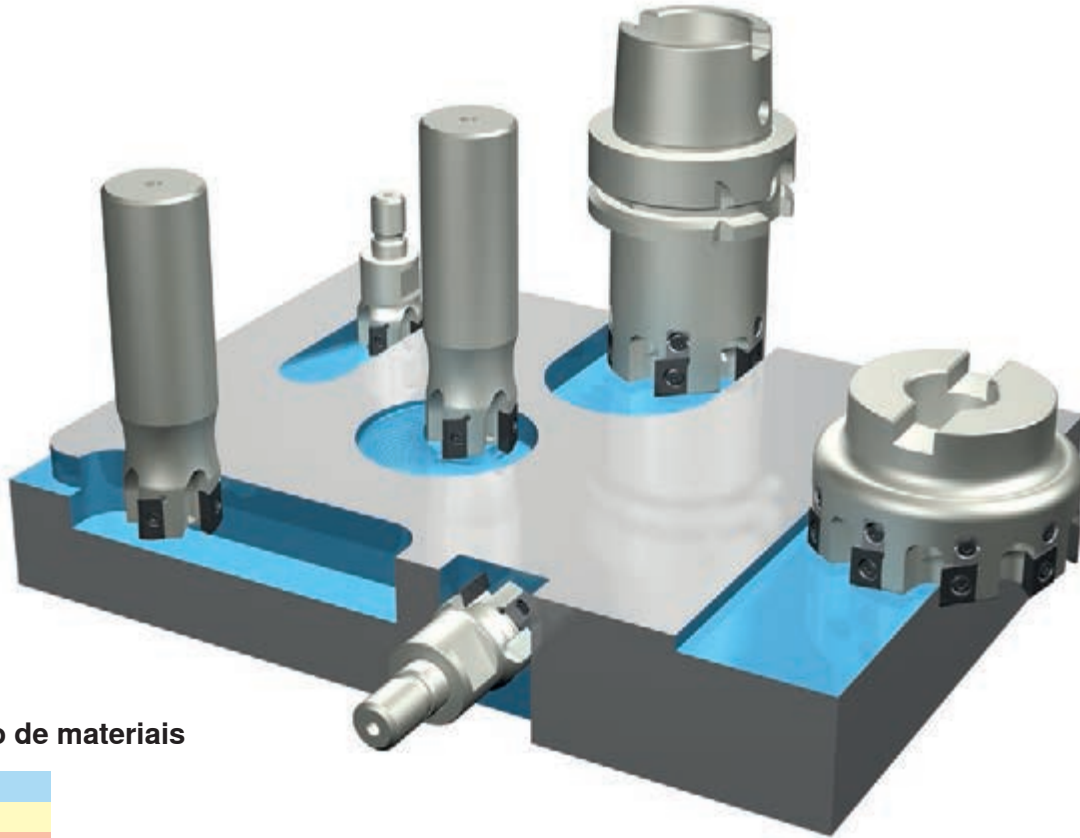
| Ø<br>d <sub>1</sub> [mm] | HSC-11                                |         |         | HSC-19                                |         |         | HPC-19                                |         |         |
|--------------------------|---------------------------------------|---------|---------|---------------------------------------|---------|---------|---------------------------------------|---------|---------|
|                          | n <sub>max</sub> [min <sup>-1</sup> ] |         |         | n <sub>max</sub> [min <sup>-1</sup> ] |         |         | n <sub>max</sub> [min <sup>-1</sup> ] |         |         |
|                          | L = 2xØ                               | L = 3xØ | L = 5xØ | L = 2xØ                               | L = 3xØ | L = 5xØ | L = 2xØ                               | L = 3xØ | L = 5xØ |
| 16                       | 56.000                                | 49.000  | 35.000  | –                                     | –       | –       | –                                     | –       | –       |
| 18                       | 53.000                                | 47.000  | 33.000  | –                                     | –       | –       | –                                     | –       | –       |
| 19                       | 52.000                                | 45.000  | 32.000  | –                                     | –       | –       | –                                     | –       | –       |
| 20                       | 50.000                                | 44.000  | 31.000  | –                                     | –       | –       | –                                     | –       | –       |
| 22                       | 48.000                                | 42.000  | 30.000  | –                                     | –       | –       | 45.000                                | 42.000  | 32.000  |
| 25                       | 45.000                                | 39.000  | 28.000  | 35.000                                | 31.000  | 22.000  | 45.000                                | 40.000  | 28.000  |
| 32                       | 40.000                                | 35.000  | 25.000  | 29.000                                | 25.000  | 18.000  | 40.000                                | 35.000  | 25.000  |
| 40                       | 36.000                                | 31.000  | 22.000  | 25.000                                | 22.000  | 16.000  | 36.000                                | 31.000  | 22.000  |
| 50                       | 32.000                                | 28.000  | 20.000  | 22.000                                | 19.000  | 14.000  | 32.000                                | 28.000  | 20.000  |
| 63                       | 28.000                                | 25.000  | 18.000  | 19.000                                | 17.000  | –       | 29.000                                | 25.000  | –       |
| 80                       | 25.000                                | 22.000  | –       | 16.000                                | 14.000  | –       | 25.000                                | 22.000  | –       |
| 100                      | 22.000                                | 20.000  | –       | 15.000                                | –       | –       | 23.000                                | –       | –       |
| 125                      | –                                     | –       | –       | 13.000                                | –       | –       | 20.000                                | –       | –       |



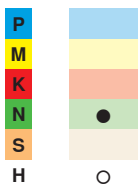


**Usinagem de alta performance - fresamento com PCD e CBN**

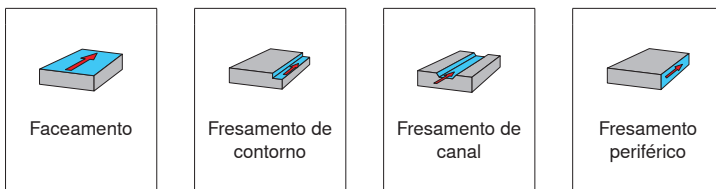
- Segurança do processo, longa vida da ferramenta com tempo de ciclos reduzidos
- Baixas forças de corte



**Grupo de materiais**



**Aplicações possíveis**

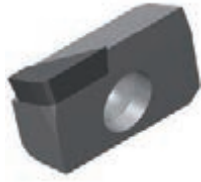
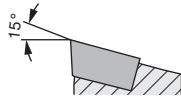






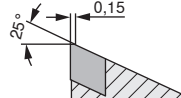



**Informação detalhada**

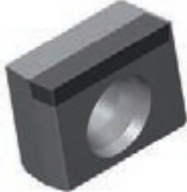
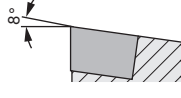



| Passo | Gama de Ø            | Pastilhas                        |
|-------|----------------------|----------------------------------|
|       | <p>Ø 20 - 315 mm</p> | <p>ZNHW..04..<br/>ZNHW..12..</p> |

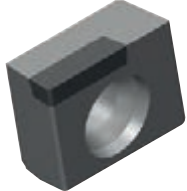
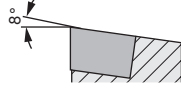



# Sistema MaxiMill HPC

Visão geral da geometria

| ER (HPC04)  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aplicação universal</li> <li>○ Mínima formação de rebarbas</li> <li>○ Para peças de paredes finas</li> <li>○ Para balanços longos</li> </ul> |   |   | CT\$-CTL3215  | CT\$-CTL3215  |   |
|   |   |   | CT\$-CTD4205  | CT\$-CTD4205  |   |
|   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |
|   |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |
|   |   | 0,05 - 0,20   |   |   |   |

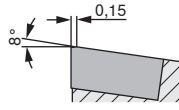
| SR  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Geometria extremamente positiva</li> <li>○ Aplicação universal</li> <li>○ Baixas forças de corte</li> <li>○ Mínima formação de rebarbas</li> <li>○ Qualidade superficial alta</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |
|   |   |   | CT\$-CTD4205  | CT\$-CTD4205  |   |
|   |   |   |   |   |   |
|   |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |
|   |   | 0,10 - 0,30   |   |   |   |

| ER (HPC12)  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Geometria positiva</li> <li>○ Usinagem média e desbaste</li> <li>○ Pouca formação de rebarbas</li> <li>○ Acabamento de ferro fundido e aço endurecido</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |
|   |   |   | CT\$-CTL3215  | CT\$-CTL3215  |   |
|   |   |   | CT\$-CTD4205  | CT\$-CTD4205  |   |
|   |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |
|   |   | 0,10 - 0,35   |   |   |   |

| FR   |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Geometria positiva</li> <li>○ Para usinagem média e desbaste</li> <li>○ Pouca formação de rebarbas</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   | CT\$-CTD4205  | CT\$-CTD4205  |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |
|  |   | 0,10 - 0,35   |   |   |   |

## SR (1506)

- o Aresta de corte estável
- o Desbaste
- o Corte fortemente interrompido
- o Máquina e fixação da peça estáveis

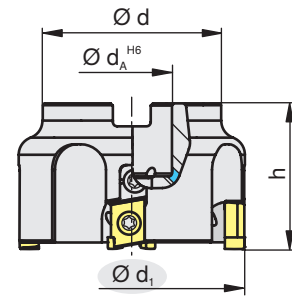
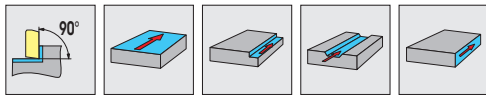


### Condições de usinagem

|             | 👍 | 👎                   | 👎                   |
|-------------|---|---------------------|---------------------|
|             |   |                     |                     |
|             |   |                     |                     |
|             |   |                     |                     |
| $f_z$ [mm]  |   | <b>CT\$-CTD4205</b> | <b>CT\$-CTD4205</b> |
| 0,15 - 0,40 |   |                     |                     |
|             |   |                     |                     |

# Sistema MaxiMill HPC

AHPC-12

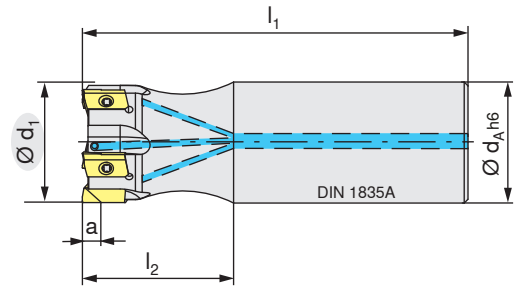
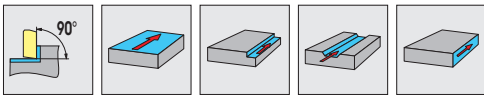




| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [kg]  | [Nm] |             |     |
|---------------|--------------------|-------------|-------------|---------------|-----|-----------------------------------|-------|------|-------------|-----|
| 40            | AHPC.40.R.04-12    | 40          | 34          | 16            | 4   | 32.000                            | 0,28  | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |
| 50            | AHPC.50.R.04-12    | 40          | 49          | 22            | 4   | 32.000                            | 0,41  | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |
| 50            | AHPC.50.R.05-12    | 40          | 49          | 22            | 5   | 32.000                            | 0,40  | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |
| 63            | AHPC.63.R.04-12    | 40          | 49          | 22            | 4   | 29.000                            | 0,65  | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |
| 63            | AHPC.63.R.07-12    | 40          | 49          | 22            | 7   | 29.000                            | 0,62  | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |
| 80            | AHPC.80.R.05-12    | 50          | 60          | 27            | 5   | 26.000                            | 1,25  | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |
| 80            | AHPC.80.R.09-12    | 50          | 60          | 27            | 9   | 26.000                            | 1,17  | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |
| 100           | AHPC.100.R.06-12   | 50          | 70          | 32            | 6   | 24.000                            | 1,93  | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |
| 100           | AHPC.100.R.12-12   | 50          | 70          | 32            | 12  | 24.000                            | 1,80  | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |
| 125           | AHPC.125.R.08-12   | 63          | 72          | 40            | 8   | 22.000                            | 2,88  | 5    | ZNHW 1205.. | E02 |
| 125           | AHPC.125.R.14-12   | 63          | 72          | 40            | 14  | 22.000                            | 2,60  | 5    | ZNHW 1205.. | E02 |
| 160           | AHPC.160.R.10-12   | 63          | 72          | 40            | 10  | 18.000                            | 3,30  | 5    | ZNHW 1205.. | E02 |
| 160           | AHPC.160.R.16-12   | 63          | 118         | 40            | 16  | 18.000                            | 5,45  | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |
| 200           | AHPC.200.R.12-12   | 63          | 153         | 60            | 12  | 16.000                            | 6,40  | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |
| 250           | AHPC.250.R.14-12   | 63          | 200         | 60            | 14  | 14.000                            | 9,60  | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |
| 315           | AHPC.315.R.18-12   | 80          | 265         | 60            | 18  | 12.000                            | 18,00 | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |




|     |          |          |          |          |            |
|-----|----------|----------|----------|----------|------------|
|     |          |          |          |          |            |
| E01 |          | 11042274 | 11167992 | 11186812 | 8095018900 |
| E02 | 11210129 | 11042274 | 11167992 | 11186812 | 8095018900 |



B276



| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição     | $l_1$<br>[mm] | $l_2$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | a<br>[mm] | z | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------|---|-----------------------------------|------|---|---|
| 20            | CHPC.20.R.03-04-A-25   | 77            | 25            | 20            | 4         | 3 | 52.000                            | 1,6  | ZNHW 04T3..   | E01   |
| 25            | CHPC.25.R.04-04-A-32   | 90            | 32            | 25            | 4         | 4 | 45.000                            | 1,6  | ZNHW 04T3..   | E01   |
| 32            | CHPC.32.R.05-04-A-40   | 102           | 40            | 32            | 4         | 5 | 39.000                            | 1,6  | ZNHW 04T3..   | E01   |
| 40            | CHPC.40.R.06-04-A32-50 | 122           | 50            | 32            | 4         | 6 | 34.000                            | 1,6  | ZNHW 04T3..   | E01   |

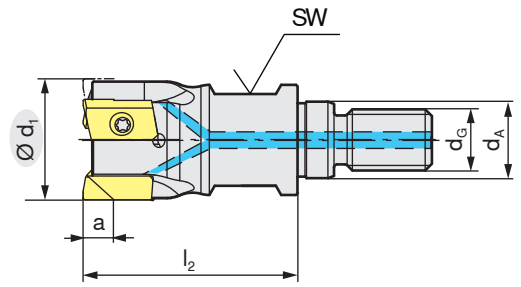
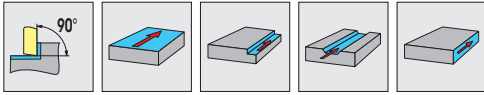
|  |   |   |
|--|---|---|
|  |  |  |
| E01  | 11114242  | 11254598  |








# Sistema MaxiMill HPC

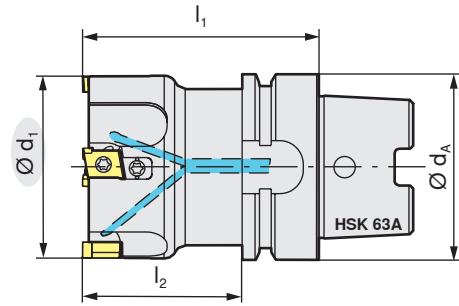
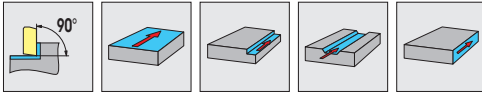
GHPC-04



| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $l_2$<br>[mm] | $d_G$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|---|---|
| 20            | GHPC.20.R.03-04    | 35            | 10            | 10,5          | 4           | 3   | 52.000                            | 1,6  | ZNHW 04T3..   | E01   |
| 25            | GHPC.25.R.04-04    | 35            | 12            | 12,5          | 4           | 4   | 45.000                            | 1,6  | ZNHW 04T3..   | E01   |
| 32            | GHPC.32.R.05-04    | 35            | 16            | 17            | 4           | 5   | 38.000                            | 1,6  | ZNHW 04T3..   | E01   |
| 40            | GHPC.40.R.06-04    | 35            | 16            | 17            | 4           | 6   | 34.000                            | 1,6  | ZNHW 04T3..   | E01   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| E01   | 11114242  | 11254598  |



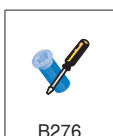


| d <sub>1</sub><br>[mm] | Tipo,<br>descrição        | l <sub>1</sub><br>[mm] | l <sub>2</sub><br>[mm] | d <sub>A</sub><br>[mm] | z  | n <sub>max</sub><br>[min <sup>-1</sup> ] | [kg] | [Nm] |             |     |
|------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----|--|------|------|-------------|-----|
| 40                     | MHPC.40.R.04-12-H63A-70   | 70                     | 44                     | 63                     | 4  | 32.000                                   | 0,98 | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |
| 50                     | MHPC.50.R.04-12-H63A-80   | 80                     | 54                     | 63                     | 4  | 32.000                                   | 1,34 | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |
| 50                     | MHPC.50.R.05-12-H63A-80   | 80                     | 54                     | 63                     | 5  | 32.000                                   | 1,33 | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |
| 63                     | MHPC.63.R.04-12-H63A-80   | 80                     | 54                     | 63                     | 4  | 29.000                                   | 1,59 | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |
| 63                     | MHPC.63.R.07-12-H63A-80   | 80                     | 54                     | 63                     | 7  | 29.000                                   | 1,56 | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |
| 80                     | MHPC.80.R.05-12-H63A-90   | 90                     |                        | 63                     | 5  | 26.000                                   | 2,11 | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |
| 80                     | MHPC.80.R.09-12-H63A-90   | 90                     |                        | 63                     | 9  | 26.000                                   | 2,04 | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |
| 100                    | MHPC.100.R.06-12-H63A-90  | 90                     |                        | 63                     | 6  | 24.000                                   | 2,63 | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |
| 100                    | MHPC.100.R.12-12-H63A-90  | 90                     |                        | 63                     | 12 | 24.000                                   | 2,56 | 5    | ZNHW 1205.. | E01 |
| 125                    | MHPC.125.R.08-12-H63A-123 | 123                    |                        | 63                     | 8  | 22.000                                   | 4,58 | 5    | ZNHW 1205.. | E02 |
| 160                    | MHPC.160.R.10-12-H63A-123 | 123                    |                        | 63                     | 10 | 18.000                                   | 4,38 | 5    | ZNHW 1205.. | E02 |



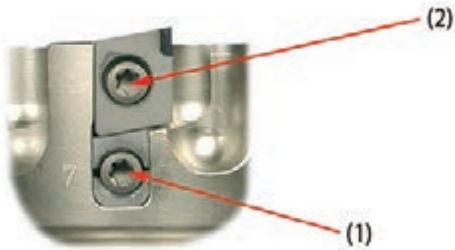
As ferramentas são pré-balanceadas em G6.3.

|     |          |          |          |          |            |
|-----|----------|----------|----------|----------|------------|
|     |          |          |          |          |            |
| E01 |          | 11042274 | 11167992 | 11186812 | 8095018900 |
| E02 | 11210129 | 11042274 | 11167992 | 11186812 | 8095018900 |





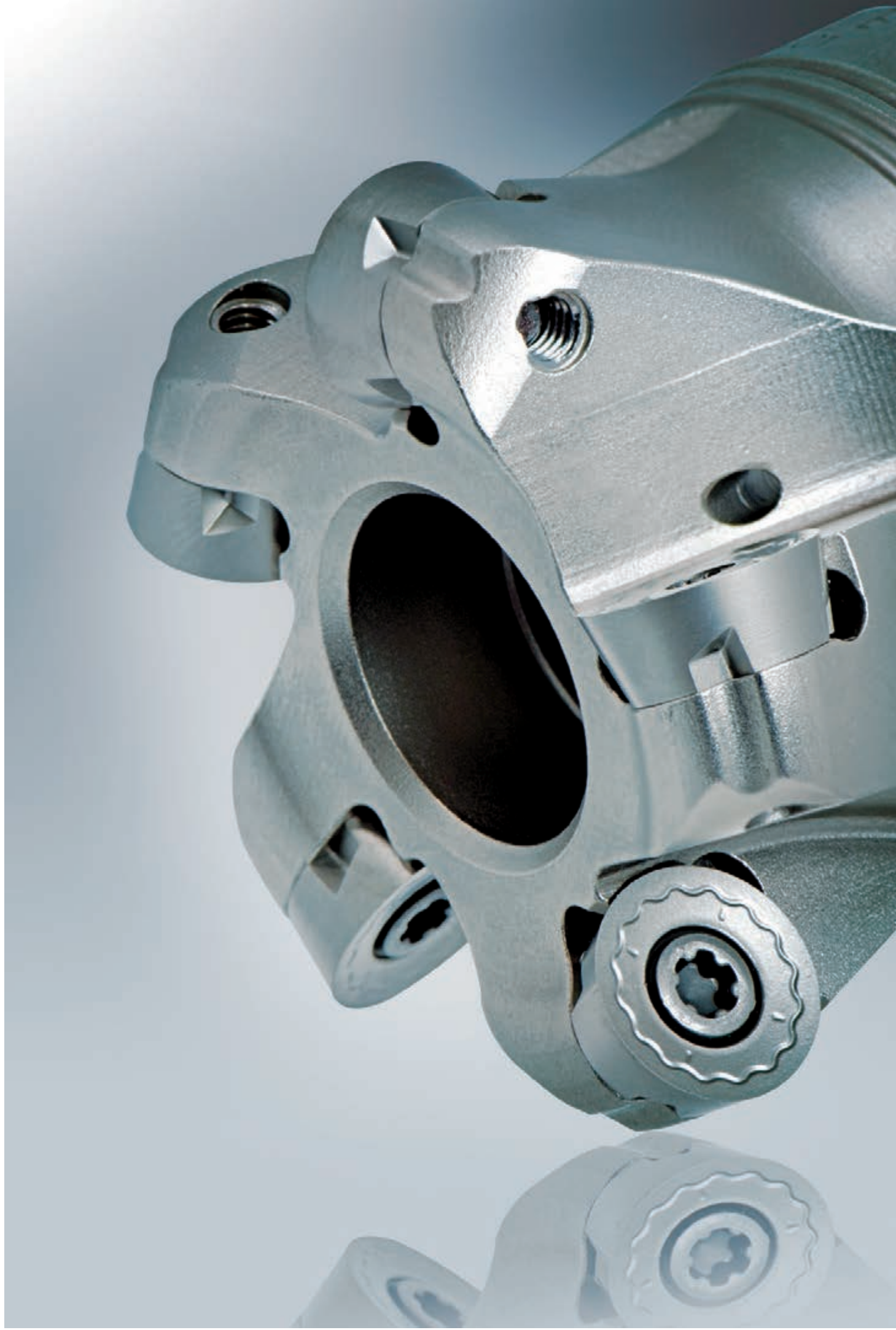
### Procedimento de ajuste de precisão



1. Montar os calços de ajuste na fresa (como fornecido) e aperte o parafuso de ajuste (1), para segurar levemente a cunha sem deformá-lo.
2. Montar a pastilha e apertar o parafuso da cunha (2) com 1.0 Nm.
3. Marcar 'aresta de corte mais alta' usando um dispositivo de pré-ajuste.
4. Mudar a posição da pastilha padrão com 0.02 mm girar o parafuso de ajuste (1) no sentido horário. Para este fim utilizar chave TORX (8095018900 / WS-L-T15-136mm).
5. Estabelecer as outras arestas de corte a este nível, desvio máximo de 0.005 mm.  
  
Ajuste máximo = 0,10 mm.
6. Apertar todos os parafusos de fixação (2) com 5.0 Nm.
7. Verificar o batimento axial de todas as pastilhas  
→ objetivo < 0.005 mm.

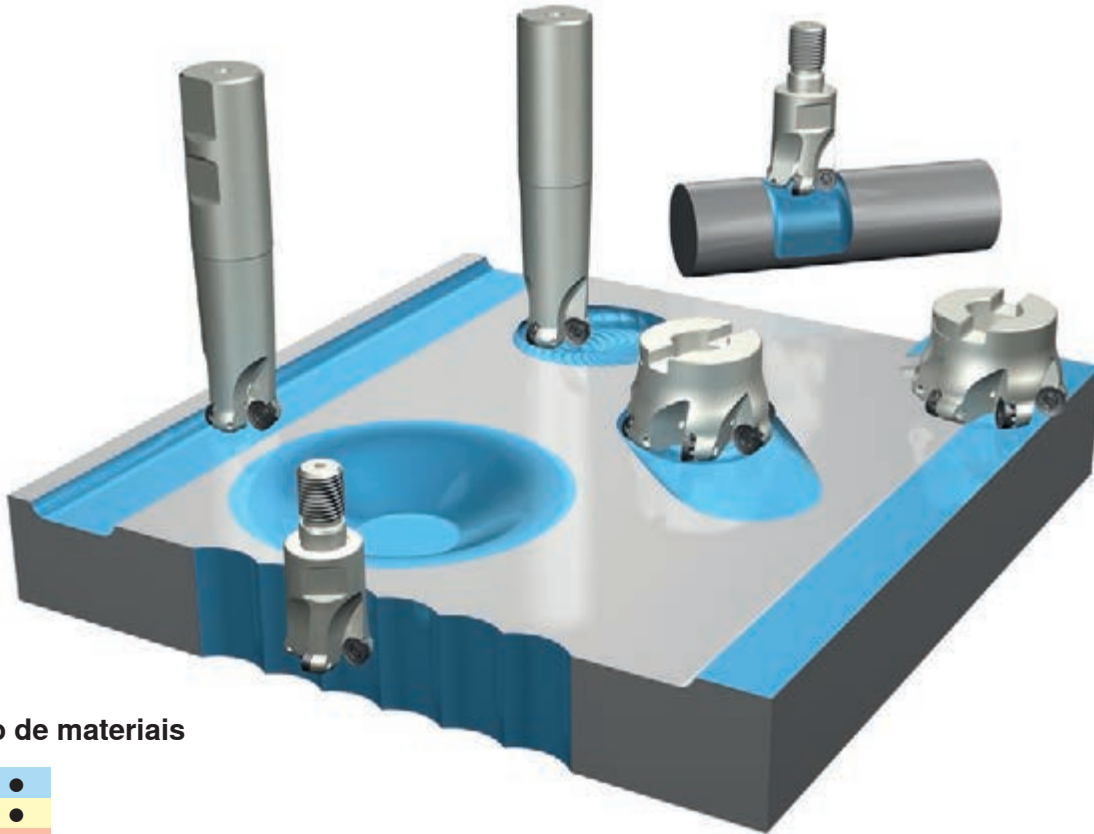


Quando trocar a pastilha, primeiro remova o parafuso de ajuste (1), girando no sentido anti-horário. Depois o procedimento de montagem é completado, o procedimento de pré-ajuste começa de novo no ponto 1.



### Usinagem com pastilha redonda para fresamento de forma e perfil

- Adequação excelente para usinagem em desbaste e materiais difíceis de usar
- Taxas muito altas de avanços combinado com máxima estabilidade



#### Grupo de materiais

|   |   |
|---|---|
| P | ● |
| M | ● |
| K | ● |
| N | ● |
| S | ● |
| H | ○ |

#### Aplicações possíveis

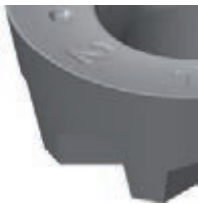
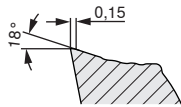





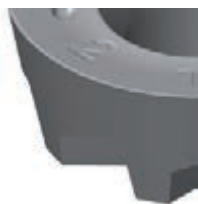
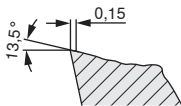



#### Informação detalhada

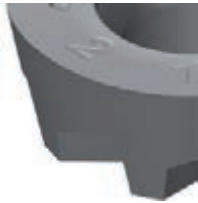
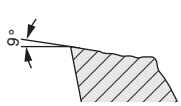



| Passo | Gama de Ø            | Pastilhas  |
|-------|----------------------|--|
|       | <p>Ø 10 - 125 mm</p> | <p>RD..0501..<br/>RD..0802..<br/>RP..10T3..<br/>RP..1204..<br/>RP..1605..<br/>RP..2006..</p> |

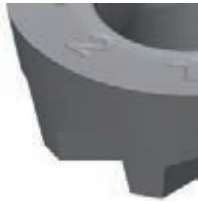
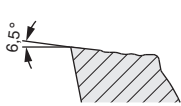



# Sistema MaxiMill 251

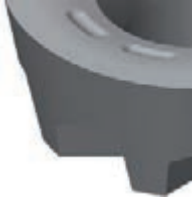
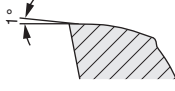



Visão geral da geometria


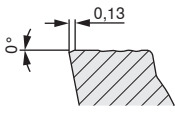



| <b>-F50</b>   |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria positiva</li> <li>o Baixas forças de corte</li> <li>o Para situação de fixação instável</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de aço inoxidável austenítico</li> </ul> |   |   | CTCP230<br>CTPP235  | CTCP230<br>CTPP235  |   |
|   |   |   | CTPM225<br>CTPM240  | CTPM225<br>CTPM240  | CTPM225<br>CTPM240  |
|   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |
|   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |   |
|   | 0,08 - 0,35   |   |   |   |   |

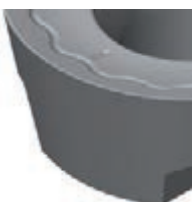
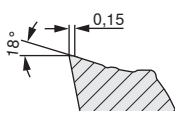



| <b>-M50</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria universal</li> <li>o Operações de desbaste leve a média</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de aços em geral</li> </ul> |   |   | CTCP230<br>CTPP235  | CTCP230<br>CTPP235  | CTCP230<br>CTPP235  |
|  |   |   | CTPM240   | CTPM240   | CTPM240   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  | $f_z$ [mm]  |   |   |   |   |
|  | 0,10 - 0,40   |   | CTC5235   | CTC5235   | CTC5235   |

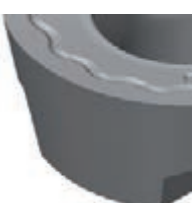
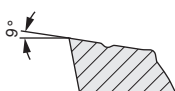



| <b>-M30</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Desbaste médio</li> <li>o Baixas forças de corte combinado com estabilidade</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de aços inoxidável martensíticos</li> </ul> |   |   |   | CTCP230<br>CTPP235  | CTCP230<br>CTPP235  |
|  |   |   | CTCM235<br>CTPM225  | CTCM235<br>CTPM225  | CTCM235<br>CTPM225  |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  | $f_z$ [mm]  |   |   |   |   |
|  | 0,08 - 0,35   |   |   |   |   |

| <b>-R30</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria estável</li> <li>o Operações de desbaste</li> <li>o Corte fortemente interrompido</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de aços de altas ligas e usinagem de ferro fundido</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   | CTCK215   | CTCK215   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  | $f_z$ [mm]  |   |   |   |   |
|  | 0,10 - 0,40   |   |   |   | CTC5235   |

|   |   |   |  |   |   |
|---|---|---|--|---|---|
| <p><b>-R60</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria com excelente estabilidade</li> <li>o Para situação com fixação estável</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de materiais endurecidos</li> </ul> |  |  | Condições de usinagem  |   |   |
|   |   |   |  |  |  |
|   |   |   |  |   |   |
|   |   |   |  |   |   |
|   |   |   | $f_z$ [mm]   |   |   |
|   |   |   | 0,05 - 0,35  |   |   |
|   | <b>CTP6215</b>  | <b>CTP6215</b>  | <b>CTP6215</b>   |   |   |

|   |   |   |  |   |   |
|---|---|---|--|---|---|
| <p><b>SN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Pastilha robusta</li> <li>o Para condições de usinagens ruins</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de ferro fundido e aço fundido</li> </ul> |  |  | Condições de usinagem  |   |   |
|   |   |   |  |  |  |
|   |   |   |  | <b>CTCP230</b><br><b>CTPP235</b>  | <b>CTCP230</b><br><b>CTPP235</b>  |
|   |   |   |  | <b>CTCK215</b><br><b>CTPK220</b>  | <b>CTCK215</b><br><b>CTPK220</b>  |
|   |   |   | $f_z$ [mm]   |   |   |
|   |   |   | 0,10 - 0,40  |   |   |

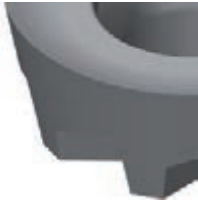
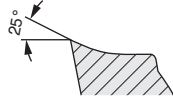



|   |   |   |  |   |   |
|---|---|---|--|---|---|
| <p><b>-M31</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria positiva</li> <li>o Aplicação universal</li> <li>o Vibração reduzida</li> <li>o Para usinagem de materiais resistentes ao calor, titânio e super ligas</li> </ul> |  |  | Condições de usinagem  |   |   |
|   |   |   |  |  |  |
|   |   |   |  |   |   |
|   |   |   |  |   |   |
|   |   |   | $f_z$ [mm]   |   |   |
|   |   |   | 0,08 - 0,35  | <b>CTC5235</b><br><b>CTC5240</b>  | <b>CTC5235</b><br><b>CTC5240</b>  |

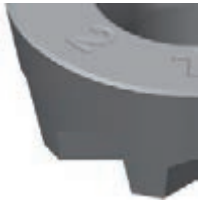
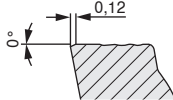



|  |   |   |  |   |   |                |
|--|---|---|--|---|---|----------------|
| <p><b>-M32</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Desbaste médio</li> <li>o Baixas forças de corte e boa estabilidade</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de aços martensíticos</li> </ul> |  |  | Condições de usinagem  |   |   |                |
|  |   |   |  |  |  |                |
|  |   |   |  | <b>CTC5235</b>  | <b>CTC5235</b>  | <b>CTC5235</b> |
|  |   |   |  |   |   |                |
|  |   |   | $f_z$ [mm]   |   |   |                |
|  |   |   | 0,08 - 0,35  |   |   |                |

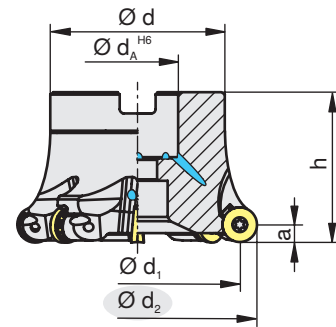
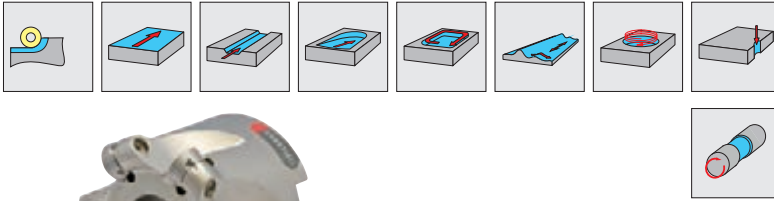




