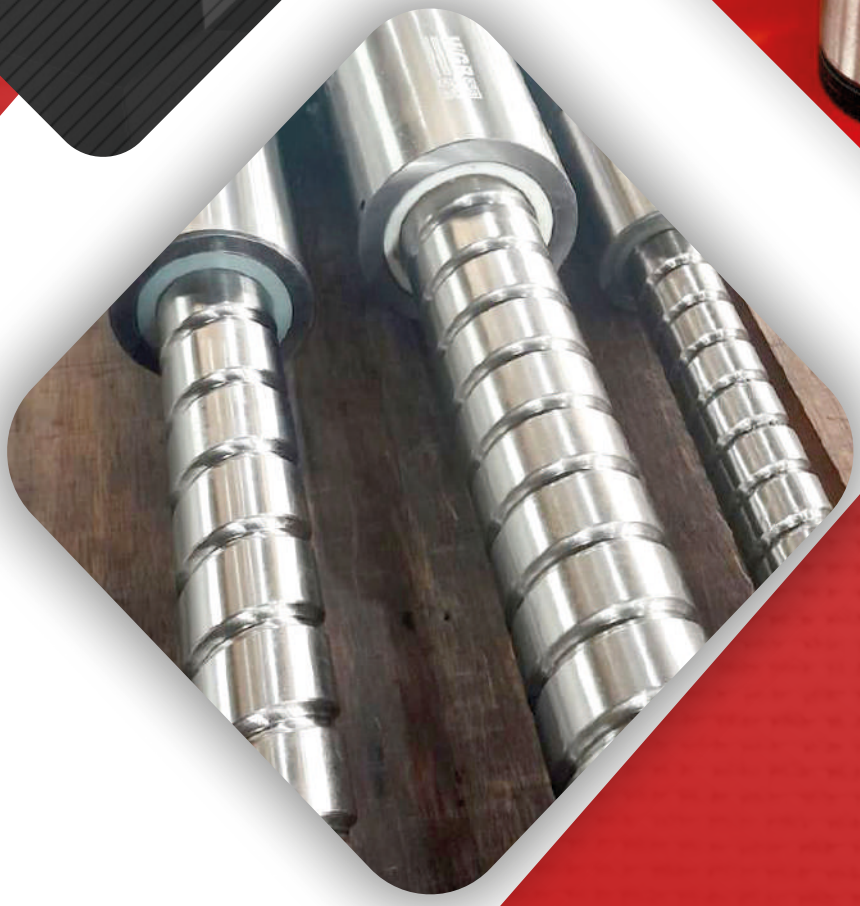
www.wgbautomacao.com.br

WGB
Automação Industrial



Fuso de esferas - Guias Lineares - Suporte de castanha

Missão

Oferecer produtos e serviços em Automação Industrial com agilidade e qualidade, além de potencializar a produtividade de nossos clientes por meio de soluções inovadoras, sustentadas pelo nosso diferencial técnico e capacidade de entender e superar expectativas.

Visão

Ser referência no mercado de automação, sendo reconhecida como a primeira opção dos nossos clientes em tecnologia, agilidade, profissionalismo e confiança.

Valores

Nossos valores estão enraizados na excelência, inovação e comprometimento, impulsionando a automação industrial para um futuro mais eficiente e sustentável.

WGB
Automação Industrial

Índice

Prefácio.....0.4
1-2 Selecionando Guias Lineares 0.5
1-3 Classificações de Carga Básica de Guias Lineares 0.6
1-4 Vida útil de guias lineares 0.7
1-5 Cargas aplicadas 0.8
1-6 Atrito 12
1-7 Lubrificação 13
1-8 Trilho articulado 13
1-9 Configurações de montagem 14
1-10 Procedimento de montagem.....15
1.0 Série de produtos de Guia Linear WGB 21
Série WG 23
Dimensões da série WG **(WGH-CA/WGH-HA)**.....39
WGW-CC/WGW-HC.....40
GGH-CAGGH-HA 41
Série GGH 42
Dimensões da série GG **(GGH-HA/GGH-CA)**.....55
GGW-CA/GGW-CC.....56
Série MG.....57
Dimensões para série MGN/MGW.....66
MGW-C/MGW-H.....67
Série BG 68
Dimensões para série BG **(BGH-CA/BGH-HA**).....84
BGW-CC/BGW-HC.....85
BGL-CA/BGL-HA.....86

FUSOS DE ESFERAS

1-1 Características do TBI MOT 88
1-1 Características do fuso de esferas 89
1-2 Procedimento de seleção do fuso de esferas.....90
1-3 Precisão 91
1-4 Projeto do eixo parafuso.....97
1-5 Torque de condução.....103
1-6 Design de porca.....104
1-7 Rigidez 106
1-8 Precisão de posicionamento 109
1-9 Projeto de vida útil..... 111
1-10 Precauções sobre o uso de fusos de esferas 117
2-1 Série de fusos de esferas 120
Especificações da Série SFU 122
Especificações da Série DFU 123
Especificações da Série SFNU 124
Especificações da Série SFI 125
Especificações da Série DFI 126
Especificações da Série SFNI 127
Especificações da Série SFA 128
Especificações da Série SFS 129
Especificações da Série SFY 130
2-2 Lista de peso do fuso de esferas 131

Uma guia linear permite um tipo de movimento linear que utiliza elementos rolantes, como esferas ou rolos. Usando a circulação dos elementos rolantes entre o trilho e o bloco, uma guia linear pode alcançar alta precisão no movimento linear. Comparado a uma corrediça tradicional, o coeficiente de atrito para uma guia linear é de apenas 1/50. Por causa do efeito de restrição entre os trilhos e os blocos, as guias lineares podem suportar cargas tanto na subida/descida quanto nas direções esquerda/direita. Com esses recursos, as guias lineares podem aumentar muito a precisão do movimento, especialmente quando acompanhados de fusos de esferas precisos.

1. Informações Gerais

1-1 Vantagens e recursos de guias lineares

(1) Alta precisão posicional

Quando uma carga é acionada por uma guia de movimento linear, o contato friccional entre a carga e a mesa da cama está rolando contato. O coeficiente de atrito é de apenas 1/50 do contato tradicional, e a diferença entre o dinâmico e o coeficiente de atrito estático é pequeno. Portanto, não haveria deslizamento durante o movimento da carga.

(2) Longa vida útil com alta precisão de movimento

Com uma corrediça tradicional, os erros de precisão são causadospelo contra fluxo do filme de óleo. Causas de lubrificação insuficiente desgaste entre as superfícies de contato, que se tornam cada vez mais imprecisas. Em contraste, o contato de rolamento tem pouco desgaste; portanto, as máquinas podem alcançar uma longa vida útil com movimento altamente preciso.

(3) O movimento de alta velocidade é possível com uma força motriz baixa

Como as guias lineares têm pouca resistência ao atrito, apenas uma pequena força motriz é necessária para mover uma carga. Esse resulta em maior economia de energia, especialmente nas partes móveis de um sistema. Isto é especialmente verdadeiro para o recíproco peças.

(4) Capacidade de carga igual em todas as direções

Com esse design especial, essas guias lineares podem suportar cargas nas direções vertical ou horizontal. As corrediças lineares convencionais podem suportar apenas pequenas cargas na direção paralela à superfície de contato. Eles também são mais provavelmente se tornarão imprecisos quando forem submetidos a essas cargas.

(5) Fácil instalação

A instalação de uma guia linear é bastante fácil. Retificar ou fresar a superfície da máquina, seguindo as recomendações procedimento de instalação e apertar os parafusos com o torque especificado pode alcançar um movimento linear altamente preciso.

(6) Fácil lubrificação

Com um sistema deslizante tradicional, a lubrificação insuficiente causa desgaste nas superfícies de contato. Além disso, pode ser bastante difícil fornecer lubrificação suficiente para as superfícies de contato porque encontrar um ponto de lubrificação apropriado é não é muito fácil. Com uma guia de movimento linear, a graxa pode ser facilmente fornecida através do niple de graxa no linear bloco de guia. Também é possível utilizar um sistema de lubrificação de óleo centralizado, canalizando o óleo de lubrificação para o junta de tubulação.

(7) Intercambiabilidade

Em comparação com caixas tradicionais ou corrediças com ranhura em V, as guias lineares podem ser facilmente substituídas em caso de danos ocorrerem. Para classes de alta precisão, considere encomendar um conjunto combinado, não intercambiável, de um bloco e trilho.

Identifique a condição

- Tipo de equipamento
- Limitações de espaço
- Precisão
- Rigidez
- Comprimento da viagem
- Magnitude e direção das cargas
- Velocidade de movimento, aceleração
- Ciclo de trabalho
- Vida de serviço
- Ambiente

Seleção de série

- **Série WG/CG -** Retífica, fresadora e furadeira, torno, centro de usinagem
- **Série EG -** Equipamento automático, dispositivo de transferência de alta velocidade, semicondutor equipamento, máquina de corte de madeira, equipamento de medida de precisão
- **Série QE/QH -** equipamentos de medição de precisão, equipamentos semicondutores, Equipamento automático, máquina de marcação a laser, pode ser amplamente aplicado em alta tecnologia a indústria exigia alta velocidade, baixo ruído e baixa geração de poeira.
- **Série WE/QW -** Dispositivo automático, dispositivo de transporte, medida de precisão equipamentos, equipamentos semicondutores, máquina de moldagem por sopro, robótica de eixo único.
- **Série MG -** Dispositivo em miniatura, equipamento semicondutor, médico equipamento
- **Série BG/QR -** centros de usinagem CNC, máquinas de corte pesadas, retífica CNC máquinas, máquinas de moldagem por injeção, máquinas de descarga elétrica, corte de fio máquinas, fresadoras planas

Seleção de precisão

- Classes: C, H, P, SP, UP depende da precisão do equipamento

Determina o tamanho e o número de blocos

- Condição de carga dinâmica
- Se for acompanhado de fuso de esferas, o tamanho deve ser semelhante ao diâmetro do parafuso de esfera. Por exemplo, se o diâmetro do fuso de esferas for de 35 mm, o modelo tamanho da guia linear deve ser HG35

Calcule o máximo carga de bloco

- Consulte os exemplos de cálculo de carga e calcule a carga máxima.
- Certifique-se de que o fator de segurança estático da guia selecionada seja maior que o valor nominal fator de segurança estático

Escolhendo a pré-carga

- Depende do requisito de rigidez e precisão da superfície de montagem

Identificar rigidez

- Calcule a deformação usando a tabela de valores de rigidez, escolhendo pré-carga mais pesada e guias lineares de tamanho maior para aumentar a rigidez

Calculando a vida útil

- Calcule o requisito de tempo de vida usando a velocidade e frequência de movimento
- Faça referência ao exemplo de cálculo de vida

Seleção de lubrificação

- Graxa fornecida pelo bocal de graxa
- Óleo fornecido pela junta da tubulação

Conclusão da seleção

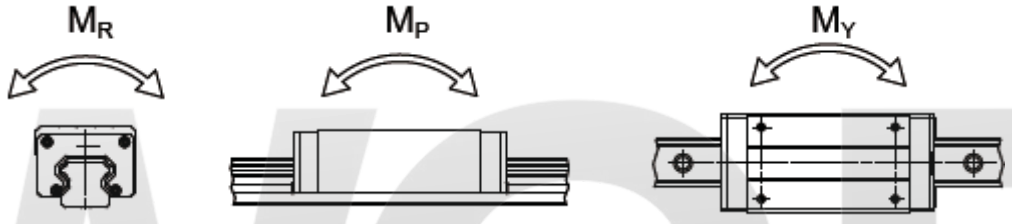
1-3-1 Carga Estática Básica

(1) Classificação de carga estática (C0)

Deformação permanente localizada será causada entre a superfície da pista e os corpos rolantes quando um trilho está sujeito a uma carga excessivamente grande ou uma carga de impacto enquanto está em repouso ou em movimento. Se a quantidade desta deformação permanente ultrapasse um determinado limite, torna-se um obstáculo ao bom funcionamento do sistema linear guia. Geralmente, a definição da classificação de carga estática básica é uma carga estática de magnitude e direção constantes resultando em uma deformação permanente total de 0,0001 vezes o diâmetro do corpo rolante e da pista no ponto de contato submetido à maior tensão. O valor é descrito nas tabelas de dimensão para cada guia linear.
Um projetista pode selecionar uma guia linear adequada consultando essas tabelas. A carga estática máxima aplicada a uma guia linear não deve exceder a classificação de carga estática básica.

