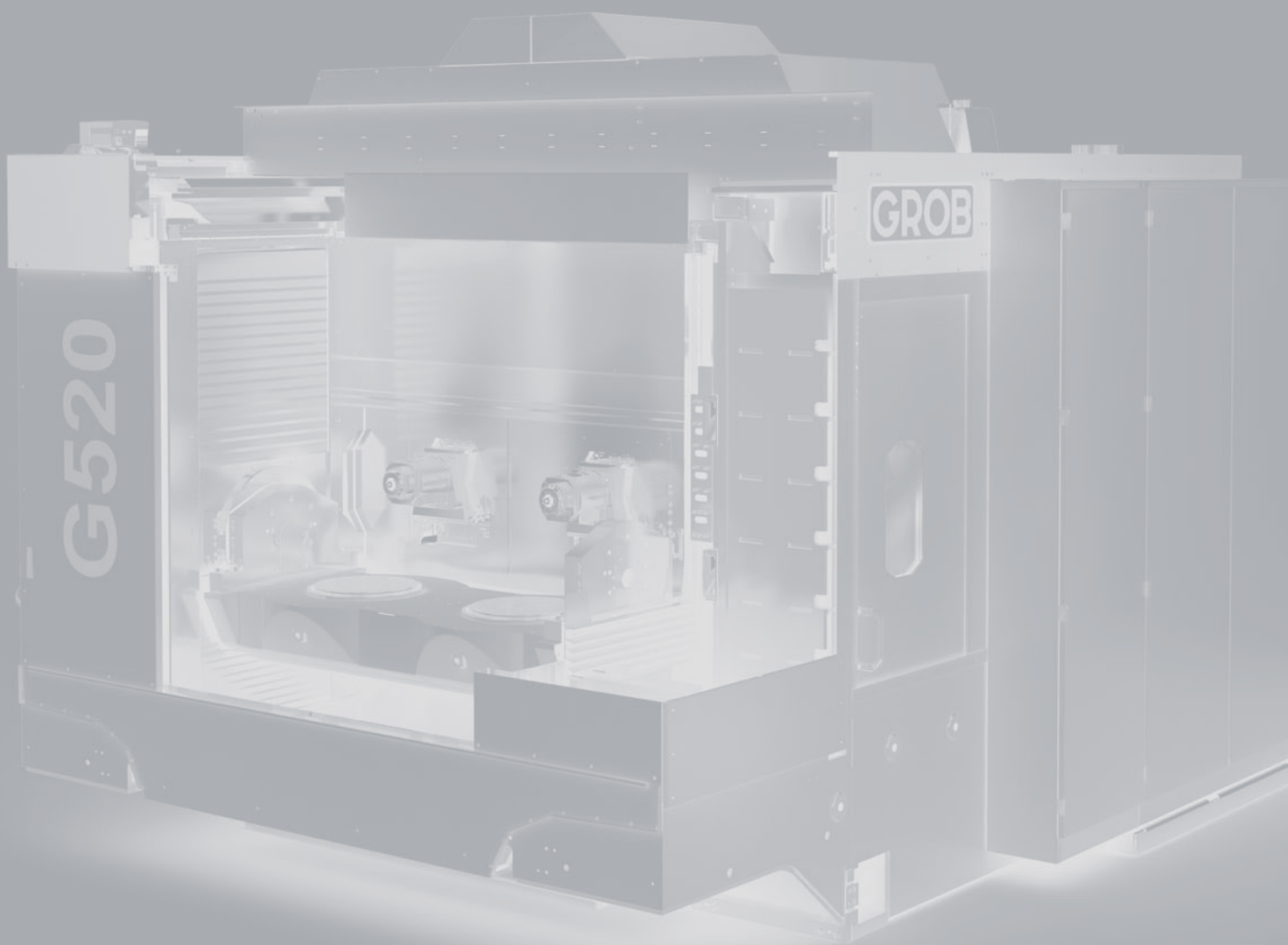


**GROB**



# MÓDULO G

O SISTEMA FLEXÍVEL DE USINAGEM

# A SÉRIE G

GROB



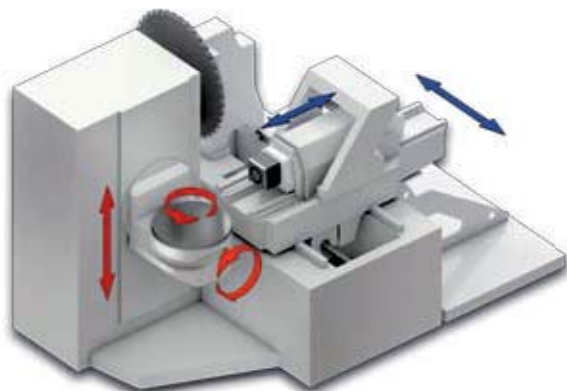
### A Série G

Módulos G são centros de usinagem de três tamanhos diferentes que foram projetados para o uso na produção em grande escala na indústria automobilística.