# Sistema MaxiMill 251






Visão geral da geometria

| <b>-27P</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria extremamente positiva</li> <li>o Aresta de corte afiada</li> <li>o Diminuição da adesão</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de metais não ferrosos</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   | H216T   |   |   |
|  |   |   | H216T   | H216T   | H216T   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |
|  |   | 0,05 - 0,40   |   |   |   |

| <b>SN (Cermet)</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria estável</li> <li>o Cermet</li> <li>o Leve a médio acabamento</li> <li>o Para usinagem de aços</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|   |   |   | TCM10   | TCM10   |   |
|   |   |   | TCM10   |   |   |
|   |   |   | TCM10   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |
|   |   | $f_z$ [mm]  |   |   |   |
|   |   | 0,08 - 0,35   |   |   |   |



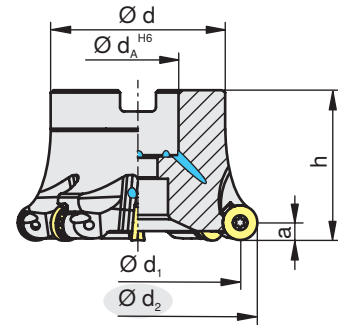
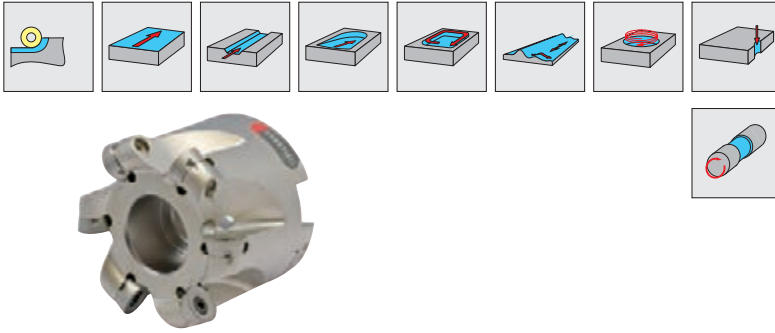
| $d_2$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição  | $d_1$<br>[mm] | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|---------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|---|---|
| 40            | A251.40.R.03-10-RS  | 30            | 40          | 38          | 16            | 5           | 3   | 15.900                            | 2,0  | RP.. 10T3..   | E01   |
| 40            | A251.40.R.05-10-RE  | 30            | 40          | 38          | 16            | 5           | 5   | 15.900                            | 2,0  | RP.. 10T3..   | E01   |
| 40            | A251.40.R.05-10-RS  | 30            | 40          | 38          | 16            | 5           | 5   | 15.900                            | 2,0  | RP.. 10T3..   | E02   |
| 42            | A251.42.R.06-10-RE  | 32            | 40          | 38          | 16            | 5           | 6   | 15.150                            | 2,0  | RP.. 10T3..   | E01   |
| 42            | A251.42.R.06-10-RS  | 32            | 40          | 38          | 16            | 5           | 6   | 15.150                            | 2,0  | RP.. 10T3..   | E02   |
| 50            | A251.50.R.04-10-RS  | 40            | 40          | 43          | 22            | 5           | 4   | 12.700                            | 2,0  | RP.. 10T3..   | E01   |
| 50            | A251.50.R.06-10-RE  | 40            | 40          | 43          | 22            | 5           | 6   | 12.700                            | 2,0  | RP.. 10T3..   | E01   |
| 50            | A251.50.R.06-10-RS  | 40            | 40          | 43          | 22            | 5           | 6   | 12.700                            | 2,0  | RP.. 10T3..   | E01   |
| 52            | A251.52.R.06-10-RE  | 42            | 40          | 43          | 22            | 5           | 6   | 12.200                            | 2,0  | RP.. 10T3..   | E01   |
| 52            | A251.52.R.06-10-RS  | 42            | 40          | 43          | 22            | 5           | 6   | 12.200                            | 2,0  | RP.. 10T3..   | E01   |
| 40            | A251.40.R.04-12-RE  | 28            | 40          | 38          | 16            | 6           | 4   | 15.900                            | 3,2  | RP.. 1204..   | E03   |
| 40            | A251.40.R.04-12-RS  | 28            | 40          | 38          | 16            | 6           | 4   | 15.900                            | 3,2  | RP.. 1204..   | E04   |
| 50            | A251.50.R.04-12-RS  | 38            | 40          | 43          | 22            | 6           | 4   | 12.700                            | 3,2  | RP.. 1204..   | E05   |
| 50            | A251.50.R.05-12-RE  | 38            | 40          | 43          | 22            | 6           | 5   | 12.700                            | 3,2  | RP.. 1204..   | E03   |
| 50            | A251.50.R.05-12-RS  | 38            | 40          | 43          | 22            | 6           | 5   | 12.700                            | 3,2  | RP.. 1204..   | E05   |
| 52            | A251.52.R.05-12-RE  | 40            | 40          | 43          | 22            | 6           | 5   | 12.200                            | 3,2  | RP.. 1204..   | E06   |
| 52            | A251.52.R.05-12-RS  | 40            | 40          | 43          | 22            | 6           | 5   | 12.200                            | 3,2  | RP.. 1204..   | E05   |
| 63            | A251.63.R.06-12-RE  | 51            | 40          | 48          | 22            | 6           | 6   | 10.100                            | 3,2  | RP.. 1204..   | E03   |
| 63            | A251.63.R.06-12-RS  | 51            | 40          | 48          | 22            | 6           | 6   | 10.100                            | 3,2  | RP.. 1204..   | E05   |
| 66            | A251.66.R.07-12-RE  | 54            | 40          | 48          | 22            | 6           | 7   | 9.650                             | 3,2  | RP.. 1204..   | E03   |
| 66            | A251.66.R.07-12-RS  | 54            | 40          | 48          | 22            | 6           | 7   | 9.650                             | 3,2  | RP.. 1204..   | E05   |
| 80            | A251.80.R.05-12-RS  | 68            | 50          | 58          | 27            | 6           | 5   | 7.950                             | 3,2  | RP.. 1204..   | E05   |
| 80            | A251.80.R.07-12-RE  | 68            | 45          | 58          | 27            | 6           | 7   | 7.950                             | 3,2  | RP.. 1204..   | E03   |
| 80            | A251.80.R.07-12-RS  | 68            | 50          | 58          | 27            | 6           | 7   | 7.950                             | 3,2  | RP.. 1204..   | E05   |
| 100           | A251.100.R.06-12-RS | 88            | 50          | 78          | 32            | 6           | 6   | 6.350                             | 3,2  | RP.. 1204..   | E05   |
| 100           | A251.100.R.10-12-RS | 88            | 50          | 78          | 32            | 6           | 10  | 6.350                             | 3,2  | RP.. 1204..   | E05   |



|  |  |  |  |  |
|--|---|---|--|---|
| E01  |   | 11464141  | 11464183   | 8095010400  |
| E02  | 11036880  | 11464141  | 11464183   | 8095010400  |
| E03  |   | 11610311  | 11450867   | 8095012000  |
| E04  | 11036880  | 165795  | 11149570   | 8095010500  |
| E05  |   | 165795  | 11149570   | 8095010500  |
| E06  |   | 11610311  | 11149570   | 8095012000  |








# Sistema MaxiMill 251

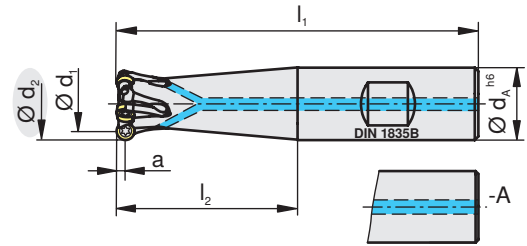
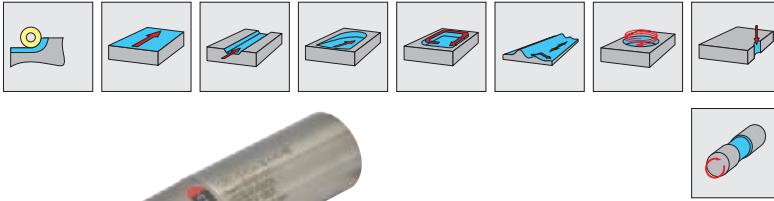
A251-16/-20



| $d_2$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição  | $d_1$<br>[mm] | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|---------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|---|---|
| 50            | A251.50.R.04-16-RS  | 34            | 40          | 48          | 22            | 8           | 4   | 12.700                            | 5    | RP.. 1605..   | E01   |
| 52            | A251.52.R.04-16-RS  | 36            | 40          | 48          | 22            | 8           | 4   | 12.700                            | 5    | RP.. 1605..   | E01   |
| 63            | A251.63.R.05-16-RS  | 47            | 40          | 48          | 22            | 8           | 5   | 10.100                            | 5    | RP.. 1605..   | E02   |
| 80            | A251.80.R.06-16-RS  | 64            | 50          | 58          | 27            | 8           | 6   | 7.950                             | 5    | RP.. 1605..   | E02   |
| 100           | A251.100.R.07-16-RS | 84            | 50          | 78          | 32            | 8           | 7   | 6.350                             | 5    | RP.. 1605..   | E02   |
| 80            | A251.80.R.05-20-RS  | 60            | 50          | 58          | 27            | 10          | 5   | 7.950                             | 5    | RP.. 2006..   | E03   |
| 100           | A251.100.R.06-20-RS | 80            | 50          | 78          | 32            | 10          | 6   | 6.350                             | 5    | RP.. 2006..   | E03   |
| 125           | A251.125.R.06-20-RS | 105           | 63          | 88          | 40            | 10          | 6   | 5.050                             | 5    | RP.. 2006..   | E03   |

|   |   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |
| E01   | 11040298  | 106022  | 11210490   | 8095010600  |
| E02   |   | 106022  | 11210490   | 8095010600  |
| E03   |   | 11107792  | 11210490   | 8095010600  |





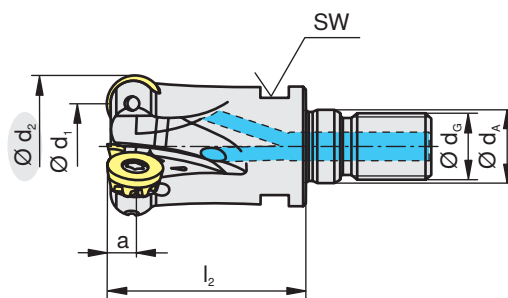
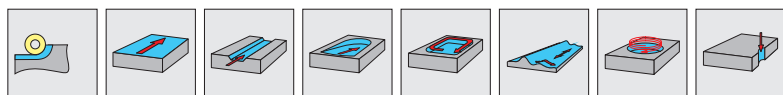
| d <sub>2</sub><br>[mm] | Tipo,<br>descrição          | d <sub>1</sub><br>[mm] | l <sub>1</sub><br>[mm] | l <sub>2</sub><br>[mm] | d <sub>A</sub><br>[mm] | a<br>[mm] | z | n <sub>max</sub><br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |             |     |
|------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------|---|--|------|-------------|-----|
| 10                     | C251.10.R.02-05-A-25-165-RS | 5                      | 165                    | 25                     | 10                     | 2,5       | 2 | 12.000                                   | 0,7  | RD.. 0501.. | E01 |
| 10                     | C251.10.R.02-05-B12-20-RS   | 5                      | 67                     | 20                     | 12                     | 2,5       | 2 | 40.000                                   | 0,7  | RD.. 0501.. | E01 |
| 12                     | C251.12.R.03-05-A-32-165-RS | 7                      | 165                    | 32                     | 12                     | 2,5       | 3 | 16.000                                   | 0,7  | RD.. 0501.. | E01 |
| 12                     | C251.12.R.03-05-B16-25-RS   | 7                      | 75                     | 25                     | 16                     | 2,5       | 3 | 40.000                                   | 0,7  | RD.. 0501.. | E01 |
| 16                     | C251.16.R.04-05-A-40-165-RS | 11                     | 165                    | 40                     | 16                     | 2,5       | 4 | 18.000                                   | 0,7  | RD.. 0501.. | E01 |
| 16                     | C251.16.R.04-05-B32-RS      | 11                     | 81                     | 32                     | 16                     | 2,5       | 4 | 40.000                                   | 0,7  | RD.. 0501.. | E01 |
| 20                     | C251.20.R.05-05-A-50-165-RS | 15                     | 165                    | 50                     | 20                     | 2,5       | 5 | 18.000                                   | 0,7  | RD.. 0501.. | E01 |
| 20                     | C251.20.R.05-05-B40-RS      | 15                     | 91                     | 40                     | 20                     | 2,5       | 5 | 31.800                                   | 0,7  | RD.. 0501.. | E01 |
| 16                     | C251.16.R.02-08-A-40-RS-IN  | 8                      | 89                     | 40                     | 16                     | 4         | 2 | 40.000                                   | 1,2  | RD.. 0802.. | E02 |
| 16                     | C251.16.R.02-08-A-40-165-RS | 8                      | 165                    | 40                     | 16                     | 4         | 2 | 18.000                                   | 1,2  | RD.. 0802.. | E02 |
| 16                     | C251.16.R.02-08-B32-RS      | 8                      | 81                     | 32                     | 16                     | 4         | 2 | 40.000                                   | 1,2  | RD.. 0802.. | E02 |
| 20                     | C251.20.R.03-08-A-50-200-RS | 12                     | 200                    | 50                     | 20                     | 4         | 3 | 25.000                                   | 1,2  | RD.. 0802.. | E02 |
| 20                     | C251.20.R.03-08-A-60-RS     | 12                     | 110                    | 60                     | 20                     | 4         | 3 | 27.300                                   | 1,2  | RD.. 0802.. | E02 |
| 20                     | C251.20.R.03-08-A-60-RS-IN  | 12                     | 110                    | 60                     | 20                     | 4         | 3 | 27.300                                   | 1,2  | RD.. 0802.. | E02 |
| 20                     | C251.20.R.03-08-B40-RS      | 12                     | 91                     | 40                     | 20                     | 4         | 3 | 31.800                                   | 1,2  | RD.. 0802.. | E02 |
| 25                     | C251.25.R.04-08-A-60-RS     | 17                     | 116                    | 60                     | 25                     | 4         | 4 | 20.000                                   | 1,2  | RD.. 0802.. | E02 |
| 25                     | C251.25.R.04-08-A-60-RS-IN  | 17                     | 116                    | 60                     | 25                     | 4         | 4 | 20.000                                   | 1,2  | RD.. 0802.. | E02 |
| 25                     | C251.25.R.04-08-A-60-225-RS | 17                     | 225                    | 60                     | 25                     | 4         | 4 | 18.000                                   | 1,2  | RD.. 0802.. | E02 |
| 25                     | C251.25.R.04-08-B50-RS      | 17                     | 107                    | 50                     | 25                     | 4         | 4 | 25.500                                   | 1,2  | RD.. 0802.. | E02 |
| 32                     | C251.32.R.06-08-A-70-RS-IN  | 25                     | 130                    | 70                     | 32                     | 4         | 6 | 19.000                                   | 1,2  | RD.. 0802.. | E02 |
| 20                     | C251.20.R.02-10-A-50-RS     | 10                     | 102                    | 50                     | 20                     | 5         | 2 | 31.800                                   | 2,0  | RP.. 10T3.. | E03 |
| 20                     | C251.20.R.02-10-A-50-200-RS | 10                     | 200                    | 50                     | 20                     | 5         | 2 | 25.000                                   | 2,0  | RP.. 10T3.. | E03 |
| 25                     | C251.25.R.03-10-A-RE        | 15                     | 117                    | 60                     | 25                     | 5         | 3 | 20.000                                   | 2,0  | RP.. 10T3.. | E03 |
| 25                     | C251.25.R.03-10-A-60-RS     | 15                     | 116                    | 60                     | 25                     | 5         | 3 | 20.000                                   | 2,0  | RP.. 10T3.. | E03 |
| 25                     | C251.25.R.03-10-A-60-225-RS | 15                     | 225                    | 60                     | 25                     | 5         | 3 | 18.000                                   | 2,0  | RP.. 10T3.. | E03 |
| 25                     | C251.25.R.03-10-B-60-RS     | 15                     | 116                    | 60                     | 25                     | 5         | 3 | 20.000                                   | 2,0  | RP.. 10T3.. | E03 |
| 32                     | C251.32.R.04-10-A-RE        | 22                     | 131                    | 70                     | 32                     | 5         | 4 | 19.000                                   | 2,0  | RP.. 10T3.. | E03 |
| 32                     | C251.32.R.04-10-A-70-RS     | 22                     | 130                    | 70                     | 32                     | 5         | 4 | 19.000                                   | 2,0  | RP.. 10T3.. | E03 |
| 25                     | C251.25.R.02-12-B-30-RS     | 13                     | 86                     | 30                     | 25                     | 6         | 2 | 25.000                                   | 3,2  | RP.. 1204.. | E04 |
| 32                     | C251.32.R.03-12-A-40-RS     | 20                     | 100                    | 40                     | 32                     | 6         | 3 | 19.000                                   | 3,2  | RP.. 1204.. | E04 |
| 32                     | C251.32.R.03-12-B-40-RS     | 20                     | 100                    | 40                     | 32                     | 6         | 3 | 19.000                                   | 3,2  | RP.. 1204.. | E04 |



|     |          |          |            |
|-----|----------|----------|------------|
|     |          |          |            |
| E01 | 11077874 | 11149517 | 8095010000 |
| E02 | 76913    | 11149541 | 8095010200 |
| E03 | 11464141 | 11464183 | 8095010400 |
| E04 | 165795   | 11149570 | 8095010500 |







## Sistema MaxiMill 251

G251



| $d_2$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição    | $d_1$<br>[mm] | $l_2$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $d_G$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|-----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|---|---|
| 20            | G251.20.R.05-05-RS    | 15            | 33            | 10,5          | 10            | 2,5         | 5   | 31.800                            | 0,7  | RD.. 0501..   | E01   |
| 25            | G251.25.R.06-05-RS    | 20            | 35            | 12,5          | 12            | 2,5         | 6   | 25.450                            | 0,7  | RD.. 0501..   | E01   |
| 32            | G251.32.R.07-05-RS    | 27            | 35            | 17,0          | 16            | 2,5         | 7   | 19.850                            | 0,7  | RD.. 0501..   | E01   |
| 20            | G251.20.R.03-08-RS    | 12            | 33            | 10,5          | 10            | 4           | 3   | 31.800                            | 1,2  | RD.. 0802..   | E02   |
| 25            | G251.25.R.04-08-RS    | 17            | 35            | 12,5          | 12            | 4           | 4   | 25.450                            | 1,2  | RD.. 0802..   | E02   |
| 32            | G251.32.R.05-08-RS    | 24            | 35            | 17,0          | 16            | 4           | 5   | 19.850                            | 1,2  | RD.. 0802..   | E02   |
| 20            | G251.20.R.02-10-RS    | 10            | 33            | 10,5          | 10            | 5           | 2   | 31.800                            | 2,0  | RP.. 10T3..   | E03   |
| 25            | G251.25.R.03-10-RE    | 15            | 35            | 12,5          | 12            | 5           | 3   | 25.450                            | 2,0  | RP.. 10T3..   | E03   |
| 25            | G251.25.R.03-10-RS    | 15            | 35            | 12,5          | 12            | 5           | 3   | 25.450                            | 2,0  | RP.. 10T3..   | E03   |
| 32            | G251.32.R.04-10-RE    | 22            | 35            | 17,0          | 16            | 5           | 4   | 19.850                            | 2,0  | RP.. 10T3..   | E03   |
| 32            | G251.32.R.04-10-RS    | 22            | 35            | 17,0          | 16            | 5           | 4   | 19.850                            | 2,0  | RP.. 10T3..   | E03   |
| 35            | G251.35.R.05-10-RE    | 25            | 35            | 17,0          | 16            | 5           | 5   | 19.000                            | 2,0  | RP.. 10T3..   | E03   |
| 25            | G251.25.R.02-12-35-RS | 13            | 35            | 12,5          | 12            | 6           | 2   | 25.000                            | 3,2  | RP.. 1204..   | E04   |
| 32            | G251.32.R.03-12-35-RS | 20            | 35            | 17,0          | 16            | 6           | 3   | 19.000                            | 3,2  | RP.. 1204..   | E04   |
| 35            | G251.35.R.03-12-35-RS | 23            | 35            | 17,0          | 16            | 6           | 3   | 15.900                            | 3,2  | RP.. 1204..   | E04   |

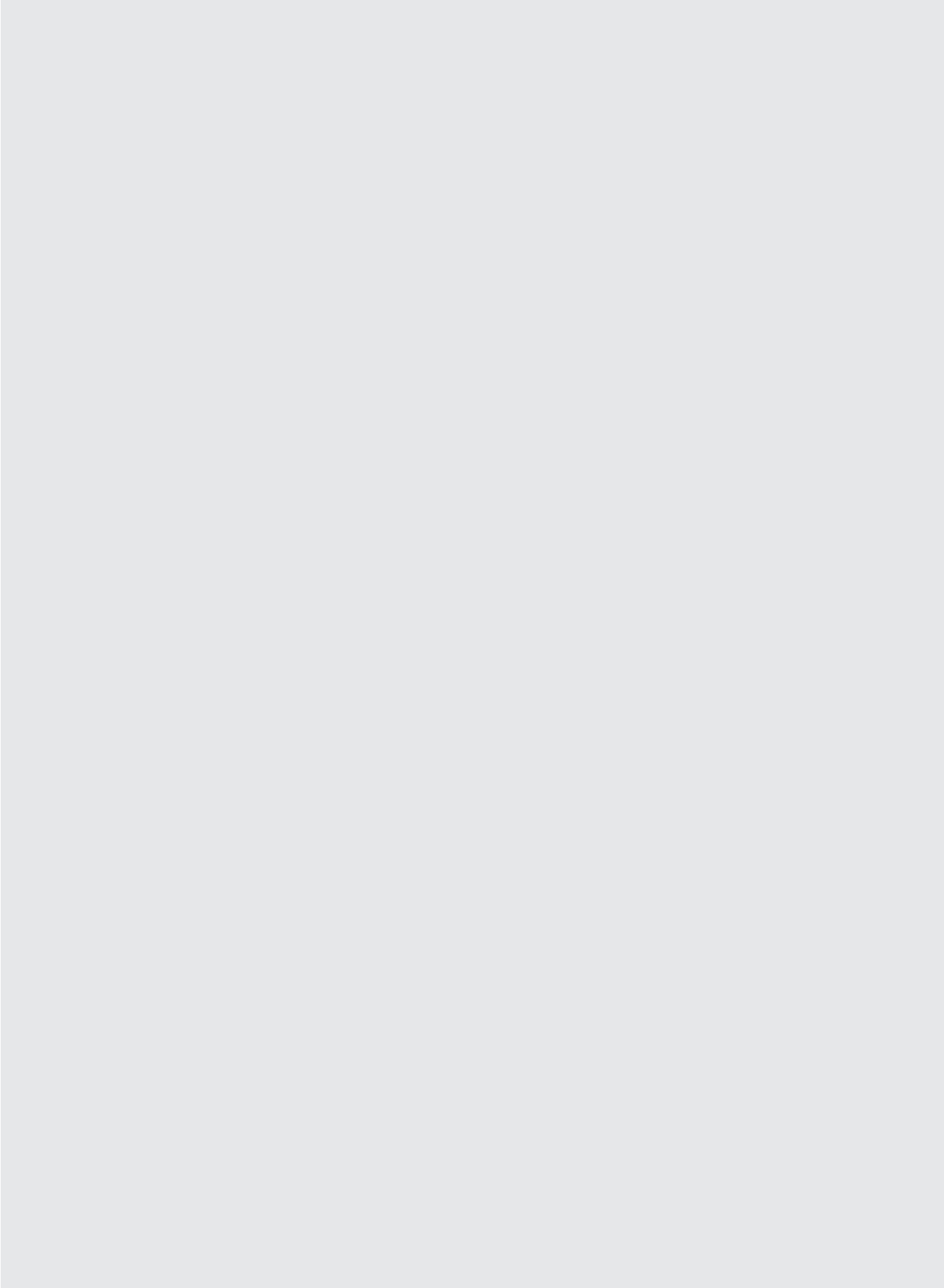
|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01   | 11077874  | 11149517  | 8095010000  |
| E02   | 76913   | 11149541  | 8095010200  |
| E03   | 11464141  | 11464183  | 8095010400  |
| E04   | 165795  | 11149570  | 8095010500  |



B276





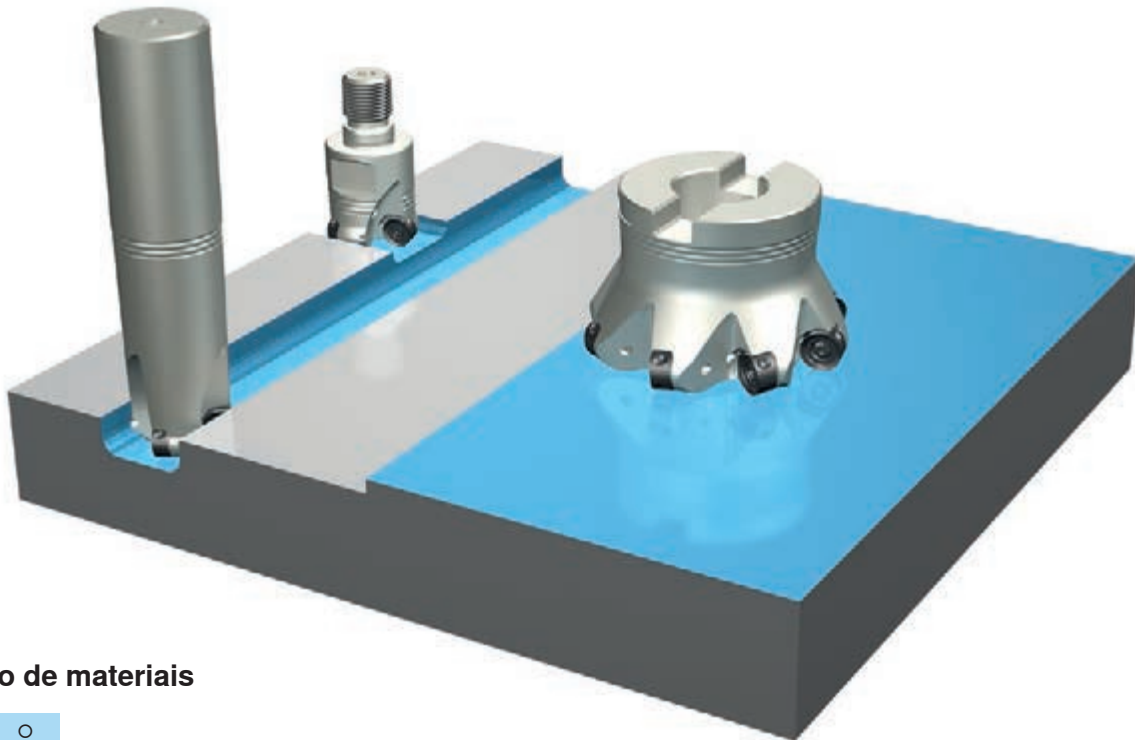




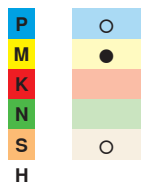


### Pastilhas com dupla face com o dobro do custo-benefício

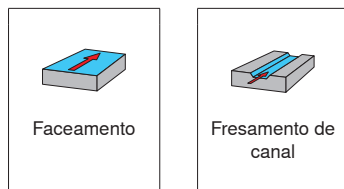
- o Dobro do número de arestas de corte combinado com ótima profundidade de corte
- o Usinagem rápida com altas taxas de remoção de metal




### Grupo de materiais



### Aplicações possíveis


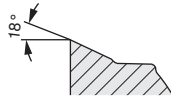






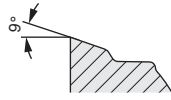



### Informação detalhada

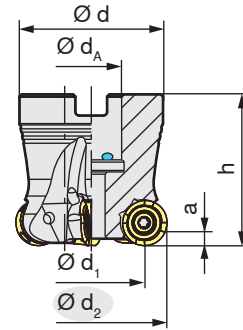
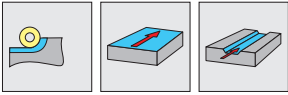
| Passo   | Gama de Ø    | Pastilhas                |
|---|--------------|--------------------------|
|  | Ø 22 - 68 mm | RN..1004..<br>RN..1205.. |



# Sistema MaxiMill 252





Visão geral da geometria

| <b>-M31</b>  |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Geometria positiva</li> <li>o Aplicação universal</li> <li>o Vibração reduzida</li> <li>o Para a usinagem de materiais resistentes ao calor, titânio e super ligas</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   |   |   |   |
|  |   |   | $f_z$ [mm]  |   |   |
|  |   |   | 0,08 - 0,35   |   |   |
|  |   |   | CTC5235<br><b>CTC5240</b>   | CTC5235<br><b>CTC5240</b>   | <b>CTC5235</b><br>CTC5240   |
|  |   |   |   |   |   |

| <b>-M32</b>   |  |  | Condições de usinagem   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   |   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Desbaste médio</li> <li>o Baixas forças de corte e boa estabilidade</li> <li>o Primeira escolha para usinagem de aços martensíticos</li> </ul> |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |
|   |   |   | $f_z$ [mm]  |   |   |
|   |   |   | 0,05 - 0,35   |   |   |
|   |   |   | CTC5235   | <b>CTC5235</b>  | <b>CTC5235</b>  |
|   |   |   |   |   |   |



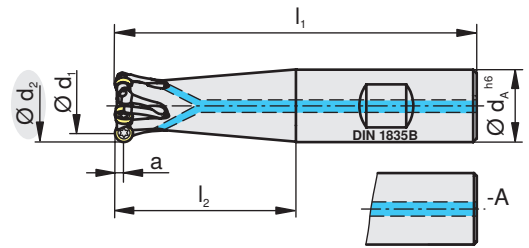
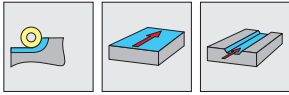
| $d_2$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $d_1$<br>[mm] | h<br>[mm] | d<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | a<br>[mm] | z | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|---------------|-----------|-----------|---------------|-----------|---|-----------------------------------|------|---|---|
| 40            | A252.40.R.05-10    | 30            | 40        | 38        | 16            | 2,5       | 5 | 15.900                            | 2    | RN.. 1004..   | E01   |
| 42            | A252.42.R.05-10    | 32            | 40        | 38        | 16            | 2,5       | 5 | 15.150                            | 2    | RN.. 1004..   | E01   |
| 50            | A252.50.R.06-10    | 40            | 40        | 43        | 22            | 2,5       | 6 | 12.700                            | 2    | RN.. 1004..   | E01   |
| 52            | A252.52.R.07-10    | 42            | 40        | 43        | 22            | 2,5       | 7 | 12.200                            | 2    | RN.. 1004..   | E01   |
| 40            | A252.40.R.04-12    | 28            | 40        | 38        | 16            | 3,0       | 4 | 15.900                            | 3,2  | RN.. 1205..   | E02   |
| 50            | A252.50.R.05-12    | 38            | 40        | 43        | 22            | 3,0       | 5 | 12.700                            | 3,2  | RN.. 1205..   | E03   |
| 52            | A252.52.R.05-12    | 40            | 40        | 43        | 22            | 3,0       | 5 | 12.200                            | 3,2  | RN.. 1205..   | E03   |
| 63            | A252.63.R.06-12    | 51            | 40        | 48        | 22            | 3,0       | 6 | 10.100                            | 3,2  | RN.. 1205..   | E03   |
| 66            | A252.66.R.07-12    | 54            | 40        | 48        | 22            | 3,0       | 7 | 9.650                             | 3,2  | RN.. 1205..   | E03   |
| 80            | A252.80.R.08-12    | 68            | 50        | 58        | 27            | 3,0       | 8 | 7.950                             | 3,2  | RN.. 1205..   | E03   |



|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01  |   | 11689894  | 11696194  |
| E02  | 11036880  | 11610311  | 11450867  |
| E03  |   | 11610311  | 11450867  |



## Sistema MaxiMill 252

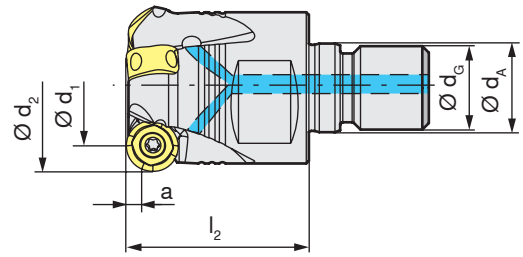
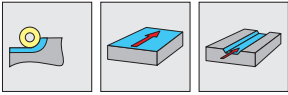
C252








| $d_2$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição   | $d_1$<br>[mm] | $l_1$<br>[mm] | $l_2$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|---|---|
| 32            | C252.32.R.04-10-A-70 | 22            | 131           | 70            | 32            | 2,5         | 4   | 19.850                            | 2    | RN.. 1004..   | E01   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| E01   | 11689894  | 11696194  |