(2) Momento estático admissível (M0)

O momento estático admissível refere-se a um momento em uma determinada direção e magnitude quando a maior tensão de os elementos rolantes em um sistema aplicado é igual à tensão induzida pela classificação de carga estática. A estática permitida momento em sistemas de movimento linear é definido para três direções: M R, MP e MY.



(3) Fator de segurança estático

Esta condição se aplica quando o sistema de trilhos está estático ou em movimento de baixa velocidade. O fator de segurança estático, que depende das condições ambientais e operacionais, deve ser levado em consideração. Um fator de segurança maior é especialmente importante para guias sujeitas a cargas de impacto (consulte a Tabela 1-1). A carga estática pode ser obtida usando Eq. 1.1

Tabela 1-1 Fator de segurança estática

Condição de Carga	fSL , fSM (Min.)
Carga normal	1.0~3.0
Com impactos/vibrações	3.0~5.0

$$f_{SL} = \frac{C_0}{P} \text{ or } f_{SM} = \frac{M_0}{M} \quad \text{- -} \quad \text{Eq.1.1}$$

f_{SL} : Fator de segurança estático para carga simples
f_{SM} : Fator de segurança estático para o momento
C_0 : Classificação de carga estática (kN)
M_0 : Momento estático permissível (kN mm)
P : Carga de trabalho calculada (kN)
M : Momento de aplicação calculado (kN mm)

1-3-2 Carga Dinâmica Básica

(1) Classificação de carga dinâmica ©

A classificação de carga dinâmica básica é um fator importante usado para o cálculo da vida útil da guia linear. Está definido como a carga máxima quando a carga que não muda de direção ou magnitude e resulta em uma vida nominal de 50 km de operação para uma guia linear tipo bola e 100 km para uma guia linear tipo rolo. Os valores básicos classificação de carga dinâmica de cada guia são mostrados em tabelas de dimensão. Eles podem ser usados para prever a vida útil de um guia linear selecionada.

1-4 Vida útil de guias lineares

1-4-1 Vida de serviço

Quando a pista e os corpos rolantes de uma guia linear são continuamente submetidos a tensões repetidas, a superfície da pista apresenta fadiga. A descamação eventualmente ocorrerá. Isso é chamado de descamação por fadiga. A vida de um linear guia é definida como a distância total percorrida até que a descamação por fadiga apareça na superfície da pista ou rolamento elementos.

1-4-2 Vida nominal (L)

A vida útil varia muito mesmo quando as guias de movimento linear são fabricadas da mesma maneira ou operadas nas mesmas condições de movimento. Por esta razão, a vida nominal é usada como critério para prever o serviço vida útil de uma guia de movimento linear. A vida nominal é a distância total que 90% de um grupo de movimento linear idêntico as guias, operadas em condições idênticas, podem se deslocar sem descamação. Quando a carga nominal dinâmica básica é aplicado a uma guia de movimento linear, a vida útil nominal é de 50 km.

1-4-3 Cálculo da Vida Nominal

A carga atuante afetará a vida nominal de uma guia linear. Com base na carga nominal dinâmica básica selecionada e a carga real. A vida nominal da guia linear do tipo esfera e do tipo rolo pode ser calculada pela Eq.1.2 e Eq. 1.3 respectivamente.

Tipo de bola: $$L\left(\frac{C}{P}\right)^3 \cdot 50KM = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \cdot 31mile \quad \text{Eq.1.2}$$

Tipo de rolo: $$L\left(\frac{C}{P}\right)^{\frac{10}{3}} \cdot 100KM = \left(\frac{C}{P}\right)^{\frac{10}{3}} \cdot 62mile \quad \text{Eq.1.3}$$

L: vida nominal
C: Classificação de carga dinâmica básica
P: carga real

Se os fatores ambientais forem levados em consideração, a vida nominal é fortemente influenciada pelo movimento condições, a dureza da pista e a temperatura da guia linear. A relação entre estes fatores é expresso na Eq.1.4 e na Eq. 1.5.

Tipo de bola: $$L = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot C}{f_w \cdot P_c}\right)^3 \cdot 50KM = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot C}{f_w \cdot P_c}\right)^3 \cdot 31mile \quad \text{Eq.1.4}$$

Tipo de rolo: $$L = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot C}{f_w \cdot P_c}\right)^{\frac{10}{3}} \cdot 100KM = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot C}{f_w \cdot P_c}\right)^{\frac{10}{3}} \cdot 62mile \quad \text{Eq.1.5}$$

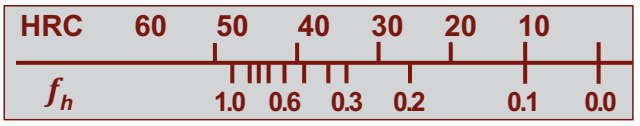
L: vida nominal
fh: fator de dureza
C: Classificação de carga dinâmica básica
ft: fator de temperatura
Pc: carga calculada
fw: fator de carga

1-4-4 Fatores da Vida Normal

(1) Fator de dureza (fh)

Em geral, a superfície da pista em contato com os corpos rolantes deve ter dureza de HRC 58~62 a um profundidade apropriada. Quando a dureza especificada não é obtida, a carga admissível é reduzida e a vida nominal é diminuído. Nesta situação, a classificação de carga dinâmica básica e a classificação de carga estática básica devem ser multiplicadas pelo fator de dureza para cálculo.

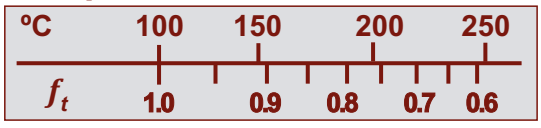
Dureza da pista



2 Fator de temperatura (f t)

Devido à temperatura afetará o material da guia linear, portanto, a carga permitida será reduzida e a vida útil nominal diminuirá quando estiver acima de 100oC. Portanto, a classificação básica de carga dinâmica e estática deve ser multiplicado pelo fator de temperatura. Como alguns acessórios são de plástico que não resistem a altas temperaturas, o ambiente de trabalho é recomendado para ser inferior a 100oC.

Temperatura



3 Fator de carga (fw)

As cargas que atuam em uma guia linear incluem o peso do carro, a carga de inércia nos momentos de partida e parada, e as cargas de momento causadas por balanços. Esses fatores de carga são especialmente difíceis de estimar porque de vibrações mecânicas e impactos. Portanto, a carga em uma guia linear deve ser dividida pelo fator empírico.

Tabela 1-2 Fator de carga

Condição de Carregamento	Velocidade de serviço	fw
Sem impactos e vibração	V 15 m/min	1 ~ 1.2
Pequenos impactos	15 m/min V 60 m/min	1.2 ~ 1.5
Carga normal	60m/min V 120 m/min	1.5 ~2.0
Com impactos e vibração	V 120 m/min	2.0 ~ 3.5

1-4-5 Cálculo da Vida Útil (L_h)

Transforme a vida nominal em tempo de vida útil usando velocidade e frequência.

Tipo de bola: $$L_h \frac{L \cdot 10^3}{V_e \cdot 60} = \frac{\left(\frac{C}{P}\right)^3 \cdot 50 \cdot 10^3}{V_e \cdot 60} hr \quad \text{Eq.1.6}$$

Tipo de rolo: $$L_h \frac{L \cdot 10^3}{V_e \cdot 60} = \frac{\left(\frac{C}{P}\right)^{\frac{10}{3}} \cdot 100 \cdot 10^3}{V_e \cdot 60} hr \quad \text{Eq.1.7}$$

L_h : Vida útil (h)
L : Vida nominal (km)
V_e : Velocidade (m/min)
C/P: Fator de carga

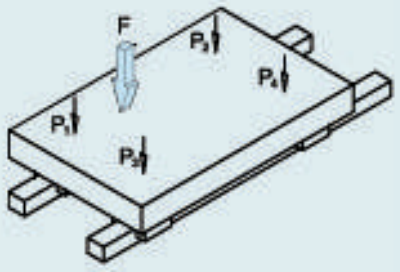
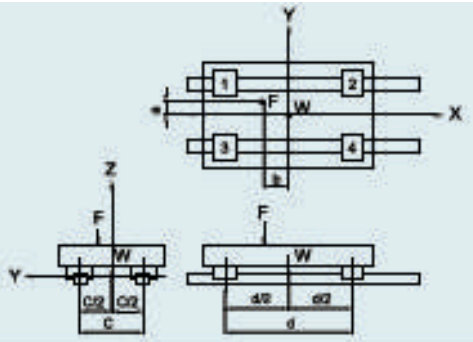
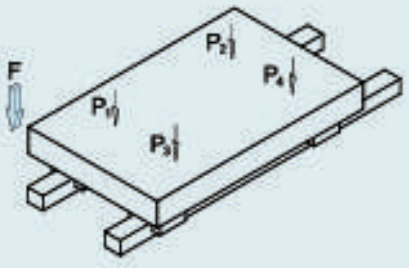
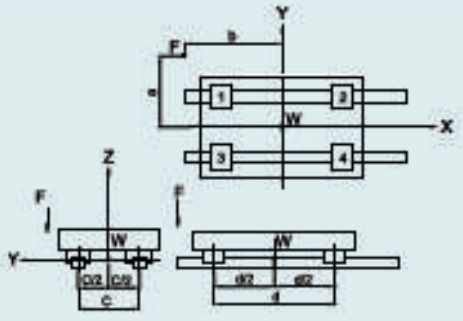
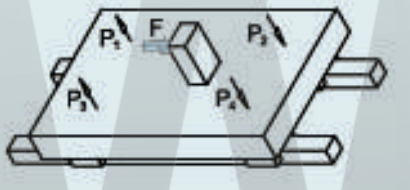
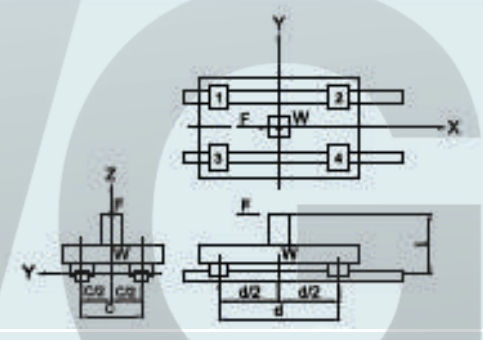
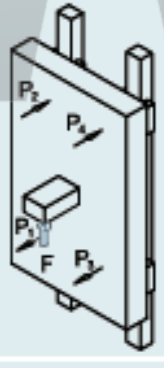
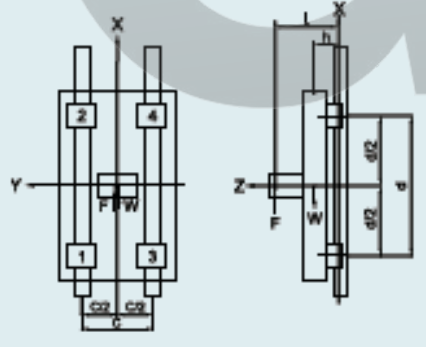
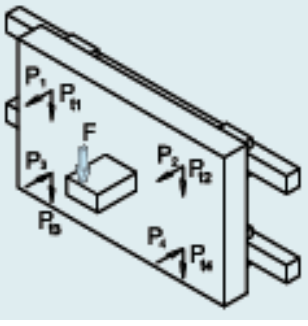
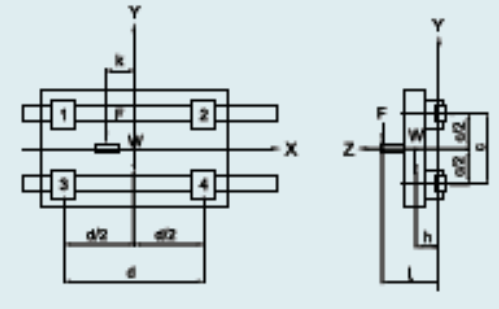
1-5 Cargas Aplicadas

1-5-1 Cálculo de Carga

Vários fatores afetam o cálculo das cargas que atuam em uma guia linear (como a posição do centro do objeto de gravidade, a posição do impulso e as forças de inércia no momento da partida e parada). Para obter o valor de carga correto, cada condição de carga deve ser cuidadosamente considerada.