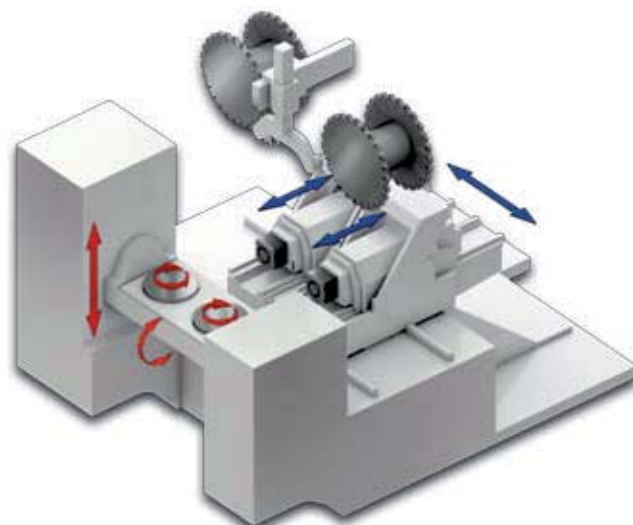
Todos os modelos estão disponíveis com um ou dois motofusos.



# A SÉRIE G CONSTRUÇÃO



**Apresentação esquemática monofuso**



**Apresentação esquemática bifuso**

Os requisitos de um sistema de usinagem moderno são muitos e contraditórios: maior flexibilidade, maior produtividade e ao mesmo tempo baixo custo de investimento.

Com o Módulo G desenvolvemos um sistema de manufatura que é referência no setor de máquinas-ferramenta.

## **Modularidade – o padrão da GROB**

O sistema de manufatura da Série G foi desenhado visando máxima flexibilidade, tanto do ponto de vista da máquina, quanto do processo. Por esta razão, os centros de usinagem obedecem rigorosamente a uma construção modular. São diversos módulos, os quais podem ser configurados de várias formas conforme especificação do cliente.

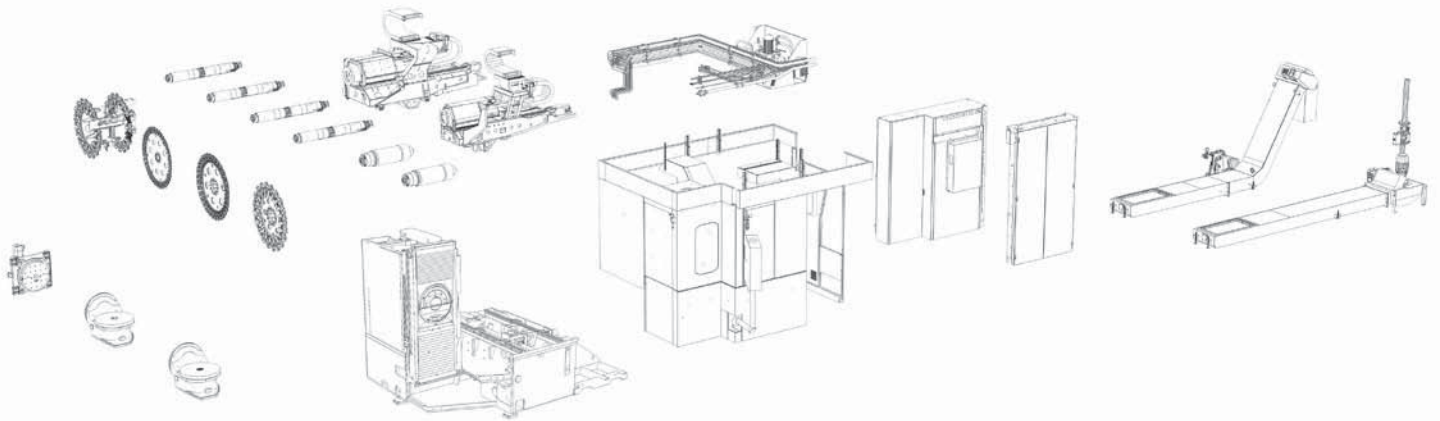
### **Configuração dos eixos:**

- Eixos X e Z compõem o “carro cruzado” e o motofuso (sem pínola)
- Eixo Y desloca verticalmente o dispositivo de fixação
- Eixos A e B rotacionam a peça e podem ser implementados conforme necessidade

### **Características:**

- Construção modular
- Eixos X e Z com alta dinâmica
- Alta rigidez
- Ideal queda de cavaco (usinagem de ponta cabeça)
- Usinagem horizontal
- Alta flexibilidade
- Fácil acesso (carregamento frontal ou superior)
- Alta eficiência energética
- Tempo min. de troca de ferramenta “cavaco-a-cavaco”

# VANTAGENS



## Exemplo: Construção modular dos componentes principais do G500

### Desacoplamento dos eixos:

No desenvolvimento do Módulo G, os eixos de avanço foram separados entre a ferramenta e a peça. A separação dos eixos possibilita a montagem flexível dos centros de usinagem baseado no sistema modular por nós desenvolvidos.

### Construção modular:

O princípio básico de todos os módulos de usinagem da Série G é sempre o mesmo.

O Módulo G é equipado opcionalmente com uma ou duas unidades de avanço, que podem ser equipadas com um ou dois motofusos.

Estas estão posicionadas horizontalmente e possuem um "carro cruzado" com movimento X + Z.

A "ponte" com a peça está posicionada entre duas colunas verticais movendo-se em Y.