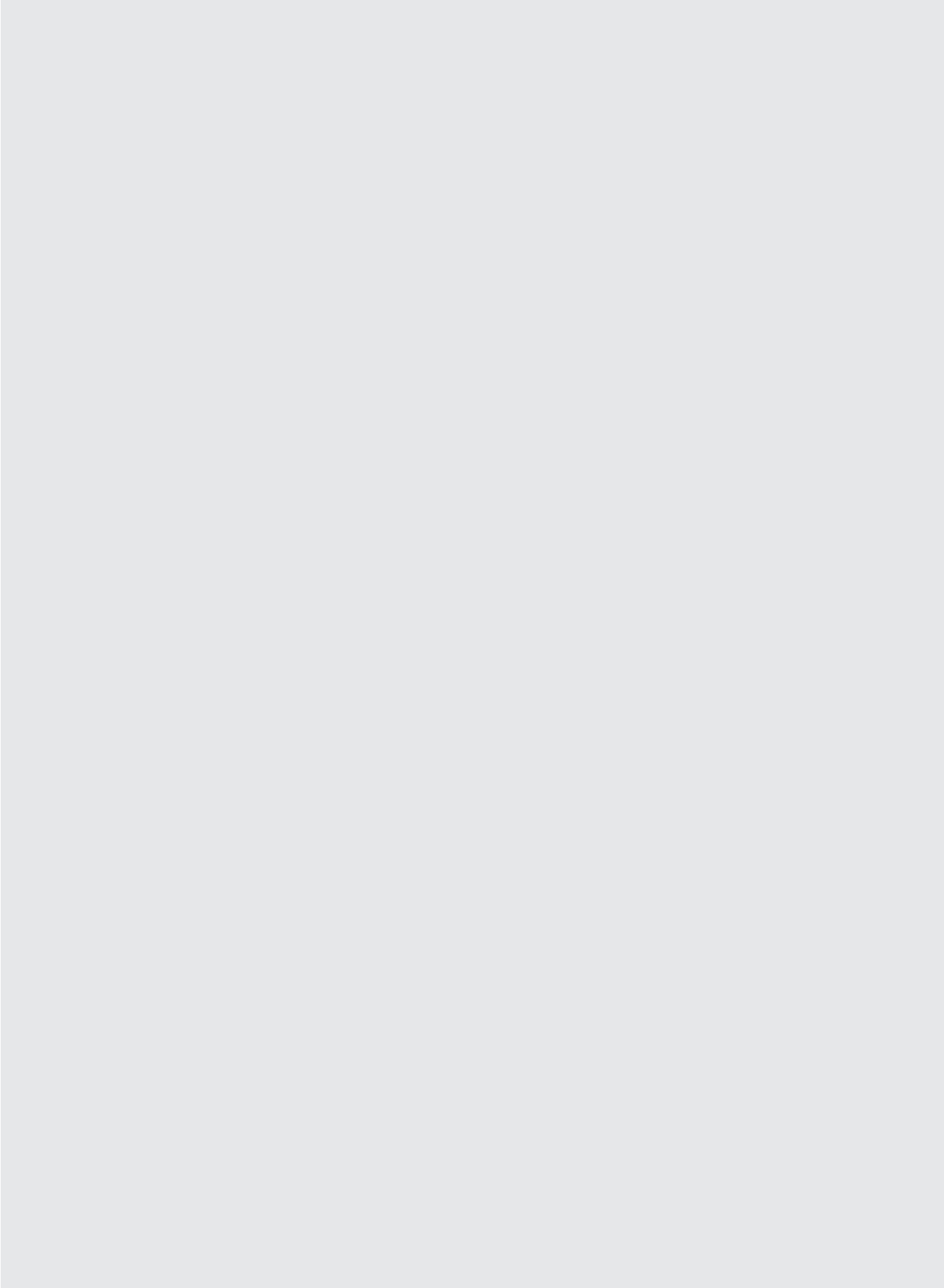


| $d_2$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $d_1$<br>[mm] | $l_2$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $d_G$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n_{max}$<br>[min <sup>-1</sup> ] | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----|-----------------------------------|------|---|---|
| 32            | G252.32.R.04-10    | 22            | 35            | 17,0          | 16            | 2,5         | 4   | 19.850                            | 2    | RN.. 1004..   | E01   |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |  |  |
| E01  | 11689894  | 11696194  |











## Fresas para perfil, chanfros e ranhuras

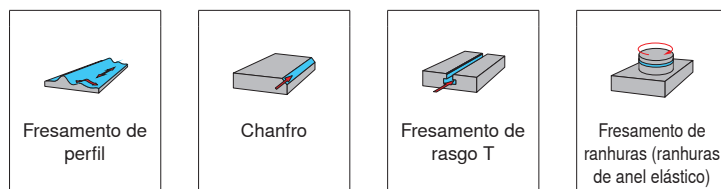
o Para usinagens comuns



### Grupo de materiais

|   |   |
|---|---|
| P | ● |
| M | ○ |
| K | ○ |
| N | ○ |
| S | ○ |
| H |   |

### Aplicações possíveis

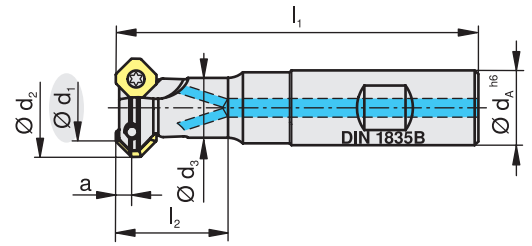
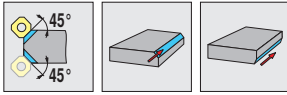




### Informação detalhada





| Passo | Gama de Ø | Pastilhas   |
|-------|-----------|---|
|       | -         | SD..0903..<br>R06E../R08E../R10D../R12D../R16D..<br>SP..05../CP..06../CP..09..<br>TC 11../TC 16.. |

# Sistema MaxiMill 272

C272-09

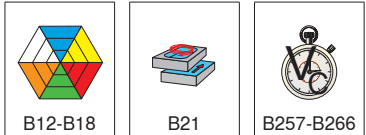
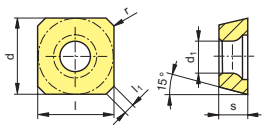


| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $d_2$<br>[mm] | $l_1$<br>[mm] | $l_2$<br>[mm] | $d_3$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----|------|---|---|
| 6             | C272.06.R.01-09    | 14,4          | 91            | 24            | 10            | 16            | 4           | 1   | 1,2  | SD.. 0903..   | E01   |
| 8             | C272.08.R.01-09    | 16,4          | 91            | 25,5          | 10            | 16            | 4           | 1   | 1,2  | SD.. 0903..   | E01   |
| 12            | C272.12.R.01-09    | 20,4          | 91            | 26            | 12            | 16            | 4           | 1   | 1,2  | SD.. 0903..   | E01   |
| 16            | C272.16.R.02-09    | 24,4          | 97            | 30            | 15            | 20            | 4           | 2   | 1,2  | SD.. 0903..   | E02   |
| 18            | C272.18.R.02-09    | 26,4          | 97            | 30            | 16            | 20            | 4           | 2   | 1,2  | SD.. 0903..   | E02   |
| 25            | C272.25.R.03-09    | 33,4          | 109           | 35            | 21            | 25            | 4           | 3   | 1,2  | SD.. 0903..   | E02   |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01   | 169857  | 11149541  | 8095010200  |
| E02   | 77613   | 11149541  | 8095010200  |

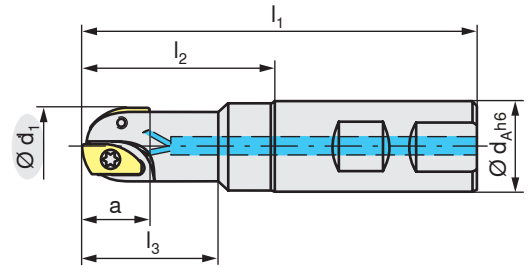




|       | Image | Part Name         | Material |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | d | l | s | l <sub>1</sub> | r | d <sub>1</sub> |         |      |       |         |         |         |         |
|-------|-------|-------------------|----------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|---|---|----------------|---|----------------|---------|------|-------|---------|---------|---------|---------|
|       |       |                   | CTEP210  | TCM10 | CTCP220 | CTPP225 | CTCP230 | CTPP235 | CTPM225 | CTCM235 | CTPM240 | CTN3105 | CTL3215 | CTCK215 | CTPK220 |   |   |   |                |   |                | CTD4205 | AMZ  | H216T | CTW4615 | CTC5235 | CTC5240 | CTP6215 |
| -27P  |       | SDHT 0903AEFN-27P | ●        | ●     | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ● | ● | ● | ●              | ● | ●              | ●       | 9,52 | 9,52  | 3,18    | 1,68    | 1,00    | 3,40    |
| -29   |       | SDNT 0903AESN-29  |          |       |         | ●       | ●       |         |         |         |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         | 9,52 | 9,52  | 3,18    | 1,68    | 1,00    | 3,40    |
| -31   |       | SDNT 0903AESN-31  |          |       |         |         |         |         |         |         | ●       |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         | 9,52 | 9,52  | 3,18    | 1,61    | 1,00    | 3,40    |
| -33   |       | SDHT 0903AESN-33  |          |       |         |         |         |         |         |         | ●       |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         | 9,52 | 9,52  | 3,18    | 1,68    | 1,00    | 3,40    |
|       |       | SDHT 0903AESN-33P |          |       |         |         |         |         |         |         | ●       |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         |      | 9,52  | 9,52    | 3,18    | 1,68    | 1,00    |
| -M31  |       | SDHT 0903AESN-M31 |          |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |   |   | ● | ●              |   |                |         | 9,52 | 9,52  | 3,18    | 1,68    | 1,00    | 3,40    |
| SD..W |       | SDHW 0903AESN     | ●        |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |   |   |   |                |   |                |         | 9,52 | 9,52  | 3,18    | 1,68    | 1,00    | 3,40    |







# Sistema de criação de perfil MaxiMill

CKF



| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $l_1$<br>[mm] | $l_2$<br>[mm] | $l_3$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n$ | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----|-----|------|---|---|
| 12            | C KF.12.R.01       | 87            | 39            | 24            | 16            | 10          | 1   | 1   | 1,2  | R06E 0602..   | E01   |
| 16            | C KF.16.R.01       | 96            | 46            | 31            | 20            | 12          | 1   | 1   | 1,2  | R08E 0803..   | E02   |
| 20            | C KF.20.R.01       | 109           | 53            | 37            | 25            | 12          | 1   | 2   | 1,2  | R10D 0602..   | E03   |
| 25            | C KF.25.R.01       | 112           | 56            | 56            | 25            | 14          | 1   | 2   | 1,2  | R12D 0803..   | E04   |
| 32            | C KF.32.R.01       | 120           | 60            | 60            | 32            | 16          | 1   | 2   | 3,2  | R16D 10T3..   | E05   |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01   | 157823  | 11149541  | 8095010200  |
| E02   | 169856  | 11149541  | 8095010200  |
| E03   | 76913   | 11149541  | 8095010200  |
| E04   | 77613   | 11149541  | 8095010200  |
| E05   | 54976   | 11149541  | 8095010500  |

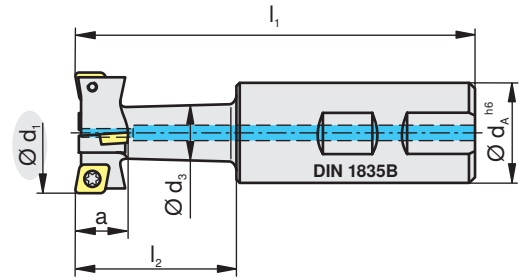




B276







# Sistema de criação de perfil MaxiMill

CNF



| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $l_1$<br>[mm] | $l_2$<br>[mm] | $d_3$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n$ | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----|-----|------|---|---|
| 17,5          | C NF.17.R.01       | 80            | 25            | 8,5           | 16            | 8           | 1   | 2   | 1,2  | SP.. 0502..   | E01   |
| 20,5          | C NF.20.R.01       | 85            | 30            | 10,5          | 16            | 9           | 1   | 2   | 1,2  | CP.. 0603..   | E02   |
| 24,0          | C NF.23.R.01       | 95            | 32            | 12,5          | 25            | 10          | 1   | 2   | 1,2  | CP.. 0603..   | E02   |
| 31,0          | C NF.30.R.02       | 105           | 40            | 16            | 25            | 12          | 2   | 4   | 1,2  | CP.. 0603..   | E02   |
| 38,5          | C NF.37.R.02       | 115           | 50            | 20            | 32            | 16          | 2   | 4   | 3,2  | CP.. 09T3..   | E03   |
| 48,0          | C NF.47.R.02       | 125           | 60            | 26            | 32            | 20          | 2   | 4   | 3,2  | CP.. 09T3..   | E03   |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01   | 76913   | 11149541  | 8095010200  |
| E02   | 24645   | 11149541  | 8095010200  |
| E03   | 54976   | 11149541  | 8095010500  |



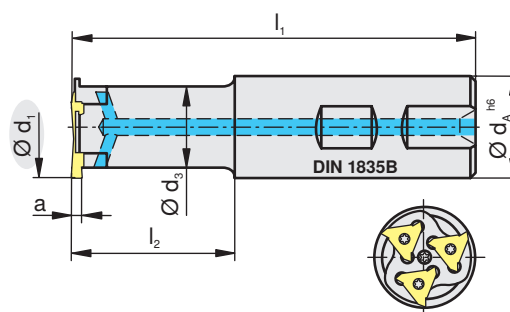
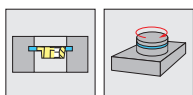
B276











# Sistema de criação de perfil MaxiMill

CZF

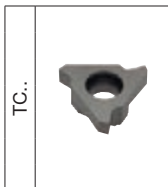


| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $l_1$<br>[mm] | $l_2$<br>[mm] | $d_3$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | $n$ | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-----|-----|------|---|---|
| 16            | C ZF.16.R.03       | 84            | 24            | 13            | 16            | 1,6         | 3   | 1   | 3,2  | TC 16T3..   | E01   |
| 25            | C ZF.25.R.03       | 100           | 40            | 20,5          | 25            | 2,65        | 3   | 3   | 1,2  | TC 1103..   | E02   |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| E01   | 165795  | 11149570  | 8095010500  |
| E02   | 24645   | 11149541  | 8095010200  |



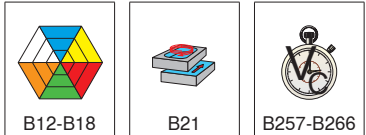
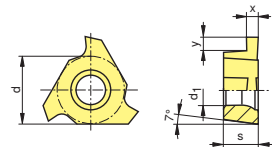
B276



|              |
|--------------|
| TC 1103ER160 |
| TC 1103ER185 |
| TC 1103ER215 |
| TC 1103ER265 |
| TC 16T3ER110 |
| TC 16T3ER130 |
| TC 16T3ER160 |

|          | CTEP210 | TCM10 | CTCP220 | CTPP225 | CTCP230 | CTPP235 | CTPM225 | CTCM235 | CTPM240 | CTN3105 | CTL3215 | CTCK215 | CTPK220 | CTD4205 | AMZ | H216T | CTW4615 | CTC5235 | CTC5240 | CTP6215 |  |
|----------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|-------|---------|---------|---------|---------|--|
| <b>H</b> |         |       |         |         |         |         |         |         |         |         | ○       |         |         |         |     |       |         | ●       |         |         |  |
| <b>S</b> |         |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |     | ●     | ●       | ●       |         |         |  |
| <b>N</b> |         |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |     |       |         |         |         |         |  |
| <b>K</b> |         |       | ○       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ○   | ●     | ●       | ○       | ●       | ●       |  |
| <b>M</b> |         |       | ●       |         |         | ○       | ○       | ●       | ●       | ●       |         |         |         |         |     |       |         | ○       |         |         |  |
| <b>P</b> | ●       | ●     | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ○       | ○       |         |         |         |         |         |     | ○     |         |         |         |         |  |

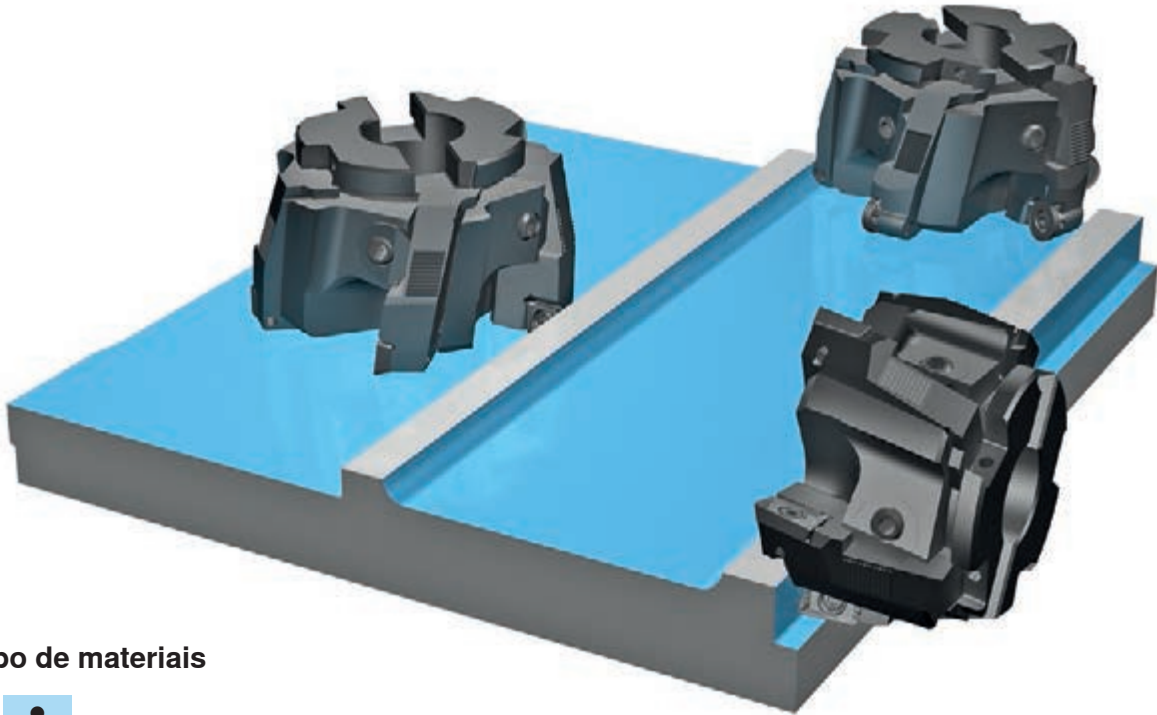
| d    | s    | d <sub>1</sub> | y    | x    |
|------|------|----------------|------|------|
| [mm] | [mm] | [mm]           | [mm] | [mm] |
| 6,35 | 3,18 | 2,80           | 1,40 | 1,60 |
| 6,35 | 3,18 | 2,80           | 1,70 | 1,85 |
| 6,35 | 3,18 | 2,80           | 2,00 | 2,15 |
| 6,35 | 3,18 | 2,80           | 2,20 | 2,65 |
| 9,53 | 3,97 | 4,20           | 0,90 | 1,10 |
| 9,53 | 3,97 | 4,20           | 1,30 | 1,30 |
| 9,53 | 3,97 | 4,20           | 1,40 | 1,60 |





**Fresa com cassetes - em especial para diâmetros grandes**





- Aplicação universal com ótima estabilidade
- Arestas ajustáveis Masterfinish
- Aplicação versátil graças aos diferentes tipos de cassetes




**Grupo de materiais**

|   |   |
|---|---|
| P | ● |
| M | ● |
| K | ● |
| N | ○ |
| S | ○ |
| H |   |

**Aplicações possíveis**

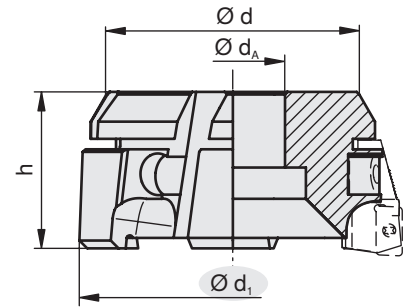
|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <br>Faceamento | <br>Fresamento de contorno | <br>Fresamento de canal | <br>Fresamento periférico |
|---|---|--|--|

**Informação detalhada**

| Passo   | Gama de Ø     | Pastilhas        |
|---|---------------|------------------|
|  | Ø 80 - 400 mm | veja página B206 |

# Sistema MaxiMill 260


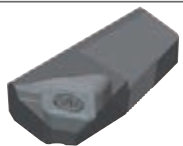
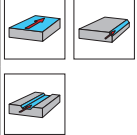
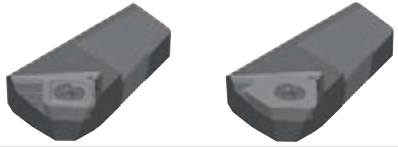
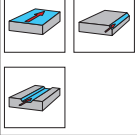


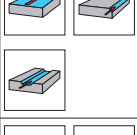

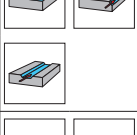
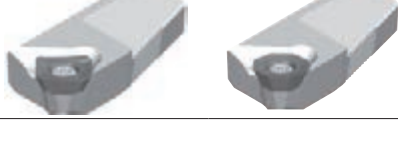
Corpo da fresa


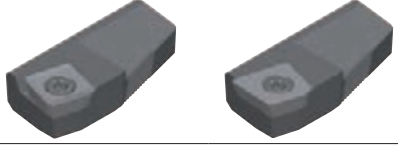
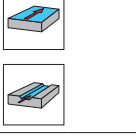


| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | h<br>[mm] | d<br>[mm] | [kg]  |         |     |
|---------------|--------------------|-----------|-----------|-------|---------|-----|
| 80            | A260.08.R.05       | 49        | 66        | 0,97  | 78180.. | E01 |
| 98            | A260.10.R.06       | 49        | 86        | 1,52  | 78180.. | E01 |
| 119           | A260.12.R.07       | 60        | 95        | 2,99  | 78180.. | E01 |
| 154           | A260.16.R.10       | 60        | 130       | 5,33  | 78180.. | E01 |
| 194           | A260.20.R.12       | 60        | 172       | 9,05  | 78180.. | E01 |
| 244           | A260.25.R.14       | 60        | 222       | 15,75 | 78180.. | E01 |
| 309           | A260.31.R.18       | 77        | 280       | 30,23 | 78180.. | E01 |
| 394           | A260.40.R.22       | 77        | 365       | 66,00 | 78180.. | E01 |

|     |        |        |        |      |
|-----|--------|--------|--------|------|
|     |        |        |        |      |
| E01 | 106607 | 106934 | 112188 | 4425 |



| Cassetes  |   | Profundidade máx. de corte [mm] | Pastilha                | Método de usinagem   | Página(s) |
|---|---|---------------------------------|-------------------------|--|-----------|
|  | <b>Ângulo de ataque 45°</b>   |                                 |                         |  |           |
| 029   |    | 6                               | SE.. 1204..             |    | B212      |
| 031   |    | 6                               | SD/XD.. 1204..          |    | B211      |
| 032   |    | 9                               | SD.. 1504..             |    | B212      |
| 041   |   | 4                               | SD/XD.. 0903..          |   | B211      |
| 057   |  | 5,5                             | OA/XA.. 0605..          |  | B213      |
| 058   |  | 8,4                             | SAKU 1706..             |  | B214      |
| 059   |  | 6,0                             | OF..0504.. / SF..1204.. |  | B209      |

|   |   |   |             |  |      |
|---|---|---|-------------|--|------|
|  | <b>Fresa com cassetes MaxiMill 260 75°</b>  |   |             |  |      |
| 018   |  | 9 | SP.. 1204.. |  | B215 |

## Sistema MaxiMill 260

Cassetes

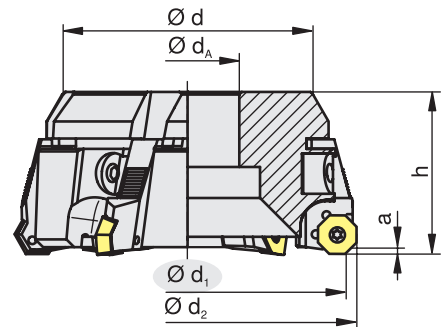
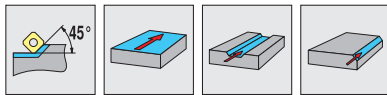
| Cassetes  |   | Profundidade máx. de corte [mm] | Pastilha    | Método de usinagem  | Página(s) |
|---|---|---------------------------------|-------------|---|-----------|
|  | Ângulo de ataque 90°  |                                 |             |   |           |
| 025   |    | 18                              | TP.. 2204.. |    | B218      |
| 026   |    | 18                              | LP.. 2004.. |    | B219      |
| 039   |    | 11                              | SD.. 1205.. |    | B217      |
| 040   |   | 14                              | AD.. 1505.. |   | B219      |
| 042   |  | 8                               | AP.. 1003.. |  | B216      |
| 051   |  | 14                              | LD.. 1504.. |  | B216      |
| 054   |  | 10                              | XD.. 11..   |  | B220      |
| 055   |  | 8                               | SD.. 09T3.. |  | B217      |
| 056   |  | 14                              | XD.. 15..   |  | B220      |



| Cassetes  |   | Profun-<br>didade máx.<br>de corte<br>[mm] | Pastilha    | Método de usinagem   | Página(s) |
|---|---|--|-------------|--|-----------|
|  | Pastilhas redondas  |  |             |  |           |
| 052   |  | 6  | RP.. 1204.. | <br> | B221      |
| 053   |  | 8  | RP.. 1605.. | <br> | B221      |







# Sistema MaxiMill 260

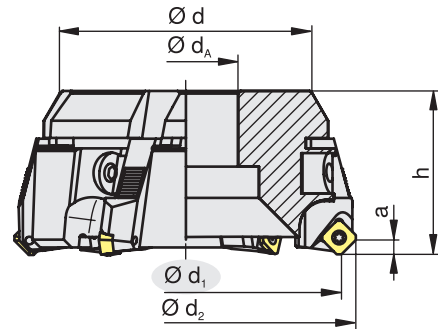
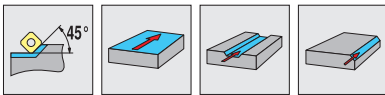
A260-059/OF..



| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $d_2$<br>[mm] | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | [kg]  | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|-------|------|---|---|
| 80,2          | A260.08.R.05/059   | 88,1          | 52          | 66          | 27            | 3,0         | 5   | 1,50  | 5    | OF.. 0504..   | E01   |
| 100,1         | A260.10.R.06/059   | 108,1         | 52          | 86          | 32            | 3,0         | 6   | 2,00  | 5    | OF.. 0504..   | E01   |
| 123,1         | A260.12.R.07/059   | 131,1         | 63          | 95          | 40            | 3,0         | 7   | 3,50  | 5    | OF.. 0504..   | E01   |
| 158           | A260.16.R.10/059   | 166,1         | 63          | 130         | 40            | 3,0         | 10  | 6,00  | 5    | OF.. 0504..   | E01   |
| 198           | A260.20.R.12/059   | 206,1         | 63          | 172         | 60            | 3,0         | 12  | 10,00 | 5    | OF.. 0504..   | E01   |
| 247,9         | A260.25.R.14/059   | 256,1         | 63          | 222         | 60            | 3,0         | 14  | 18,00 | 5    | OF.. 0504..   | E01   |
| 312,9         | A260.31.R.18/059   | 321,1         | 80          | 280         | 60            | 3,0         | 18  | 31,50 | 5    | OF.. 0504..   | E01   |
| 397,9         | A260.40.R.22/059   | 406,1         | 80          | 365         | 60            | 3,0         | 22  | 68,00 | 5    | OF.. 0504..   | E01   |

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| E01   | 106607  | 11803957  | 106934  | 112188  | 11450867  | 8095012000  | 4425  |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| B276  | B226  | B37   | B206-B208   |



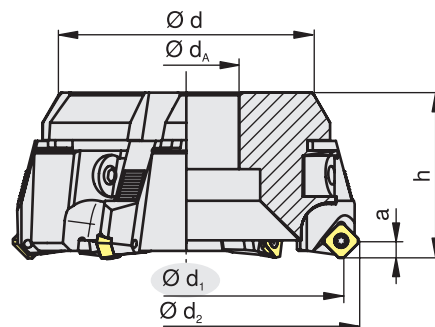
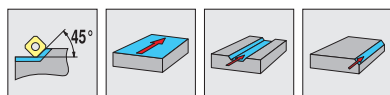
| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $d_2$<br>[mm] | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | [kg]  | [Nm] |             |     |
|---------------|--------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|-------|------|-------------|-----|
| 77,1          | A260.08.R.05/059   | 91,1          | 53,5        | 66          | 27            | 6,0         | 5   | 1,50  | 5    | SF.. 1204.. | E01 |
| 97            | A260.10.R.06/059   | 111,1         | 53,5        | 86          | 32            | 6,0         | 6   | 2,00  | 5    | SF.. 1204.. | E01 |
| 119,9         | A260.12.R.07/059   | 134           | 64,5        | 95          | 40            | 6,0         | 7   | 3,50  | 5    | SF.. 1204.. | E01 |
| 154,8         | A260.16.R.10/059   | 169           | 64,5        | 130         | 40            | 6,0         | 10  | 6,00  | 5    | SF.. 1204.. | E01 |
| 194,8         | A260.20.R.12/059   | 209           | 64,5        | 172         | 60            | 6,0         | 12  | 10,00 | 5    | SF.. 1204.. | E01 |
| 244,8         | A260.25.R.14/059   | 259           | 64,5        | 222         | 60            | 6,0         | 14  | 18,00 | 5    | SF.. 1204.. | E01 |
| 309,7         | A260.31.R.18/059   | 324           | 81,5        | 280         | 60            | 6,0         | 18  | 31,50 | 5    | SF.. 1204.. | E01 |
| 394,7         | A260.40.R.22/059   | 409           | 81,5        | 365         | 60            | 6,0         | 22  | 68,00 | 5    | SF.. 1204.. | E01 |

|     |        |          |        |        |          |            |      |
|-----|--------|----------|--------|--------|----------|------------|------|
|     |        |          |        |        |          |            |      |
| E01 | 106607 | 11803957 | 106934 | 112188 | 11450867 | 8095012000 | 4425 |

|      |      |     |           |
|------|------|-----|-----------|
|      |      |     |           |
| B276 | B226 | B46 | B206-B208 |

# Sistema MaxiMill 260

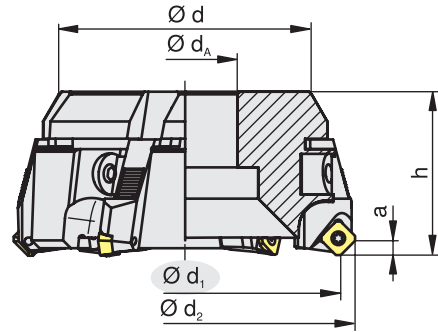
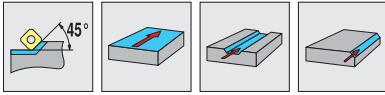
A260-031/-041



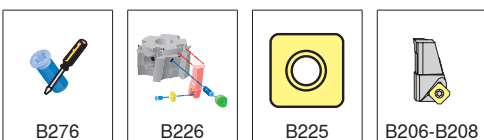
| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $d_2$<br>[mm] | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | [kg]  | [Nm] |                |     |
|---------------|--------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|-------|------|----------------|-----|
| 80            | A260.08.R.05/041   | 88,4          | 52          | 66          | 27            | 4           | 5   | 1,33  | 1,2  | SD/XD.. 0903.. | E01 |
| 100           | A260.10.R.06/041   | 108,4         | 52          | 86          | 32            | 4           | 6   | 1,94  | 1,2  | SD/XD.. 0903.. | E01 |
| 123           | A260.12.R.07/041   | 131,4         | 63          | 95          | 40            | 4           | 7   | 3,49  | 1,2  | SD/XD.. 0903.. | E01 |
| 158           | A260.16.R.10/041   | 166,4         | 63          | 130         | 40            | 4           | 10  | 6,04  | 1,2  | SD/XD.. 0903.. | E01 |
| 198           | A260.20.R.12/041   | 206,4         | 63          | 172         | 60            | 4           | 12  | 9,91  | 1,2  | SD/XD.. 0903.. | E01 |
| 248           | A260.25.R.14/041   | 256,4         | 63          | 222         | 60            | 4           | 14  | 16,74 | 1,2  | SD/XD.. 0903.. | E01 |
| 313           | A260.31.R.18/041   | 321,4         | 80          | 280         | 60            | 4           | 18  | 31,51 | 1,2  | SD/XD.. 0903.. | E01 |
| 398           | A260.40.R.22/041   | 406,4         | 80          | 365         | 60            | 4           | 22  | 67,57 | 1,2  | SD/XD.. 0903.. | E01 |
| 80            | A260.08.R.05/031   | 94,5          | 52          | 66          | 27            | 6           | 5   | 1,31  | 5    | SD/XD.. 1204.. | E02 |
| 100           | A260.10.R.06/031   | 114,5         | 52          | 86          | 32            | 6           | 6   | 1,93  | 5    | SD/XD.. 1204.. | E02 |
| 123           | A260.12.R.07/031   | 137,5         | 63          | 95          | 40            | 6           | 7   | 3,47  | 5    | SD/XD.. 1204.. | E02 |
| 158           | A260.16.R.10/031   | 172,5         | 63          | 130         | 40            | 6           | 10  | 6,02  | 5    | SD/XD.. 1204.. | E02 |
| 198           | A260.20.R.12/031   | 212,5         | 63          | 172         | 60            | 6           | 12  | 9,88  | 5    | SD/XD.. 1204.. | E02 |
| 248           | A260.25.R.14/031   | 262,5         | 63          | 222         | 60            | 6           | 14  | 16,71 | 5    | SD/XD.. 1204.. | E02 |
| 313           | A260.31.R.18/031   | 327,5         | 80          | 280         | 60            | 6           | 18  | 31,45 | 5    | SD/XD.. 1204.. | E02 |
| 398           | A260.40.R.22/031   | 412,5         | 80          | 365         | 60            | 6           | 22  | 67,51 | 5    | SD/XD.. 1204.. | E02 |

|     |        |        |        |        |          |            |      |
|-----|--------|--------|--------|--------|----------|------------|------|
|     |        |        |        |        |          |            |      |
| E01 | 106607 | 77613  | 106934 | 112188 | 11149541 | 8095010200 | 4425 |
| E02 | 106607 | 106022 | 106934 | 112188 | 11149571 | 8095010600 | 4425 |

|      |      |         |           |
|------|------|---------|-----------|
|      |      |         |           |
| B276 | B226 | B60-B61 | B206-B208 |