(1) Carregue em um bloco

Tabela 1-3 Exemplo de cálculo de cargas no bloco

Padrões	Carrega layout	Carregue em um bloco
		$P_1=\frac{W}{4}+\frac{F}{4}+\frac{F\cdot a}{2c}+\frac{F\cdot b}{2d}$ $P_2=\frac{W}{4}+\frac{F}{4}+\frac{F\cdot a}{2c}-\frac{F\cdot b}{2d}$ $P_3=\frac{W}{4}+\frac{F}{4}-\frac{F\cdot a}{2c}+\frac{F\cdot b}{2d}$ $P_4=\frac{W}{4}+\frac{F}{4}-\frac{F\cdot a}{2c}-\frac{F\cdot b}{2d}$
		$P_1=\frac{W}{4}+\frac{F}{4}+\frac{F\cdot a}{2c}+\frac{F\cdot b}{2d}$ $P_2=\frac{W}{4}+\frac{F}{4}+\frac{F\cdot a}{2c}-\frac{F\cdot b}{2d}$ $P_3=\frac{W}{4}+\frac{F}{4}-\frac{F\cdot a}{2c}+\frac{F\cdot b}{2d}$ $P_4=\frac{W}{4}+\frac{F}{4}-\frac{F\cdot a}{2c}-\frac{F\cdot b}{2d}$
		$P_1=P_3=\frac{W}{4}-\frac{F\cdot l}{2d}$ $P_2=P_4=\frac{W}{4}+\frac{F\cdot l}{2d}$
		$P_1\sim P_4=-\frac{W\cdot h}{2d}+\frac{F\cdot l}{2d}$
		$P_1\sim P_4=-\frac{W\cdot h}{2c}-\frac{F\cdot l}{2c}$ $P_{11}=P_{13}=\frac{W}{4}+\frac{F}{4}+\frac{F\cdot k}{2d}$ $P_{12}=P_{14}=\frac{W}{4}+\frac{F}{4}-\frac{F\cdot k}{2d}$

W : Peso aplicado
l : Distância da força externa ao condutor
C : Espaçamento do trilho

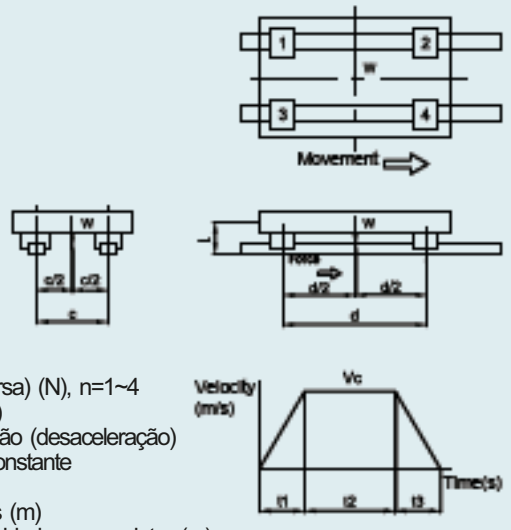
Pn : Carga (radial, radial reversa), n=1~4
F : Força externa
d : Espaçamento entre blocos

a,b,k: Distância da força externa ao centro geométrico
Pn : Carga (lateral), n=1~4
h : Distância do centro de gravidade ao condutor

(2) Cargas com forças de inércia

Tabela 1-4 Exemplos de cálculo para cargas com forças de inércia

Considerando a aceleração e a desaceleração	Carregue em um bloco



W: Peso do objeto (N)
g: Aceleração gravitacional (9,8m/seg2)
Pn: Carga (radial, radial reversa) (N), n=1~4
Vc: Velocidade máxima (m/s)
t1 (t3): Tempo(s) de aceleração (desaceleração)
t2: Tempo(s) de velocidade constante
c: Espaçamento do trilho (m)
d: Espaçamento entre blocos (m)
l: Distância do centro de gravidade ao condutor (m)

○ Velocidade constante

$$P_1 \sim P_4 = \frac{W}{4}$$

○ Aceleração

$$P_1 = P_3 = \frac{W}{4} + \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{V_c}{t1} \cdot \frac{l}{d}$$

$$P_2 = P_4 = \frac{W}{4} - \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{V_c}{t1} \cdot \frac{l}{d}$$

○ Desaceleração

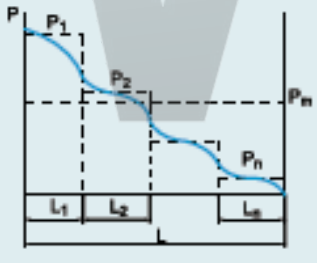
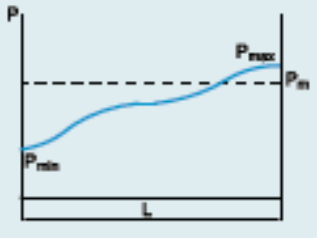
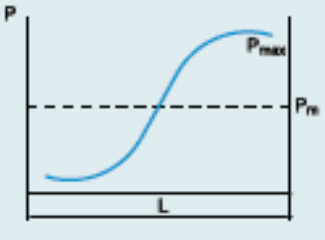
$$P_1 = P_3 = \frac{W}{4} - \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{V_c}{t3} \cdot \frac{l}{d}$$

$$P_2 = P_4 = \frac{W}{4} + \frac{1}{2} \cdot \frac{W}{g} \cdot \frac{V_c}{t3} \cdot \frac{l}{d}$$

1-5-2 Cálculo da Carga Média para Carga Variável

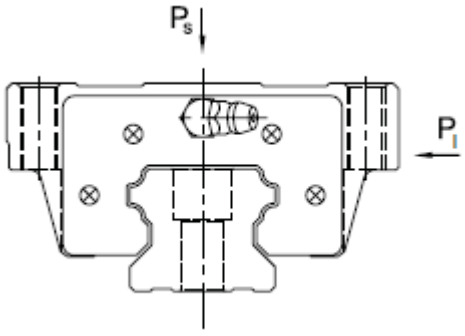
Quando a carga em uma guia linear flutua muito, a condição de carga variável deve ser considerada na vida útil Cálculo. A definição da carga média é a carga igual à carga de fadiga do rolamento sob a carga variável condições. Pode ser calculado usando a tabela 1-5.

Tabela 1-5 Exemplos de Cálculo para Carga Média (Pm)

Condição de operação	Carga média
Carga escalonada 	$P_m = \sqrt[3]{1/L(P_1^3 \cdot L_1 + P_2^3 \cdot L_2 + \ldots + P_n^3 \cdot L_n)}$ Pm: carga média Pn: Pisando L: Distância total de corrida Ln: Distância de corrida sob carga Pn
Variação linear 	$P_m = 1/3\ (P_{min} + 2 \cdot P_{max})$ Pm: carga média Pmin: Carga Mínima Pmax: carregamento máximo
Carregamento Senoidal 	$P_m = 0.65 \cdot P_{max}$ Pm: carga média Pmax: carregamento máximo

1-5-3 Cálculo para Cargas Equivalentes Bidirecionais

As guias lineares WGB podem aceitar cargas em várias direções simultaneamente. Para calcular a vida útil doguia quando as cargas aparecem em várias direções, calcule a carga equivalente (Pe) usando as equações abaixo.



HG/EG/WE/QH/QE/QW/RG/QR Series

$$P_e = P_s + P_l \quad \text{Eq.1.8}$$

MG Series

Quando: $P_s > P_l \quad P_e = P_s + 0.5 \cdot P_l$ **Eq.1.9**

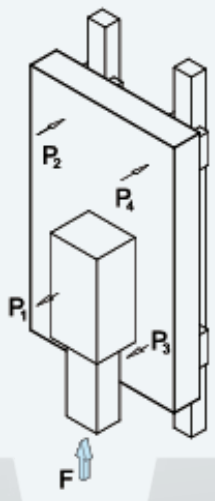
Quando: $P_l > P_s \quad P_e = P_l + 0.5 \cdot P_s$ **Eq.1.10**

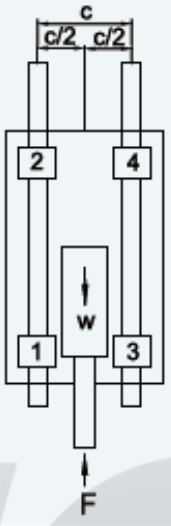
1-5-4 Exemplo de cálculo para vida útil

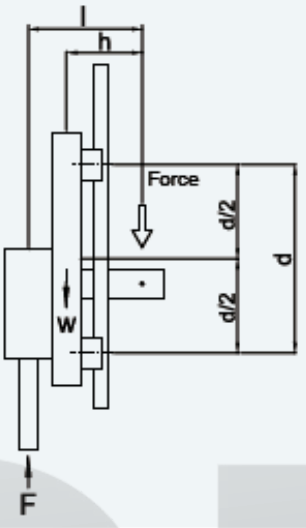
Uma guia linear adequada deve ser selecionada com base na carga atuante. A vida útil é calculada a partir da relação de a carga de trabalho e a classificação de carga dinâmica básica.

Tabela 1-6 Exemplo de cálculo para vida útil

Tipo de guia linear	Dimensão do dispositivo	Condição operacional
Tipo: WGH 30 CA	**d:** 600 mm	**Peso (w):** 15 kN
C: 38.74 kN	**c:** 400 mm	**Força de atuação (F):** 1 kN
C0: 52.19 kN	**h:** 200 mm	**Temperatura:** Temperatura normal
Preload: Z0	**l:** 250 mm	**Status da carga:** Carga normal







○ **Cálculo de cargas atuantes**

$$P_1 \sim P_4 = +\frac{W \times h}{2d} - \frac{F \times l}{2d} = +\frac{15 \times 200}{2 \times 600} - \frac{1 \times 250}{2 \times 600} = 2.29(kN)$$

$$P_{max} = |P_1 \sim P_4| = 2.29(kN)$$

○ **Porque a pré-carga é** $Z0, P_c = P_{max} = 2.29(kN)$

Nota: A pré-carga maior (ZA, AB) aumentará a rigidez, mas diminui a vida nominal do trilho.

○ **Cálculo para a vida L**

$$L = \left(\frac{f_h \times f_t \times C}{f_w \times P_c}\right)^3 \times 50 = \left(\frac{1 \times 1 \times 38.74}{2 \times 2.29}\right)^3 \times 50 = 30{,}258\ (km)$$

1-6 Atrito

Como mencionado no prefácio, uma guia linear permite um tipo de movimento de rolamento, que é obtido por meio de esferas ou rolos. O coeficiente de fricção para uma guia linear pode ser tão baixo quanto 1/50 de uma corrediça tradicional. Geralmente, o coeficiente de fricção da guia linear do tipo bola é de cerca de 0,004 e do tipo de rolo é de cerca de 0,003.