Seguindo este princípio básico, oferecemos para o Módulo G três diferentes tamanhos com a seguinte modularidade:

Um ou dois motofusos com uma ou duas peças com eixo A, B ou A + B.

A intercambiabilidade dos conjuntos principais em um processo de fabricação modular com uma redução do tempo e conseqüentemente o custo de fabricação. Com isto conseguimos reduzir a diversidade de conjuntos principais maximizando a modularidade da Série G.

### Máxima flexibilidade:

Alterações na peça ou até mesmo a troca da peça são efetuados com o Módulo G de forma rápida e sempre de maneira flexível.

Até a reutilização de conjuntos da máquina se faz possível devido à modularidade dos conjuntos existentes.

### Alta rentabilidade:

O Módulo G é ideal para a usinagem a seco ou com emulsão.

O sistema completo ocupa pouco espaço físico e oferece tempos de ciclo reduzidos nos termos do sistema de produção GROB.

### Segurança para o futuro:

Os ciclos de inovação estão cada vez mais curtos e novos produtos são desenvolvidos com maior frequência. Estes requisitos já são atendidos pelo Módulo G, pois ele é de fácil remontagem e ampliável a qualquer momento. Nós reduzimos ao mínimo o tempo de montagem e funcionamento da máquina. O sistema de usinagem do Módulo G é o seu parceiro mais flexível em todas as tarefas de usinagem e lhe acompanha em todas as mudanças de processo.

# MÓDULO G G300

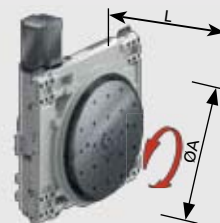
As máquinas G300 e G500 representam o mais novo desenvolvimento da Série G.  
O conceito inovador é ideal para a usinagem de 5 eixos e garante o melhor acesso à área de trabalho.  
As máquinas são feitas de conjuntos modulares da Série G e são caracterizados principalmente pela alta rigidez e dinâmica.



## Eixos rotativos

### Eixo A:

- ØA: 800 mm
- Largura: 700 mm
- 11 canais para conexão



### Eixo B:

- ØB: 600 mm
- Altura: 550 mm
- 8 canais para conexão



### Eixo AB:

- ØA: 800 mm
- ØB: 600 mm
- 8 canais para conexão



## Alternativas de magazine

### Magazine pick-up de disco

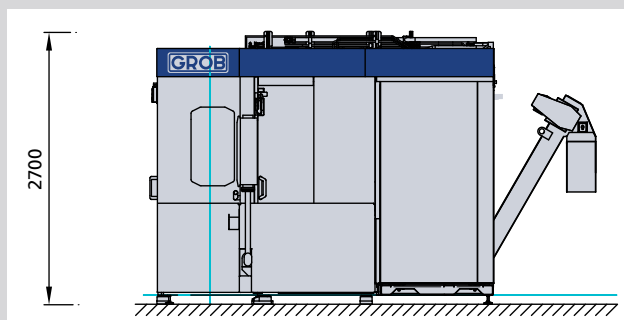


#### HSK-A63:

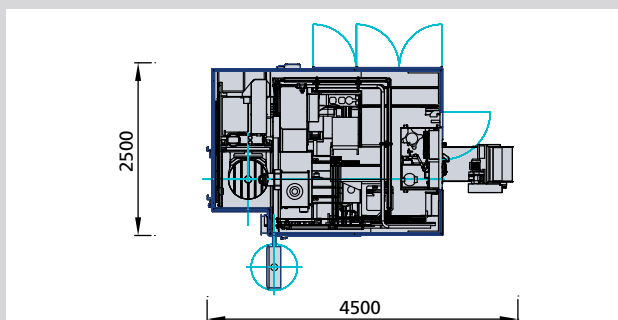
- 34 lugares (Padrão)
- 40 lugares (Opcional)

Dados técnicos	
Curso de usinagem eixo X/Y/Z [mm]	600 / 770 / 675
Velocidade (máx.) eixo X/Y/Z [m/min]	65 / 42 / 90
Aceleração (máx.) eixo X/Y/Z [m/s <sup>2</sup> ]	5 / 4 / 7
Força de avanço (máx.) eixo X/Y/Z [kN]	8 / 8 / 8
Tempo de cavaco-a-cavaco t <sub>2</sub> conforme VDI 2852 (min) [s]	3,7
Peso [kg]	13.000

## MÁQUINA BÁSICA



Vista lateral



Vista de planta

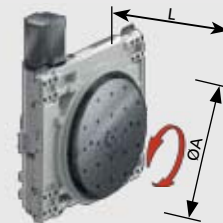
# G500



## Eixos rotativos

### Eixo A:

- ØA: 1.000 mm
- Largura: 800 mm
- 11 canais para conexão



### Eixo B:

- ØB: 900 mm
- Altura: 600 mm
- 8 canais para conexão



### Eixo AB:

- ØA: 1.000 mm
- ØB: 900 mm
- 8 canais para conexão



## Alternativas de magazine

### Magazine pick-up de disco



#### HSK-A63:

- 34 lugares (Padrão)
- 40 lugares (Opcional)

#### HSK-A100:

- 20 lugares (Opcional)