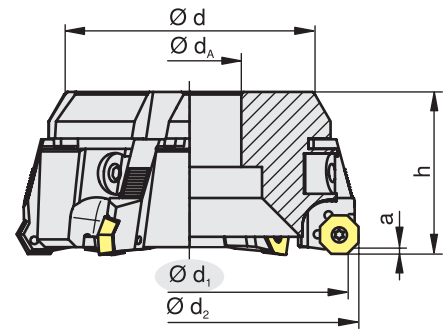
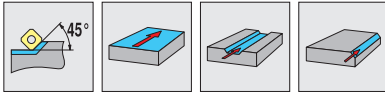




| d <sub>1</sub><br>[mm] | Tipo,<br>descrição | d <sub>2</sub><br>[mm] | h<br>[mm] | d<br>[mm] | d <sub>A</sub><br>[mm] | a<br>[mm] | z  | [kg]  | [Nm] |             |     |
|------------------------|--------------------|------------------------|-----------|-----------|------------------------|-----------|----|-------|------|-------------|-----|
| 80                     | A260.08.R.05/029   | 93                     | 52        | 66        | 27                     | 6         | 5  | 1,30  | 5    | SE.. 1204.. | E01 |
| 100                    | A260.10.R.06/029   | 113                    | 52        | 86        | 32                     | 6         | 6  | 1,91  | 5    | SE.. 1204.. | E01 |
| 123                    | A260.12.R.07/029   | 136                    | 63        | 95        | 40                     | 6         | 7  | 3,46  | 5    | SE.. 1204.. | E01 |
| 158                    | A260.16.R.10/029   | 171                    | 63        | 130       | 40                     | 6         | 10 | 5,99  | 5    | SE.. 1204.. | E01 |
| 198                    | A260.20.R.12/029   | 211                    | 63        | 172       | 60                     | 6         | 12 | 9,85  | 5    | SE.. 1204.. | E01 |
| 248                    | A260.25.R.14/029   | 261                    | 63        | 222       | 60                     | 6         | 14 | 16,67 | 5    | SE.. 1204.. | E01 |
| 313                    | A260.31.R.18/029   | 326                    | 80        | 280       | 60                     | 6         | 18 | 31,41 | 5    | SE.. 1204.. | E01 |
| 398                    | A260.40.R.22/029   | 411                    | 80        | 365       | 60                     | 6         | 22 | 67,45 | 5    | SE.. 1204.. | E01 |
| 75                     | A260.08.R.05/032   | 94                     | 52        | 66        | 27                     | 9         | 5  | 1,31  | 5    | SD.. 1504.. | E01 |
| 95                     | A260.10.R.06/032   | 114                    | 52        | 86        | 32                     | 9         | 6  | 1,77  | 5    | SD.. 1504.. | E01 |
| 118                    | A260.12.R.07/032   | 137                    | 63        | 95        | 40                     | 9         | 7  | 3,37  | 5    | SD.. 1504.. | E01 |
| 153                    | A260.16.R.10/032   | 172                    | 63        | 130       | 40                     | 9         | 10 | 5,83  | 5    | SD.. 1504.. | E01 |
| 193                    | A260.20.R.12/032   | 212                    | 63        | 172       | 60                     | 9         | 12 | 12,67 | 5    | SD.. 1504.. | E01 |
| 243                    | A260.25.R.14/032   | 262                    | 63        | 222       | 60                     | 9         | 14 | 16,35 | 5    | SD.. 1504.. | E01 |
| 308                    | A260.31.R.18/032   | 327                    | 80        | 280       | 60                     | 9         | 18 | 32,15 | 5    | SD.. 1504.. | E01 |
| 393                    | A260.40.R.22/032   | 412                    | 80        | 365       | 60                     | 9         | 22 | 52,07 | 5    | SD.. 1504.. | E01 |

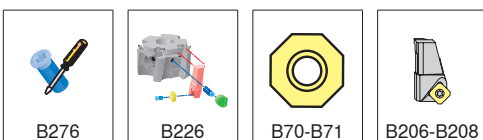


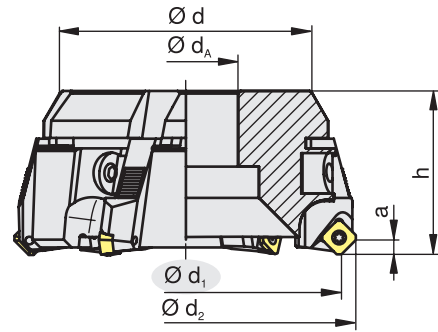
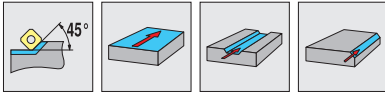
# Sistema MaxiMill 260



A260-057

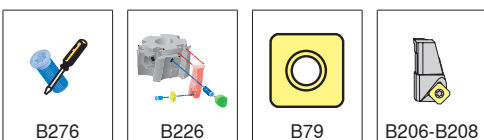


| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $d_2$<br>[mm] | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | [kg]  | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|-------|------|---|---|
| 82            | A260.08.R.05/057   | 92,2          | 54          | 66          | 27            | 3,5         | 5   | 1,52  | 5    | OA/XA.. 0605..  | E01   |
| 102           | A260.10.R.06/057   | 112,2         | 54          | 86          | 32            | 3,5         | 6   | 1,90  | 5    | OA/XA.. 0605..  | E01   |
| 125           | A260.12.R.07/057   | 135,2         | 65          | 95          | 40            | 3,5         | 7   | 3,48  | 5    | OA/XA.. 0605..  | E01   |
| 160           | A260.16.R.10/057   | 170,2         | 65          | 130         | 40            | 3,5         | 10  | 5,98  | 5    | OA/XA.. 0605..  | E01   |
| 200           | A260.20.R.12/057   | 210,2         | 65          | 172         | 60            | 3,5         | 12  | 9,75  | 5    | OA/XA.. 0605..  | E01   |
| 250           | A260.25.R.14/057   | 260,2         | 65          | 222         | 60            | 3,5         | 14  | 15,69 | 5    | OA/XA.. 0605..  | E01   |
| 315           | A260.31.R.18/057   | 325,2         | 82          | 280         | 60            | 3,5         | 18  | 31,38 | 5    | OA/XA.. 0605..  | E01   |
| 400           | A260.40.R.22/057   | 410,2         | 82          | 365         | 60            | 3,5         | 22  | 67,33 | 5    | OA/XA.. 0605..  | E01   |



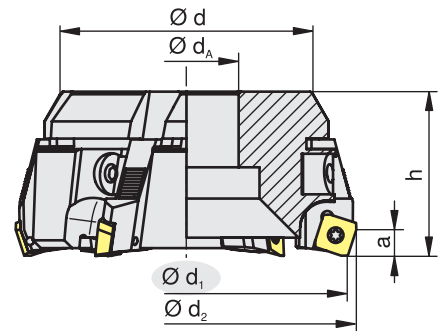
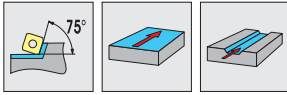




| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $d_2$<br>[mm] | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | [kg]  | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|-------|------|---|---|
| 77            | A260.08.R.05/058   | 93            | 56          | 66          | 27            | 8,4         | 5   | 1,39  | 5    | SAKU 1706..   | E01   |
| 97            | A260.10.R.06/058   | 113           | 56          | 86          | 32            | 8,4         | 6   | 2,01  | 5    | SAKU 1706..   | E01   |
| 120           | A260.12.R.07/058   | 136           | 67          | 95          | 40            | 8,4         | 7   | 3,55  | 5    | SAKU 1706..   | E01   |
| 155           | A260.16.R.10/058   | 171           | 67          | 130         | 40            | 8,4         | 10  | 6,09  | 5    | SAKU 1706..   | E01   |
| 195           | A260.20.R.12/058   | 211           | 67          | 172         | 60            | 8,4         | 12  | 9,96  | 5    | SAKU 1706..   | E01   |
| 245           | A260.25.R.14/058   | 261           | 67          | 222         | 60            | 8,4         | 14  | 16,79 | 5    | SAKU 1706..   | E01   |
| 310           | A260.31.R.18/058   | 326           | 84          | 280         | 60            | 8,4         | 18  | 31,53 | 5    | SAKU 1706..   | E01   |
| 395           | A260.40.R.22/058   | 411           | 84          | 365         | 60            | 8,4         | 22  | 67,98 | 5    | SAKU 1706..   | E01   |







## Sistema MaxiMill 260

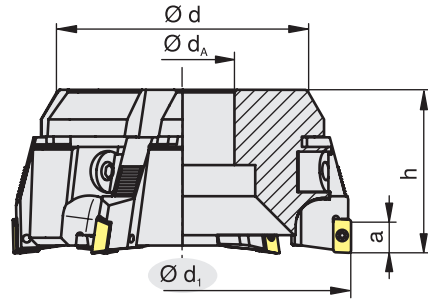
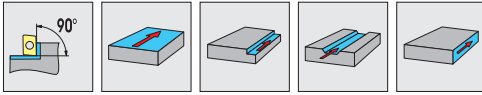
A260-018













| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $d_2$<br>[mm] | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | [kg]  | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|-------|------|---|---|
| 82            | A260.08.R.05/018   | 88            | 52          | 66          | 27            | 9           | 5   | 1,31  | 5    | SP./SPEX.. 1204..   | E01   |
| 102           | A260.10.R.06/018   | 108           | 52          | 86          | 32            | 9           | 6   | 1,92  | 5    | SP./SPEX.. 1204..   | E01   |
| 125           | A260.12.R.07/018   | 131           | 63          | 95          | 40            | 9           | 7   | 3,47  | 5    | SP./SPEX.. 1204..   | E01   |
| 160           | A260.16.R.10/018   | 166           | 63          | 130         | 40            | 9           | 10  | 6,01  | 5    | SP./SPEX.. 1204..   | E01   |
| 200           | A260.20.R.12/018   | 206           | 63          | 172         | 60            | 9           | 12  | 9,87  | 5    | SP./SPEX.. 1204..   | E01   |
| 250           | A260.25.R.14/018   | 256           | 63          | 222         | 60            | 9           | 14  | 16,69 | 5    | SP./SPEX.. 1204..   | E01   |
| 315           | A260.31.R.18/018   | 321           | 80          | 280         | 60            | 9           | 18  | 31,44 | 5    | SP./SPEX.. 1204..   | E01   |
| 400           | A260.40.R.22/018   | 406           | 80          | 365         | 60            | 9           | 22  | 67,49 | 5    | SP./SPEX.. 1204..   | E01   |

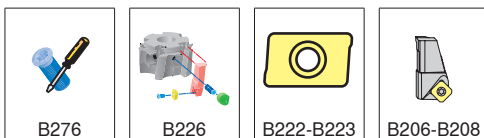
|   |   |   |   |   |  |   |   |
|---|---|---|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| E01   | 106607  | 106022  | 106934  | 112188  | 11149571   | 8095010600  | 4425  |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| B276  | B226  | B224  | B206-B208   |



| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | [kg]  | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|-------|------|---|---|
| 89            | A260.08.R.05/042   | 52          | 66          | 27            | 8           | 5   | 1,33  | 1,2  | AP.. 1003..   | E01   |
| 109           | A260.10.R.06/042   | 52          | 86          | 32            | 8           | 6   | 1,94  | 1,2  | AP.. 1003..   | E01   |
| 132           | A260.12.R.07/042   | 63          | 95          | 40            | 8           | 7   | 3,49  | 1,2  | AP.. 1003..   | E01   |
| 167           | A260.16.R.10/042   | 63          | 130         | 40            | 8           | 10  | 6,04  | 1,2  | AP.. 1003..   | E01   |
| 207           | A260.20.R.12/042   | 63          | 172         | 60            | 8           | 12  | 9,91  | 1,2  | AP.. 1003..   | E01   |
| 257           | A260.25.R.14/042   | 63          | 222         | 60            | 8           | 14  | 16,74 | 1,2  | AP.. 1003..   | E01   |
| 322           | A260.31.R.18/042   | 80          | 280         | 60            | 8           | 18  | 31,50 | 1,2  | AP.. 1003..   | E01   |
| 407           | A260.40.R.22/042   | 80          | 365         | 60            | 8           | 22  | 67,56 | 1,2  | AP.. 1003..   | E01   |
| 89            | A260.08.R.05/051   | 52          | 66          | 27            | 14          | 5   | 1,32  | 3,2  | LD.. 1504..   | E02   |
| 109           | A260.10.R.06/051   | 52          | 86          | 32            | 14          | 6   | 1,94  | 3,2  | LD.. 1504..   | E02   |
| 132           | A260.12.R.07/051   | 63          | 95          | 40            | 14          | 7   | 3,49  | 3,2  | LD.. 1504..   | E02   |
| 167           | A260.16.R.10/051   | 63          | 130         | 40            | 14          | 10  | 6,04  | 3,2  | LD.. 1504..   | E02   |
| 207           | A260.20.R.12/051   | 63          | 172         | 60            | 14          | 12  | 9,90  | 3,2  | LD.. 1504..   | E02   |
| 257           | A260.25.R.14/051   | 63          | 222         | 60            | 14          | 14  | 16,74 | 3,2  | LD.. 1504..   | E02   |
| 322           | A260.31.R.18/051   | 80          | 280         | 60            | 14          | 18  | 31,50 | 3,2  | LD.. 1504..   | E02   |
| 407           | A260.40.R.22/051   | 80          | 365         | 60            | 14          | 22  | 67,56 | 3,2  | LD.. 1504..   | E02   |

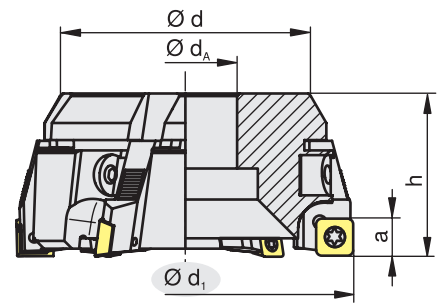
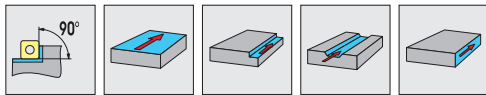
|  |   |   |   |   |  |   |   |
|--|---|---|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| E01  | 106607  | 24645   | 106934  | 112188  | 11149541   | 8095010200  | 4425  |
| E02  | 106607  | 165795  | 106934  | 112188  | 11149570   | 8095010500  | 4425  |



















# Sistema MaxiMill 260

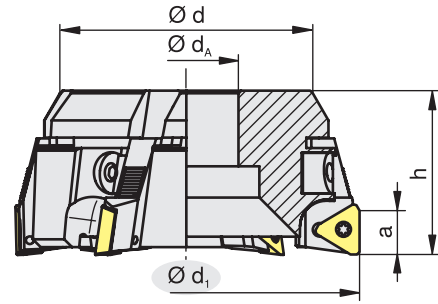
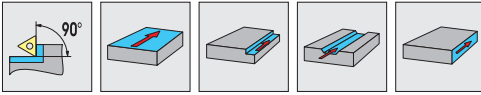
A260-039/-055





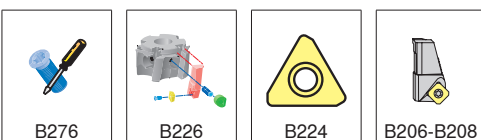
| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | [kg]  | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|-------|------|---|---|
| 89            | A260.08.R.05/055   | 52          | 66          | 27            | 7,3         | 5   | 1,34  | 3,2  | SD.. 09T3..   | E01   |
| 109           | A260.10.R.06/055   | 52          | 86          | 32            | 7,3         | 6   | 1,96  | 3,2  | SD.. 09T3..   | E01   |
| 132           | A260.12.R.07/055   | 63          | 95          | 40            | 7,3         | 7   | 3,51  | 3,2  | SD.. 09T3..   | E01   |
| 167           | A260.16.R.10/055   | 63          | 130         | 40            | 7,3         | 10  | 6,07  | 3,2  | SD.. 09T3..   | E01   |
| 207           | A260.20.R.12/055   | 63          | 172         | 60            | 7,3         | 12  | 9,94  | 3,2  | SD.. 09T3..   | E01   |
| 257           | A260.25.R.14/055   | 63          | 222         | 60            | 7,3         | 14  | 16,78 | 3,2  | SD.. 09T3..   | E01   |
| 322           | A260.31.R.18/055   | 80          | 280         | 60            | 7,3         | 18  | 31,55 | 3,2  | SD.. 09T3..   | E01   |
| 407           | A260.40.R.22/055   | 80          | 365         | 60            | 7,3         | 22  | 67,62 | 3,2  | SD.. 09T3..   | E01   |
| 89            | A260.08.R.05/039   | 52          | 66          | 27            | 10,7        | 5   | 1,32  | 5    | SD.. 1205..   | E02   |
| 109           | A260.10.R.06/039   | 52          | 86          | 32            | 10,7        | 6   | 1,94  | 5    | SD.. 1205..   | E02   |
| 132           | A260.12.R.07/039   | 63          | 95          | 40            | 10,7        | 7   | 3,48  | 5    | SD.. 1205..   | E02   |
| 167           | A260.16.R.10/039   | 63          | 130         | 40            | 10,7        | 10  | 6,03  | 5    | SD.. 1205..   | E02   |
| 207           | A260.20.R.12/039   | 63          | 172         | 60            | 10,7        | 12  | 9,89  | 5    | SD.. 1205..   | E02   |
| 257           | A260.25.R.14/039   | 63          | 222         | 60            | 10,7        | 14  | 16,73 | 5    | SD.. 1205..   | E02   |
| 322           | A260.31.R.18/039   | 80          | 280         | 60            | 10,7        | 18  | 31,49 | 5    | SD.. 1205..   | E02   |
| 407           | A260.40.R.22/039   | 80          | 365         | 60            | 10,7        | 22  | 67,54 | 5    | SD.. 1205..   | E02   |

|   |   |   |   |   |  |   |   |
|---|---|---|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| E01   | 106607  | 54976   | 106934  | 112188  | 11149570   | 8095010500  | 4425  |
| E02   | 106607  | 106022  | 106934  | 112188  | 11149571   | 8095010600  | 4425  |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| B276  | B226  | B142  | B206-B208   |

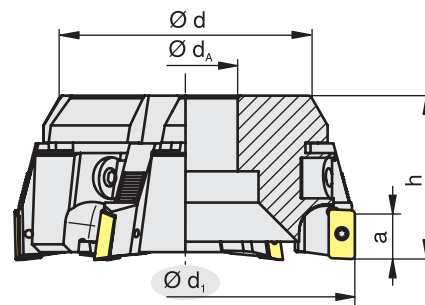
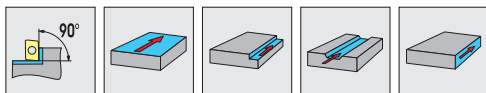


| d <sub>1</sub><br>[mm] | Tipo,<br>descrição | h<br>[mm] | d<br>[mm] | d <sub>A</sub><br>[mm] | a<br>[mm] | z  | [kg]  | [Nm] |  |  |
|------------------------|--------------------|-----------|-----------|------------------------|-----------|----|-------|------|---|---|
| 89                     | A260.08.R.05/025   | 52        | 66        | 27                     | 18        | 5  | 1,31  | 5    | TP.. 2204..   | E01   |
| 109                    | A260.10.R.06/025   | 52        | 86        | 32                     | 18        | 6  | 1,93  | 5    | TP.. 2204..   | E01   |
| 132                    | A260.12.R.07/025   | 63        | 95        | 40                     | 18        | 7  | 3,47  | 5    | TP.. 2204..   | E01   |
| 167                    | A260.16.R.10/025   | 63        | 130       | 40                     | 18        | 10 | 6,02  | 5    | TP.. 2204..   | E01   |
| 207                    | A260.20.R.12/025   | 63        | 172       | 60                     | 18        | 12 | 9,88  | 5    | TP.. 2204..   | E01   |
| 257                    | A260.25.R.14/025   | 63        | 222       | 60                     | 18        | 14 | 16,71 | 5    | TP.. 2204..   | E01   |
| 322                    | A260.31.R.18/025   | 80        | 280       | 60                     | 18        | 18 | 31,46 | 5    | TP.. 2204..   | E01   |
| 407                    | A260.40.R.22/025   | 80        | 365       | 60                     | 18        | 22 | 67,51 | 5    | TP.. 2204..   | E01   |



# Sistema MaxiMill 260

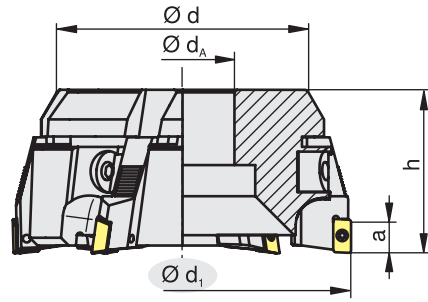
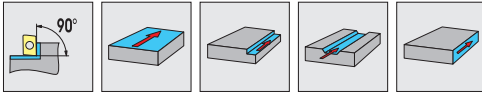
A260-026/-040













| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | [kg]  | [Nm] |             |     |
|---------------|--------------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|-------|------|-------------|-----|
| 89            | A260.08.R.05/040   | 52          | 66          | 27            | 14          | 5   | 1,31  | 3,2  | AD.. 1505.. | E01 |
| 109           | A260.10.R.06/040   | 52          | 86          | 32            | 14          | 6   | 1,92  | 3,2  | AD.. 1505.. | E01 |
| 132           | A260.12.R.07/040   | 63          | 95          | 40            | 14          | 7   | 3,47  | 3,2  | AD.. 1505.. | E01 |
| 167           | A260.16.R.10/040   | 63          | 130         | 40            | 14          | 10  | 6,01  | 3,2  | AD.. 1505.. | E01 |
| 207           | A260.20.R.12/040   | 63          | 172         | 60            | 14          | 12  | 9,87  | 3,2  | AD.. 1505.. | E01 |
| 257           | A260.25.R.14/040   | 63          | 222         | 60            | 14          | 14  | 16,70 | 3,2  | AD.. 1505.. | E01 |
| 322           | A260.31.R.18/040   | 80          | 280         | 60            | 14          | 18  | 31,45 | 3,2  | AD.. 1505.. | E01 |
| 407           | A260.40.R.22/040   | 80          | 365         | 60            | 14          | 22  | 67,50 | 3,2  | AD.. 1505.. | E01 |
| 89            | A260.08.R.05/026   | 52          | 66          | 27            | 18          | 5   | 1,31  | 5    | LP.. 2004.. | E02 |
| 109           | A260.10.R.06/026   | 52          | 86          | 32            | 18          | 6   | 1,93  | 5    | LP.. 2004.. | E02 |
| 132           | A260.12.R.07/026   | 63          | 95          | 40            | 18          | 7   | 3,47  | 5    | LP.. 2004.. | E02 |
| 167           | A260.16.R.10/026   | 63          | 130         | 40            | 18          | 10  | 6,02  | 5    | LP.. 2004.. | E02 |
| 207           | A260.20.R.12/026   | 63          | 172         | 60            | 18          | 12  | 9,88  | 5    | LP.. 2004.. | E02 |
| 257           | A260.25.R.14/026   | 63          | 222         | 60            | 18          | 14  | 16,71 | 5    | LP.. 2004.. | E02 |
| 322           | A260.31.R.18/026   | 80          | 280         | 60            | 18          | 18  | 31,46 | 5    | LP.. 2004.. | E02 |
| 407           | A260.40.R.22/026   | 80          | 365         | 60            | 18          | 22  | 67,51 | 5    | LP.. 2004.. | E02 |

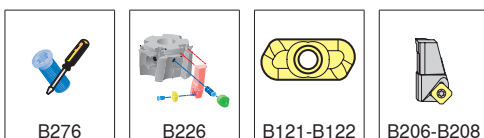
|     |        |        |        |        |          |            |      |
|-----|--------|--------|--------|--------|----------|------------|------|
|     |        |        |        |        |          |            |      |
| E01 | 106607 | 165795 | 106934 | 112188 | 11149570 | 8095010500 | 4425 |
| E02 | 106607 | 106022 | 106934 | 112188 | 11149571 | 8095010600 | 4425 |

|      |      |           |           |
|------|------|-----------|-----------|
|      |      |           |           |
| B276 | B226 | B222+B224 | B206-B208 |



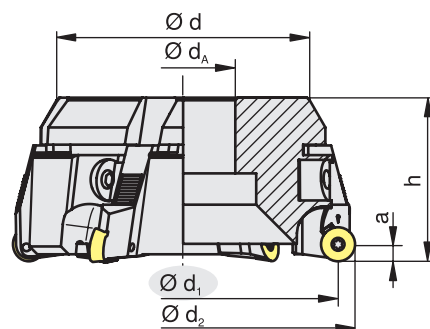
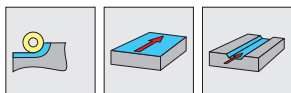
| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | h<br>[mm] | d<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | a<br>[mm] | z  | [kg]  | [Nm] |  |  |
|---------------|--------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|----|-------|------|---|---|
| 89            | A260.08.R.05/054   | 52        | 66        | 27            | 10        | 5  | 1,33  | 1,6  | XD.. 11..   | E01   |
| 109           | A260.10.R.06/054   | 52        | 89        | 32            | 10        | 6  | 1,95  | 1,6  | XD.. 11..   | E01   |
| 132           | A260.12.R.07/054   | 63        | 95        | 40            | 10        | 7  | 3,50  | 1,6  | XD.. 11..   | E01   |
| 167           | A260.16.R.10/054   | 63        | 130       | 40            | 10        | 10 | 6,05  | 1,6  | XD.. 11..   | E01   |
| 207           | A260.20.R.12/054   | 63        | 172       | 60            | 10        | 12 | 9,92  | 1,6  | XD.. 11..   | E01   |
| 257           | A260.25.R.14/054   | 63        | 222       | 60            | 10        | 14 | 16,76 | 1,6  | XD.. 11..   | E01   |
| 322           | A260.31.R.18/054   | 80        | 280       | 60            | 10        | 18 | 31,53 | 1,6  | XD.. 11..   | E01   |
| 407           | A260.40.R.22/054   | 80        | 365       | 60            | 10        | 22 | 67,59 | 1,6  | XD.. 11..   | E01   |
| 89            | A260.08.R.05/056   | 52        | 66        | 27            | 14        | 5  | 1,33  | 3,2  | XD.. 15..   | E02   |
| 109           | A260.10.R.06/056   | 52        | 89        | 32            | 14        | 6  | 1,95  | 3,2  | XD.. 15..   | E02   |
| 132           | A260.12.R.07/056   | 63        | 95        | 40            | 14        | 7  | 3,50  | 3,2  | XD.. 15..   | E02   |
| 167           | A260.16.R.10/056   | 63        | 130       | 40            | 14        | 10 | 6,05  | 3,2  | XD.. 15..   | E02   |
| 207           | A260.20.R.12/056   | 63        | 172       | 60            | 14        | 12 | 9,92  | 3,2  | XD.. 15..   | E02   |
| 257           | A260.25.R.14/056   | 63        | 222       | 60            | 14        | 14 | 16,76 | 3,2  | XD.. 15..   | E02   |
| 322           | A260.31.R.18/056   | 80        | 280       | 60            | 14        | 18 | 31,53 | 3,2  | XD.. 15..   | E02   |
| 407           | A260.40.R.22/056   | 80        | 365       | 60            | 14        | 22 | 67,59 | 3,2  | XD.. 15..   | E02   |

|  |   |   |   |   |  |   |   |
|--|---|---|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| E01  | 106607  | 11114242  | 106934  | 112188  | 11254598   | 8095003900  | 4425  |
| E02  | 106607  | 11450042  | 106934  | 112188  | 11450867   | 8095012000  | 4425  |



# Sistema MaxiMill 260

A260-052/-053



| $d_1$<br>[mm] | Tipo,<br>descrição | $d_2$<br>[mm] | $h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $d_A$<br>[mm] | $a$<br>[mm] | $z$ | [kg]  | [Nm] |             |     |
|---------------|--------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-----|-------|------|-------------|-----|
| 80            | A260.08.R.05/052   | 92            | 52          | 66          | 27            | 6           | 5   | 1,33  | 3,2  | RP.. 1204.. | E01 |
| 100           | A260.10.R.06/052   | 112           | 52          | 86          | 32            | 6           | 6   | 1,94  | 3,2  | RP.. 1204.. | E01 |
| 123           | A260.12.R.07/052   | 134           | 63          | 95          | 40            | 6           | 7   | 3,49  | 3,2  | RP.. 1204.. | E01 |
| 158           | A260.16.R.10/052   | 170           | 63          | 130         | 40            | 6           | 10  | 6,04  | 3,2  | RP.. 1204.. | E01 |
| 198           | A260.20.R.12/052   | 210           | 63          | 172         | 60            | 6           | 12  | 9,91  | 3,2  | RP.. 1204.. | E01 |
| 248           | A260.25.R.14/052   | 260           | 63          | 222         | 60            | 6           | 14  | 16,74 | 3,2  | RP.. 1204.. | E01 |
| 313           | A260.31.R.18/052   | 325           | 80          | 280         | 60            | 6           | 18  | 31,51 | 3,2  | RP.. 1204.. | E01 |
| 398           | A260.40.R.22/052   | 410           | 80          | 365         | 60            | 6           | 22  | 67,56 | 3,2  | RP.. 1204.. | E01 |
| 80            | A260.08.R.05/053   | 96            | 52          | 66          | 27            | 8           | 5   | 1,30  | 5    | RP.. 1605.. | E02 |
| 100           | A260.10.R.06/053   | 116           | 52          | 86          | 32            | 8           | 6   | 1,92  | 5    | RP.. 1605.. | E02 |
| 123           | A260.12.R.07/053   | 139           | 63          | 95          | 40            | 8           | 7   | 3,46  | 5    | RP.. 1605.. | E02 |
| 158           | A260.16.R.10/053   | 174           | 63          | 130         | 40            | 8           | 10  | 6,00  | 5    | RP.. 1605.. | E02 |
| 198           | A260.20.R.12/053   | 214           | 63          | 172         | 60            | 8           | 12  | 9,86  | 5    | RP.. 1605.. | E02 |
| 248           | A260.25.R.14/053   | 264           | 63          | 222         | 60            | 8           | 14  | 16,68 | 5    | RP.. 1605.. | E02 |
| 313           | A260.31.R.18/053   | 329           | 80          | 280         | 60            | 8           | 18  | 31,43 | 5    | RP.. 1605.. | E02 |
| 398           | A260.40.R.22/053   | 414           | 80          | 365         | 60            | 8           | 22  | 67,47 | 5    | RP.. 1605.. | E02 |

|     |        |        |        |        |          |            |      |
|-----|--------|--------|--------|--------|----------|------------|------|
|     |        |        |        |        |          |            |      |
| E01 | 106607 | 165795 | 106934 | 112188 | 11149570 | 8095010500 | 4425 |
| E02 | 106607 | 106022 | 106934 | 112188 | 11149571 | 8095010600 | 4425 |

|      |      |           |           |
|------|------|-----------|-----------|
|      |      |           |           |
| B276 | B226 | B182-B183 | B206-B208 |

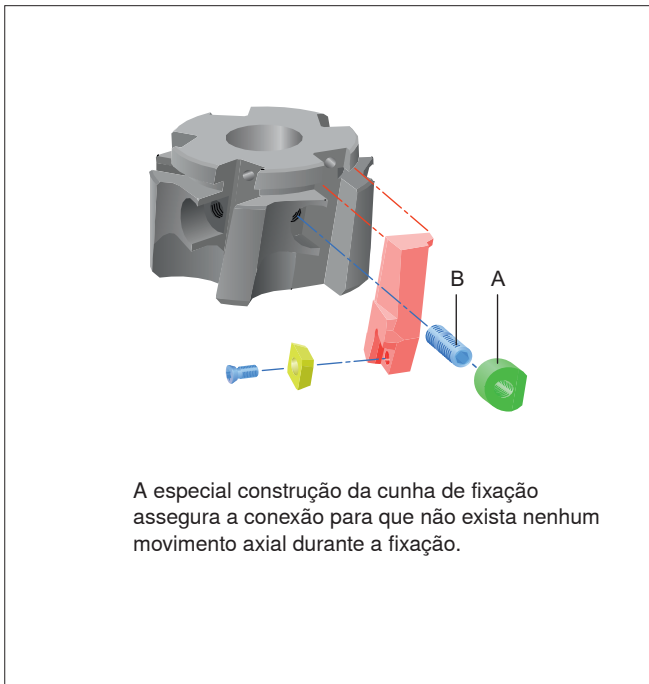






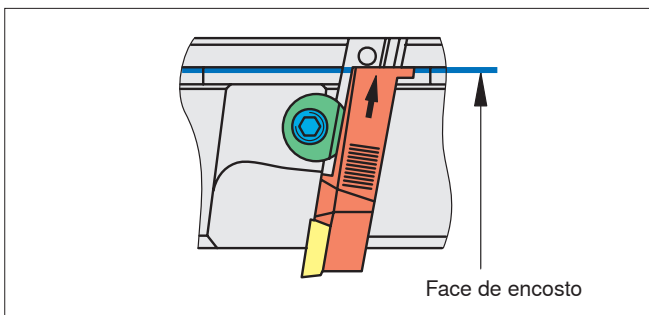






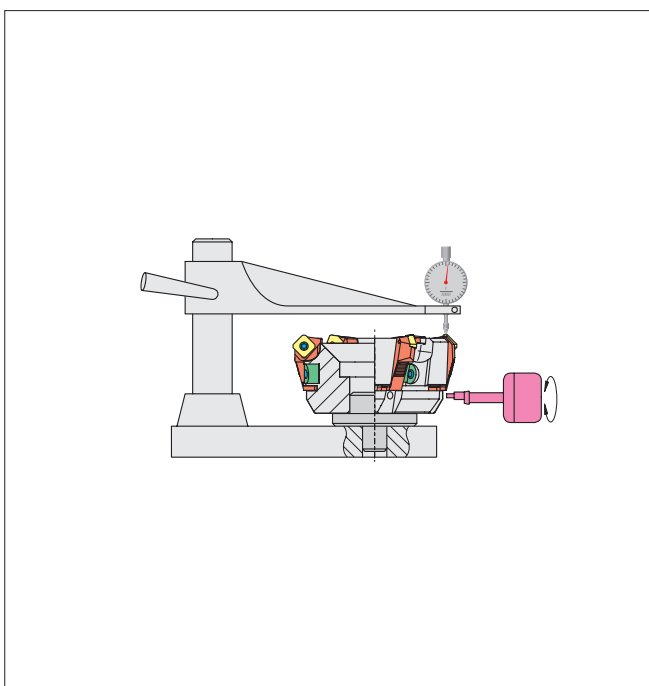
### Correta montagem e desmontagem dos cassetes

- 1 Limpe a fresa.
- 2 Solte fixação da cunha (A) girando o parafuso de fixação (B) anti-horário até que o cassete possa ser removido radialmente. Parafuso e cunha permanecem no corpo da fresa.
- 3 Limpe todas as superfícies e todos os cassetes e o corpo da fresa.
- 4 Monte o cassete com a facilidade de posicionamento ao longo da ranhura (exemplo: ranhuras de anel elástico).
- 5 Fixe o cassete com a cunha. Ajuste o torque do parafuso: 12 Nm.  
Correta montagem da cunha de fixação: gire uma vez o parafuso da cunha de fixação com rosca esquerda. Parafuso da cunha entra no corpo da fresa com a ajuda da chave S4. Tome cuidado para que a cunha não gire antes que seja completamente encaixada no corpo da fresa.



### Ajuste de batimento axial para desbaste

Para montagem, basta empurrar o cassete para a face de encosto retificada. O batimento axial total será no máximo de 0.03 mm medida com pastilha máster.