Quando uma carga é de 10% ou menos que a taxa de carga estática básica, a maior parte da resistência vem da viscosidade da graxa e resistência ao atrito entre as esferas. Em contraste, se a carga for maior do que a classificação de carga estática básica, a resistência virá principalmente da carga.

$$F = \mu \cdot w + s \quad \text{..... Eq.1.11}$$

F : Atrito (kN)
S : Resistência ao atrito (kN)
μ : Coeficiente de fricção
W: Cargas normais (kN)

1-7 Lubrificação

O fornecimento de lubrificação insuficiente ao trilho guia reduzirá muito a vida útil devido ao aumento do rolamento atrito. O lubrificante fornece as seguintes funções:

- Reduz o atrito de rolamento entre as superfícies de contato para evitar abrasão e queima da superfície da guia.
- Gera uma película lubrificante entre as superfícies rolantes e diminui a fadiga.
- Anti-corrosão

1-7-1 Graxa

A guia linear deve ser lubrificada com graxa à base de sabão de lítio antes da instalação. Depois da guia linear estiver instalado, recomendamos que o trilho seja relubrificado a cada 100 km. É possível realizar a lubrificação através do bocal de graxa. Geralmente, a graxa é aplicada para velocidades que não excedam 60 m/min. exigem óleo de alta viscosidade como lubrificante.

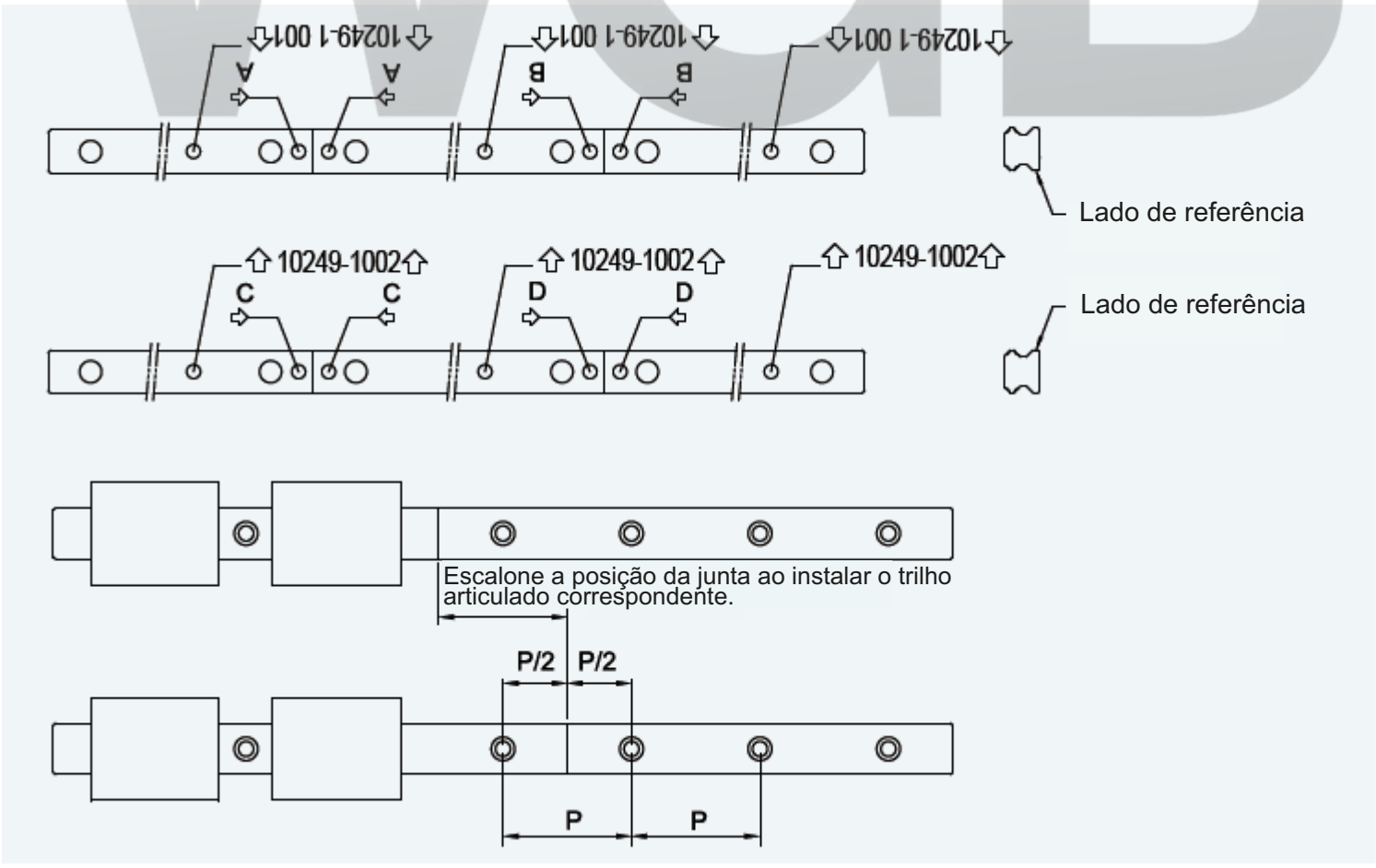
$$T = \frac{100 \bullet 1000}{V_e \bullet 60} hr \quad \text{..... Eq.1.12}$$

1-7-2 Óleo

A viscosidade recomendada do óleo é de cerca de 32~150cSt. O niple de graxa padrão pode ser substituído por uma junta de tubulação de óleo para lubrificação com óleo. Como o óleo evapora mais rápido que a graxa, a taxa de alimentação de óleo recomendada é de aproximadamente 0,3 cm3/h.

1-8 Trilho Articulado

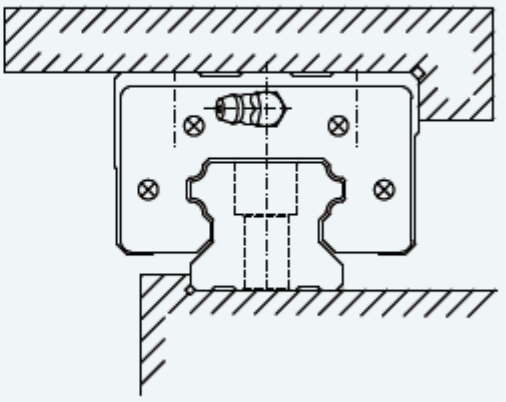
O trilho articulado deve ser instalado seguindo o sinal de seta e o número ordinal que está marcado na superfície de cada trilho. Para par combinado, trilhos articulados, as posições articuladas devem ser escalonadas. Isso evitará problemas de precisão devido a discrepâncias entre os 2 trilhos (veja a figura)a velocidades que não excedam 60 m/min. exigem óleo de alta viscosidade como lubrificante.



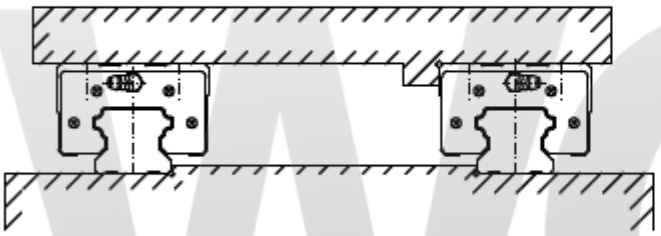
1-9 Configurações de montagem

As guias lineares têm classificações de carga iguais nas direções radial, radial reversa e lateral.
A aplicação depende dos requisitos da máquina e direções de carga.
Layouts típicos para guias lineares são mostrados abaixo:

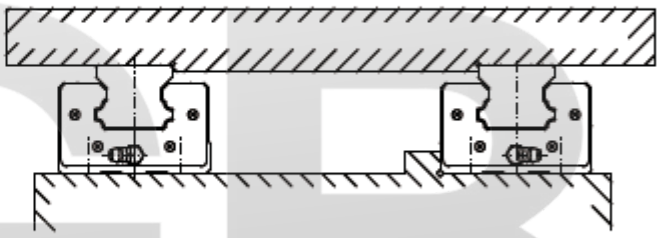
Uso de um trilho e lado de referência de montagem



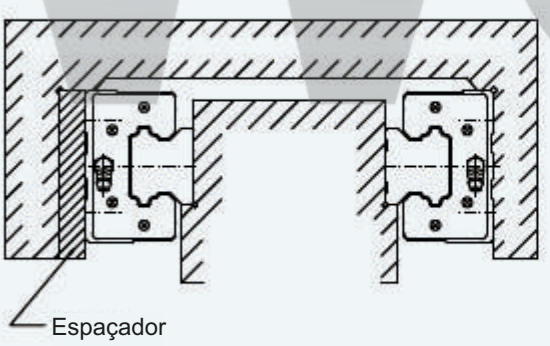
Uso de dois trilhos (movimento do bloco)



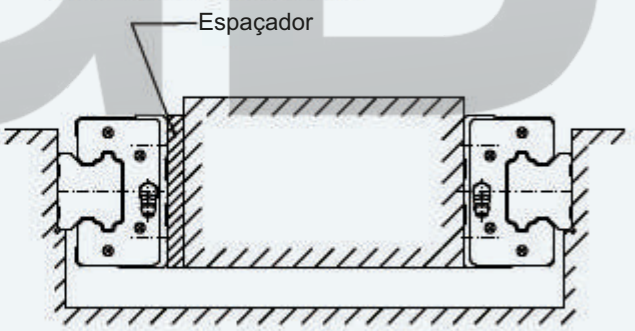
Uso de dois trilhos (bloco fixo)



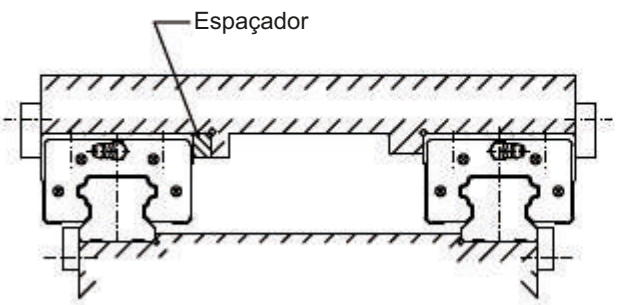
Uso de dois trilhos externos



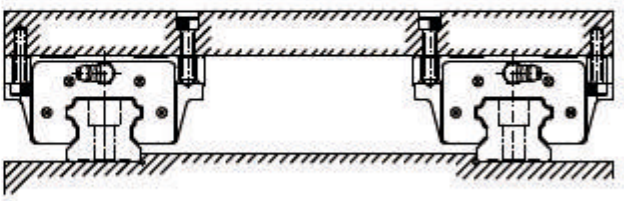
Uso de dois trilhos internos



Instalação fixa superfície total



Bloco tipo HGW com furos de montagem em direções diferentes

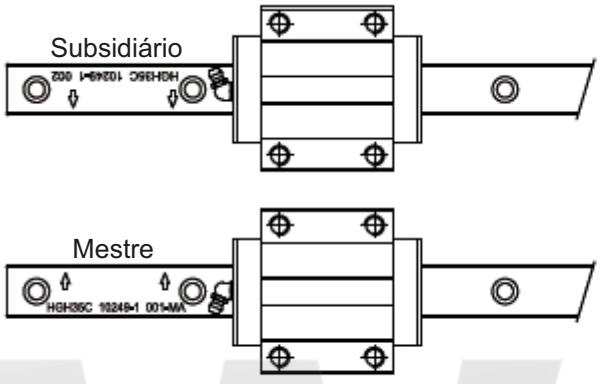


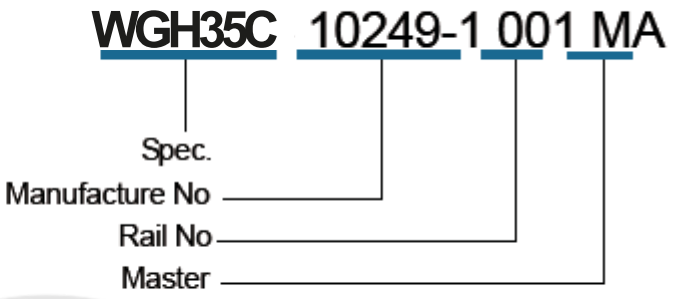
1-10 Procedimentos de montagem

Três métodos de instalação são recomendados com base na precisão de funcionamento necessária e no grau de impactos e vibrações.