### Duplo magazine de disco com "braço trocador" de ferramenta



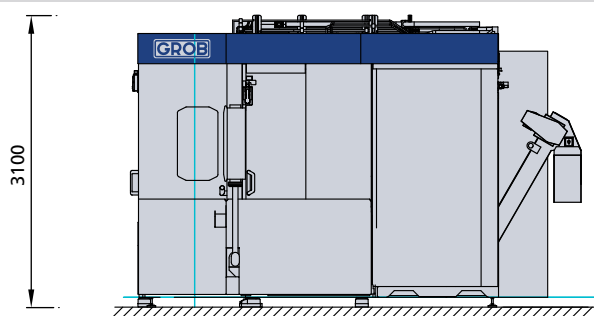
#### HSK-A100:

- 2 x 18 lugares (Opcional)

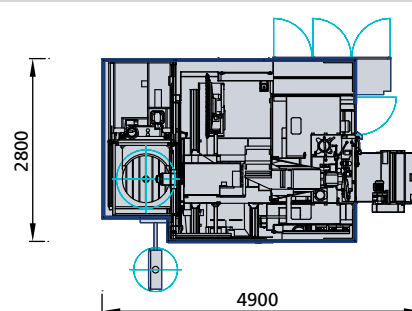
### Dados técnicos

<b>Curso de usinagem</b> eixo X/Y/Z [mm]	800 / 950 / 865
<b>Velocidade (máx.)</b> eixo X/Y/Z [m/min]	65/50/60
<b>Aceleração (máx.)</b> eixo X/Y/Z [m/s <sup>2</sup> ]	7/5/9
<b>Força de avanço (máx.)</b> eixo X/Y/Z [kN]	8/8/12
<b>Tempo de cavaco-a-cavaco</b> t <sub>2</sub> conforme VDI 2852 (min) [s]	4,2
<b>Peso</b> [kg]	19.000

## MÁQUINA BÁSICA



Vista lateral



Vista de planta

# MÓDULO G G320, G320E

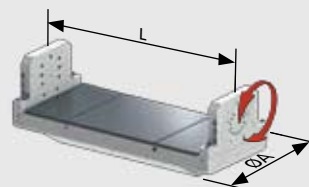
Os centros de usinagem da Série G são ideais para usinagem com dois ou mais motofusos. Como o fuso movimenta-se somente nos eixos X e Z é possível uma configuração de dois ou quatro fusos. Este conceito de "carro cruzado" garante uma alta rigidez e precisão na usinagem com dois ou mais motofusos. Máquinas multifusos são a maneira mais econômica da produção seriada. Elas oferecem ao mesmo tempo o máximo de eficiência energética e o mínimo custo de manutenção e operação.



## Eixos rotativos

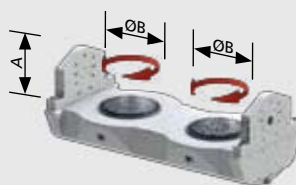
### Eixo A G320/G320E:

- ØA: 800/800 mm
- Largura: 1.450/1.300 mm
- 2 x 10/6 canais para conexão



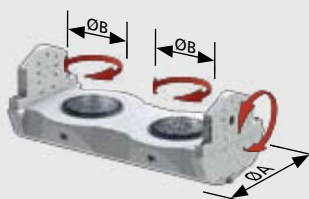
### Eixo B G320/G320E:

- ØB: 2 x 695/545 mm
- Altura: 435/435 mm
- 2 x 7/6 canais para conexão



### Eixo AB G320/G320E:

- ØA: 800/800 mm
- ØB: 2 x 598/545 mm
- 2 x 6/6 canais para conexão



## Alternativas de magazine

### Duplo magazine de disco com "braço trocador" de ferramenta

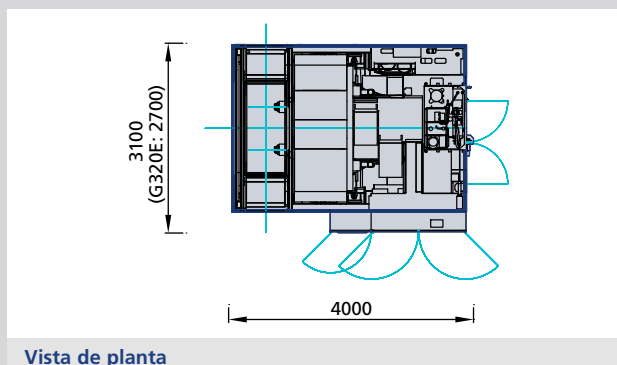
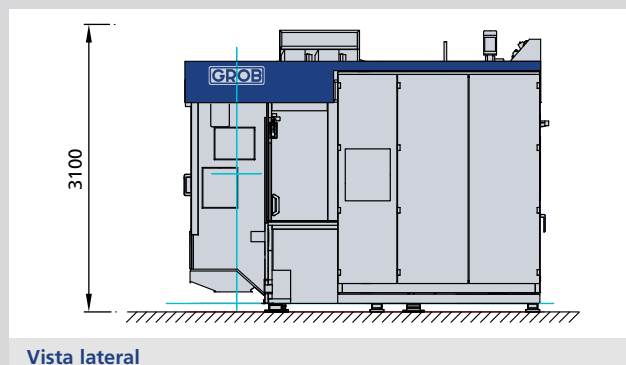