### Ajuste de batimento axial com chave excêntrica e relógio comparador ou equipamento de pre-setting óptico

#### Ajuste exato de batimento axial até 0.002 mm

- 1 Limpe a fresa.
- 2 Monte a fresa no equipamento apropriado para ajuste.
- 3 Solte a cunha de fixação, empurre o cassete até o encosto e aperte levemente a cunha.
- 4 Insira a chave excêntrica no furo e gire até que o cassete esteja na posição desejada.
- 5 Mantenha a chave excêntrica em permanente contato com o cassete de modo que permaneça em posição. Aperte a cunha de fixação (Momento de torque 12Nm).



### Outras pastilhas



A.. C.. L..

B229



O.. S.. T.. W..

B231

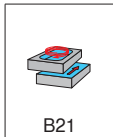
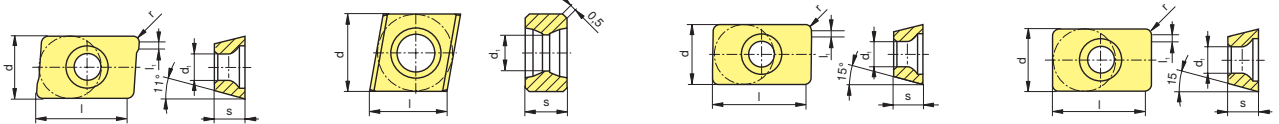
# Outros sistemas

A.. C.. L..



|          | CTEP210 | TCM10 | CTCP220 | CTPP225 | CTP1625 | CTCP230 | CTPP235 | CTPM225 | CTCM235 | CTPM240 | CTN3105 | CTL3215 | CTCK215 | CTPK220 | CTD4205 | AMZ | H216T | CTW4615 | CTC5235 | CTC5240 | CTP6215 |   |
|----------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|-------|---------|---------|---------|---------|---|
| <b>P</b> | ●       | ●     | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●   | ○     | ●       | ●       | ●       | ●       | ● |
| <b>M</b> | ●       | ●     | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●   | ●     | ●       | ●       | ●       | ●       | ● |
| <b>K</b> | ○       | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○   | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○ |
| <b>N</b> | ●       | ●     | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●       | ●   | ●     | ●       | ●       | ●       | ●       | ● |
| <b>S</b> | ○       | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○   | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○ |
| <b>H</b> | ○       | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○       | ○   | ○     | ○       | ○       | ○       | ○       | ○ |

|          |                                      |  | d     | l     | s    | l <sub>1</sub> | r    | d <sub>1</sub> |
|----------|--------------------------------------|--|-------|-------|------|----------------|------|----------------|
|          |                                      |  | [mm]  | [mm]  | [mm] | [mm]           | [mm] | [mm]           |
| APFT.-29 | APFT 1604PDSR-29                     |  | 9,52  | 16,39 | 4,76 | 1,2            | 0,80 | 4,40           |
| APKT.-29 | APKT 1604PDSR-29                     |  | 9,52  | 16,39 | 5,26 | 1,2            | 0,80 | 4,40           |
| CNHT     | CNHT 1005<br>CNHT 1205               |  | 10,00 | 10,15 | 5,40 |                | 0,50 | 4,70           |
| CNHW     | CNHW 1005<br>CNHW 1205               |  | 10,00 | 10,15 | 5,40 |                | 0,50 | 4,70           |
| -29      | LDHT 100204ER-29                     |  | 6,35  | 10,00 | 2,58 |                | 0,40 | 2,80           |
| LDHT.-29 | LDHT 15T3PDSR-29<br>LDHT 15T308FR-29 |  | 9,52  | 15,00 | 3,97 | 1,2            | 0,80 | 4,40           |











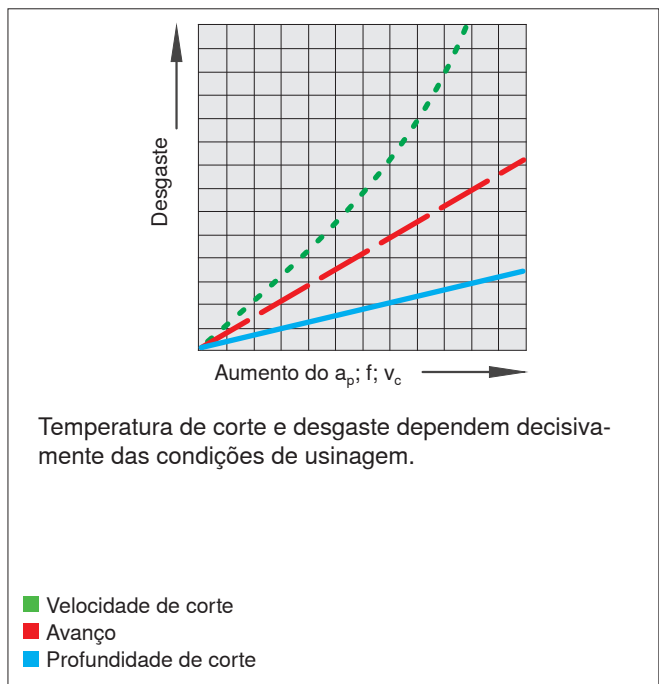
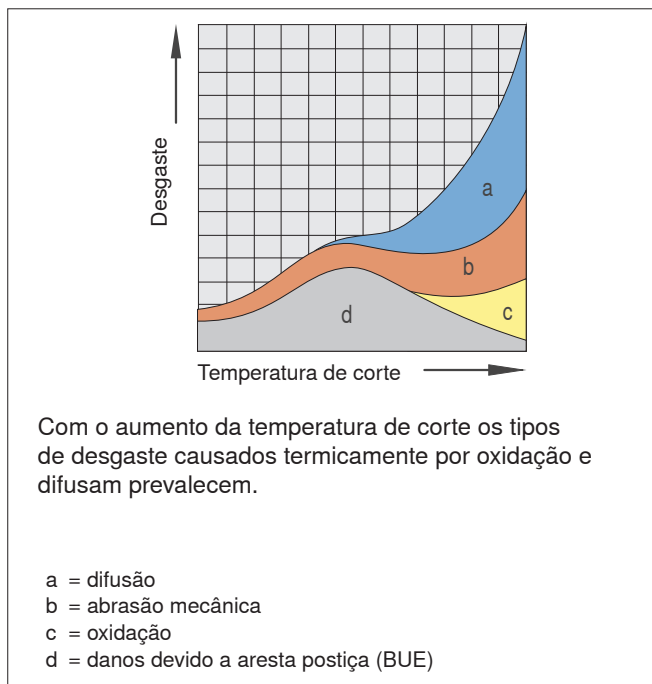






O desgaste é causado através da tensão mecânica e térmica simultâneas na aresta de corte. As causas mais comuns são:

- o Abrasão mecânica
- o Danos devido a aresta postiça (BUE)
- o Processos de oxidação
- o Difusão

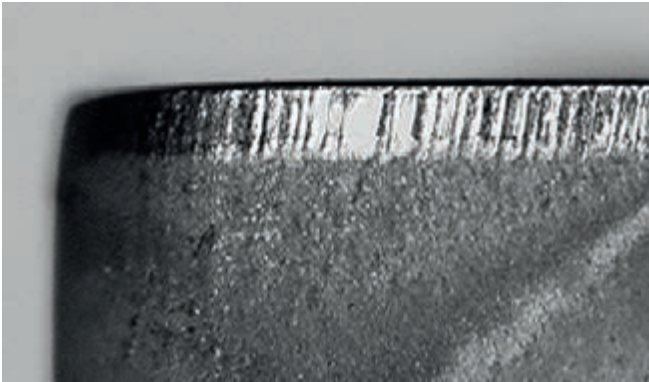


### Benefícios das coberturas no metal duro

Depositando cobertura em ferramentas de metal duro influencia positivamente nas características de desgaste.

As vantagens da cobertura sobre o metal duro consiste na redução de:

- o Atrito
- o Troca de temperatura
- o Oxidação
- o Difusão



Abrasão no flanco, desgaste normal depois de um certo tempo de usinagem.

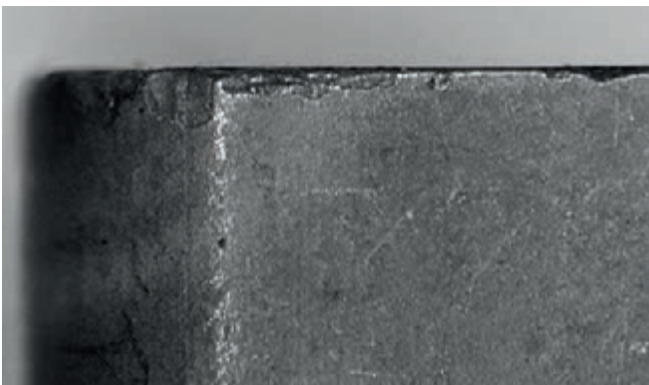
## Desgaste de flanco

### Razões

- Velocidade de corte muito alta
- Classe de metal duro com resistência ao desgaste insuficiente
- Avanços incorretos

### Soluções

- Reduzir a velocidade de corte
- Selecione a classe de metal duro mais resistente ao desgaste
- Adaptar o avanço para a velocidade de corte e profundidade de corte (aumentar avanço)



Por tensão mecânica excessiva na aresta de corte, fratura e lascamento podem ocorrer.

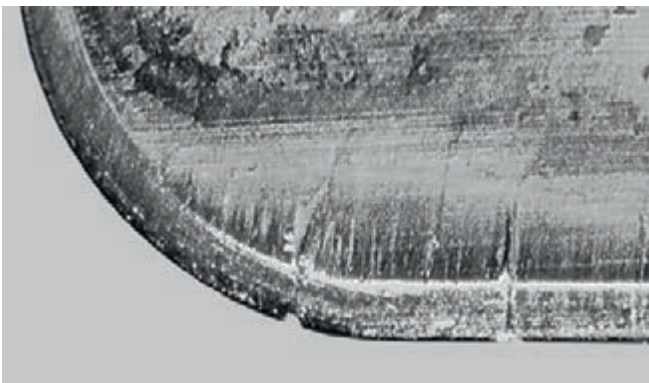
## Lascamento de aresta

### Razões

- Classe com resistência ao desgaste muito alta
- Vibração
- Avanço e profundidade de corte muito alta ou excessiva
- Corte interrompido
- Danos devido a cavacos

### Soluções

- Use classe mais tenaz
- Use geometria de aresta negativa com quebra cavaco
- Aumentar a estabilidade (ferramenta, peça)



Pequenas trincas a 90° da aresta de corte.

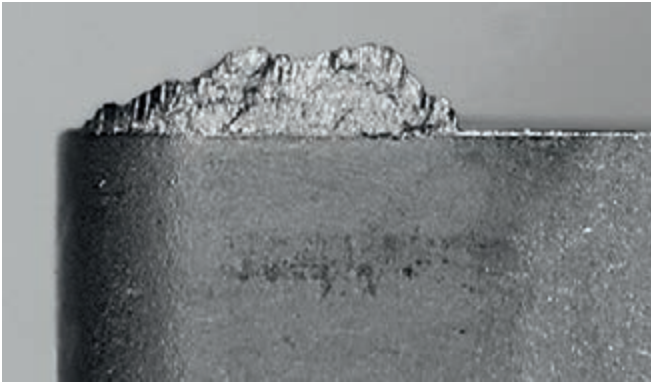
## Trincas térmicas

### Razões

- Variação da temperatura na aresta de corte, choque térmico
- Refrigeração incorreta
- Materiais de alta resistência
- Velocidade de corte muito alta

### Soluções

- Use classe resistente a trincas térmicas
- Aplique refrigeração em abundância ou use fresamento a seco
- Reduza velocidade de corte
- Diminua o avanço



Aresta postiça ocorre quando o cavaco não é evacuado adequadamente devido a insuficiente temperatura de corte.

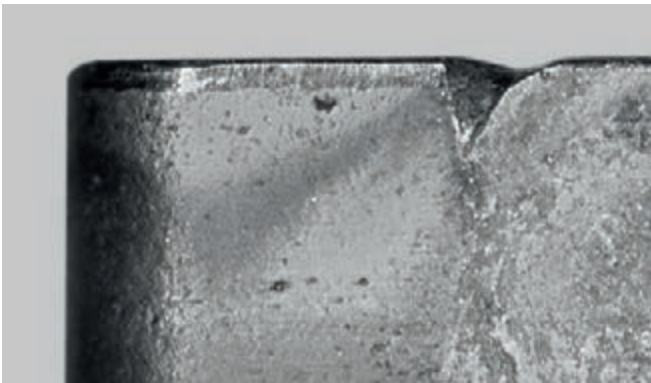
### Aresta postiça

#### Razões

- Velocidade de corte muito baixa
- Ângulo de saída muito pequeno
- Classe de metal duro errada
- Falta de refrigeração

#### Soluções

- Aumento da velocidade de corte
- Aumento do ângulo de saída
- Aplique cobertura TiN
- Use emulsão com concentração mais elevada



Entalhe na máxima profundidade de corte.

### Entalhe

#### Razões

- Materiais endurecidos trabalhando a frio (exemplo: super ligas)
- Crosta no fundido e forjado
- Formação de rebarbas

#### Soluções

- Diminuir velocidade de corte
- Fresamento concordante
- Alterar orientação de trabalho da fresa
- Reduzir o ângulo de ataque



Tensão excessiva na pastilha causa ruptura.

### Quebra da pastilha

#### Razões

- Tensão excessiva na pastilha
- Falta de estabilidade
- Ângulo de canto muito pequeno
- Chanfro excessivo
- Mudanças bruscas nas forças de corte

#### Soluções

- Use classe de metal duro mais resistente
- Use chanfro de proteção na aresta
- Aumente o arredondamento de aresta
- Use geometria mais estável
- Reduza o avanço



O cavaco quente que está sendo evacuado causa craterização na face inclinada da aresta de corte.

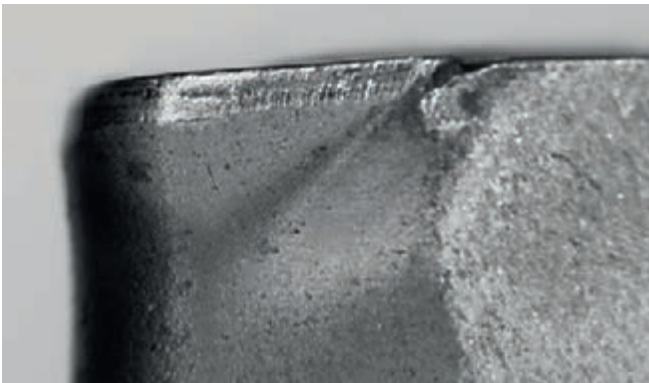
### Craterização

#### Razões

- Velocidade de corte e / ou avanço muito alto
- Ângulo de saída pequeno
- Classe com baixa resistência ao desgaste
- Refrigeração insuficiente

#### Soluções

- Reduzir a velocidade de corte e / ou avanço
- Aumentar a quantidade de refrigeração e / ou pressão, otimizar fornecimento de refrigerante
- Usar classe com alta resistência à formação de craterização



Alta temperatura de usinagem e tensão mecânica simultâneas podem levar a deformação plástica.

### Deformação plástica

#### Razões

- Temperatura de usinagem muito alta, causando amolecimento do substrato
- Coberturas danificadas
- Quebra cavaco muito estreito

#### Soluções

- Reduzir velocidade de corte
- Escolher classe de metal duro com maior resistência ao desgaste
- Fornecer refrigeração

| Tipo de problema   |                      |                  |                |         |  |              |                               |                         |                      |   |                                   |                              | Medidas corretivas                   |
|--------------------|----------------------|------------------|----------------|---------|--|--------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| Desgaste no flanco | Lascamento de aresta | Trincas térmicas | Aresta postiça | Entalhe | Quebra de pastilha, lascamento de aresta | Craterização | Deformação da aresta de corte | Superfície ruim da peça | Trepidação, vibração | Formação de cavaco, entupimento de cavaco | Lascamento de aresta sobre a peça | Esforço excessivo na máquina |                                      |
| ↓                  | ↑                    | ↓                | ↑              | ↓       |  | ↓            | ↓                             | ↑                       | ≈                    |   |                                   | ↓                            | Velocidade de corte                  |
| ↑                  | ↓                    | ↓                | ↑              | ↓       | ↓  | ↓            | ↓                             | ↓                       | ≈                    |   | ↓                                 | ↓                            | Avanço por dente                     |
|                    | ↑                    | ≈                |                | ↑       | ↑  |              |                               |                         |                      |   |                                   |                              | Tenacidade da pastilha               |
| ↑                  |                      |                  |                | ≈       |  | ↑            | ↑                             |                         |                      |   |                                   |                              | Resistência ao desgaste da pastilha  |
|                    |                      | ↓                | ≈              | ↓       |  |              |                               |                         | ↓                    | ≈   | ↓                                 | ↓                            | Ângulo de ataque                     |
|                    | ≈                    |                  | ↑              | ≈       | ≈  |              | ↑                             | ↑                       | ≈                    | ≈   |                                   |                              | Ângulo de saída                      |
|                    | ↑                    |                  | ≈              | ↑       |  |              |                               | ↓                       |                      |   | ↓                                 |                              | Facetado na aresta de corte          |
|                    | ↑                    |                  |                |         | ↑  |              |                               | ↑                       | ↑                    |   |                                   |                              | Estabilidade                         |
|                    |                      |                  |                |         |  |              |                               | ↑                       | ↑                    |   | ≈                                 |                              | Precisão de batimento axial e radial |
| ≈                  | ≈                    |                  |                |         | ≈  |              | ≈                             | ≈                       |                      |   | ≈                                 |                              | Desgaste na aresta de corte          |
|                    |                      |                  |                |         | ≈  |              |                               | ≈                       | ≈                    |   | ≈                                 |                              | Posicionamento da fresa              |
|                    |                      | ↑                | ↑              | ↑       |  | ↑            | ≈                             | ≈                       |                      | ≈   |                                   |                              | Refrigeração, remoção de cavaco      |
|                    |                      |                  |                |         | ≈  |              |                               | ≈                       | ≈                    |   |                                   |                              | Pastilha, fixação do cassete         |
|                    | ≈                    |                  |                | ≈       | ≈  |              |                               | ≈                       | ≈                    |   | ↓                                 | ↓                            | Profundidade de corte                |

↑ elevação, aumento

↓ inferior, diminuir

≈ verificar, otimizar



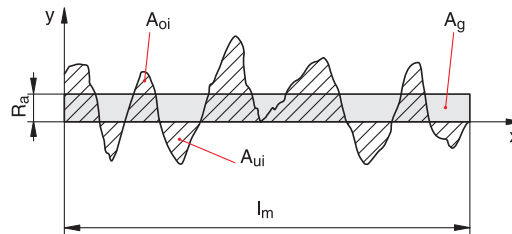
## Definição das medidas variáveis para qualidade superficial

A **qualidade superficial** de peças fresadas é influenciada através

- Da máquina (condição, estabilidade)
- Da fresa (geometria da aresta de corte, construção)
- Dos dados de aplicação ( $v_f$ ,  $v_c$ ,  $f_z$ )
- Da peça (geometria, material, fixação)

O valor médio de rugosidade  $R_a$  é a medida aritmética de rugosidade do perfil dentro de todo o comprimento medido  $l_m$ .

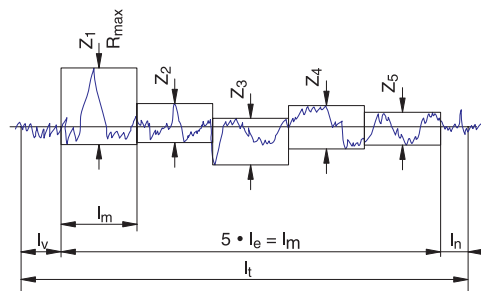
$$R_a = \frac{1}{l_m} \int_{x=0}^{x=l_m} |y| dx$$



Valor médio de rugosidade  $R_a$

Profundidade média de rugosidade  $R_z$  é a média aritmética resultante das profundidades individuais  $Z_i$  de cinco medidas sucessivas individuais de comprimento.

$$R_z = \frac{\sum_{i=1}^5 Z_i}{5}$$



Determinação da profundidade média de rugosidade  $R_z$  a partir do perfil de rugosidade

Profundidade máxima de rugosidade  $R_{max}$  é a maior profundidade de rugosidade única  $Z_i$  no comprimento medido  $l_m$ .

Afim de produzir um excelente acabamento superficial com pastilhas de fresas, pastilhas com fases alisadoras são utilizadas.

Profundidade máxima do perfil  $P_t$

| f [mm] | $l_1$ [mm] |      |      |      |     |
|--------|------------|------|------|------|-----|
|        | 1,0        | 1,4  | 1,6  | 2,5  | 9,0 |
| 0,3    | 0,5        | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,5 |
| 0,45   | 0,8        | 0,8  | 0,8  | 0,8  | 0,8 |
| 0,6    | 1,0        | 1,0  | 1,0  | 1,0  | 1,0 |
| 0,75   | 1,3        | 1,3  | 1,3  | 1,3  | 1,3 |
| 1,0    | 1,7        | 1,7  | 1,7  | 1,7  | 1,7 |
| 1,5    | 20,0       | 5,0  | 2,7  | 2,7  | 2,7 |
| 2,0    | 30,0       | 19,0 | 13,0 | 4,0  | 4,0 |
| 2,5    | 37,0       | 27,0 | 23,0 | 6,4  | 4,4 |
| 3,0    | 40,0       | 33,0 | 29,0 | 12,0 | 5,0 |

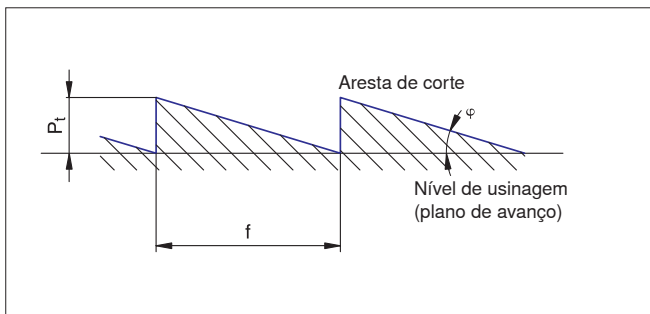
| f [mm] | $l_1$ [mm] |      |      |      |      |
|--------|------------|------|------|------|------|
|        | 1,0        | 1,4  | 1,6  | 2,5  | 9,0  |
| 3,5    | 44,0       | 37,0 | 34,0 | 19,0 | 6,0  |
| 5,0    | 49,0       | 44,0 | 42,0 | 32,0 | 8,7  |
| 7,5    | 53,0       | 50,0 | 48,0 | 42,0 | 13,0 |
| 12,0   | 56,0       | 54,0 | 53,0 | 50,0 | 23,0 |
| 20,0   | 58,0       | 57,0 | 56,0 | 55,0 | 41,0 |
| 30,0   | 59,0       | 58,0 | 58,0 | 57,0 | 50,0 |
| 40,0   | 59,0       | 59,0 | 59,0 | 58,0 | 54,0 |
| 50,0   | 59,0       | 59,0 | 59,0 | 59,0 | 57,0 |
| 60,0   | 60,0       | 60,0 | 60,0 | 59,0 | 60,0 |

Exemplo de cálculo:

Tipo da fresa: A260.12.R.07/018  
 Pastilha: SPKW 1504AE  
 Diâmetro da fresa  $d_1$ : 125 mm  
 Número de dentes z: 7  
 Avanço por dente  $f_z$ : 0.125 mm  
 Avanço por rotação f: 0.875 mm  
 Comprimento do facetado  $l_1$ :  $\approx 2.5$  mm

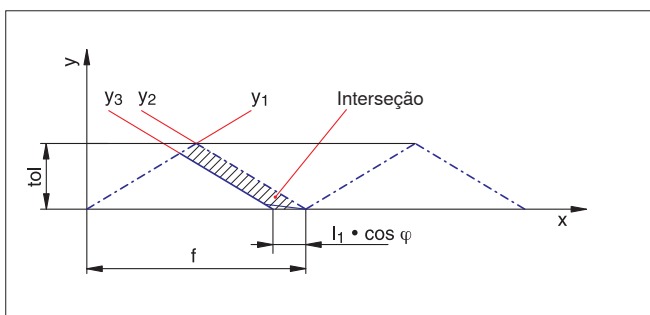
$f = f_z \cdot z = 0,125 \cdot 7 = 0.875$  mm

Profundidade máxima do perfil  $P_t \approx 1.6 \mu\text{m}$



$f < l_1$ :  
 Perfil é produzido pela aresta de corte mais profunda axialmente.

$P_t = f \cdot \tan(\varphi)$



$f > l_1$ :  
 Várias arestas de corte produzem a superfície

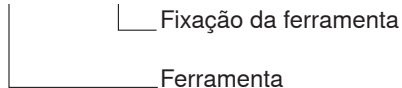
$P_t = tol + l_1 \left( \frac{\sin \varphi}{z} - \frac{\cos \varphi \cdot tol}{f} \right)$

Exemplo:

$tol \approx$  batimento axial da fresa (0.04 mm) + batimento do adaptador (0.02 mm) = 0.06 mm ( $\varphi \approx 6'$  or  $0.1^\circ$ )

Exemplo:

$P_t [\mu\text{m}] tol^* = 0.04 \text{ mm} + 0.02 \text{ mm}$

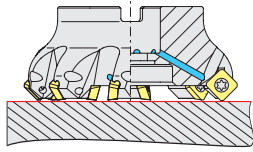


\*) Na maioria dos casos consideravelmente valores mais precisos de batimento axial resultará. Com 0.06 mm uma condição excessiva é assumida. Se as arestas de corte são ajustadas com precisão, o batimento axial será insignificante.

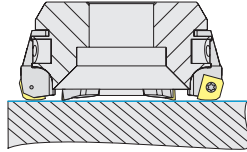
# Acabamento

Masterfinish MaxiMill 273/270/260

## Convencional

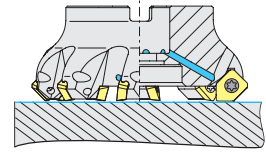


1) Desbaste



2) Acabamento

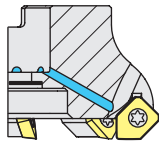
## CERATIZIT Masterfinish



Desbaste e acabamento numa única operação

## Aplicação nos seguintes sistemas de fresamento CERATIZIT

270-09

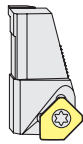


Ø 32 - 160



B57

260-41

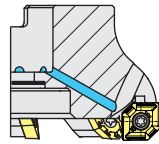


Ø 80 - 400



B211

273-06

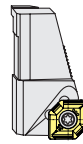


Ø 40 - 315



B66

260-57

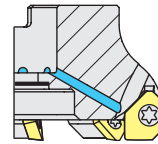


Ø 80 - 398



B213

270-12

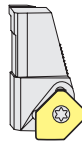


Ø 32 - 160



B58

260-31

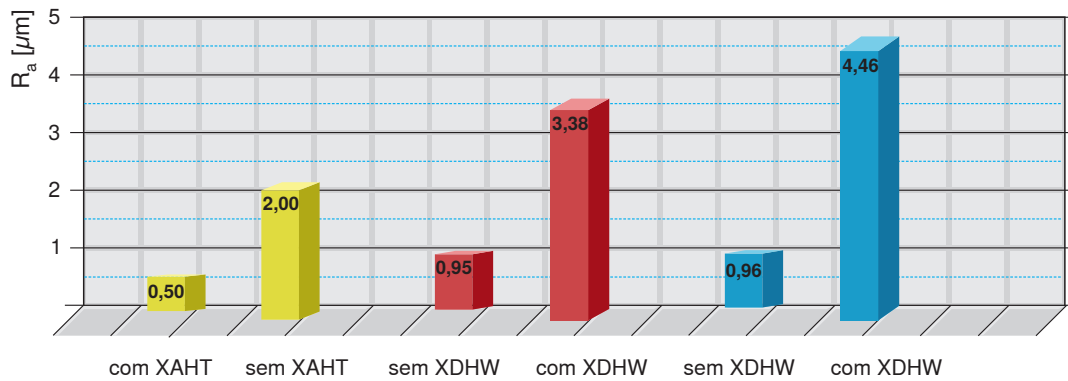


Ø 80 - 400



B211

## Exemplos de aplicação econômica (fresa de acabamento com XDHW)



**A273.125.R.17-06**  
OAKU 060508SR-M50 CTP2235  
XAHT 060508SR-F50 CTP2235  
1.4571 (aço inoxidável temperado)  
X6CrNiMoTi 17 12 2

$a_p = 80$  mm  
 $a_p = 0.5$  mm

$f_z = 0.25$  mm  
 $v_c = 200$  m/min

**A270.125.R.12-12**  
SDHT 1204AESN-R SR226+  
XDHW 1204AESN SR226+  
1.7225 (aço não ligado temperado)  
42CrMo4

$a_p = 96$  mm  
 $a_p = 0.5$  mm

$f_z = 0.25$  mm  
 $v_c = 350$  m/min

**A270.125.R.12-12**  
SDHT 1204AESN-R SR226+  
XDHW 1204AESN SR226+  
1.7225 (aço não ligado temperado)  
42CrMo4

$a_p = 96$  mm  
 $a_p = 0.5$  mm

$f_z = 0.25$  mm  
 $v_c = 400$  m/min

**Velocidade de corte [m/min]**

$$v_c = \frac{d_1 \cdot \pi \cdot n}{1000}$$

**Rotações no fuso [min<sup>-1</sup>]**

$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d_1 \cdot \pi}$$

**Avanço por dente [mm]**

$$f_z = \frac{v_f}{n \cdot z}$$

**Avanço linear [mm/min]**

$$v_f = f_z \cdot n \cdot z$$

**Avanço por rotação [mm]**

$$f = f_z \cdot z$$

**Volume de metal removido [cm<sup>3</sup>/min]**

$$Q = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f}{1000}$$

**Espessura média do cavaco [mm]:**

$$h_m = \frac{\sin(\kappa) \cdot 180 \cdot a_e \cdot f_z}{\pi \cdot d_1 \cdot \arcsin\left(\frac{a_e}{d_1}\right)}$$

**Força de corte específica**

$$k_c = h_m^{-m_c} \cdot k_{c1.1}$$

**Consumo de potência [kW]**

$$P_{mot} = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f}{60 \cdot 10^6 \cdot \eta_m} \cdot k_c$$

**Designação de materiais e dimensões**

$a_e$  Largura de corte [mm]

$a_p$  Profundidade de corte [mm]

$d_1$  Diâmetro da fresa [mm]

$D_w$  Diâmetro da peça [mm]

$f_z$  Avanço por dente [mm]

$h_m$  Espessura média do cavaco [mm]

$k$  Número de pastilhas

$k_c$  Força de corte específica [N/mm<sup>2</sup>]

$k_{c1.1}$  Força de corte específica para 1 mm<sup>2</sup> seção transversal do cavaco [N/mm<sup>2</sup>]

$l_1$  Comprimento da fase alisadora [mm]

$m_c$  Aumento da força de corte específica

$n$  Rotações no fuso [min<sup>-1</sup>]

$P_{mot}$  Consumo de potência [kW]

$Q$  Taxa de remoção de metal [cm<sup>3</sup>]

$v_c$  Velocidade de corte [m/min]

$v_f$  Avanço linear [mm/min]

$z$  Número efetivo de dentes [pcs.]