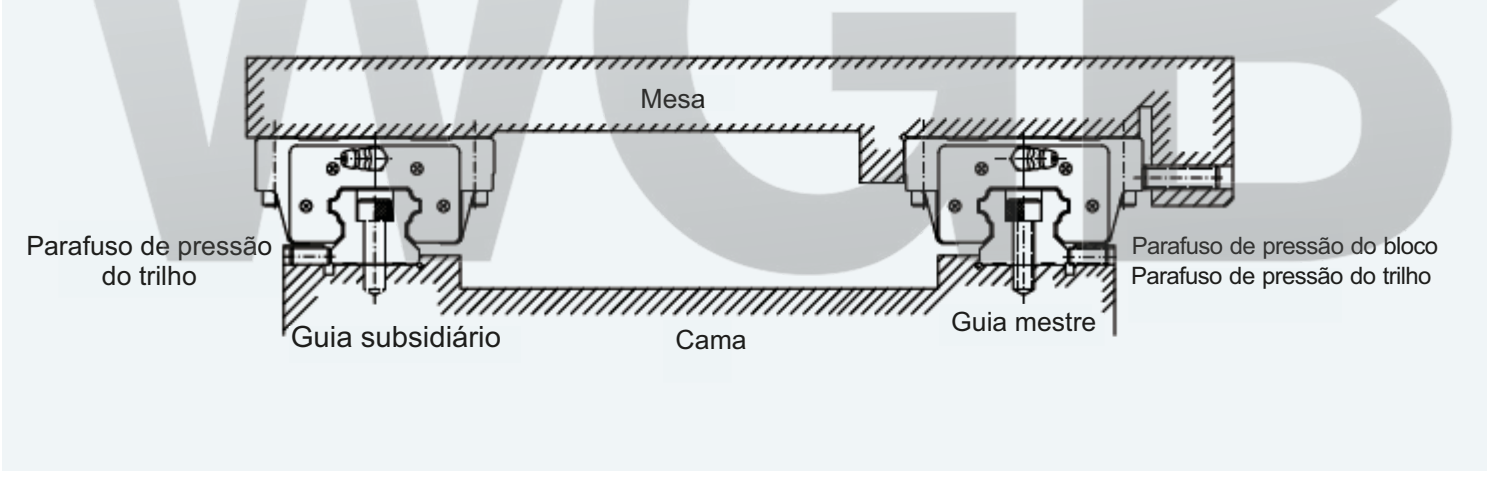
1-10-1 Guia principal e subsidiário

Para guias lineares do tipo não intercambiáveis, existem algumas diferenças entre a guia mestre e guia subsidiário. A precisão do plano de referência do guia mestre é melhor que a do subsidiário e pode ser uma lado de referência para instalação. Há uma marca "MA" impressa no trilho, conforme a figura abaixo.





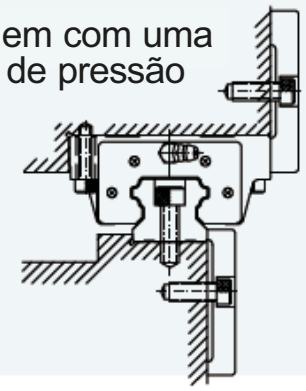
1-10-2 Instalação para obter alta precisão e rigidez



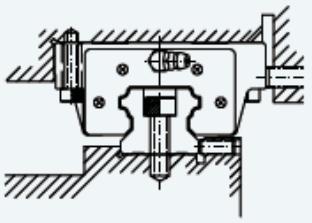
(1) Métodos de montagem

É possível que os trilhos e os blocos sejam deslocados quando a máquina for submetida a vibrações e impactos. Para eliminar essas dificuldades e obter alta precisão de operação, os quatro métodos a seguir são recomendados para fixação.

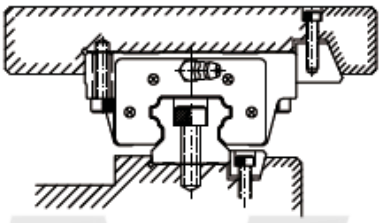
Montagem com uma placa de pressão



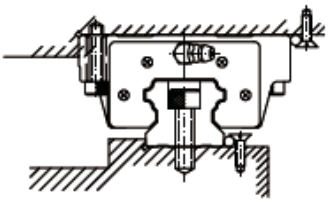
Montagem com parafusos de pressão



Montagem com gib cônico

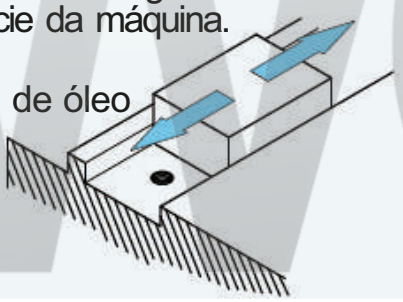


Montagem com rolo de agulha

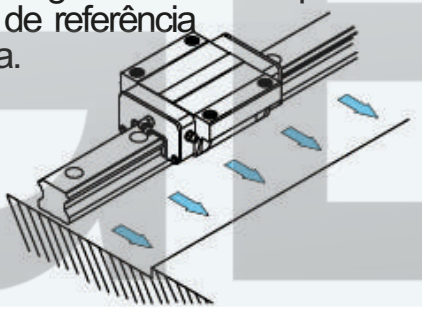


(2) Procedimento de instalação do trilho

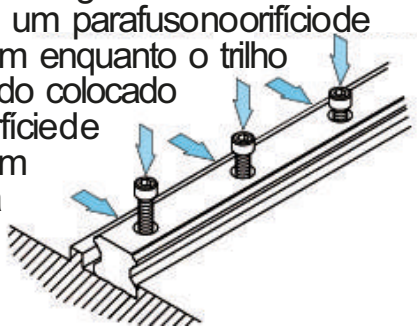
1 Antes de iniciar, remova toda a sujeira da montagem da superfície da máquina.



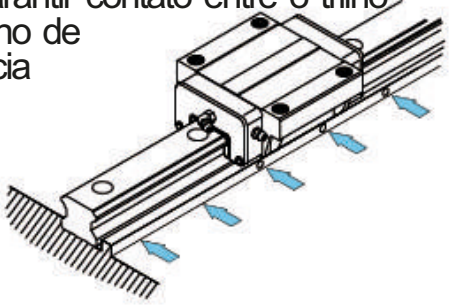
2 Coloque a guia linear suavemente na cama. Coloque a guia em contato próximo com o plano de referência da cama.



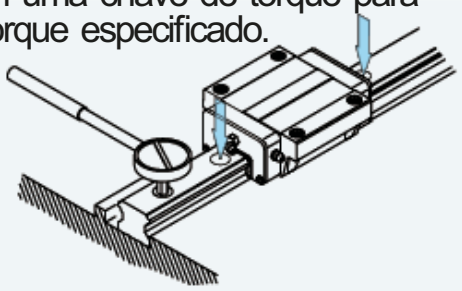
3 Verifique o engate correto da rosca ao inserindo um parafusonoorifíciode montagem enquanto o trilho está sendo colocado na superfíciede montagem da cama



4 Aperte os parafusos de pressão sequencialmente para garantir contato entre o trilho e o plano de referência lateral.

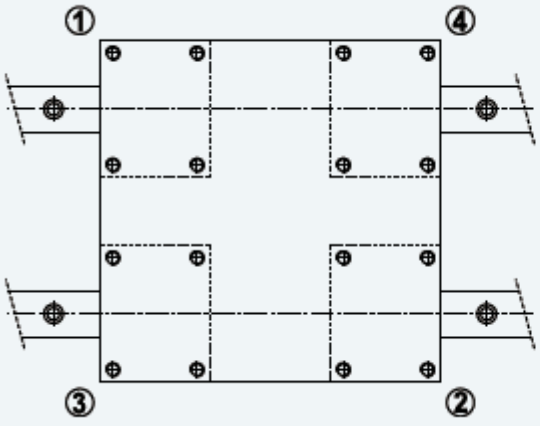


5 Aperte os parafusos de montagem com uma chave de torque para o torque especificado.



6 Instale a guia linear restante na mesma maneira.

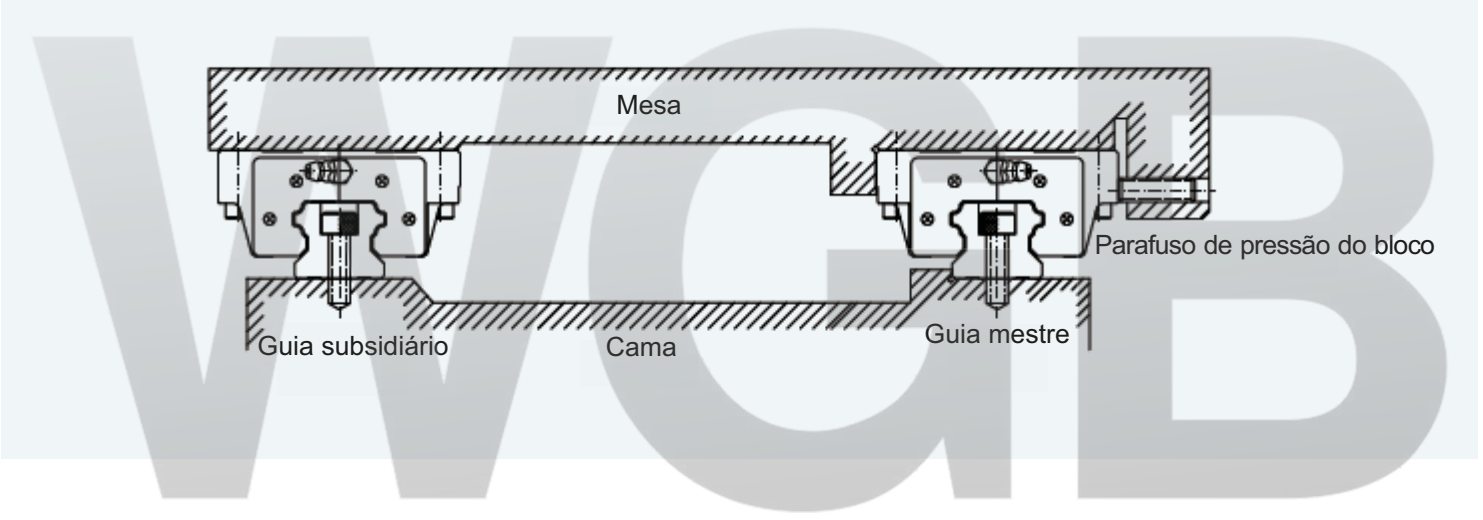
(3) Procedimento de instalação do bloco



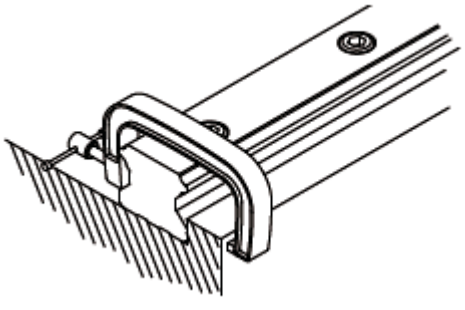
- Coloque a mesa suavemente sobre os blocos. Em seguida, aperte os parafusos de montagem do bloco temporariamente.
- Empurre os blocos contra o plano de referência do mesa e posicione a mesa apertando o botão parafusos.
- A mesa pode ser fixada uniformemente apertando o parafusos de montagem no lado da guia mestre e subsidiário lado em 1 a 4 sequências.