#### HSK-A63:

- 2 x 26 lugares cada fuso

Dados técnicos	G320	G320E
Curso de usinagem eixo X/Y/Z [mm]	600/655/685	550/655/685
Velocidade (máx.) eixo X/Y/Z [m/min]	65/75/90	65/55/90
Aceleração (máx.) eixo X/Y/Z [m/s <sup>2</sup> ]	7/5/9	
Força de avanço cada fuso (máx.) eixo X/Y/Z [kN]	5/5/6	
Distância entre motofuso [mm]	700	550
Tempo de cavaco-a-cavaco t <sub>1</sub> conforme VDI 2852 (min) [s]	2,9	
Peso [kg]	17.000	15.000

## MÁQUINA BÁSICA



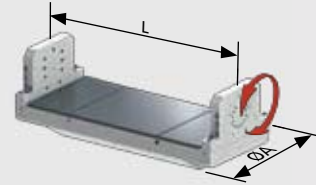
# G520



## Eixos rotativos

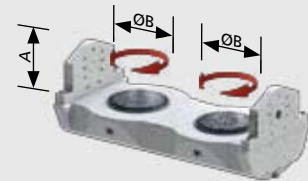
### Eixo A:

- ØA: 1.000 mm
- Largura: 1.770 mm
- 2 x 11 canais para conexão



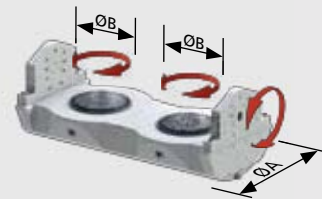
### Eixo B:

- ØB: 2 x 798 mm
- Altura: 510 mm
- 2 x 9 canais para conexão



### AB-Achse:

- ØA: 1.000 mm
- ØB: 2 x 798 mm
- 2 x 7 canais para conexão



## Alternativas de magazine

### Duplo magazine de disco com "braço trocador" de ferramenta



#### HSK-A63:

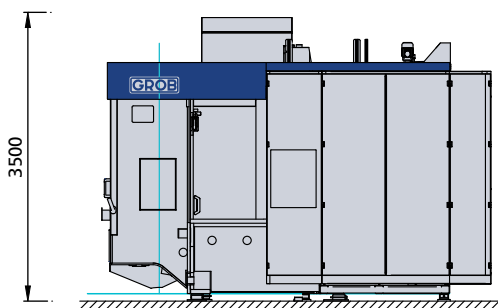
- 2 x 36 lugares cada fuso (Padrão)

#### HSK-A100:

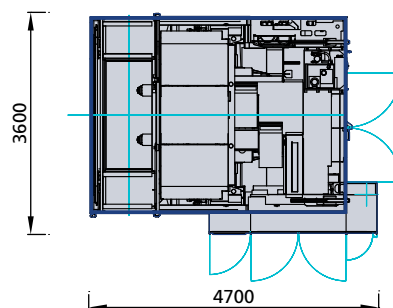
- 2 x 18 lugares cada fuso (Opcional)

Dados técnicos	
Curso de usinagem eixo X/Y/Z [mm]	750/840/865
Velocidade (máx.) eixo X/Y/Z [m/min]	65/75/60
Aceleração (máx.) eixo X/Y/Z [m/s <sup>2</sup> ]	5/6/9
Força de avanço cada fuso (máx.) eixo X/Y/Z [kN]	6/6/10
Distância entre motofuso [mm]	800
Tempo de cavaco-a-cavaco t <sub>1</sub> conforme VDI 2852 (min) [s]	3,1
Peso [kg]	23.000

## MÁQUINA BÁSICA



Vista lateral



Vista de planta

# MÓDULO G G700

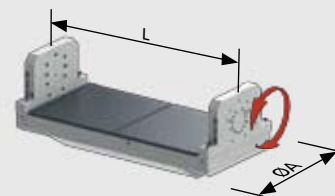
O G700 completa a Série G. Para este tamanho possuímos as mais potentes variações de fusos. Assim, as máquinas são apropriadas para o corte pesado de peças grandes.



## Eixos rotativos

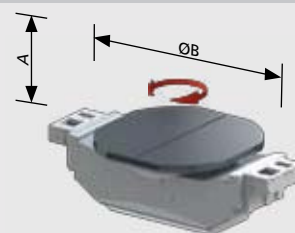
### Eixo A:

- ØA: 1.350 mm
- Largura: 1.660 mm
- 20 canais para conexão



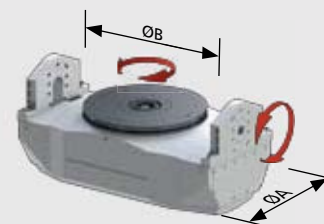
### Eixo B:

- ØB: 1.350 mm
- Altura: 920 mm
- 9 canais para conexão



### Eixo AB:

- ØA: 1.350 mm
- ØB: 1.350 mm
- 9 canais para conexão



## Alternativas de magazine

### Magazine de corrente com trocador de ferramenta

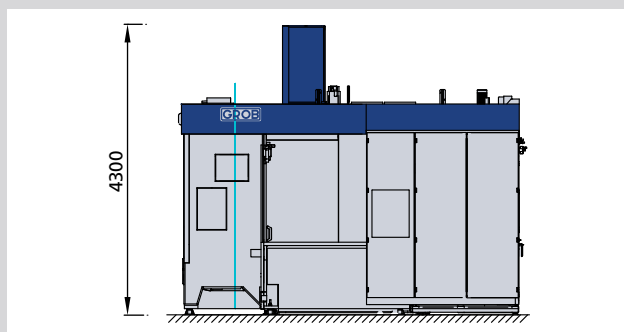


#### HSK-A100:

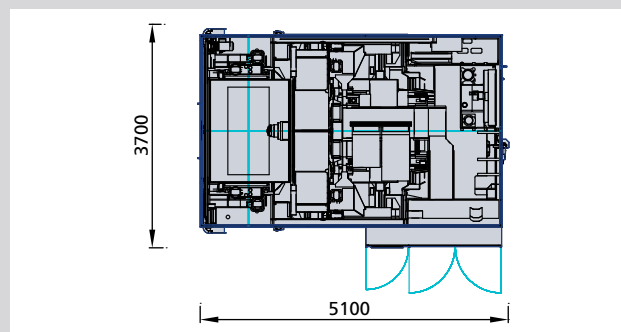
- 49 lugares (Padrão)
- 65 lugares (Opcional)

Dados técnicos	
Curso de usinagem eixo X/Y/Z [mm]	1.250/920/1160
Velocidade (máx.) eixo X/Y/Z [m/min]	50/38/60
Aceleração (máx.) eixo X/Y/Z [m/s <sup>2</sup> ]	4/4/6
Força de avanço cada fuso (máx.) eixo X/Y/Z [kN]	14/14/15
Tempo de cavaco-a-cavaco t <sub>2</sub> conforme VDI 2852 (min) [s]	5,5
Peso [kg]	28.000

## MÁQUINA BÁSICA



Vista lateral



Vista de planta

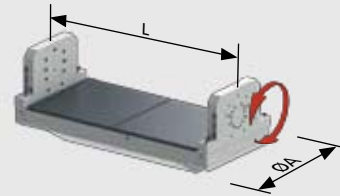
# G720



## Eixos rotativos

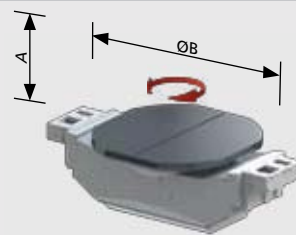
### Eixo A:

- ØA: 1.350 mm
- Largura: 1.660 mm
- 20 canais para conexão



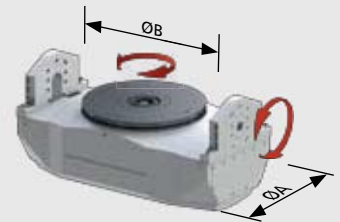
### Eixo B:

- ØB: 1.350 mm
- Altura: 920 mm
- 9 canais para conexão



### Eixo AB:

- ØA: 1.350 mm
- ØB: 1.350 mm
- 9 canais para conexão



## Alternativas de magazine

### Magazine de corrente com trocador de ferramenta

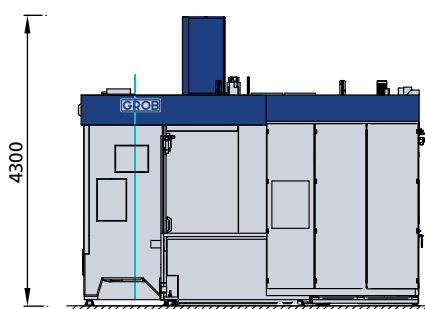


#### HSK-A100:

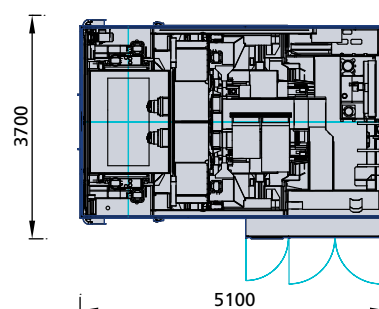
- 24 lugares cada fuso (Padrão)
- 32 lugares cada fuso (Opcional)

Dados técnicos	
Curso de usinagem eixo X/Y/Z [mm]	690/920/1.160
Velocidade (máx.) eixo X/Y/Z [m/min]	50/38/60
Aceleração (máx.) eixo X/Y/Z [m/s <sup>2</sup> ]	6/4/7
Força de avanço cada fuso (máx.) eixo X/Y/Z [kN]	6/6/12
Distância entre motofuso [mm]	380–520
Tempo de cavaco-a-cavaco t <sub>2</sub> conforme VDI 2852 (min) [s]	6
Peso [kg]	28.000

## MÁQUINA BÁSICA



Vista lateral



Vista de planta

# MÓDULO G MOTOFUSOS

**Para o Módulo G existe uma ampla gama de motofusos que podem ser aplicados nos processos de usinagem. Preferencialmente são utilizados motofusos desenvolvidos pela GROB, pois são completamente sintonizados com o Módulo G. As vantagens dos motofusos GROB são a boa acessibilidade e a fácil manutenção.**

## Diagnose dos motofusos:

Uma vantagem tecnológica é a existência da diagnose dos motofusos oferecida pela GROB. Com a diagnose é possível de se trabalhar sempre próximo à potência máxima do motofuso. Paradas não programadas em decorrência do desgaste de componentes não acontecem, já que o sistema reconhece um desgaste excessivo dos componentes. A troca de um motofuso para manutenção pode conseqüentemente ser planejada e paradas não programadas podem ser minimizadas. A diagnose GROB garante uma maximização da vida útil do motofuso.