$\eta_m$  Eficiência mecânica [%]

$\gamma_0$  Ângulo de saída perpendicular (ângulo de saída efetivo) [°]

$\gamma_f$  Ângulo de saída lateral (ângulo de saída radial) [°]

$\gamma_p$  Folga traseira da ferramenta (ângulo de saída axial) [°]

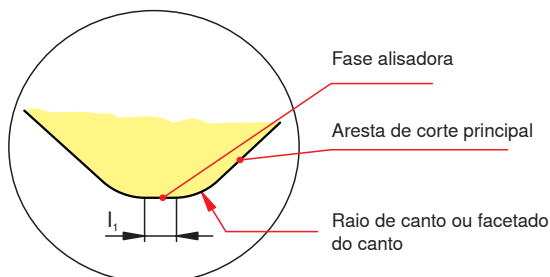
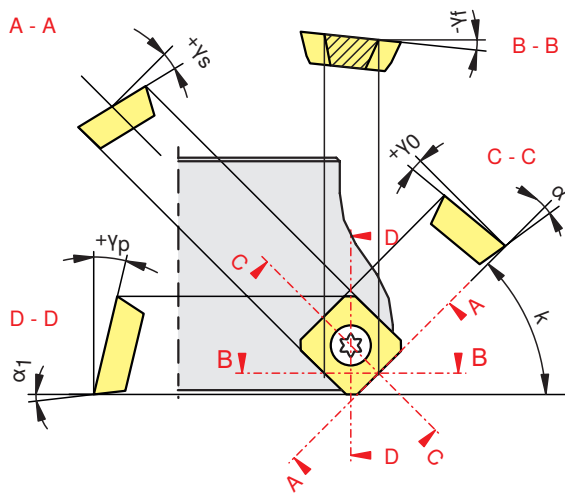
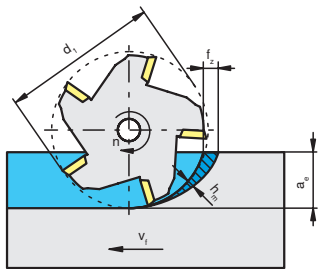
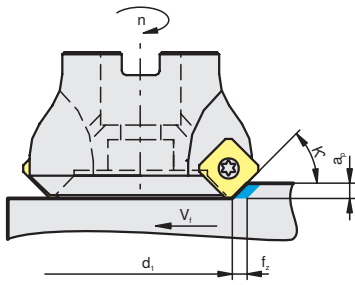
$\gamma_w$  Ângulo de saída da pastilha [°]

$\kappa$  Ângulo na aresta de corte (ângulo de ataque) [°]

$\lambda_s$  Ângulo de inclinação [°]

$\alpha$  Ângulo de folga [°]

$\alpha_1$  Ângulo de folga do facetado do canto [°]



### Exemplo de cálculo:

Tipo da fresa: ... A270.40.R.04  
 Pastilha: ... SDMT 1204AESN-29R  
 Diâmetro da fresa: ... 40 mm  
 Número efetivo de dentes: ... 4  
 Profundidade de corte  $a_p$ : ... 2 mm  
 Largura de corte  $a_e$ : ... 28 mm  
 Ângulo de ataque  $\kappa$ : ... 45°  
 Ângulo saída axial  $\gamma_p$ : ... +13°  
 Ângulo de saída radial  $\gamma_f$ : ... -6°

Velocidade de corte selecionada  
 $v_c$ : ... 225 m/min

#### Cálculo do número de rotações:

$$n = \frac{225 \cdot 1000}{40 \cdot \pi} = 1790 \text{ min}^{-1}$$

Selecionado avanço por dente ... 0.15 mm

#### Cálculo do avanço:

$$v_f = 0,15 \cdot 1790 \cdot 4 = 1074 \text{ mm/min}$$

#### Cálculo da taxa de remoção de cavaco:

$$Q = \frac{2 \cdot 28 \cdot 1074}{1000} = 60 \text{ cm}^3/\text{min}$$

#### Cálculo do ângulo de saída perpendicular:

$$\gamma_0 = \arctan \left[ \frac{\cos(90^\circ) \cdot \tan(13^\circ)}{+ \sin(90^\circ) \cdot \tan(-6^\circ)} \right] = -6^\circ$$

#### Espessura média do cavaco [mm]:

$$h_m = \frac{\sin(90^\circ) \cdot 180 \cdot 28 \cdot 0,15}{\pi \cdot 40 \cdot \arcsin\left(\frac{28}{40}\right)} = 0,13 \text{ mm}$$

#### Força de corte específica

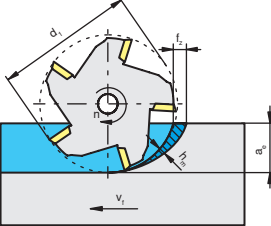
$$k_c = 0,13^{-0,24} \cdot 1700 = 2774 \text{ N/mm}^2$$

#### Consumo de potência [kW]

$$P_{\text{mot}} = \frac{2 \cdot 28 \cdot 1074}{60 \cdot 10^6 \cdot 0,80} \cdot 1700 = 2,13 \text{ kW}$$

As seguintes equações oferecem números aproximados em proporção de  $a_e/d_1$  ( $a_p/d_1$ ).

$$f_z \approx h_m \cdot \sqrt{\frac{d_1}{a_e}}$$

$$h_m \approx f_z \cdot \sqrt{\frac{a_e}{d_1}}$$


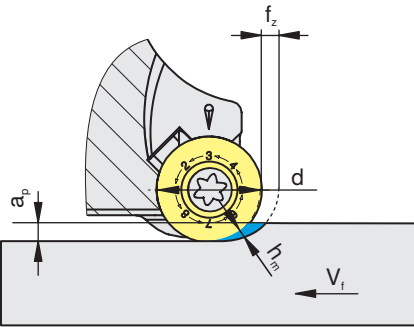
### Fresas periféricas, fresas lateral e de face

#### Exemplo de cálculo:

Tipo de fresa: ... C244.25.R.02  
 Diâmetro da fresa  $d_1$ : ... 25 mm  
 Largura de corte  $a_e$ : ... 10 mm  
 Espessura média do cavaco  $h_m$  ... 0.15 mm

$$f_z \approx 0,15 \cdot \sqrt{\frac{25}{10}} \approx 0,24 \text{ mm}$$

$$f_z \approx h_m \cdot \sqrt{\frac{d}{a_p}}$$

$$h_m \approx f_z \cdot \sqrt{\frac{a_p}{d}}$$


### Fresa de pastilha redonda

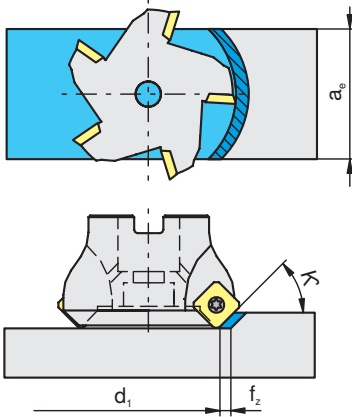
#### Exemplo de cálculo:

Tipo de fresa: ... A251.63.R.06  
 Pastilha: ... RPHX 1204MOSN CTP1235  
 Diâmetro da pastilha  $d$ : ... 12 mm  
 Profundidade de corte  $a_p$ : ... 2 mm  
 Espessura média do cavaco requerida  $h_m$  ... 0.15 mm

$$f_z \approx 0,15 \cdot \sqrt{\frac{12}{2}} \approx 0,37 \text{ mm}$$

$$h_m = \frac{\sin(\kappa) \cdot 180 \cdot a_e \cdot f_z}{\pi \cdot d_1 \cdot \arcsin\left(\frac{a_e}{d_1}\right)}$$

$$f_z = \frac{h_m \cdot \pi \cdot d_1 \cdot \arcsin\left(\frac{a_e}{d_1}\right)}{\sin(\kappa) \cdot 180 \cdot a_e}$$



### Fresa de facear no centro sobre a peça

#### Exemplo de cálculo:

Tipo de fresa: ... A260.08.R.05/018

Diâmetro da fresa  $d_1$ : ... 82 mm

Ângulo de ataque  $\kappa$ : ... 75°

Largura de corte  $a_e$ : ... 70 mm

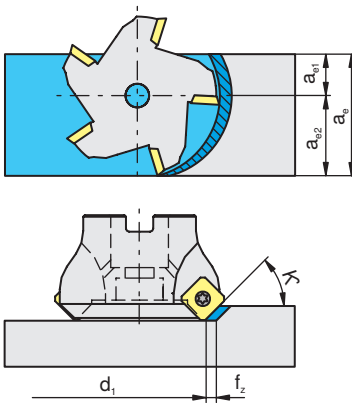
Espessura média do cavaco  $h_m$  ... 0.2 mm

$$f_z = \frac{0,2 \cdot \pi \cdot 82 \cdot \arcsin\left(\frac{70}{82}\right)}{\sin(75) \cdot 180 \cdot 70}$$

$$f_z = 0,25 \text{ mm}$$

$$h_m = \frac{\sin(\kappa) \cdot 360 \cdot a_e \cdot f_z}{\pi \cdot d_1 \cdot \left[ \arcsin\left(\frac{2 \cdot a_{e1}}{d_1}\right) + \arcsin\left(\frac{2 \cdot a_{e2}}{d_1}\right) \right]}$$

$$f_z = \frac{h_m \cdot \pi \cdot d_1 \cdot \left[ \arcsin\left(\frac{2 \cdot a_{e1}}{d_1}\right) + \arcsin\left(\frac{2 \cdot a_{e2}}{d_1}\right) \right]}{\sin(\kappa) \cdot 360 \cdot a_e}$$



### Fresa de facear - fora do centro sobre a peça

#### Exemplo de cálculo:

Tipo da fresa: ... A270.10.R.06/018

Diâmetro da fresa  $d_1$ : ... 102 mm

Ângulo de ataque  $\kappa$ : ... 75°

Largura de corte  $a_e$ : ... 70 mm

Largura de corte  $a_{e1}$ : ... 20 mm

Largura de corte  $a_{e2}$ : ... 50 mm

Espessura média do cavaco  $h_m$  ... 0.2 mm

$$f_z = \frac{0,2 \cdot \pi \cdot 102 \cdot \left[ \arcsin\left(\frac{2 \cdot 20}{102}\right) + \arcsin\left(\frac{2 \cdot 50}{102}\right) \right]}{\sin(75^\circ) \cdot 360 \cdot 70}$$

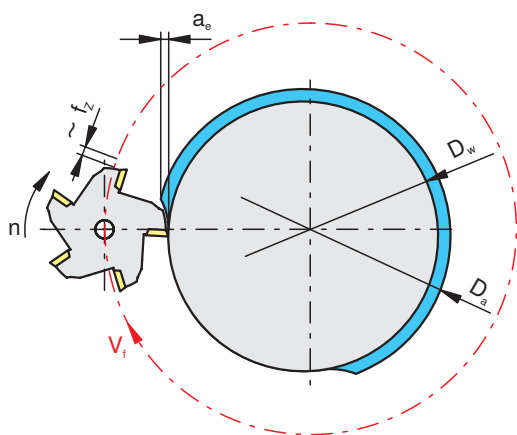
$$f_z = 0,27 \text{ mm}$$

**Avanço (velocidade no centro da fresa)**

$$v_f = \left(1 + \frac{d_1}{D_w}\right) n \cdot f_z \cdot z$$

**Profundidade de corte atual**

$$a_e = \frac{D_a^2 - D_w^2}{4 \cdot (D_w + d_1)}$$

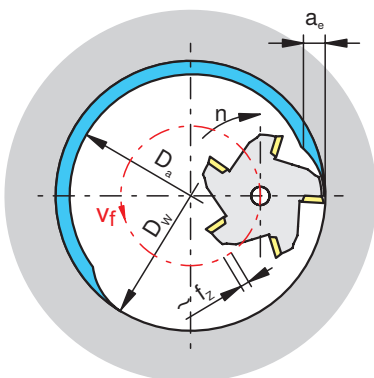


**Avanço (velocidade no centro da fresa)**

$$v_f = \left(1 - \frac{d_1}{D_w}\right) n \cdot f_z \cdot z$$

**Profundidade de corte atual**

$$a_e = \frac{D_w^2 - D_a^2}{4 \cdot (D_w + d_1)}$$



**Fresamento helicoidal - externo**

**Exemplo de cálculo:**

Tipo da fresa: ... C210.25.R.04  
 Diâmetro da fresa  $d_1$ : ... 25 mm  
 Número de dentes  $z$ : ... 4  
 Diâmetro usinado  $D_w$ : ... 45 mm  
 Diâmetro do blanque  $D_a$ : ... 50 mm  
 Número de rotações  $n$ : ... 2500 rpm  
 Avanço por dente  $f_z$ : ... 0.05 mm

**Avanço:**

$$v_f = \left(1 + \frac{25}{45}\right) 2500 \cdot 0,05 \cdot 4 = 777 \text{ mm/min}$$

**Profundidade de corte radial:**

$$(50 - 45)/2 = 2,5 \text{ mm}$$

**Profundidade de corte radial efetiva:**

$$a_e = \frac{50^2 - 45^2}{4 \cdot (45 + 25)} = 1,7 \text{ mm}$$

**Fresamento helicoidal - interno**

**Exemplo de cálculo:**

Tipo da fresa: ... C210.25.R.04  
 Diâmetro da fresa  $d_1$ : ... 25 mm  
 Número de dentes  $z$ : ... 4  
 Diâmetro usinado  $D_w$ : ... 50 mm  
 Diâmetro do blanque  $D_a$ : ... 45 mm  
 Número de rotações  $n$ : ... 2500 rpm  
 Avanço por dente  $f_z$ : ... 0.05 mm

**Avanço:**

$$v_f = \left(1 - \frac{25}{50}\right) 2500 \cdot 0,05 \cdot 4 = 250 \text{ mm/min}$$

**Profundidade de corte radial:**

$$(50 - 45)/2 = 2,5 \text{ mm}$$

**Profundidade de corte radial efetiva:**

$$a_e = \frac{50^2 - 45^2}{4 \cdot (50 - 25)} = 4,75 \text{ mm}$$



# Valores de dureza

Tabela de comparação



| Resistência à tração N/mm <sup>2</sup> | Vickers HV | Brinell HB | Rockwell HRC | Shore C |
|--|------------|------------|--------------|---------|
| 575                                    | 180        | 171        |              |         |
| 595                                    | 185        | 176        |              |         |
| 610                                    | 190        | 181        |              |         |
| 625                                    | 195        | 185        |              |         |
| 640                                    | 200        | 190        | 12           |         |
| 660                                    | 205        | 195        | 13           |         |
| 675                                    | 210        | 199        | 14           |         |
| 690                                    | 215        | 204        | 15           |         |
| 705                                    | 220        | 209        | 15           | 28      |
| 720                                    | 225        | 214        | 16           |         |
| 740                                    | 230        | 219        | 17           | 29      |
| 755                                    | 235        | 223        | 18           |         |
| 770                                    | 240        | 228        | 20.3         | 30      |
| 785                                    | 245        | 233        | 21.3         |         |
| 800                                    | 250        | 238        | 22.2         | 31      |
| 820                                    | 255        | 242        | 23.1         | 32      |
| 835                                    | 260        | 247        | 24           | 33      |
| 850                                    | 265        | 252        | 24.8         |         |
| 865                                    | 270        | 257        | 25.6         |         |
| 880                                    | 275        | 261        | 26.4         | 34      |
| 900                                    | 280        | 268        | 27.1         |         |
| 915                                    | 285        | 271        | 27.8         | 35      |
| 930                                    | 290        | 276        | 28.5         |         |
| 950                                    | 295        | 280        | 29.2         | 36      |
| 965                                    | 300        | 285        | 29.8         | 37      |
| 995                                    | 310        | 295        | 31           | 38      |
| 1030                                   | 320        | 304        | 32.2         | 39      |
| 1060                                   | 330        | 314        | 33.3         | 40      |
| 1095                                   | 340        | 323        | 34.3         | 41      |
| 1125                                   | 350        | 333        | 35.5         | 42      |
| 1155                                   | 360        | 342        | 36.6         | 43      |
| 1190                                   | 370        | 352        | 37.7         | 44      |
| 1220                                   | 380        | 361        | 38.8         | 45      |
| 1255                                   | 390        | 371        | 39.8         | 46      |
| 1290                                   | 400        | 380        | 40.8         | 47      |
| 1320                                   | 410        | 390        | 41.8         | 48      |
| 1350                                   | 420        | 399        | 42.7         |         |
| 1385                                   | 430        | 409        | 43.6         | 49      |
| 1420                                   | 440        | 418        | 44.5         |         |
| 1455                                   | 450        | 428        | 45.3         | 51      |
| 1485                                   | 460        | 437        | 46.1         | 52      |
| 1520                                   | 470        | 447        | 46.9         | 53      |
| 1555                                   | 480        | 465        | 47.7         | 54      |
| 1595                                   | 490        | 466        | 48.4         |         |

| Resistência à tração N/mm <sup>2</sup> | Vickers HV | Brinell HB | Rockwell HRC | Shore C |
|--|------------|------------|--------------|---------|
| 1630                                   | 500        | 475        | 49.1         | 57      |
| 1665                                   | 510        | 485        | 49.8         | 58      |
| 1700                                   | 520        | 494        | 50.5         | 59      |
| 1740                                   | 530        | 504        | 51.1         | 60      |
| 1775                                   | 540        | 513        | 51.7         | 61      |
| 1810                                   | 550        | 523        | 52.3         | 62      |
| 1845                                   | 560        | 532        | 53           | 63      |
| 1880                                   | 570        | 542        | 53.6         | 64      |
| 1920                                   | 580        | 551        | 54.1         | 65      |
| 1955                                   | 590        | 561        | 54.7         | 66      |
| 1995                                   | 600        | 570        | 55.2         | 67      |
| 2030                                   | 610        | 580        | 55.7         | 68      |
| 2070                                   | 620        | 589        | 56.3         | 69      |
| 2105                                   | 630        | 599        | 56.8         | 70      |
| 2145                                   | 640        | 608        | 57.3         | 71      |
| 2180                                   | 650        | 618        | 57.8         | 72      |
| 2210                                   | 660        | 628        | 58.3         | 73      |
| 2240                                   | 665        | 633        | 58.8         | 74      |
| 2280                                   | 670        | 638        | 59.3         |         |
| 2310                                   | 675        | 643        | 59.8         | 75      |
| 2350                                   | 680        | 648        | 60.3         | 76      |
| 2380                                   | 685        | 653        | 61.1         | 77      |
| 2410                                   | 690        | 658        | 61.3         | 78      |
| 2450                                   | 695        | 663        | 61.7         | 79      |
| 2480                                   | 710        | 668        | 62.2         | 80      |
| 2520                                   | 720        | 678        | 62.6         | 81      |
| 2550                                   | 730        | 683        | 63.1         | 82      |
| 2590                                   | 740        | 693        | 63.5         |         |
| 2630                                   | 750        | 703        | 63.9         | 83      |
| 2660                                   | 760        | 708        | 64.3         | 84      |
| 2700                                   | 770        | 718        | 64.7         | 85      |
| 2730                                   | 780        | 723        | 65.1         |         |
| 2770                                   | 790        | 733        | 65.5         | 86      |
| 2800                                   | 800        | 738        | 65.9         |         |
| 2840                                   | 810        | 748        | 66.3         | 87      |
| 2870                                   | 820        | 753        | 66.7         | 88      |
| 2910                                   | 830        | 763        | 67           |         |
| 2940                                   | 840        | 768        | 67.4         | 89      |
| 2980                                   | 850        |            | 67.7         |         |
| 3010                                   | 860        |            | 68.1         | 90      |
| 3050                                   | 870        |            | 68.4         |         |
| 3080                                   | 880        |            | 68.7         | 91      |
| 3120                                   | 890        |            | 69           |         |
| 3150                                   | 900        |            | 69.3         | 92      |
| 3190                                   | 910        |            | 69.6         |         |
| 3220                                   | 920        |            | 69.9         |         |
| 3260                                   | 930        |            | 70.1         |         |

Os valores apresentados são aproximados de acordo com DIN EN ISO18265 (02-2004)

| Alemanha DIN   | Mat. no. | Reino Unido BS      | França AFNOR | Suécia SS  | Estados Unidos AISI | Japão JIS     | Kc1.1 N/mm <sup>2</sup> | mc   | grupo VDI 3323 |
|----------------|----------|---------------------|--------------|------------|---------------------|---------------|-------------------------|------|----------------|
| 10 SPb 20      | 1.0722   |                     | 10 PbF 2     |            | 11 L 08             |               | 1350                    | 0,20 | 1              |
| 100 Cr 6       | 1.2067   | BL 3                | Y 100 C 6    |            | L 3                 | SUJ2          | 1775                    | 0,24 | 6/9            |
| 105 WCr 6      | 1.2419   |                     | 105 WC 13    |            |                     | SKS31         | 1775                    | 0,24 | 6/9            |
| 12 CrMo 9 10   | 1.7380   | 1501-622 Gr. 31; 45 | 10 CD 9.10   | 2218       | A 182-F22           | SPVA,SCMV4    | 1675                    | 0,24 | 6/7            |
| 12 Ni 19       | 1.5680   |                     | Z 18 N 5     |            | 2515                |               | 2450                    | 0,23 | 10/11          |
| 13 CrMo 4 4    | 1.7335   | 1501-620 Gr. 27     | 15 CD 3.5    | 2216       | A 182-F11; F12      | SPVAF12       | 1675                    | 0,24 | 6/7            |
| 14 MoV 6 3     | 1.7715   | 1503-660-440        |              |            |                     |               | 1675                    | 0,24 | 6/7            |
| 14 Ni 6        | 1.5622   |                     | 16 N 6       |            | A 350-LF 5          |               | 1675                    | 0,24 | 6/7            |
| 14 NiCr 10     | 1.5732   |                     | 14 NC 11     |            | 3415                | SNC415(H)     | 1675                    | 0,24 | 6/7            |
| 14 NiCr 14     | 1.5752   | 655 M 13            | 12 NC 15     |            | 3310; 9314          | SNC815(H)     | 1675                    | 0,24 | 6/7            |
| 14 NiCrMo 13 4 | 1.6657   |                     |              |            |                     |               | 1675                    | 0,24 | 6/7            |
| 15 Cr 3        | 1.7015   | 523 M 15            | 12 C 3       |            | 5015                |               | 1675                    | 0,24 | 6/7            |
| 15 CrMo 5      | 1.7262   |                     | 12 CD 4      |            |                     | SCM415(H)     | 1675                    | 0,24 | 6/7            |
| 15 Mo 3        | 1.5415   | 1501-240            | 15 D 3       | 2912       | A 204 Gr. A         |               | 1675                    | 0,24 | 6/7            |
| 16 MnCr 5      | 1.7131   | 527 M 17            | 16 MC 5      | 2511       | 5115                | SCR415        | 1675                    | 0,24 | 6/7            |
| 16 Mo 5        | 1.5423   | 1503-245-420        |              |            | 4520                | SB450M        | 1675                    | 0,24 | 6/7            |
| 17 CrNiMo 6    | 1.6587   | 820 A 16            | 18 NCD 6     |            |                     |               | 1675                    | 0,24 | 6/7            |
| 21 NiCrMo 2    | 1.6523   | 805 M 20            | 20 NCD 2     | 2506       | 8620                | SNCM220(H)    | 1725                    | 0,24 | 6/8            |
| 25 CrMo 4      | 1.7218   | 1717 CDS 110        | 25 CD 4 S    | 2225       | 4130                | SM420;SCM430  | 1725                    | 0,24 | 6/8            |
| 28 Mn 6        | 1.1170   | 150 M 28            | 20 M 5       |            | 1330                |               | 1500                    | 0,22 | 2              |
| 32 CrMo 12     | 1.7361   | 722 M 24            | 30 CD 12     | 2240       |                     |               | 1775                    | 0,24 | 6/9            |
| 34 Cr 4        | 1.7033   | 530 A 32            | 32 C 4       |            | 5132                | SCR430(H)     | 1725                    | 0,24 | 6/8            |
| 34 CrMo 4      | 1.7220   | 708 A 37            | 35 CD 4      | 2234       | 4135; 4137          | SCM432;SCCRM3 | 1775                    | 0,24 | 6/9            |
| 34 CrNiMo 6    | 1.6582   | 817 M 40            | 35 NCD 6     | 2541       | 4340                | SNCM447       | 1775                    | 0,24 | 6/9            |
| 35 S 20        | 1.0726   | 212 M 36            | 35 MF 4      | 1957       | 1140                |               | 1525                    | 0,22 | 2/3            |
| 36 CrNiMo 4    | 1.6511   | 816 M 40            | 40 NCD 3     |            | 9840                | SNCM447       | 1775                    | 0,24 | 6/9            |
| 36 Mn 5        | 1.1167   |                     |              |            |                     |               | 1525                    | 0,22 | 2/3            |
| 36 NiCr 6      | 1.5710   | 640 A 35            | 35 NC 6      |            | 3135                | SNC236        | 1800                    | 0,24 | 3/9            |
| 38 MnSi 4      | 1.5120   |                     |              |            |                     |               | 1800                    | 0,24 | 3/9            |
| 39 CrMoV 13 9  | 1.8523   | 897 M 39            |              |            |                     |               | 1775                    | 0,24 | 6/9            |
| 40 Mn 4        | 1.1157   | 150 M 36            | 35 M 5       |            | 1039                |               | 1525                    | 0,22 | 2/3            |
| 40 NiCrMo 2 2  | 1.6546   | 311-Type 7          | 40 NCD 2     |            | 8740                | SNCM240       | 1775                    | 0,24 | 6/9            |
| 41 Cr 4        | 1.7035   | 530 M 40            | 42 C 4       |            | 5140                | SCR440(H)     | 1775                    | 0,24 | 6/9            |
| 41 CrAlMo 7    | 1.8509   | 905 M 39            | 40 CAD 6.12  | 2940       | A 355 Cl. A         | SACM645       | 1775                    | 0,24 | 6/9            |
| 41 CrMo 4      | 1.7223   | 708 M 40            | 42 CD 4 TS   | 2244       | 4142; 4140          | SCM440        | 1775                    | 0,24 | 6/9            |
| 42 Cr 4        | 1.7045   | 530 A 40            | 42 C 4 TS    | 2245       | 5140                | SCr440        | 1775                    | 0,24 | 6/9            |
| 42 CrMo 4      | 1.7225   | 708 M 40            | 42 CD 4      | 2244       | 4142; 4140          | SCM440(H)     | 1775                    | 0,24 | 6/9            |
| 45 WCrV 7      | 1.2542   | BS 1                |              | 2710       | S 1                 |               | 1775                    | 0,24 | 6/9            |
| 50 CrV 4       | 1.8159   | 735 A 50            | 50 CV 4      | 2230       | 6150                | SUP10         | 1775                    | 0,24 | 6/9            |
| 55 Cr 3        | 1.7176   | 527 A 60            | 55 C 3       | 2253       | 5155                | SUP9(A)       | 1775                    | 0,24 | 6/9            |
| 55 NiCrMoV 6   | 1.2713   |                     | 55 NCDV 7    |            | L 6                 | SKH1;SKT4     | 1775                    | 0,24 | 6/9            |
| 55 Si 7        | 1.0904   | 250 A 53            | 55 S 7       | 2085; 2090 | 9255                |               | 1775                    | 0,24 | 6/9            |
| 58 CrV 4       | 1.8161   |                     |              |            |                     |               | 1775                    | 0,24 | 6/9            |
| 60 SiCr 7      | 1.0961   |                     | 60 SC 7      |            | 9262                |               | 1775                    | 0,24 | 6/9            |
| 9 SMn 28       | 1.0715   | 230 M 07            | S 250        | 1912       | 1213                | SUM22         | 1350                    | 0,21 | 1              |
| 9 SMn 36       | 1.0736   | 240 M 07            | S 300        |            | 1215                |               | 1350                    | 0,21 | 1              |
| 9 SMnPb 28     | 1.0718   |                     | S 250 Pb     | 1914       | 12 L 13             | SUM22L        | 1350                    | 0,21 | 1              |
| 9 SMnPb 36     | 1.0737   |                     | S 300 Pb     | 1926       | 12 L 14             |               | 1350                    | 0,21 | 1              |
| Al99           | 3.0205   |                     |              |            |                     |               | 700                     | 0,25 | 21             |
| AlCuMg1        | 3.1325   |                     |              |            |                     |               | 700                     | 0,25 | 22             |
| AlMg1          | 3.3315   |                     |              |            |                     |               | 700                     | 0,25 | 21             |

# Comparação de materiais

| Alemanha<br>DIN      | Mat.<br>no. | Reino Unido<br>BS | França<br>AFNOR   | Suécia<br>SS | Estados<br>Unidos<br>AISI | Japão<br>JIS | Kc1.1<br>N/mm <sup>2</sup> | mc   | grupo<br>VDI<br>3323 |
|----------------------|-------------|-------------------|-------------------|--------------|---------------------------|--------------|----------------------------|------|----------------------|
| AlMgSi1              | 3.2315      |                   |                   |              |                           |              | 700                        | 0,25 | 22                   |
| C 105 W1             | 1.1545      |                   | Y1 105            | 1880         | W 110                     | SK3          | 1675                       | 0,24 | 3                    |
| C 125 W              | 1.1663      |                   | Y2 120            |              | W 112                     |              | 1675                       | 0,24 | 3                    |
| C 15                 | 1.0401      | 080 M 15          | AF3 7 C 12; XC 18 | 1350         | 1015                      | S15C         | 1350                       | 0,21 | 1                    |
| C 22                 | 1.0402      | 050 A 20          | AF 42 C 20        | 1450         | 1020                      | S20C, S22C   | 1350                       | 0,21 | 1                    |
| C 35                 | 1.0501      | 060 A 35          | AF 55 C 35        | 1550         | 1035                      | S35C         | 1525                       | 0,22 | 2/3                  |
| C 45                 | 1.0503      | 080 M 46          | AF 65 C 45        | 1650         | 1045                      | S45C         | 1525                       | 0,22 | 2/3                  |
| C 55                 | 1.0535      | 070 M 55          |                   | 1655         | 1055                      | S55C         | 1675                       | 0,24 | 3                    |
| C 60                 | 1.0601      | 080 A 62          | CC 55             |              | 1060                      | S60C         | 1675                       | 0,24 | 3                    |
| Cf 35                | 1.1183      |                   |                   |              |                           | S35C         | 1525                       | 0,22 | 2/3                  |
| Cf 53                | 1.1213      |                   |                   |              |                           | S50C         | 1525                       | 0,22 | 2/3                  |
| Ck 101               | 1.1274      | 060 A 96          |                   | 1870         | 1095                      |              | 1675                       | 0,24 | 3                    |
| Ck 15                | 1.1141      | 080 M 15          | XC 15; XC 18      | 1370         | 1015                      | S15C         | 1350                       | 0,21 | 1                    |
| Ck 55                | 1.1203      | 070 M 55          | XC 55             |              | 1055                      | S55C         | 1675                       | 0,24 | 3                    |
| Ck 60                | 1.1221      | 080 A 62          | XC 60             | 1665; 1678   | 1060                      | S58C         | 1675                       | 0,24 | 3                    |
| CoCr20W15Ni          | 2.4764      |                   |                   |              |                           |              | 3300                       | 0,24 | 35                   |
| CuZn15               | 2.0240      |                   |                   |              |                           |              | 700                        | 0,27 | 27                   |
| CuZn36Pb3            | 2.0375      |                   |                   |              |                           |              | 700                        | 0,27 | 26                   |
| E-Cu57               | 2.0060      |                   |                   |              |                           |              | 700                        | 0,27 | 28                   |
| G-AlSi10Mg           | 3.2381      |                   |                   |              |                           |              | 700                        | 0,25 | 24                   |
| G-AlSi12             | 3.2581      |                   |                   |              |                           |              | 700                        | 0,25 | 23                   |
| G-AlSi9Cu3           | 3.2163      |                   |                   |              |                           |              | 700                        | 0,25 | 23                   |
| G-CuSn5ZnPb          | 2.1096      |                   |                   |              |                           |              | 700                        | 0,27 | 26                   |
| G-CuZn40Fe           | 2.0590      |                   |                   |              |                           |              | 700                        | 0,27 | 28                   |
| G-X 120 Mn 12        | 1.3401      | Z 120 M 12        | Z 120 M 12        |              | A 128 (A)                 |              | 3300                       | 0,24 | 35                   |
| G-X 20 Cr 14         | 1.4027      | 420 C 29          | Z 20 C 13 M       |              |                           | SCS2         | 1875                       | 0,21 | 12/13                |
| G-X 40 NiCrSi 38 18  | 1.4865      | 330 C 40          |                   |              |                           |              | 2600                       | 0,24 | 31                   |
| G-X 45 CrSi 9 3      | 1.4718      | 401 S 45          | Z 45 CS 9         |              | HNV 3                     |              | 2450                       | .23  | 10/11                |
| G-X 5 CrNi 13 4      | 1.4313      | 425 C 11          | Z 5 CN 13.4       | 2385         | CA 6-NM                   |              | 1875                       | 0,21 | 12/13                |
| G-X 5 CrNiMoNb 18 10 | 1.4581      | 318 C 17          | Z 4 CNDNb 18.12 M |              |                           |              | 2150                       | .0,2 | 14                   |
| G-X 6 CrNi 18 9      | 1.4308      | 304 C 15          | Z 6 CN 18.10 M    | 2333         | CF-8                      |              | 2150                       | .0,2 | 14                   |
| G-X 6 CrNiMo 18 10   | 1.4408      |                   |                   |              |                           |              | 2150                       | .0,2 | 14                   |
| G-X 7 Cr 13          | 1.4001      |                   |                   |              |                           |              | 1875                       | 0,21 | 12/13                |
| GG-10                | .6010       |                   | Ft 10 D           | 01 10-00     | A48-20 B                  | FC100        | 1150                       | .0,2 | 15                   |
| GG-15                | .6015       | Grade 150         | Ft 15 D           | 01 15-00     | A48-25 B                  | FC150        | 1150                       | .0,2 | 15                   |
| GG-20                | .6020       | Grade 220         | Ft 20 D           | 01 20-00     | A48-30 B                  | FC200        | 1150                       | .0,2 | 15                   |
| GG-25                | .6025       | Grade 260         | Ft 25 D           | 01 25-00     | A48-40 B                  | FC250        | 1250                       | 0,24 | 15/16                |
| GG-30                | .6030       | Grade 300         | Ft 30 D           | 01 30-00     | A48-45 B                  | FC300        | 1350                       | 0,28 | 16                   |
| GG-35                | .6035       | Grade 350         | Ft 35 D           | 01 35-00     | A48-50 B                  | FC350        | 1350                       | 0,28 | 16                   |
| GG-40                | .6040       | Grade 400         | Ft 40 D           | 01 40-00     | A48-60 B                  | FC400        | 1350                       | 0,28 | 16                   |
| GGG-35.3             | .7033       |                   |                   |              |                           | FCD350       | 1225                       | 0,25 | 17                   |
| GGG-40               | .7040       | SNG 420/12        | FGS 400-12        | 0717-02      | 60-40-18                  | FCD400       | 1225                       | 0,25 | 17                   |
| GGG-40.3             | .7043       | SNG 370/17        | FGS 370-17        | 0717-15      |                           | FCD400       | 1225                       | 0,25 | 17                   |
| GGG-50               | .7050       | SNG 500/7         | FGS 500-7         | 0727-02      | 65-45-12                  | FCD500       | 1350                       | 0,28 | 18                   |
| GGG-60               | .7060       | SNG 600/3         | FGS 600-3         | 0732-03      | 80-55-06                  | FCD600       | 1350                       | 0,28 | 18                   |
| GGG-70               | .7070       | SNG 700/2         | FGS 700-2         | 0737-01      | 100-70-03                 | FCD700       | 1350                       | 0,28 | 18                   |
| GGG-NiCr 20 2        | .7660       | S-NiCr 20 2       | S-NC 20 2         |              | A 439 Type D-2            |              | 1350                       | 0,28 | 18                   |
| GGG-NiMn 13 7        | .7652       | S-NiMn 13 7       | S-NM 13 7         |              |                           |              | 1350                       | 0,28 | 18                   |
| GS-Ck 45             | 1.1191      | 080 M 46          | XC 42             | 1672         | 1045                      | S45C         | 1525                       | 0,22 | 2/3                  |
| GTS-35-10            | .8135       | B 340/12          | MN 35-10          |              |                           |              | 1225                       | 0,25 | 19                   |
| GTS-45-06            | .8145       | P 440/7           |                   |              |                           |              | 1420                       | 0,3  | 20                   |