1-10-3 Instalação da Guia Mestre sem Parafusos de Pressão

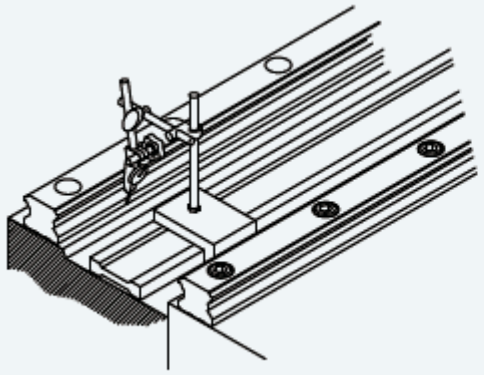
Para garantir o paralelismo entre a guia secundária e a guia mestre sem parafusos de pressão, o trilho seguinte métodos de instalação são recomendados. A instalação do bloco é a mesma mencionada anteriormente.



(1) Instalação do trilho no lado da guia auxiliar

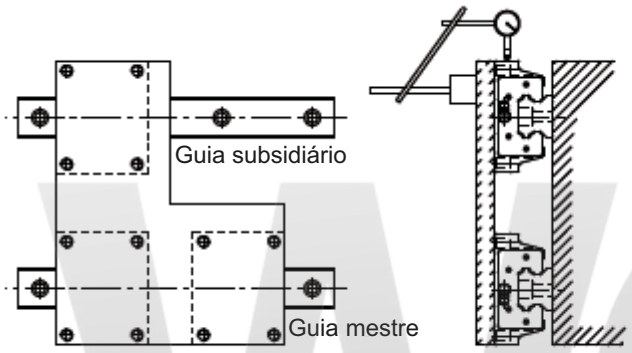


- **Usando um vício**
  Coloque o trilho no plano de montagem da cama. Aperte temporariamente os parafusos de montagem; então use um vice para empurrar o trilho contra o plano de referência lateral de a cama. Aperte os parafusos de montagem em sequência para o torque especificado.



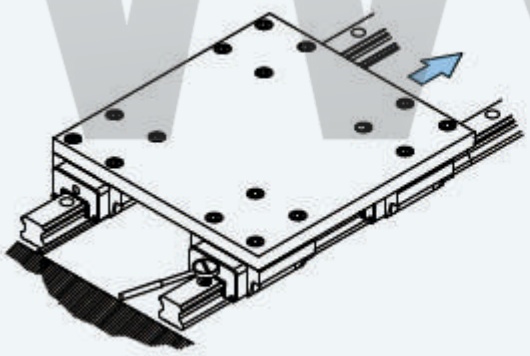
Método com uso de uma borda reta

Defina uma borda reta entre os trilhos paralelamente ao plano de referência lateral do trilho no lado da guia mestre usando um relógio comparador. Use o relógio comparador para obter o alinhamento reto do trilho na guia auxiliar lado. Quando o trilho no lado da guia auxiliar estiver paralelo ao lado mestre, aperte os parafusos de montagem em seqüência de uma extremidade do trilho à outra.



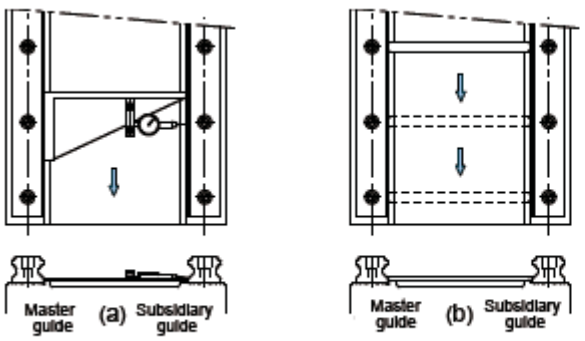
Método com uso de uma tabela

Fixe dois blocos no lado da guia mestre na mesa. Fixe temporariamente o trilho e um bloco na subsidiária lado guia para a cama e a mesa. Fixar um medidor de mostrador fique na superfície da mesa e coloque-a em contato com o lado do bloco no lado da guia auxiliar. Mova a mesa de uma extremidade do trilho para a outra. Ao alinhar o trilho no lado subsidiário paralelo ao trilho do lado da guia mestra, aperte os parafusos seqüência.



Método seguindo o lado do guia mestre

Quando um trilho no lado da guia mestre está corretamente apertado, fixe ambos os blocos no lado da guia mestre e um dos dois blocos no lado da guia auxiliar completamente à mesa.
Ao mover a mesa de uma extremidade do trilho, aperte os parafusos de montagem no lado da guia auxiliar completamente.

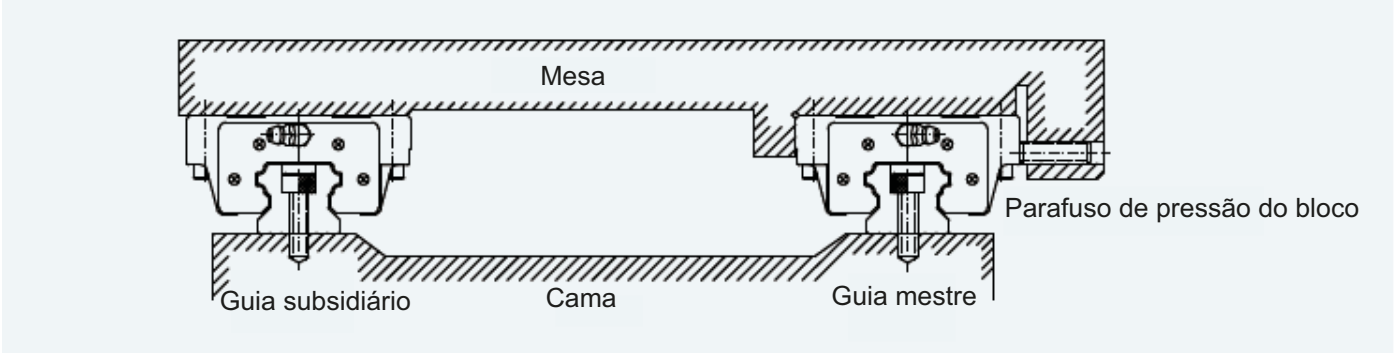


Método com uso de jig

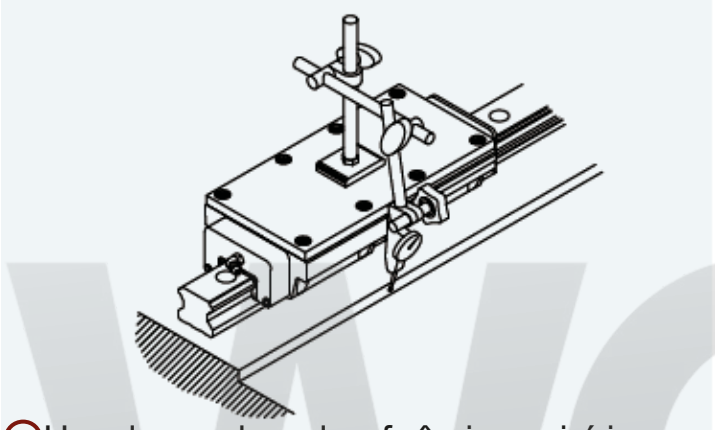
Use um gabarito especial para garantir a posição do trilho no lado guia subsidiário. Aperte os parafusos de montagem para o torque especificado em sequência

1-10-4 Quando não há superfície lateral da cama no lado do guia mestre

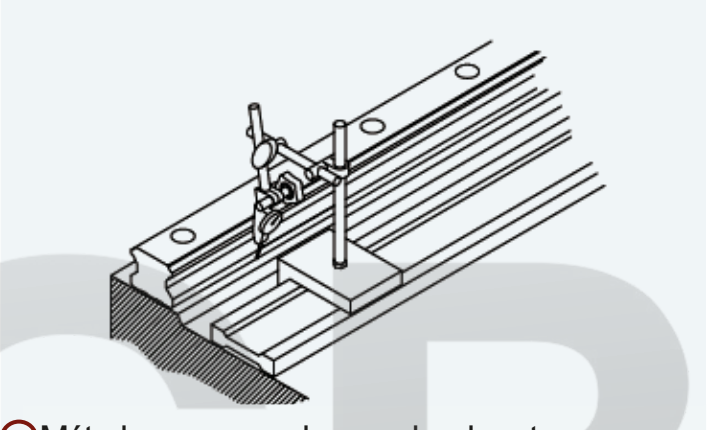
Para garantir o paralelismo entre a guia secundária e a guia mestre quando não há superfície lateral, o seguinte método de instalação de trilho é recomendado. A instalação dos blocos é a mesma mencionada anteriormente.



(1) Instalação do trilho no lado da guia mestre



○Usando um plano de referência provisório
Dois blocos são fixados em contato próximo pela placa de medição. Um plano de referência fornecido na cama é usado para alinhamento reto de o trilho de uma ponta a outra. Mova o blocos e aperte os parafusos de montagem no torque especificado na sequência.



○Método com uso de uma borda reta
Use um relógio comparador e uma régua para confirme a retilinidade do datum lateral plano do carril de uma extremidade à outra. Certifique-se de que os parafusos de montagem estejam apertados com segurança na sequência.

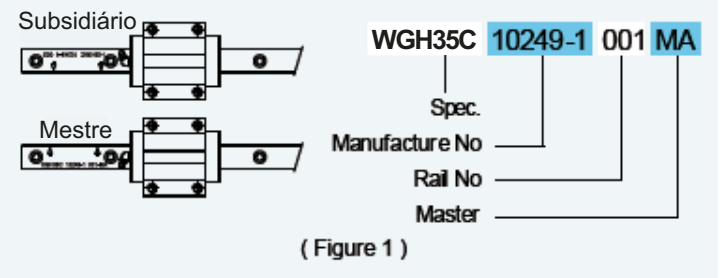
(2) Instalação do trilho no lado da guia auxiliar

O método de instalação do trilho no lado da guia secundária é o mesmo da caixa sem parafusos de pressão.

1-10-5 Instruções de montagem de guia linear

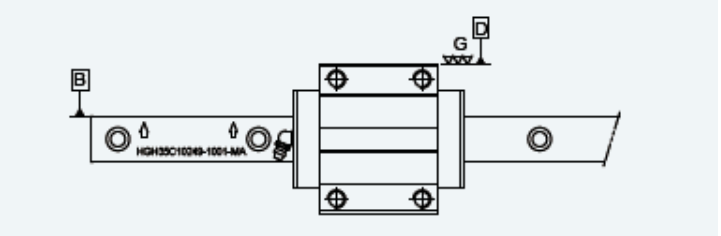
1. As guias WGB são fornecidas com uma camada de óleo anticorrosivo antes de serem despachadas. Por favor, limpe o óleo antes movendo ou executando os blocos.

2. Reconhecimento de trilhos principais e subsidiários: Para guias lineares do tipo não intercambiáveis, existem algumas diferenças entre o trilho mestre e ferroviário subsidiário. A precisão do trilho mestre plano datum é melhor que o da subsidiária e pode ser um lado de referência para a instalação. há uma marca "MA" impresso no trilho. Verifique a ordem correta antes de iniciar a instalação. O número ferroviário de mestre é um número ímpar e o número do trilho de subsidiário é um número par. Por favor, instale o trilhos de acordo com a indicação e continuar o instalação de acordo com o pedido para multi trilhos parcela (por exemplo: 001 pares 002; 003 pares 004 etc.)



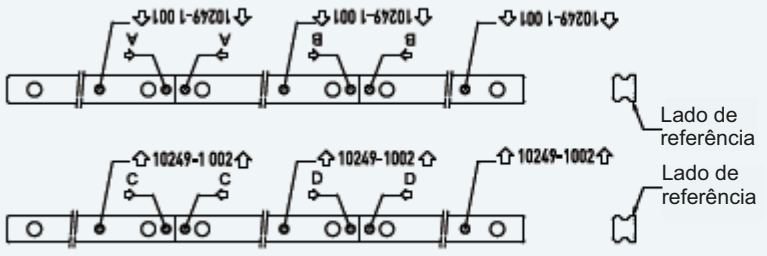
(Figure 1)

3. Reconhecimento do plano de referência: O plano de referência (B) do trilho é o lado indicado pela seta, que é marcado na superfície superior do trilho. o dado o plano do bloco é uma superfície lisa do solo que mostra como D na Figura 2.