## O motofuso GROB destaca-se através de:

- Melhores características mecânicas
- Durabilidade
- Aplicabilidade universal
- Alta qualidade GROB
- Compatibilidade com todos os tipos de líquido refrigerante



## Alternativas de motofusos

Porta-ferramenta para cones conforme DIN 69 893	HSK-A63	HSK-A63	HSK-A63	HSK-A63	HSK-A100	HSK-A100	HSK-A100	HSK-A100
<b>Rolamento do motofuso</b> Diâmetro do eixo-árvore no rolamento dianteiro [mm]	70	70	70	80	100	100	110	120
Rotação $n_{max}$ [1/min]	12.000	18.000	12.000	16.000	6.000	10.000	9.000	7.200
Potência do motofuso com ED 100% / 40% [kW]	29/39	29/39	40/52	25/35	20/26	20/26	54/65	95/125
Torque do motofuso com ED 100% / 40% [Nm]	34,6/46,6	34,6/46,6	63,7/82,8	160/223	262/340	262/340	470/575	1.270/1.650
G300	●	●	●	●	-	-	-	-
G320 / G320E	●	●	●	●	-	-	-	-
G500	●	●	●	●	●	●	●	-
G520	●	●	●	●	●	●	-	-
G700	-	-	-	-	●	●	●	●
G720	-	-	-	-	●	●	-	-
● Disponível - não disponível								

# OPCIONAIS

## Alternativas de deslocamento

### Padrão:

- Fuso de esfera nos eixos lineares com medição direta

### Pacote dinâmico:

- Aumento da potência dos motores
- Processador com ciclo de execução reduzido

### Pacote com motor linear:

- Motor linear nos eixos lineares (X e Z)
- Processador com ciclo de execução reduzido

Alternativas de deslocamento	Pacote dinâmico			Pacote com motor linear		
	Eixo X	Eixo Y	Eixo Z	Eixo X	Eixo Y	Eixo Z
G300	●	○	●	○	○	●
G320/G320E	●	●	●	●/○	○	●
G500	●	○	●	○	○	●
G520	●	●	●	●	○	●
G700	●	●	●	-	-	-
G720	●	●	●	-	-	-

● Disponível ○ mediante consulta - não disponível

### Precisão

(ISO 230-2 de 15.03.2006)

- Tolerância de posicionamento  $T_p$  no eixo X/Y/Z [mm] 0,006
- Repetibilidade  $P_s$  no eixo X-/Y-/Z [mm] 0,004

## Comandos

- Siemens (Padrão)
- Fanuc (Opcional)
- Bosch Rexroth (Opcional)

## Dispositivo de Fixação

- Dispositivo de fixação integrado
- Sistema de fixação com placa adaptadora
- Zero Point fixation system
- Trocador rotativo para dispositivos de fixação
- Dispositivo com fixação eletro-mecânico

## Soluções especiais

### Dependendo dos requisitos do cliente podem ser oferecidas soluções especiais:

- Fuso com "draw bar" (feed out)
- Cabeçotes múltiplos de furar e rosquear
- Fusos especiais
- Configurações variadas de fuso
- ⇒ 4 motofusos
- ⇒ 1 motofuso implementado em Módulo G bifuso

## Máquinas sem adução hidráulica

Todos os movimentos, fixação da peça e ferramenta são realizados por eixos NC. O mais novo desenvolvimento está em processo de patente.

# MÓDULO G OPÇÕES

## Pacotes

- Vazão variável do exaustor de névoa
- Coletor para a redução da vazão do exaustor de névoa
- Pacote MQL
- Usinagem a seco
- Usinagem com óleo integral
- Proteções em aço inox (área de usinagem)
- Usinagem de metais leves (Al, Mg)
- Pacote de eficiência 1-3
- Diagnose do motofuso
- Diagnose a longa distância
- Limpeza de cones
- Reconhecimento de cavaco no motofuso
- Pintura especial

## Sistema de refrigeração integrado

- Reservatório de refrigeração, ca. 2.000 l
- Pré-seperador
- Filtro de papel com 400 l/min de capacidade de filtragem
- Bomba de baixa pressão, 350 l/min, 3 bar
- Painel elétrico integrado
- Interface padrão para conexão mecânica e elétrica
- Equipamento para resfriamento do coolant, 5 modelos (8-20 kW)  
Alternativa: Trocador de calor tipo placa, 4 modelos (8-20 kW)

### Opções:

- Filtro de papel para óleo ou ferro fundido com 600 l/min
- Calha para contenção do coolant abaixo da máquina
- Skimmer

A filtragem do cavaco fino e a geração da alta pressão são feitas de forma descentralizada no centro de usinagem.