| Alemanha DIN         | Mat. no. | Reino Unido BS  | França AFNOR         | Suécia SS  | Estados Unidos AISI | Japão JIS       | Kc1.1 N/mm <sup>2</sup> | mc   | grupo VDI 3323 |
|----------------------|----------|-----------------|----------------------|------------|---------------------|-----------------|-------------------------|------|----------------|
| GTS-55-04            | .8155    | P 510/4         | MP 50-5              |            |                     |                 | 1420                    | 0,3  | 20             |
| GTS-65-02            | .8165    | P 570/3         | MP 60-3              |            |                     |                 | 1420                    | 0,3  | 20             |
| GTS-70-02            | .8170    | P 690/2         | IP 70-2              |            |                     |                 | 1420                    | 0,3  | 20             |
| NiCr20TiAl           | 2.4631   | HR 401; 601     | Nimonic 80 A         |            |                     |                 | 3300                    | 0,24 | 33             |
| NiCr22Mo9Nb          | 2.4856   |                 | Inconel 625          |            |                     |                 | 3300                    | 0,24 | 33             |
| NiCu30Al             | 2.4375   |                 | Monel K 500          |            |                     |                 | 3300                    | 0,24 | 34             |
| NiFe25Cr20NbTi       | 2.4955   |                 |                      |            |                     |                 | 3300                    | 0,24 | 34             |
| S 18-0-1             | 1.3355   | BT 1            | Z 80 WCV 18-04-01    |            | T 1                 |                 | 2450                    | 0,23 | 10/11          |
| S 18-1-2-5           | 1.3255   | BT 4            | Z 80 WKCV 18-05-04-0 |            | T 4                 |                 | 2450                    | 0,23 | 10/11          |
| S 2-9-2              | 1.3348   |                 | Z 100 DCWV 09-04-02- | 2782       | M 7                 |                 | 2450                    | 0,23 | 10/11          |
| S 6-5-2              | 1.3343   | BM 2            | Z 85 WDCV 06-05-04-0 | 2722       | M 2                 | SKH9; SKH51     | 2450                    | 0,23 | 10/11          |
| S 6-5-2-5            | 1.3243   |                 | Z 85 WDKCV 06-05-05- | 2723       |                     | SKH55           | 2450                    | 0,23 | 10/11          |
| TiAl6V4              | 3.7165   | TA 10 bis TA 13 | T-A 6 V              |            |                     |                 | 2110                    | 0,22 | 37             |
| X 10 Cr 13           | 1.4006   | 410 S 21        | Z 12 C 13            | 2302       | 410; CA-15          | SUS410          | 1875                    | 0,21 | 12/13          |
| X 10 CrNiMoNb 18 12  | 1.4583   |                 |                      |            | 318                 |                 | 2150                    | 0,2  | 14             |
| X 10 CrNiS 18 9      | 1.4305   | 303 S 21        | Z 10 CNF 18.09       | 2346       | 303                 |                 | 2150                    | 0,2  | 14             |
| X 100 CrMoV 5 1      | 1.2363   | BA 2            | Z 100 CDV 5          | 2260       | A 2                 |                 | 2450                    | 0,23 | 10/11          |
| X 12 CrMoS 17        | 1.4104   |                 | Z 10 CF 17           | 2383       | 430 F               | SUS430F         | 1875                    | 0,21 | 12/13          |
| X 12 CrNi 17 7       | 1.4310   | 301 S 21        | Z 12 CN 17.07        |            | 301                 |                 | 2150                    | 0,2  | 14             |
| X 12 CrNi 22 12      | 1.4829   |                 |                      |            |                     | SUS301          | 1350                    | 0,28 | 16             |
| X 12 CrNi 25 21      | 1.4845   | 310 S24         | Z 12 CN 25.20        | 2361       | 310 S               | SUH310; SUS310S | 2150                    | 0,2  | 14             |
| X 12 CrNiTi 18 9     | 1.4878   | 321 S 20        | Z 6 CNT 18.12 (B)    | 2337       | 321                 |                 | 2150                    | 0,2  | 14             |
| X 12 NiCrSi 36 16    | 1.4864   | NA 17           | Z 12 NCS 37.18       |            | 330                 | SUH330          | 2600                    | 0,24 | 31             |
| X 15 CrNiSi 20 12    | 1.4828   | 309 S 24        | Z 15 CNS 20.12       |            | 309                 | SUH309          | 1350                    | 0,28 | 16             |
| X 165 CrMoV 12       | 1.2601   |                 |                      | 2310       |                     |                 | 2450                    | 0,23 | 10/11          |
| X 2 CrNiMo 18 13     | 1.4440   |                 |                      |            |                     |                 | 2150                    | 0,2  | 14             |
| X 2 CrNiMoN 17 13 3  | 1.4429   | 316 S 62        | Z 2 CND 17.13 Az     | 2375       | 316 LN              | SUS316LN        | 2150                    | 0,2  | 14             |
| X 2 CrNiN 18 10      | 1.4311   | 304 S 62        | Z 2 CN 18.10         | 2371       | 304 LN              | SUS304LN        | 2150                    | 0,2  | 14             |
| X 20 CrNi 17 2       | 1.4057   | 431 S 29        | Z 15 CN 16.02        | 2321       | 431                 | SUS431          | 1875                    | 0,21 | 12/13          |
| X 210 Cr 12          | 1.2080   | BD 3            | Z 200 C 12           |            | D 3                 |                 | 2450                    | 0,23 | 10/11          |
| X 210 CrW 12         | 1.2436   |                 |                      | 2312       |                     |                 | 2450                    | 0,23 | 10/11          |
| X 30 WCrV 9 3        | 1.2581   | BH 21           | Z 30 WCV 9           |            | H 21                | SKD5            | 2450                    | 0,23 | 10/11          |
| X 40 CrMoV 5 1       | 1.2344   | BH 13           | Z 40 CDV 5           | 2242       | H 13                | SKD61           | 2450                    | 0,23 | 10/11          |
| X 46 Cr 13           | 1.4034   | 420 S 45        | Z 40 C 14            |            |                     |                 | 1875                    | 0,21 | 12/13          |
| X 5 CrNi 18 9        | 1.4301   | 304 S 15        | Z 6 CN 18.09         | 2332; 2333 | 304; 304 H          | SUS304          | 2150                    | 0,2  | 14             |
| X 5 CrNiMo 17 13 3   | 1.4436   | 316 S 16        | Z 6 CND 17.12        | 2343       | 316                 | SUS316          | 2150                    | 0,2  | 14             |
| X 5 CrNiMo 18 10     | 1.4401   | 316 S 16        | Z 6 CND 17.11        | 2347       | 316                 | SUS316          | 2150                    | 0,2  | 14             |
| X 53 CrMnNiN 21 9    | 1.4871   | 349 S 54        | Z 52 CMN 21.09       |            | EV 8                |                 | 1875                    | 0,21 | 12/13          |
| X 6 Cr 13            | 1.4000   | 403 S 17        | Z 6 C 13             | 2301       | 403                 | SUS403          | 1875                    | 0,21 | 12/13          |
| X 6 Cr 17            | 1.4016   | 430 S 15        | Z 8 C 17             | 2320       | 430                 | SUS430          | 1875                    | 0,21 | 12/13          |
| X 6 CrMo 17          | 1.4113   | 434 S 17        | Z 8 CD 17.01         | 2325       | 434                 | SUS434          | 1875                    | 0,21 | 12/13          |
| X 6 CrNiMoTi 17 12 2 | 1.4571   | 320 S 31        | Z 6 CNT 17.12        | 2350       | 316 Ti              |                 | 2150                    | 0,2  | 14             |
| X 6 CrNiNb 18 10     | 1.4550   | 347 S 17        | Z 6 CNNb 18.10       | 2338       | 347                 |                 | 2150                    | 0,2  | 14             |
| X 6 CrNiTi 18 10     | 1.4541   | 321 S 12        | Z 6 CNT 18.10        | 2337       | 321                 |                 | 2150                    | 0,2  | 14             |
| X2 CrNi 18-8         | 1.4317   |                 |                      |            |                     |                 | 2150                    | 0,2  | 14             |

# Alumínio - materiais standard

Ligas de alumínio fundido

| Grupo da liga | DIN 1725-2       |        | DIN EN 1706        |                         |
|---------------|------------------|--------|--------------------|-------------------------|
|               | Material         |        | Designação da liga |                         |
|               | Designação curta | Número | Número             | Símbolo químico         |
| AlCu          | G-AlCu4TiMg      | 3.1371 | EN AC-21000        | EN AC-AI Cu4MgTi        |
|               | G-AlCu4Ti        | 3.1841 | EN AC-21100        | EN AC-AI Cu4Ti          |
| AlSiMgTi      | -                | -      | EN AC-4100         | EN AC-AI Si2MgTi        |
| AlSi7Mg       | -                | -      | EN AC-42000        | EN AC-AI Si7Mg          |
|               | G-AlSi7Mg        | 3.2371 | EN AC-42100        | EN AC-AI Si7Mg0,3       |
|               | -                | -      | EN AC-42200        | EN AC-AI Si7Mg0,6       |
| AlSi10Mg      | G-AlSi10Mg       | 3.2381 | EN AC-43000        | EN AC-AI Si10Mg(a)      |
|               | -                | -      | EN AC-43100        | EN AC-AI Si10Mg(b)      |
|               | G-AlSi10Mg(Cu)   | 3.2383 | EN AC-43200        | EN AC-AI Si10Mg(Cu)     |
|               | G-AlSi9Mg        | 3.2373 | EN AC-43300        | EN AC-AI Si9Mg          |
|               | GD-AlSi10Mg      | 3.2382 | EN AC-43400        | EN AC-AI Si10Mg(Fe)     |
| AlSi          | G-AlSi11         | 3.2211 | EN AC-44000        | EN AC-AI Si11           |
|               | -                | -      | EN AC-44100        | EN AC-AI Si12(b)        |
|               | G-AlSi12         | 3.2581 | EN AC-44200        | EN AC-AI Si12(a)        |
|               | GD-AlSi12        | 3.2582 | EN AC-44300        | EN AC-AI Si12(Fe)       |
|               | -                | -      | EN AC-44400        | EN AC-AI Si9            |
| AlSi5Cu       | G-AlSi6Cu4       | 3.2151 | EN AC-45000        | EN AC-AI Si6Cu4         |
|               | -                | -      | EN AC-45100        | EN AC-AI Si5Cu3Mg       |
|               | -                | -      | EN AC-45200        | EN AC-AI Si5Cu3Mn       |
|               | -                | -      | EN AC-45300        | EN AC-AI Si5Cu1Mg       |
|               | -                | -      | EN AC-45400        | EN AC-AI Si5Cu3         |
| AlSi9Cu       | GD-AlSi9Cu3      | 3.2163 | EN AC-46000        | EN AC-AI Si9Cu3(Fe)     |
|               | -                | -      | EN AC-46100        | EN AC-AI Si11Cu2(Fe)    |
|               | G-AlSi9Cu3       | 3.2163 | EN AC-46200        | EN AC-AI Si8Cu3         |
|               | -                | -      | EN AC-46300        | EN AC-AI Si7Cu3Mg       |
|               | -                | -      | EN AC-46400        | EN AC-AI Si9Cu1Mg       |
|               | -                | -      | EN AC-46500        | EN AC-AI Si9Cu3(Fe)(Zn) |
|               | -                | -      | EN AC-46600        | EN AC-AI Si7Cu2         |
| AlSi(Cu)      | G-AlSi12(Cu)     | 3.2583 | EN AC-47000        | EN AC-AI Si12(Cu)       |
|               | GD-AlSi12(Cu)    | 3.2982 | EN AC-47100        | EN AC-AISi12Cu1(Fe)     |
| AlSiCuNiMg    | -                | -      | EN AC-48000        | EN AC-AI Si12CuNiMg     |
| AlMg          | -                | -      | EN AC-51000        | EN AC-AI Mg3(b)         |
|               | G-AlMg3          | 3.3541 | EN AC-51100        | EN AC-AIMg3(a)          |
|               | GD-AlMg9         | 3.3292 | EN AC-51200        | EN AC-AI Mg9            |
|               | G-AlMg5          | 3.3561 | EN AC-51300        | EN AC-AI Mg5            |
|               | G-AlMg5Si        | 3.3261 | EN AC-51400        | EN AC-AI Mg5 (Si)       |
| AlZnMg        | -                | -      | EN AC-7100         | EN AC-AI Zn5Mg          |


## Ligas de alumínio forjado - barras

| DIN 1725-1/DIN 1712-3 |        | DIN EN 573-3       |                     |
|-----------------------|--------|--------------------|---------------------|
| Material              |        | Designação da liga |                     |
| Designação curta      | Número | Numério            | Símbolo químico     |
| AlCuMgPb              | 3.1645 | EN AW-2007         | EN AW-AI Cu4PbMgM   |
| AlCuBiPb              | 3.1655 | EN AW-2011         | EN AW-AI Cu6BiPb    |
| -                     | -      | EN AW-2030         | EN AW-AI Cu4PbMg    |
| AlMgSiPb              | 3.0615 | EN AW-6012         | EN AW-AI MgSiPb     |
| -                     | -      | EN AW-6262         | EN AW-AI Mg1SiPb    |
| AlMgSi0,5             | 3.3206 | EN AW-6060         | EN AW-AI MgSi       |
| -                     | -      | EN AW-6063         | EN AW-AI Mg0,7Si    |
| AlMgSi1               | 3.2315 | EN AW-6082         | EN AW-AI Si1MgMn    |
| AlCuSiMn              | 3.1255 | EN AW-2014         | EN AW-AI Cu4SiMg    |
| AlCuMg1               | 3.1325 | EN AW-2017A        | EN AW-AI Cu4MgSi(A) |
| AlCuMg2               | 3.1355 | EN AW-2024         | EN AW-AI Cu4Mg1     |
| AlZn4,5Mg1            | 3.4335 | EN AW-7020         | EN AW-AI Zn4,5Mg1   |
| AlZnMgCu0,5           | 3.4345 | EN AW-7022         | EN AW-AI Zn5Mg3Cu   |
| AlZnMgCu1,5           | 3.4365 | EN AW-7075         | EN AW-AI Zn5,5MgCu  |
| Al99,5                | 3.0255 | EN AW-1050A        | EN AW-AI 99,5       |
| E-AI                  | 3.0257 | EN AW-1350         | EN AW-Eal 99,5      |
| AlMg3                 | 3.3535 | EN AW-5754         | EN AW-AI Mg3        |
| AlMg5                 | 3.3555 | EN AW-5019         | EN AW-AI Mg5        |
| AlMg4,5Mn             | 3.3547 | EN AW-5083         | EN AW-AI Mg4,5Mn0,7 |

## Ligas de alumínio forjado - chapas

| DIN 1725-1/DIN 1712-3 |        | DIN EN 573-3       |                     |
|-----------------------|--------|--------------------|---------------------|
| Material              |        | Designação da liga |                     |
| Designação curta      | Número | Numério            | Símbolo químico     |
| Al99,5                | 3.0255 | EN AW-1050A        | EN AW-AI 99,5       |
| AlMg3                 | 3.3535 | EN AW-5754         | EN AW-AI Mg3        |
| AlMg4,5Mn             | 3.3547 | EN AW-5083         | EN AW-AI Mg4,5Mn0,7 |
| AlMg1SiCu             | 3.3211 | EN AW-6061         | EN AW-AI Mg1SiCu    |
| AlMgSi1               | 3.2315 | EN AW-6082         | EN AW-AI Si1MgMn    |
| AlCuMg1               | 3.1325 | EN AW-2017A        | EN AW-AI Cu4MgSi(A) |
| AlCuMg2               | 3.1355 | EN AW-2024         | EN AW-AI Cu4Mg1     |
| AlZn4,5Mg1            | 3.4335 | EN AW-7020         | EN AW-AI Zn4,5Mg1   |
| AlZnMgCu0,5           | 3.4345 | EN AW-7022         | EN AW-AI Zn5Mg3Cu   |
| AlZnMgCu1,5           | 3.4365 | EN AW-7075         | EN AW-AI Zn5,5MgCu  |

 = materiais endurecidos

 = materiais naturalmente rígidos

Depende do tipo de liga de alumínio que irá definir se são fáceis de usinar ou não.

A partir da facilidade de usinar ligas de alumínio até alumínio problemático, todos os níveis de usinabilidade podem ser encontrados.

| Grupo                 | Tipo de liga                   | Usinabilidade relativa |
|-----------------------|--------------------------------|------------------------|
| <b>Alumínio puro</b>  | Al 99,9                        | 5                      |
| <b>Ligas forjadas</b> | <b>não endurecida</b>          |                        |
|                       | Al Mn                          | 4 - 5                  |
|                       | Al Mg                          | 3 - 5                  |
|                       | Al Mg Mn                       | 3 - 4                  |
|                       | Al Mg Si                       | 3 - 4                  |
|                       | <b>endurecida</b>              |                        |
|                       | sobremetal de liga de usinagem | 1 - 2                  |
|                       | Al Cu Mg                       | 2 - 3                  |
| <b>Ligas fundidas</b> | Al Cu Si Mg                    | 3                      |
|                       | Al Zn Mg Cu                    | 2                      |
|                       | G - Al Si                      | 3                      |
|                       | G - Al Si Mg                   | 2 - 3                  |
|                       | G - Al Si Cu                   | 2                      |
|                       | G - Al Mg                      | 2                      |
|                       | G - Al Mg Si                   | 2                      |
| G - Al Cu Ti          | 2                              |                        |
| G - Al Si Cu Mg Ni    | 2 - 3                          |                        |

1 = usinabilidade muito boa

5 = usinabilidade ruim

A usinabilidade pode ser definida como o grau de dificuldade que o material cria quando está sendo usinado. De forma a avaliar a usinabilidade do material basicamente usamos quatro parâmetros que tem que se levar em consideração:

- Força de corte
- Vida útil da ferramenta
- Qualidade superficial
- Formação de cavacos





# Dados de corte

Classes, material

| Material da peça     |  | Tipo de tratamento / liga       |  | Grupo VDI 3323       | Dureza HB           |
|----------------------|--|---------------------------------|--|----------------------|---------------------|
| P                    | Aço sem liga                           | recozido                        | C ≤ 0.15 %                                     | 1                    | 125                 |
|                      |  | recozido                        | C 0.15 % - 0.45 %                              | 2                    | 150 - 250           |
|                      |  | temperado                       | C ≥ 0.45 %                                     | 3                    | 300                 |
|                      | Aço de baixa liga                      | recozido                        |  | 6                    | 180                 |
|                      |  | temperado                       |  | 7 / 8                | 250 - 300           |
|                      |  | temperado                       |  | 9                    | 350                 |
|                      | Aço de alta liga                       | recozido                        |  | 10                   | 200                 |
|                      |  | temperado                       |  | 11                   | 350                 |
|                      | Aço inoxidável                         | recozido                        | ferrítico / martensítico                       | 12                   | 200                 |
|                      |  | temperado                       | martensítico                                   | 13                   | 325                 |
| tratado termicamente |  | ferrítico / martensítico        | 13   | 200                  |                     |
| M                    | Aço inoxidável                         | temperado                       | austenítico                                    | 14                   | 180                 |
|                      |  | temperado                       | ferrítico / austenítico (Duplo)                | 14                   | 230 - 260           |
|                      |  | endurecido                      | austenítico, endurecida por precipitação (PH)  | 14                   | 330                 |
| K                    | Ferro fundido cinzento                 |                                 | perlítico / ferrítico                          | 15                   | 180                 |
|                      |  |                                 | perlítico / martensítico                       | 16                   | 260                 |
|                      | Ferro fundido nodular                  |                                 | ferrítico                                      | 17                   | 160                 |
|                      |  |                                 | perlítico                                      | 18                   | 250                 |
|                      | Ferro fundido maleável                 |                                 | ferrítico                                      | 19                   | 130                 |
|                      |  | perlítico                       | 20   | 230                  |                     |
| N                    | Ligas de alumínio forjado              | não temperáveis                 |  | 21                   | 60                  |
|                      |  | endurecido                      |  | 22                   | 100                 |
|                      | Ligas de alumínio fundido              | não temperáveis                 | < 12 % Si                                      | 23                   | 75                  |
|                      |  | endurecido                      | < 12 % Si                                      | 24                   | 90                  |
|                      |  | não temperáveis                 | > 12 % Si                                      | 25                   | 130                 |
|                      | Cobre e ligas de cobre (bronze, latão) |                                 | liga de usinagem (1% Pb)                       | 26                   | (110)               |
|                      |  |                                 | latão, bronze vermelho                         | 27                   | 90                  |
|                      |  |                                 | bronze   | 28                   | 100                 |
|                      |  |                                 | cobre isento de chumbo e cobre eletrolítico    | 28                   | 100                 |
|                      | Materiais não metálicos                |                                 | plásticos termofixos                           | 29                   | -                   |
|                      |  | plásticos reforçados com fibras | 29   | -                    |                     |
|                      |  | borracha dura                   | 30   | -                    |                     |
| S                    | Ligas resistentes ao calor             | recozido                        | base de Fe                                     | 31                   | 200                 |
|                      |  | endurecido                      | base de Fe                                     | 32                   | 280                 |
|                      |  | recozido                        | base de Ni ou Co                               | 33                   | 250                 |
|                      |  | endurecido                      | base de Ni ou Co 30 - 58 HRC                   | 34                   | (350)               |
|                      |  | fundido                         | base de Ni ou Co 1500 - 2200 N/mm <sup>2</sup> | 35                   | (320)               |
|                      | Ligas de titânio                       |                                 | titânio puro                                   | 36                   | R <sub>m</sub> 440* |
|                      |  | ligas de alpha + beta           | 37   | R <sub>m</sub> 1050* |                     |
| H                    | Aço temperado                          | temperado e revenido            |  | 38                   | 55 HRC              |
|                      |  | temperado e revenido            |  | 39                   | 60 HRC              |
|                      | Ferro fundido coquilhado               | fundido                         |  | 40                   | 400                 |
|                      | Ferro fundido temperado                | temperado e revenido            |  | 41                   | 55 HRC              |

\* R<sub>m</sub> = resistência a tração, medido em MPa



# Dados de corte

Classes, material

| Material da peça     |  | Tipo de tratamento / liga       |  | Grupo VDI 3323       | Dureza HB           |
|----------------------|--|---------------------------------|--|----------------------|---------------------|
| P                    | Aço sem liga                           | recozido                        | C ≤ 0.15 %                                     | 1                    | 125                 |
|                      |  | recozido                        | C 0.15 % - 0.45 %                              | 2                    | 150 - 250           |
|                      |  | temperado                       | C ≥ 0.45 %                                     | 3                    | 300                 |
|                      | Aço de baixa liga                      | recozido                        |  | 6                    | 180                 |
|                      |  | temperado                       |  | 7 / 8                | 250 - 300           |
|                      |  | temperado                       |  | 9                    | 350                 |
|                      | Aço de alta liga                       | recozido                        |  | 10                   | 200                 |
|                      |  | temperado                       |  | 11                   | 350                 |
|                      | Aço inoxidável                         | recozido                        | ferrítico / martensítico                       | 12                   | 200                 |
|                      |  | temperado                       | martensítico                                   | 13                   | 325                 |
| tratado termicamente |  | ferrítico / martensítico        | 13   | 200                  |                     |
| M                    | Aço inoxidável                         | temperado                       | austenítico                                    | 14                   | 180                 |
|                      |  | temperado                       | ferrítico / austenítico (Duplo)                | 14                   | 230 - 260           |
|                      |  | endurecido                      | austenítico, endurecida por precipitação (PH)  | 14                   | 330                 |
| K                    | Ferro fundido cinzento                 |                                 | perlítico / ferrítico                          | 15                   | 180                 |
|                      |  |                                 | perlítico / martensítico                       | 16                   | 260                 |
|                      | Ferro fundido nodular                  |                                 | ferrítico                                      | 17                   | 160                 |
|                      |  |                                 | perlítico                                      | 18                   | 250                 |
|                      | Ferro fundido maleável                 |                                 | ferrítico                                      | 19                   | 130                 |
|                      |  | perlítico                       | 20   | 230                  |                     |
| N                    | Ligas de alumínio forjado              | não temperáveis                 |  | 21                   | 60                  |
|                      |  | endurecido                      |  | 22                   | 100                 |
|                      | Ligas de alumínio fundido              | não temperáveis                 | < 12 % Si                                      | 23                   | 75                  |
|                      |  | endurecido                      | < 12 % Si                                      | 24                   | 90                  |
|                      |  | não temperáveis                 | > 12 % Si                                      | 25                   | 130                 |
|                      | Cobre e ligas de cobre (bronze, latão) |                                 | liga de usinagem (1% Pb)                       | 26                   | (110)               |
|                      |  |                                 | latão, bronze vermelho                         | 27                   | 90                  |
|                      |  |                                 | bronze   | 28                   | 100                 |
|                      |  |                                 | cobre isento de chumbo e cobre eletrolítico    | 28                   | 100                 |
|                      | Materiais não metálicos                |                                 | plásticos termofixos                           | 29                   | -                   |
|                      |  | plásticos reforçados com fibras | 29   | -                    |                     |
|                      |  | borracha dura                   | 30   | -                    |                     |
| S                    | Ligas resistentes ao calor             | recozido                        | base de Fe                                     | 31                   | 200                 |
|                      |  | endurecido                      | base de Fe                                     | 32                   | 280                 |
|                      |  | recozido                        | base de Ni ou Co                               | 33                   | 250                 |
|                      |  | endurecido                      | base de Ni ou Co 30 - 58 HRC                   | 34                   | (350)               |
|                      |  | fundido                         | base de Ni ou Co 1500 - 2200 N/mm <sup>2</sup> | 35                   | (320)               |
|                      | Ligas de titânio                       |                                 | titânio puro                                   | 36                   | R <sub>m</sub> 440* |
|                      |  | ligas de alpha + beta           | 37   | R <sub>m</sub> 1050* |                     |
| H                    | Aço temperado                          | temperado e revenido            |  | 38                   | 55 HRC              |
|                      |  | temperado e revenido            |  | 39                   | 60 HRC              |
|                      | Ferro fundido coquilhado               | fundido                         |  | 40                   | 400                 |
|                      | Ferro fundido temperado                | temperado e revenido            |  | 41                   | 55 HRC              |

\* R<sub>m</sub> = resistência a tração, medido em MPa



# Dados de corte

Classes, material

| Material da peça     |  | Tipo de tratamento / liga       |  | Grupo VDI 3323       | Dureza HB           |
|----------------------|--|---------------------------------|--|----------------------|---------------------|
| P                    | Aço sem liga                           | recozido                        | C ≤ 0.15 %                                     | 1                    | 125                 |
|                      |  | recozido                        | C 0.15 % - 0.45 %                              | 2                    | 150 - 250           |
|                      |  | temperado                       | C ≥ 0.45 %                                     | 3                    | 300                 |
|                      | Aço de baixa liga                      | recozido                        |  | 6                    | 180                 |
|                      |  | temperado                       |  | 7 / 8                | 250 - 300           |
|                      |  | temperado                       |  | 9                    | 350                 |
|                      | Aço de alta liga                       | recozido                        |  | 10                   | 200                 |
|                      |  | temperado                       |  | 11                   | 350                 |
|                      | Aço inoxidável                         | recozido                        | ferrítico / martensítico                       | 12                   | 200                 |
|                      |  | temperado                       | martensítico                                   | 13                   | 325                 |
| tratado termicamente |  | ferrítico / martensítico        | 13   | 200                  |                     |
| M                    | Aço inoxidável                         | temperado                       | austenítico                                    | 14                   | 180                 |
|                      |  | temperado                       | ferrítico / austenítico (Duplo)                | 14                   | 230 - 260           |
|                      |  | endurecido                      | austenítico, endurecida por precipitação (PH)  | 14                   | 330                 |
| K                    | Ferro fundido cinzento                 |                                 | perlítico / ferrítico                          | 15                   | 180                 |
|                      |  |                                 | perlítico / martensítico                       | 16                   | 260                 |
|                      | Ferro fundido nodular                  |                                 | ferrítico                                      | 17                   | 160                 |
|                      |  |                                 | perlítico                                      | 18                   | 250                 |
|                      | Ferro fundido maleável                 |                                 | ferrítico                                      | 19                   | 130                 |
|                      |  | perlítico                       | 20   | 230                  |                     |
| N                    | Ligas de alumínio forjado              | não temperáveis                 |  | 21                   | 60                  |
|                      |  | endurecido                      |  | 22                   | 100                 |
|                      | Ligas de alumínio fundido              | não temperáveis                 | < 12 % Si                                      | 23                   | 75                  |
|                      |  | endurecido                      | < 12 % Si                                      | 24                   | 90                  |
|                      |  | não temperáveis                 | > 12 % Si                                      | 25                   | 130                 |
|                      | Cobre e ligas de cobre (bronze, latão) |                                 | liga de usinagem (1% Pb)                       | 26                   | (110)               |
|                      |  |                                 | latão, bronze vermelho                         | 27                   | 90                  |
|                      |  |                                 | bronze   | 28                   | 100                 |
|                      |  |                                 | cobre isento de chumbo e cobre eletrolítico    | 28                   | 100                 |
|                      | Materiais não metálicos                |                                 | plásticos termofixos                           | 29                   | -                   |
|                      |  | plásticos reforçados com fibras | 29   | -                    |                     |
|                      |  | borracha dura                   | 30   | -                    |                     |
| S                    | Ligas resistentes ao calor             | recozido                        | base de Fe                                     | 31                   | 200                 |
|                      |  | endurecido                      | base de Fe                                     | 32                   | 280                 |
|                      |  | recozido                        | base de Ni ou Co                               | 33                   | 250                 |
|                      |  | endurecido                      | base de Ni ou Co 30 - 58 HRC                   | 34                   | (350)               |
|                      |  | fundido                         | base de Ni ou Co 1500 - 2200 N/mm <sup>2</sup> | 35                   | (320)               |
|                      | Ligas de titânio                       |                                 | titânio puro                                   | 36                   | R <sub>m</sub> 440* |
|                      |  | ligas de alpha + beta           | 37   | R <sub>m</sub> 1050* |                     |
| H                    | Aço temperado                          | temperado e revenido            |  | 38                   | 55 HRC              |
|                      |  | temperado e revenido            |  | 39                   | 60 HRC              |
|                      | Ferro fundido coquilhado               | fundido                         |  | 40                   | 400                 |
|                      | Ferro fundido temperado                | temperado e revenido            |  | 41                   | 55 HRC              |

\* R<sub>m</sub> = resistência a tração, medido em MPa



# Dados de corte

Classes, material

| Material da peça     |  | Tipo de tratamento / liga       |  | Grupo VDI 3323       | Dureza HB           |
|----------------------|--|---------------------------------|--|----------------------|---------------------|
| P                    | Aço sem liga                           | recozido                        | C ≤ 0.15 %                                     | 1                    | 125                 |
|                      |  | recozido                        | C 0.15 % - 0.45 %                              | 2                    | 150 - 250           |
|                      |  | temperado                       | C ≥ 0.45 %                                     | 3                    | 300                 |
|                      | Aço de baixa liga                      | recozido                        |  | 6                    | 180                 |
|                      |  | temperado                       |  | 7 / 8                | 250 - 300           |
|                      |  | temperado                       |  | 9                    | 350                 |
|                      | Aço de alta liga                       | recozido                        |  | 10                   | 200                 |
|                      |  | temperado                       |  | 11                   | 350                 |
|                      | Aço inoxidável                         | recozido                        | ferrítico / martensítico                       | 12                   | 200                 |
|                      |  | temperado                       | martensítico                                   | 13                   | 325                 |
| tratado termicamente |  | ferrítico / martensítico        | 13   | 200                  |                     |
| M                    | Aço inoxidável                         | temperado                       | austenítico                                    | 14                   | 180                 |
|                      |  | temperado                       | ferrítico / austenítico (Duplo)                | 14                   | 230 - 260           |
|                      |  | endurecido                      | austenítico, endurecida por precipitação (PH)  | 14                   | 330                 |
| K                    | Ferro fundido cinzento                 |                                 | perlítico / ferrítico                          | 15                   | 180                 |
|                      |  |                                 | perlítico / martensítico                       | 16                   | 260                 |
|                      | Ferro fundido nodular                  |                                 | ferrítico                                      | 17                   | 160                 |
|                      |  |                                 | perlítico                                      | 18                   | 250                 |
|                      | Ferro fundido maleável                 |                                 | ferrítico                                      | 19                   | 130                 |
|                      |  | perlítico                       | 20   | 230                  |                     |
| N                    | Ligas de alumínio forjado              | não temperáveis                 |  | 21                   | 60                  |
|                      |  | endurecido                      |  | 22                   | 100                 |
|                      | Ligas de alumínio fundido              | não temperáveis                 | < 12 % Si                                      | 23                   | 75                  |
|                      |  | endurecido                      | < 12 % Si                                      | 24                   | 90                  |
|                      |  | não temperáveis                 | > 12 % Si                                      | 25                   | 130                 |
|                      | Cobre e ligas de cobre (bronze, latão) |                                 | liga de usinagem (1% Pb)                       | 26                   | (110)               |
|                      |  |                                 | latão, bronze vermelho                         | 27                   | 90                  |
|                      |  |                                 | bronze   | 28                   | 100                 |
|                      |  |                                 | cobre isento de chumbo e cobre eletrolítico    | 28                   | 100                 |
|                      | Materiais não metálicos                |                                 | plásticos termofixos                           | 29                   | -                   |
|                      |  | plásticos reforçados com fibras | 29   | -                    |                     |
|                      |  | borracha dura                   | 30   | -                    |                     |
| S                    | Ligas resistentes ao calor             | recozido                        | base de Fe                                     | 31                   | 200                 |
|                      |  | endurecido                      | base de Fe                                     | 32                   | 280                 |
|                      |  | recozido                        | base de Ni ou Co                               | 33                   | 250                 |
|                      |  | endurecido                      | base de Ni ou Co 30 - 58 HRC                   | 34                   | (350)               |
|                      |  | fundido                         | base de Ni ou Co 1500 - 2200 N/mm <sup>2</sup> | 35                   | (320)               |
|                      | Ligas de titânio                       |                                 | titânio puro                                   | 36                   | R <sub>m</sub> 440* |
|                      |  | ligas de alpha + beta           | 37   | R <sub>m</sub> 1050* |                     |
| H                    | Aço temperado                          | temperado e revenido            |  | 38                   | 55 HRC              |
|                      |  | temperado e revenido            |  | 39                   | 60 HRC              |
|                      | Ferro fundido coquilhado               | fundido                         |  | 40                   | 400                 |
|                      | Ferro fundido temperado                | temperado e revenido            |  | 41                   | 55 HRC              |