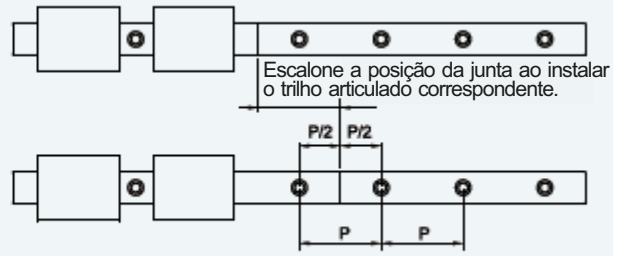


(Figure 2)

4. Trilho com junta de topo: O trilho com junta de topo deve ser instalado seguindo o sinal de seta e o número ordinal marcado na superfície de cada trilho conforme mostrado na figura 3. Para evitar problemas de precisão devido a discrepâncias entre os 2 trilhos como par combinado, trilhos com junta de topo, as posições articuladas devem ser escalonadas conforme mostrado na figura 4.

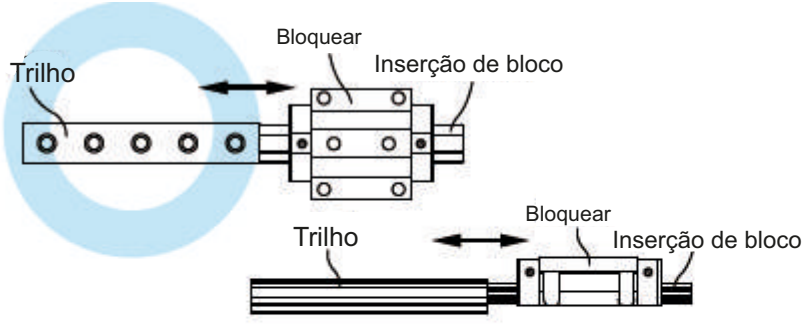


(Figure 3)

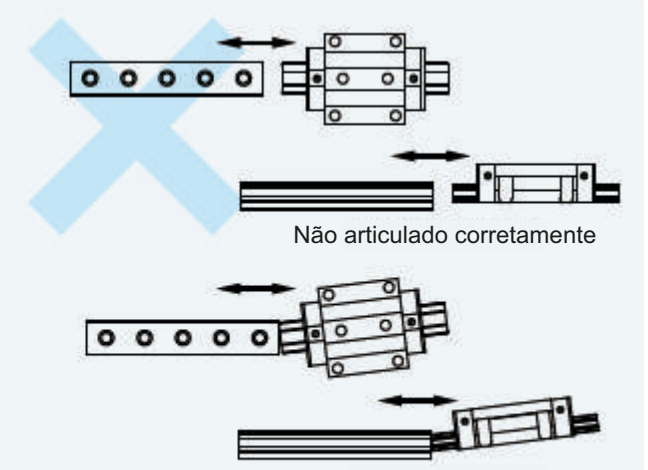


(Figure 4)

5. Na medida do possível, não remova os blocos dos trilhos ao montar as guias nas máquinas. Por favor, use o bloco inserções (consulte a Figura 5) se for necessário remover/montar o bloco do/no trilho.



6 . Por favor, não misture aleatoriamente unidades de bloco e trilhos para não tipo intercambiável para evitar qualquer problema de instalação.
7. Para garantir a retidão do trilho, aperte a montagem parafusos sequencialmente com uma chave de torque no torque especificado.



(Figure 5)

1-10-6 Instruções de Uso de Guia Linear

1. Lubrifique os blocos após a montagem dos trilhos nas máquinas. Use graxa ou óleo à base de sabão de lítio
2. As guias são embaladas com óleo anticorrosivo antes da entrega. Se os trilhos foram limpos antes da instalação, lembre-se de lubrificar os trilhos após a montagem das guias na máquina. (Por favor, confirme a compatibilidade entre lubrificante e trilho antiferrugem)
3. Os blocos são compostos de várias peças de plástico, evite a exposição prolongada dessas peças com qualquer solvente orgânico ao limpar os blocos para evitar possíveis danos.
4. Tente evitar que objetos estranhos entrem no bloco, pois isso pode resultar em danos ao produto.
5. Por favor, não desmonte as peças, as ações imprudentes de desmontagem podem trazer objetos estranhos para dentro bloquear e diminuir a precisão das guias ou causar possíveis danos.
6. Ao manusear as guias, segure-as horizontalmente. O manuseio inadequado pode fazer com que os blocos caiam o trilho.
7. Por favor, evite a queda inadequada ou choque nos blocos, o que danificará a função das guias.
8. Para condições especiais de aplicação, aplique o tratamento de superfície apropriado ou consulte o Guia Linear Catálogo de informações técnicas para instruções mais detalhadas.
9. A faixa de temperatura operacional do tipo E2 (kit de autolubrificante) é de -10 ~ 60 . Para tipos Q1 (silencioso linear guia), o alcance é -10 ~80Cº A temperatura máxima de serviço do tipo SE (tampa metálica) é de 150Cº e para outros tipos padrão é 100Cº .
10. Consulte o catálogo de informações técnicas de trilhos lineares para obter instruções mais detalhadas. Por favor não hesite em entrar em contato com a SIMTACH se houver mais perguntas relacionadas ao aplicativo..

1. Série de produtos de guia linear WGB

Em um esforço para atender aos requisitos do cliente e às necessidades de serviço, a WGB oferece vários tipos diferentes de guias. Nós fornecemos a série **HG** que é adequada para máquinas CNC, a série **EG** para indústrias de automação, a série **RG** para aplicações de alta rigidez, e a série miniatura, MGN/MGW, para dispositivos médicos e equipamentos semicondutores.

(1) Tipos e séries

Tabela 2-1 Tipos e séries

Series	Conjunto Altura	Carregar	Quadrado Torneira	Mesa Combinação
WG	Alta	Carga pesada	WGH-CA	WGW-CC
		Carga super pesada	WGH-HA	WGW-HC
	Baixo	Carga pesada	WGH-CA	-
		Carga super pesada	WGH-HA	-
GG	Baixo	Carga média	GGH-SA	-
		Carga pesada	GGH-CA	-
MGN	-	Padrão	MGN-C	-
		Longa	MGN-H	-
MGW	-	Padrão	MGW-C	-
		Longa	MGW-H	-
BG	Alta	Carga pesada	BGH-CA	BGW-CC
		Carga super pesada	BGH-HA	BGW-HC
	Baixo	Carga pesada	BGH-CA	-
		Carga super pesada	BGH-HA	-

WGB

(2) Classes de precisão

Tabela 2-2 Classes de precisão

Series	Tipo de montagem						Tipo intercambiável	
	Normal	Alta	Precisão	Super Precisão	Ultra Precisão	Normal	Alta	Precisão
	(C)	(H)	(P)	(SP)	(UP)	(C)	(H)	(P)
WG	●	●	●	●	●	●	●	●
GG	●	●	●	●	●	●	●	●
MGN	●	●	●	-	-	●	●	●
MGW	●	●	●	-	-	●	●	●
BG	-	●	●	●	●	-	●	●

(3) Classificação de pré-carga

Tabela 2-3 Pré-carregar

Series	Tipo não intercambiável			Tipo intercambiável	
	Pré-carga leve	Pré-carga média	Pré-carga Pesada	Pré-carga leve	Pré-carga média
	(Z0)	(ZA)	(ZB)	(Z0)	(ZA)
WG					
EG					

Series	Tipo não intercambiável			Tipo intercambiável	
	Pré-carga muito leve	Pré-carga média	Pré-carga Pesada	Pré-carga muito leve	Pré-carga leve
	(Z0)	(ZA)	(ZB)	(Z0)	(ZA)
BG	●	●	●	●	●

Series	Tipo não intercambiável			Tipo intercambiável		
	Luz Liberação	Muito leve Pré-carregar	Luz Pré-carregar	Luz Liberação	Muito leve Pré-carregar	Luz Pré-carregar
	(ZF)	(Z0)	(Z1)	(ZF)	(Z0)	(Z1)
MGN	●	●	●	●	●	●
MGW	●	●	●	●	●	●

Tipo de bola de carga pesada

2-1 Série WG - Guia Linear Tipo Esfera para Carga Pesada

As guias lineares da série WG são projetadas com capacidade de carga e rigidez maior do que outros produtos similares com ranhura de arco circular e otimização de estrutura. Possui classificações de carga iguais no radial, radial reverso e lateral direções e auto alinhamento para absorver erros de instalação. Assim, as guias lineares da série WGB WG podem atingir um longo vida com alta velocidade, alta precisão e movimento linear suave.

2-1-1 Características da Série WG

(1) Capacidade de auto-alinhamento

Por design, a ranhura de arco circular tem pontos de contato em 45 graus. A série WG pode absorver a maioria dos erros de instalação devido para superfícies irregulares e fornecer movimento linear suave através da deformação elástica dos elementos rolantes e o deslocamento dos pontos de contato. Capacidade de auto-alinhamento, alta precisão e operação suave podem ser obtidas com um fácil instalação.

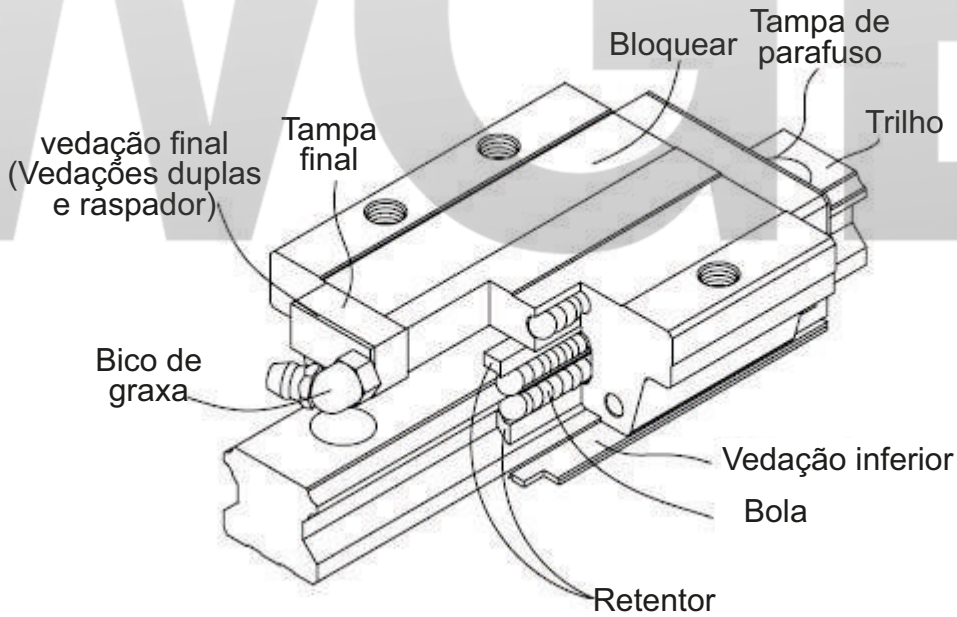
(2) Intercambialidade

Devido ao controle dimensional de precisão, a tolerância dimensional da série WG pode ser mantida em uma faixa razoável, o que significa que quaisquer blocos e trilhos em uma série específica podem ser usadosjuntos, mantendo a dimensão tolerância. E um retentor é adicionado para evitar que as bolas caiam quando os blocos são removidos do trilho.

(3) Alta rigidez em todas as quatro direções

Devido ao projeto de quatro carreiras, as guias lineares da série WG têm classificações de carga iguais nas direções radial, radial reversa e direções laterais. Além disso, a ranhura de arco circular fornece uma ampla largura de contato entre as esferas e o pista ranhurada permitindo grandes cargas admissíveis e alta rigidez.