## Exaustor de névoa

- Exaustor descentralizado, mecânico para emulsão com dois níveis de filtragem compostos de filtros metálicos ou de plástico (lavável)
- Exaustor descentralizado, eletrostático
- Coletor para a redução da vazão de exaustor.



# SISTEMA DE CARGA E DESCARGA

## Carregamento eficiente

A estrutura dos centros de usinagem da Série G possibilita o carregamento eficiente da peça através da porta frontal ou superior na área de trabalho. O movimento vertical necessário para a carga e descarga de componentes é efetuado pelo eixo Y. Conseqüentemente não é necessário um movimento vertical adicional. A interface entre os diferentes conjuntos incluindo o sistema de carga e descarga é perfeita, já que todos os componentes são desenvolvidos na GROB. O pacote completo (máquina, dispositivo, processo e automação) é desenvolvido internamente na GROB, garantindo assim o compromisso com a qualidade.

### CARREGAMENTO SUPERIOR

#### Portal linear (cartesiano)

O portal linear cartesiano caracteriza o padrão econômico GROB para o carregamento superior totalmente automático do Módulo G. A carga e descarga é executada através de um carregador "I" ou "H" com um (1) ou dois (2) eixos verticais independentes. Os portais lineares da GROB são caracterizados pelo posicionamento preciso dos eixos.



#### Portal linear (cinemática paralela)

Devido à sua baixa altura, o portal linear com cinemática paralela no eixo vertical é muito utilizado em projetos com "pé direito" baixo, apresentando igual desempenho se comparado ao portal linear cartesiano.



### CARREGAMENTO FRONTAL

#### Trocador de peça

O trocador de peça é o padrão da GROB para o carregamento frontal dos Módulos G. Este sistema desvincula o processo de usinagem do processo de carga e descarga das peças, que pode ser realizado de forma manual através da porta frontal do trocador de peça. Assim, este conceito pode ser utilizado com carga e descarga semi-automática ou de forma totalmente automatizada. Da mesma forma também podem ser carregadas duas máquinas com um só trocador de peças.



#### Braço trocador robotizado

Com o uso de um braço trocador robotizado como trocador de peça é possível realizar a troca da peça em tempo reduzido. A carga e descarga no braço trocador pode ser realizada de forma manual ou através de um portal linear.



#### Carregamento manual

A carga e descarga manual das peças no dispositivo de fixação é realizada diretamente pelo operador. O Módulo G permite a carga e descarga rápida das peças, tanto para máquinas monofuso quanto para máquinas bifuso. O transporte das peças entre as máquinas se faz através de esteiras não tracionadas naturalmente de fornecimento GROB.





**GROB-WERKE  
GmbH & Co. KG**

Industriestraße 4  
87719 Mindelheim  
Postfach 12 62  
87712 Mindelheim  
ALEMANHA

Tel.: +49 (82 61) 9 96-0  
Fax: +49 (82 61) 9 96-268  
E-Mail: info@de.grobgroup.com

**GROB MACHINE TOOLS  
(BEIJING) Co. Ltd.**

Yin Xi Road 369 Lane  
No. 100, Building C  
Song Jiang High Technology Park  
201615 Shanghai  
CHINA

Tel.: +86 (21) 37 63 30 18  
Fax: +86 (21) 37 63 31 43  
E-Mail: shanghai@grobgroup.com



**B. GROB DO BRASIL S.A.**  
Av. Caminho do Mar, 1811  
S. Bernardo do Campo  
São Paulo 09609-000  
BRASIL

Tel.: +55 (11) 43 67 91 00  
Fax: +55 (11) 43 67 91 01  
E-Mail: info@br.grobgroup.com

**GROB MACHINE TOOLS U.K. Ltd.**  
Wellesbourne House  
Wellesbourne  
Warwickshire CV35 9JB  
INGLATERRA

Tel.: +44 (17 89) 47 00 47  
Fax: +44 (17 89) 47 01 76  
E-Mail: info@uk.grobgroup.com



**GROB SYSTEMS, INC.**  
Machine Tool Division  
1070, Navajo Drive  
Bluffton, Ohio 45817  
U.S.A.

Tel.: +1 (419) 3 58 90 15  
Fax: +1 (419) 3 69 33 31  
E-Mail: info@us.grobgroup.com

**GROB MEXICO S.A. de C.V.**  
Donaldo Colosio #240  
Fracc. Valle Real C.P. 25205  
Saltillo, Coah.  
MÉXICO

Tel.: +52 (8 44) 48 50-136  
Fax: +52 (8 44) 48 50-138  
E-Mail: info@mx.grobgroup.com

**GROB MACHINE TOOLS  
(BEIJING) Co. Ltd.**

No. 502 Tian Chuang Shi Yuan  
Hui Zhong Bei Li,  
Chao Yang District  
Beijing 100012  
V.R. CHINA

Tel.: +86 (10) 64 80 37 11  
Fax: +86 (10) 64 80 37 13  
E-Mail: info@cn.grobgroup.com

**GROB KOREA Co. Ltd.**

Room 507, SiHwa Hitech  
#1234-7, JeongWang-Dong,  
SiHeung-Si  
GyeongGi-Do 429-912  
COREIA

Tel.: +82 (31) 8041 3130  
Fax: +82 (31) 8041 3128  
E-Mail: info@kr.grobgroup.com