\* R<sub>m</sub> = resistência a tração, medido em MPa





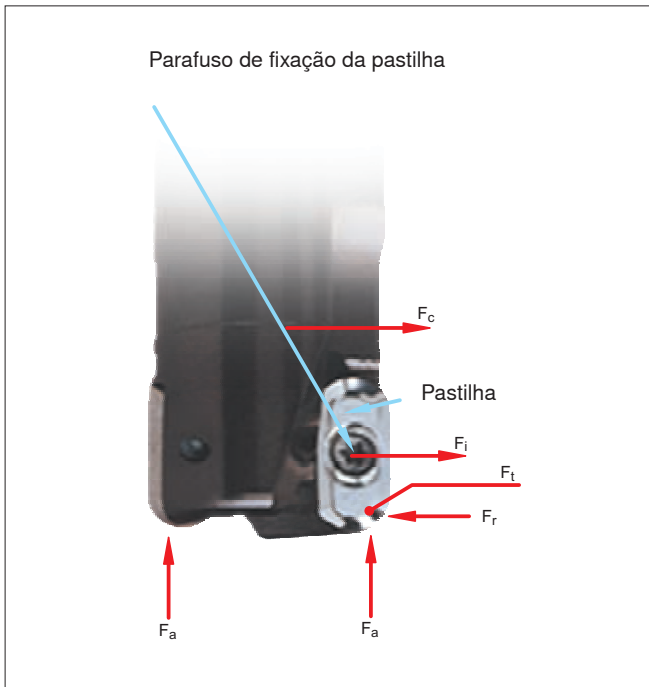
# Dados de corte

Classes, material

| Material da peça     |  | Tipo de tratamento / liga       |  | Grupo VDI 3323       | Dureza HB           |
|----------------------|--|---------------------------------|--|----------------------|---------------------|
| P                    | Aço sem liga                           | recozido                        | C ≤ 0.15 %                                     | 1                    | 125                 |
|                      |  | recozido                        | C 0.15 % - 0.45 %                              | 2                    | 150 - 250           |
|                      |  | temperado                       | C ≥ 0.45 %                                     | 3                    | 300                 |
|                      | Aço de baixa liga                      | recozido                        |  | 6                    | 180                 |
|                      |  | temperado                       |  | 7 / 8                | 250 - 300           |
|                      |  | temperado                       |  | 9                    | 350                 |
|                      | Aço de alta liga                       | recozido                        |  | 10                   | 200                 |
|                      |  | temperado                       |  | 11                   | 350                 |
|                      | Aço inoxidável                         | recozido                        | ferrítico / martensítico                       | 12                   | 200                 |
|                      |  | temperado                       | martensítico                                   | 13                   | 325                 |
| tratado termicamente |  | ferrítico / martensítico        | 13   | 200                  |                     |
| M                    | Aço inoxidável                         | temperado                       | austenítico                                    | 14                   | 180                 |
|                      |  | temperado                       | ferrítico / austenítico (Duplo)                | 14                   | 230 - 260           |
|                      |  | endurecido                      | austenítico, endurecida por precipitação (PH)  | 14                   | 330                 |
| K                    | Ferro fundido cinzento                 |                                 | perlítico / ferrítico                          | 15                   | 180                 |
|                      |  |                                 | perlítico / martensítico                       | 16                   | 260                 |
|                      | Ferro fundido nodular                  |                                 | ferrítico                                      | 17                   | 160                 |
|                      |  |                                 | perlítico                                      | 18                   | 250                 |
|                      | Ferro fundido maleável                 |                                 | ferrítico                                      | 19                   | 130                 |
|                      |  | perlítico                       | 20   | 230                  |                     |
| N                    | Ligas de alumínio forjado              | não temperáveis                 |  | 21                   | 60                  |
|                      |  | endurecido                      |  | 22                   | 100                 |
|                      | Ligas de alumínio fundido              | não temperáveis                 | < 12 % Si                                      | 23                   | 75                  |
|                      |  | endurecido                      | < 12 % Si                                      | 24                   | 90                  |
|                      |  | não temperáveis                 | > 12 % Si                                      | 25                   | 130                 |
|                      | Cobre e ligas de cobre (bronze, latão) |                                 | liga de usinagem (1% Pb)                       | 26                   | (110)               |
|                      |  |                                 | latão, bronze vermelho                         | 27                   | 90                  |
|                      |  |                                 | bronze   | 28                   | 100                 |
|                      |  |                                 | cobre isento de chumbo e cobre eletrolítico    | 28                   | 100                 |
|                      | Materiais não metálicos                |                                 | plásticos termofixos                           | 29                   | -                   |
|                      |  | plásticos reforçados com fibras | 29   | -                    |                     |
|                      |  | borracha dura                   | 30   | -                    |                     |
| S                    | Ligas resistentes ao calor             | recozido                        | base de Fe                                     | 31                   | 200                 |
|                      |  | endurecido                      | base de Fe                                     | 32                   | 280                 |
|                      |  | recozido                        | base de Ni ou Co                               | 33                   | 250                 |
|                      |  | endurecido                      | base de Ni ou Co 30 - 58 HRC                   | 34                   | (350)               |
|                      |  | fundido                         | base de Ni ou Co 1500 - 2200 N/mm <sup>2</sup> | 35                   | (320)               |
|                      | Ligas de titânio                       |                                 | titânio puro                                   | 36                   | R <sub>m</sub> 440* |
|                      |  | ligas de alpha + beta           | 37   | R <sub>m</sub> 1050* |                     |
| H                    | Aço temperado                          | temperado e revenido            |  | 38                   | 55 HRC              |
|                      |  | temperado e revenido            |  | 39                   | 60 HRC              |
|                      | Ferro fundido coquilhado               | fundido                         |  | 40                   | 400                 |
|                      | Ferro fundido temperado                | temperado e revenido            |  | 41                   | 55 HRC              |

\* R<sub>m</sub> = resistência a tração, medido em MPa





## Forças no sistema de ferramenta

$F_a$  = força axial

$F_r$  = força radial

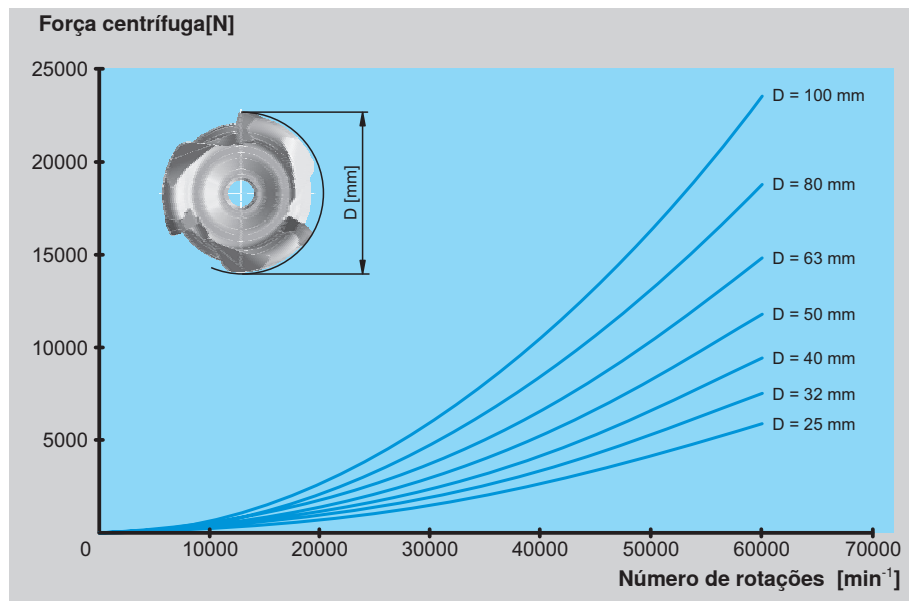
$F_t$  = força tangencial

$F_c$  = força centrífuga (corpo da ferramenta)

$F_i$  = força centrífuga (pastilha)

Forças presentes nas fresas HSC durante a usinagem. Com usinagem HSC, as forças centrífugas produzem consideravelmente mais tensão sobre a ferramenta do que as forças de corte.

Veja também desbalanceamento residual permissível: DIN 1940



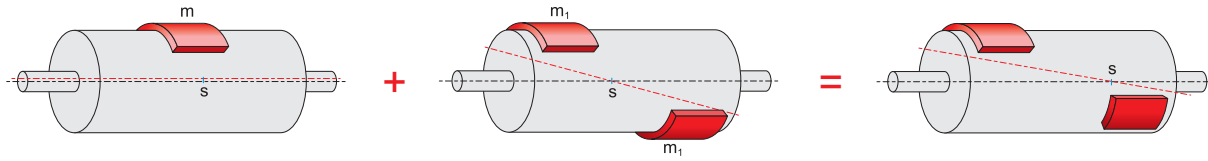
Observar as regras de segurança para uso da ferramenta.



As forças centrífugas geradas dependem do diâmetro da ferramenta e da rotação (rpm), exemplo: pastilha intercambiável de 12g.

Rotações por minuto aumentam duas vezes = força centrífuga aumentam quatro vezes.

## Tipos de balanço



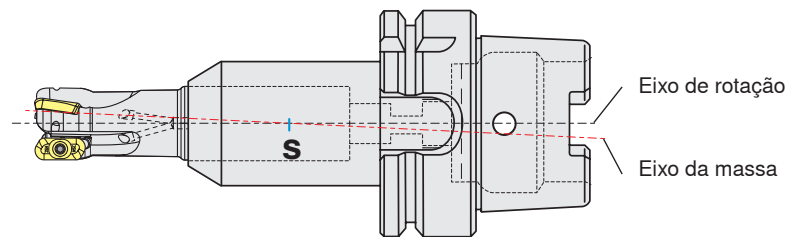
**Desbalanceamento estático**

**Desbalanceamento momentâneo**

**Desbalanceamento dinâmico** é a soma do desbalanceamento estático e desbalanceamento momentâneo.

Desbalanceamento é o estado do rotor no qual o eixo da massa não coincide com o eixo de rotação.

$$U = m \cdot e \text{ [gmm]}$$



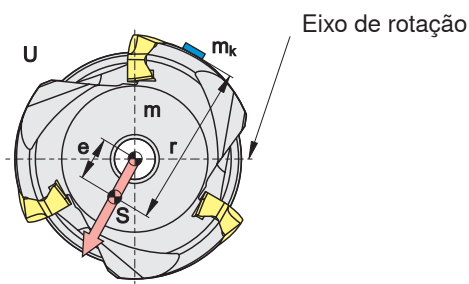
Desbalanceamento é produzido por uma força centrífuga  $F$  que gira com o rotor.

$$F = u \cdot \omega^2 = m \cdot e \cdot \omega^2 =$$

$$\frac{m \cdot e \cdot (2 \cdot \pi \cdot n)^2}{60^2} \text{ [N]}$$

$$m_k = \frac{m \cdot e}{r} \text{ [g]}$$

- $m$  = massa [g]
- $e$  = raio do centro de gravidade [mm]
- $S$  = eixo da massa
- $m_k$  = contrapeso
- $U$  = desbalanceamento
- $\omega$  = velocidade angular [ $s^{-1}$ ]



## Razões para distribuição de massa assimétrica em relação ao eixo de rotação

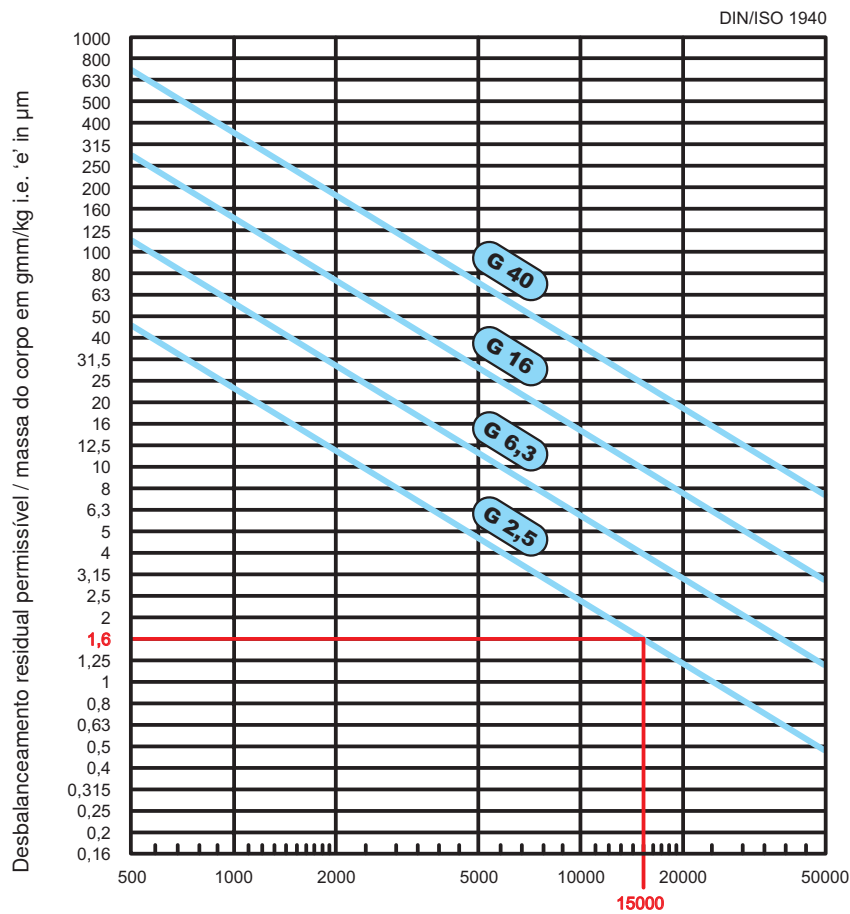
- Tolerância de fabricação (ferramenta e adaptador)
- Rasgos de fixação no flange SK/BT
- Rasgos não acabados
- Rasgos de fixação HSK A, B, C, D
- Posição radial dos parafusos de fixação (Weldon, Whistle Notch)
- Mandril porta pinça (posição radial das ranhuras)
- Pinça e porca
- Detalhe da haste com Weldon e Whistle Notch
- Passo diferencial na fresa

## O que é classe de qualidade? - desbalanceamento residual permissível

Classe de qualidade significa velocidade permitida no centro de gravidade

- $G$  = velocidade no centro de gravidade [mm/s]  
 $e$  = raio do centro de gravidade [mm]  
 $\omega$  = velocidade angular [ $s^{-1}$ ]

$$G = e \cdot \omega \text{ [mm/s]}$$



O desbalanceamento residual específico 'e' em  $\mu\text{m}$  resulta da velocidade de operação e da qualidade de classe desejada.

exemplo:

$$m = 2 \text{ kg}$$

$$n = 15,000 \text{ min}^{-1}$$

$$G = 2.5 \text{ results in}$$

$$e = 1.6 \mu\text{m}$$

$$U_{\text{tol}} = 1.6 \mu\text{m} \cdot 2 \text{ kg} = 3.2 \text{ g/mm}$$

Como padrão, ferramentas monobloco com adaptação HSK são pré-balanceadas.

Todas as ferramentas monobloco com adaptação direta HSK são fornecidas com um relatório de teste.

## Qualitätszertifikat Quality certificate



### Werkzeuge und Aufnahmen – gewuchtet nach DIN/ISO 1940 Tools and adapters – balanced according to DIN/ISO 1940

Bezeichnung:  
Designation:

Auftrags-Nr.:  
Order No.:

Protokoll-Nr.:  
Report No.:

### Werkzeugdaten Tool data

Werkzeugmasse m [g]:  
Tool mass m [g]:

Maximale Betriebsdrehzahl  $n_{max}$  [min<sup>-1</sup>]:  
Maximum operating speed  $n_{max}$  [min<sup>-1</sup>]:

Wuchtangaben:  
Balancing data:

| Bezugsdrehzahl n [min <sup>-1</sup> ]<br>Reference speed n [min <sup>-1</sup> ] | Wuchtgüte G [mm/s]<br>Balancing quality G [mm/s] | Unwucht zulässig U <sub>zul</sub> [g mm]<br>Permissible unbalance U <sub>zul</sub> [g mm] | OK                       |
|---|--|---|--------------------------|
|   | <input type="checkbox"/> G 2,5                   |   | <input type="checkbox"/> |
|   | <input type="checkbox"/> G 6,3                   |   |                          |
|   | <input type="checkbox"/> G                       |   |                          |

Datum:  
Date:

Prüfer:  
Checked by:

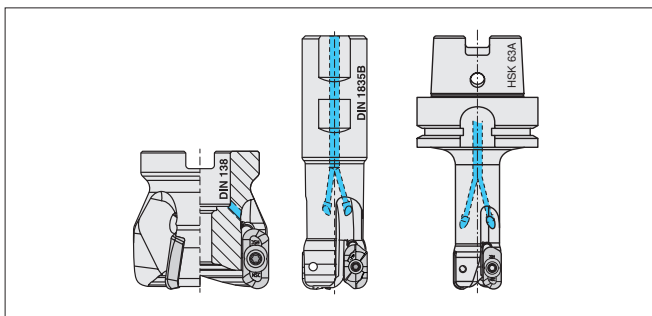
Formeln:  
Formula:

$$U_{zul} = \frac{m \cdot G \cdot 60}{n \cdot \pi \cdot 2}$$

$$n = \frac{m \cdot G \cdot 60}{U_{zul} \cdot \pi \cdot 2}$$

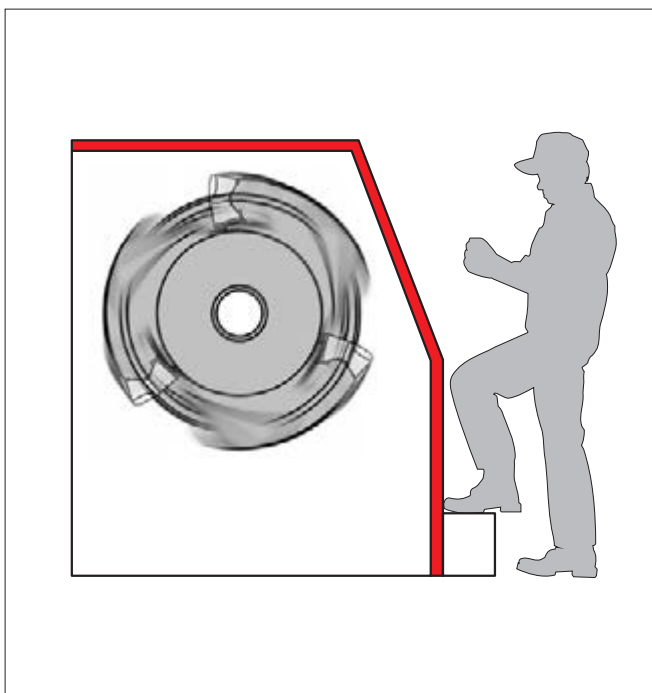
$$G = \frac{U_{zul} \cdot \pi \cdot 2 \cdot n}{m \cdot 60}$$

0227-DE-EN-05/15



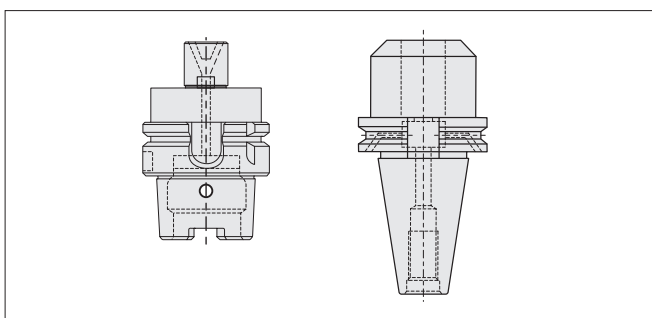
### 1. Adequação de ferramentas para usinagem HSC

Ferramentas HSC da CERATIZIT foram especialmente desenvolvidas para esta estratégia de usinagem e garantem máxima segurança de usinagem. Elas estão claramente marcadas como ferramentas HSC ou HPC.



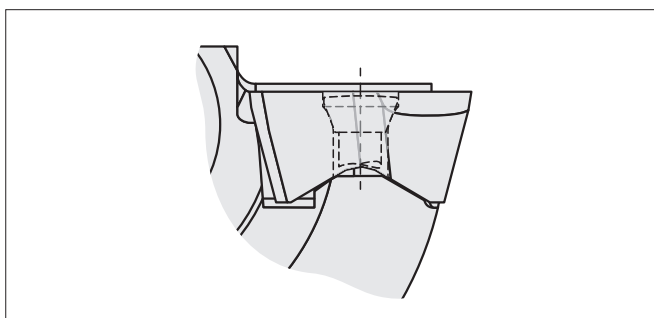
### 2. Observação de precauções de segurança do fabricante da máquina

Certifique-se que todas as precauções de segurança dos fabricantes das máquinas serão observadas (exemplo: máquinas de usinagens fechadas).



### 3. Adequação dos adaptadores de ferramentas para usinagem HSC

Para aplicações de fresamento de alta rotação é necessário balanceamento dinâmico da ferramenta e do adaptador da ferramenta juntos (veja diretivas ISO 1940).



## 4. Montagem da pastilha intercambiável com proteção da força centrífuga

Fixação da pastilha: EURO-patente EP 1083017A1  
 Certifique-se que o alojamento da pastilha e a rosca de fixação estão limpos e o parafuso esteja em bom estado. Confira os pontos de contato axial e radial do alojamento da pastilha.

Momento de torque e chave de torque

➡ B276



## 6. Número de rotações máximas permitidas

Anote o número máximo de rotações admissíveis indicadas na ferramenta. Este número é válido exclusivamente para a ferramenta específica e deve ser adaptado de acordo com a haste da ferramenta selecionada, comprimento em balanço e a respectiva situação de usinagem.

Rpm máxima determinada em testes de força centrífuga!

## 7. Área de aplicação ideal para a ferramenta ( $a_e$ , $a_p$ , $f_z$ , $n$ )

Afim de garantir a máxima produtividade no fresamento, observe as recomendações sobre os parâmetros de corte.

Número de rotações

MaxiMill 211

➡ B130

Número de rotações

MaxiMill HSC/HPC

➡ B161



Toda a ferramenta HSC/HPC é fornecida com uma folha de informação ('Precauções de segurança'). A não observação destas precauções de segurança resulta na exclusão automática da responsabilidade CERATIZIT.



## Procedimento de montagem

Pastilhas HSC



Coloque a fresa no dispositivo de pré-ajustagem ou na base de montagem. Remova o parafuso de fixação da pastilha.



Limpe o alojamento da pastilha e procure por danos.



Limpe o local e as faces de contato da pastilha.

**HSC (Sistema de corte de alta velocidade):** quando montar uma nova pastilha substitua o parafuso de fixação por um novo!



Coloque a pastilha dentro do alojamento devidamente limpo e pressione na face de localização usando dois dedos.



Aperte o parafuso de fixação, mantendo a pastilha no lugar.

Fixe a pastilha usando o torque recomendado.

## MaxiMill 274 – fixação da pastilha



1 Coloque o parafuso dentro do furo da pastilha.



2 Empurre a pastilha e o parafuso dentro do alojamento da pastilha. Aperte o parafuso levemente.



3 Alinhe a face da ferramenta com a face de folga da pastilha.



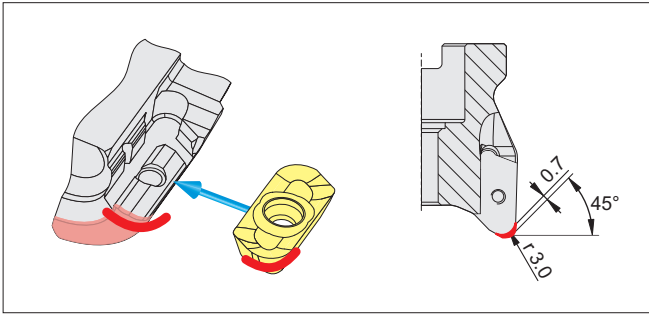
4 Aperte o parafuso. Posicione a chave de torque ao longo de eixo do parafuso.



5 Use um torque na chave com 1.6 Nm/14.2 in.lbs.:  
DMSD 1,6Nm/SORT 081P

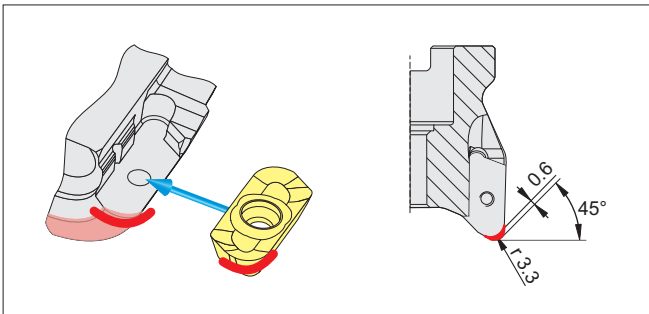
# Procedimento de montagem MaxiMill

Modificação do corpo da fresa



## HSC-11

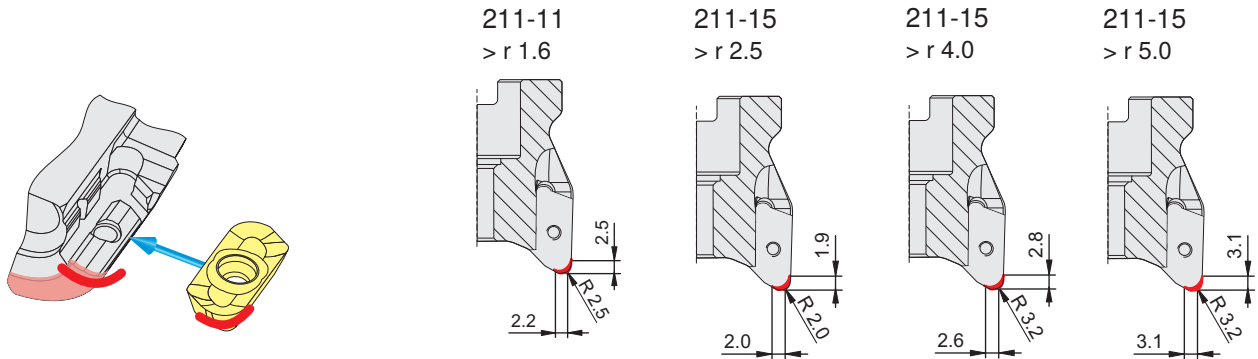
Para pastilha com raio  $r > 3.2$  mm



## HSC/HPC-19


Para pastilha com raio  $r > 4.0$  mm





## 211-11 / 15




A partir da segunda fileira de corte o raio da pastilha deve ser  $\leq 0.8$  mm para assegurar a sobreposição correta das arestas de corte.


|  | Material                                     | Tipo, descrição  |
|--|--|--|
|   | 11417922                                     | CA HDM-22-R  |
|   | 106934<br>11529276                           | 7818043/K<br>K-10007861/11,8X12,5  |
|   | 11167992                                     | 10002113-0/AW-RH   |
|   | 11645528<br>11645529<br>11645530<br>11645531 | 10006791/KMR22<br>10006792/KMR27<br>10006793/KMR32<br>10006794/KMR40   |
|   | 106607<br>11036880<br>11040298<br>11529282   | 7818044/M8X21/R-L<br>7818267/M8,0x30,0<br>7818268/M10,0X31,0<br>S-10007860/M6,0X21,0/T15                         |
|   | 11210129                                     | 10002611/M20X30/12.9   |
|  | 11528772<br>11528781<br>11528790<br>11528792 | S-10007790/M16,0X6,0/SW06<br>S-10007791/M20,0X7,0/SW08<br>S-10007821/M24,0X9,0/SW10<br>S-10007822/M30,0X9,0/SW14 |

|   | Material | Tipo, descrição        | Tamanho da chave | Momento de torque [Nm] | Momento de torque [in.lbs] [lb] |
|---|----------|------------------------|------------------|------------------------|---------------------------------|
|  | 11149517 | DMSD 0,7Nm/SORT T06    | T06              | 0,7                    | 6,2                             |
|   | 11149541 | DMSD 1,2Nm/SORT T08    | T08              | 1,2                    | 10,6                            |
|   | 11149547 | DMSD 1,8Nm/SORT 08IP   | 08IP             | 1,8                    | 15,9                            |
|   | 11149570 | DMSD 3,2Nm/SORT T15    | T15              | 3,2                    | 28,3                            |
|   | 11149571 | DMSD 4,0Nm/SORT T20    | T20              | 4,0                    | 35,4                            |
|   | 11149572 | DMSD 6,0Nm/SORT T15    | T15              | 6,0                    | 53,1                            |
|   | 11186812 | DMSD 5,0Nm/SORT T15    | T15              | 5,0                    | 44,3                            |
|   | 11210474 | DMSD 1,0Nm/SORT T15    | T15              | 1,0                    | 8,9                             |
|   | 11210490 | DMSD 5,0Nm/SORT T20    | T20              | 5,0                    | 44,3                            |
|   | 11254598 | DMSD 1,6Nm/SORT 08IP   | 08IP             | 1,6                    | 14,2                            |
|   | 11450867 | DMSD 3,2Nm/SORT 15IP   | IP15             | 3,2                    | 28,3                            |
|   | 11450898 | DMSD 1,0Nm/SORT 07IP   | IP07             | 1,0                    | 8,9                             |
|   | 11464183 | DMSD 2,0Nm/SORT T10    | T10              | 2,0                    | 17,7                            |
|   | 11534870 | DMSD 4,0Nm/SORT T15    | T15              | 4,0                    | 35,4                            |
|   | 11696194 | DMSD 2,0Nm/SORT 10IP   | 10IP             | 2,0                    | 17,7                            |
|   | 11802576 | DMSD 5,0Nm/SORT T20-70 | T20              | 5,0                    | 44,3                            |

|   | Material   | Tipo, descrição | Tamanho da chave |
|---|------------|-----------------|------------------|
|  | 112188     | 7818048/EXZS    |                  |
|   |            |                 |                  |
|   |            |                 |                  |
|  | 4496       | 7812301/SW 5    | SW5              |
|   | 8095018900 | WS-L-T15-136mm  | T15              |
|   |            |                 |                  |
|  | 8095003900 | SD-T08IP-60mm   | T08IP            |
|   | 8095010000 | SD-T06-60mm     | T06              |
|   | 8095010200 | SD-T08-60mm     | T08              |
|   | 8095010400 | SD-T10-80mm     | T10              |
|   | 8095010500 | SD-T15-80mm     | T15              |
|   | 8095010600 | SD-T20-100mm    | T20              |
|   | 8095011700 | SD-T07IP-60mm   | T07IP            |
|   | 8095012000 | SD-T15IP-80mm   | T15IP            |
|  | 4425       | S4/SW4          | SW4              |
|   |            |                 |                  |
|   |            |                 |                  |

|   | Material | Tipo, descrição        | l [mm] | Medida da rosca | Tamanho da chave |
|---|----------|------------------------|--------|-----------------|------------------|
|  | 106022   | 7822114/M4,5X10,5/T20  | 10,5   | M4,5            | T20              |
|   | 11037484 | 7818428/M4,0X8,5/T15   | 8,5    | M4              | T15              |
|   | 11042274 | 7818429/M4,0X11/T15    | 11     | M4              | T15              |
|   | 11042275 | 7818430/M4,0X7,0/T15   | 7      | M4              | T15              |
|   | 11077874 | 7801175/M2,0X3,3/T06   | 3,3    | M2              | T06              |
|   | 11107792 | 10000155/M5,0X14/T20   | 14     | M5              | T20              |
|   | 11114238 | 10000126/M2,5X5,6/08TP | 5,5    | M2,5            | T08              |
|   | 11114242 | 10000125/M2,5X7,3/08TP | 7,3    | M2,5            | T08              |
|   | 11368132 | 10005892/M2,5X5,0/08TP | 5      | M2,5            | TP08             |
|   | 11423964 | 10006216/M5,0X18/T15   | 18     | M5              | T15              |
|   | 11450028 | M2,2X4,2-07IP/10006888 | 4,2    | M2,2            | 07IP             |
|   | 11450042 | 10006887/M3,5X8,6/15IP | 8,6    | M3,5            | 15IP             |
|   | 11464141 | 10007085/M3,0X7,3/T10  | 7,3    | M3              | T10              |
|   | 11513168 | 10007562/M2,5X7,6/08TP | 7,6    | M2,5            | 08TP             |
|   | 11610311 | M3,5X8,6-15IP/10008749 | 8,6    | M3,5            | T15IP            |
|   | 11684526 | 10009283/M3,5X14,0/T15 | 14     | M3,5            | T15              |
|   | 11689894 | 10009229/M3X7,5/10IP   | 7,5    | M3              | 10IP             |
|   | 11803957 | M3,5x9,0-15TP/10012145 | 9      | M3,5            | 15TP             |
|   | 157823   | 7883212/M2,5X4,2/T08   | 4,2    | M2,5            | T08              |
|   | 165795   | 7883209/M3,5X8,6/T15   | 8,6    | M3,5            | T15              |
|   | 169856   | 7883213/M3,0X5,0/T08   | 5      | M3              | T08              |
|   | 169857   | 7883214/M3,0X5,7/T08   | 5,7    | M3              | T08              |
|   | 228879   | 7801177/M3,5X6,7/T15   | 6,7    | M3,5            | T15              |
|   | 24645    | 7815101/M2,5X6,0/T08   | 6      | M2,5            | T08              |
|   | 24647    | 7815102/M3,5X11,0/T15  | 11     | M3,5            | T15              |
|   | 54976    | 7722111/M3,5X7,2/T15   | 7,2    | M3,5            | T15              |
|   | 76913    | 7883204/M2,5X5/T08     | 5      | M2,5            | T08              |
|   | 77613    | 7883203/M3,0X7,3/T08   | 7,3    | M3              | T08              |

|  | Material   | Tipo, descrição        |
|--|------------|------------------------|
|           | 170382     | 7730102/GREASE         |
|           | 8375806300 | KRS04.HSK63            |
|           | 8376006300 | KMS.HSK63              |
|  | 225422     | 896707/DMS 8-60Nm 3/8" |
|           | 8395024300 | 7896708/SE3/8-SW5      |
|  | 225424     | 7896709/SE3/8-SW6      |
|  | 225425     | 7896710/SE3/8-SW10     |
|           | 183348     | 7722130/SSR D=80       |
|  | 183349     | 7722131/SSR D=100      |
|  | 183350     | 7722132/SSR D=125      |
|  | 183351     | 7722133/SSR D=160      |
|  | 183344     | 7722139/SSR D=32       |
|  | 183345     | 7722140/SSR D=40       |
|  | 183346     | 7722141/SSR D=50       |
|  | 183347     | 7722142/SSR D=63       |

|   | Material | Tipo, descrição             | Ø d <sub>1</sub> | Ø d <sub>A</sub> | Momento de torque |         | Número de revoluções<br>[1000 min <sup>-1</sup> ] |
|---|----------|-----------------------------|------------------|------------------|-------------------|---------|---|
|   |          |                             |                  |                  | Nm                | ft.lbs. |   |
|  | 333935   | 7818123/M8X25/DIN912-12.9   | 32               | 16               | 30                | 22,1    | 16,0  |
|   | 333935   | 7818123/M8X25/DIN912-12.9   | 35               | 16               | 30                | 22,1    | 16,0  |
|   | 333935   | 7818123/M8X25/DIN912-12.9   | 40               | 16               | 30                | 22,1    | 16,0  |
|   | 333935   | 7818123/M8X25/DIN912-12.9   | 42               | 16               | 30                | 22,1    | 16,0  |
|   | 333937   | 7818124/M10X25/DIN912-12.9  | 50               | 22               | 50                | 36,9    | 12,5  |
|   | 333937   | 7818124/M10X25/DIN912-12.9  | 52               | 22               | 50                | 36,9    | 12,5  |
|   | 333937   | 7818124/M10X25/DIN912-12.9  | 63               | 22               | 50                | 36,9    | 10,0  |
|   | 333937   | 7818124/M10X25/DIN912-12.9  | 66               | 22               | 50                | 36,9    | 9,0   |
|   | 333940   | 7818125/M12X30/DIN912-12.9  | 80               | 27               | 80                | 59,0    | 8,0   |
|   | 11128929 | 10001632/M16X30/DIN912-12.9 | 100              | 32               | 110               | 81,1    | 6,5   |