2-1-2 Construção da Série WG



- Sistema de circulação de rolamento: bloco, trilho, tampa final e retentor
- Sistema de lubrificação: Bocal de graxa e junta da tubulação
- Sistema de proteção contra poeira: vedação final, vedação inferior, tampa do parafuso, vedação dupla e raspador

2-1-3 Número do Modelo da Série WG

As guias da série WG podem ser classificadas em tipos não intercambiáveise intercambiáveis. Os tamanhos são idênticos. A única diferença entre os dois tipos é que o tipo intercambiável de blocos e trilhos pode ser trocado livremente, e sua precisão pode chegar até a classe P. O número do modelo da série WG contém o tamanho, tipo, classe de precisão, classe de pré-carregamento, etc.

(1) Tipo não intercambiável

WG W 25 C A E 2 R 1600 E ZA P II + DD/E2/RC

- Série WG
- Tipo de bloco
  W: Tipo de Flange
  H: Tipo Quadrado
  L: Tipo Quadrado (Baixo)³
- Tamanho do modelo
  15, 20, 25, 30, 35, 45, 55, 65
- Tipo de Carga
  C: Carga Pesada
  H: Carga Super Pesada
- Bloco de montagem
  A: Montagem de cima
  B: Inferior
  C: superior ou inferior
- E: Bloco Especial
  Nenhum: Bloco padrão
- Nº de blocos por trilho
- Tipo de montagem em trilho
  R: Montagem de cima
  T: Inferior
- Comprimento do Trilho (mm)
- E: trilho especial
  Nenhum: trilho padrão
- Código de pré-carregamento: Z0, ZA, ZB
- Código de precisão:
  C, H, P, SP, UP
- Nº de trilhos por conjunto de eixos 1
- Proteção contra poeira²
- E2: Autolubrificante
  SE: tampa metálica
- RC: Tampa Reforçada

(2) Tipo intercambiável

Número do Modelo do Bloco WG

WG W 25 C A E ZA P + ZZ/E2

- Série WG
- Tipo de bloco
  W: Tipo de Flange
  H: Tipo Quadrado
  L : Quadrado Tipo³
- Tamanho do modelo
  15, 20, 25, 30, 35, 45, 55, 65
- Tipo de Carga
  C: Carga Pesada
  H: Carga Super Pesada
- Tipo de montagem em bloco
  A: Montagem de cima
  B: Inferior, C: Superior ou Inferior
- E: Bloco Especial
  Nenhum: Bloco padrão
- Código de pré-carga: Z0, ZA
- Código de precisão: C, H, P
- Proteção contra poeira²
- E2: Autolubrificante
  SE: tampa metálica

Número do modelo do trilho WG

WG R 25 R 1200 E P + RC

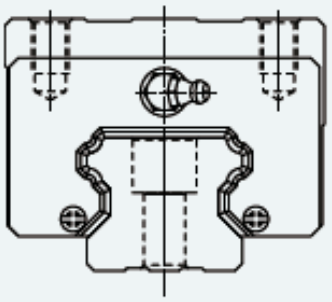
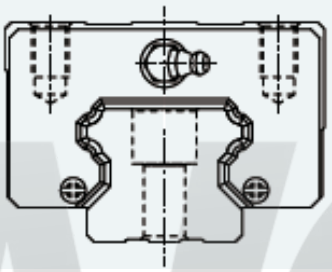
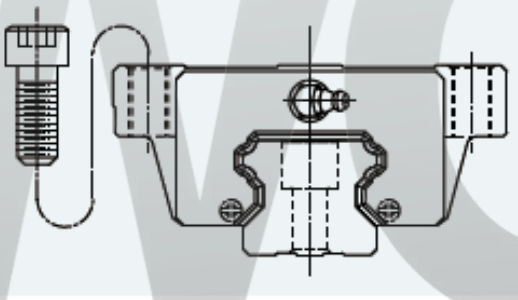
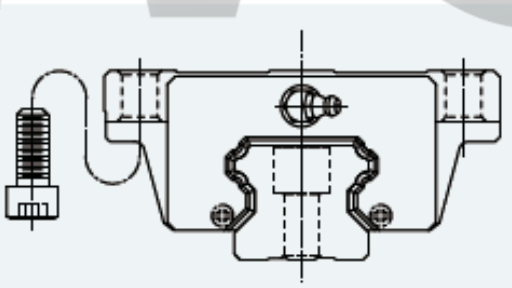
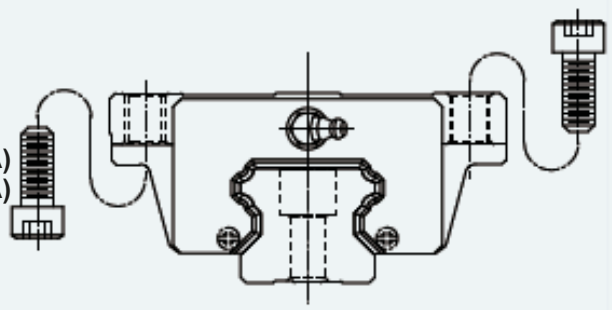
- Série WG
- Trilho intercambiável
- Tamanho do modelo
  15, 20, 25, 30, 35, 45, 55, 65
- Tipo de montagem em trilho
  R: Montagem de cima
  T: Inferior
- Comprimento do Trilho (mm)
- E: trilho especial,
  Nenhum: trilho padrão
- Código de precisão: C, H, P
- RC: Tampa Reforçada

2-1-4 Tipos

(1) Tipos de blocos

Existem dois tipos de blocos: flange e quadrado. O tipo de flange é adequado para aplicação de carga de momento pesado devido à altura de montagem mais baixa e à superfície de montagem mais larga.

Tabela 2-1-1 Tipos de bloco

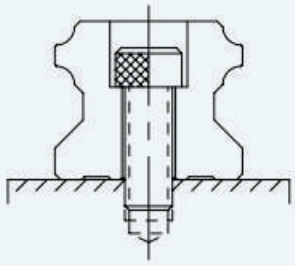
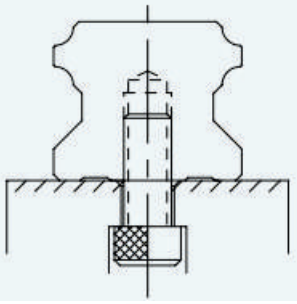
Tipo	Modelo	Forma	Altura (mm)	Trilho Comprimento (mm)	Aplicação principal
QUADRADO	WGH-CA WGH-HA		28 ↓ 90	100 ↓ 4000	○ Centros de Máquinas ○ Tornos NC ○ Rectificadoras ○ Máquinas de usinagem de precisão ○ Máquinas de Corte Pesadas ○ Dispositivos de Automação ○ Equipamento de transporte ○ Equipamento de Medição ○ Dispositivos que requerem alta Precisão Posicional
	GGH-CA GGH-HA		24 ↓ 70	100 ↓ 4000	
	WGW-CC(CA) WGW-HC(HA)		24 ↓ 90	100 ↓ 4000	
MESA	WGW-CB WGW-HB		24 ↓ 90	100 ↓ 4000	
	WGW-CC(CA) WGW-HC(HA)		24 ↓ 90	100 ↓ 4000	

* Consulte o capítulo 2-1-13 para detalhes dimensionais.

(2) Tipos de trilhos

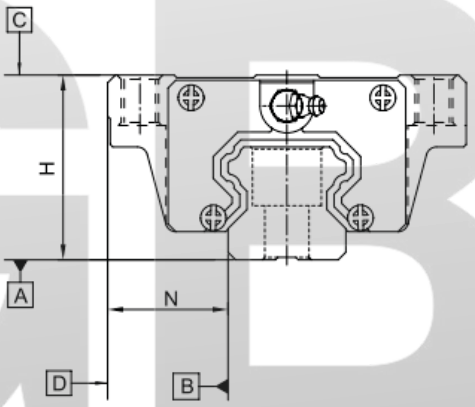
Além do tipo de montagem superior padrão, o tipo de montagem inferior também está disponível

Tabela 2-1-2 Tipos de trilhos

Montagem de cima	Montagem por baixo
	

2-1-5 Classes de Precisão

A precisão da série WG pode ser classificada em normal (C), alta (H), precisão (P), superprecisão (SP), ultra precisão (UP), cinco classes. Por favor, escolha o classe referindo-se à precisão do equipamento aplicado.



(1) Precisão de guias não intercambiáveis

Tabela 2-1-3 Padrões de precisão

Item	WG - 15, 20				
Classes de Precisão	Normal (C)	Alto (H)	Precisão (P)	Super Precisão (SP)	Ultra Precisão (UP)
Tolerância dimensional da altura H	± 0.1	± 0.03	0 - 0.03	0 - 0.015	0 - 0.008
Tolerância dimensional da largura N	± 0.1	± 0.03	0 - 0.03	0 - 0.015	0 - 0.008
Variação de altura H	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003
Variação da largura N	0.03	0.01	0.006	0.004	0.003
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A	Consulte a Tabela 2-1-11				
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B	Consulte a Tabela 2-1-11				

Tabela 2-1-4 Padrões de Precisão

Item	WG - 25, 30, 35				
Classes de Precisão	Normal (C)	Alto (H)	Precisão (P)	Super Precisão (SP)	Ultra Precisão (UP)
Tolerância dimensional da altura H	± 0.1	± 0.04	0 - 0.04	0 - 0.02	0 - 0.01
Tolerância dimensional da largura N	± 0.1	± 0.04	0 - 0.04	0 - 0.02	0 - 0.01
Variação de altura H	0.02	0.015	0.007	0.005	0.003
Variação da largura N	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A	Consulte a Tabela 2-1-11				
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B	Consulte a Tabela 2-1-11				

Tabela 2-1-5 Padrões de Precisão

Item	WG - 45,55				
Classes de Precisão	Normal (c)	Alto (H)	Precisão (P)	Super Precisão (SP)	Ultra Precisão (UP)
Tolerância dimensional da altura H	± 0.1	± 0.05	0 - 0.05	0 - 0.03	0 - 0.02
Tolerância dimensional da largura N	± 0.1	± 0.05	0 - 0.05	0 - 0.03	0 - 0.02
Variação de altura H	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003
Variação da largura N	0.03	0.02	0.01	0.007	0.005
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A	Consulte a Tabela 2-1-11				
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B	Consulte a Tabela 2-1-11				

Tabela 2-1-6 Padrões de Precisão

Item	WG - 65				
Classes de Precisão	Normal (c)	Alto (H)	Precisão (P)	Super Precisão (SP)	Ultra Precisão (UP)
Tolerância dimensional da altura H	± 0.1	± 0.07	0 - 0.07	0 - 0.05	0 - 0.03
Tolerância dimensional da largura N	± 0.1	± 0.07	0 - 0.07	0 - 0.05	0 - 0.03
Variação de altura H	0.03	0.02	0.01	0.007	0.005
Variação da largura N	0.03	0.025	0.015	0.01	0.007
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A	Consulte a Tabela 2-1-11				
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B	Consulte a Tabela 2-1-11				

(2) Precisão de guias intercambiáveis

Tabela 2-1-7 Padrões de Precisão

Item	HGW - 15,20		
Classes de Precisão	Normal (C)	Alto (H)	Precisão (P)
Tolerância dimensional da altura H	± 0.1	± 0.03	± 0.015
Tolerância dimensional da largura N	± 0.1	± 0.03	± 0.015
Variação de altura H	0.02	0.01	0.006
Variação da largura N	0.02	0.01	0.006
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A	Consulte a Tabela 2-1-11		
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B	Consulte a Tabela 2-1-11		

Tabela 2-1-8 Padrões de Precisão

Item	HGW- 25,30,35		
Classes de Precisão	Normal (c)	Alto (H)	Precisão (P)
Tolerância dimensional da altura H	± 0.1	± 0.04	± 0.02
Tolerância dimensional da largura N	± 0.1	± 0.04	± 0.02
Variação de altura H	0.02	0.015	0.007
Variação da largura N	0.03	0.015	0.007
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A	Consulte a Tabela 2-1-11		
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B	Consulte a Tabela 2-1-11		

Tabela 2-1-9 Padrões de Precisão

Item	HG - 45, 55		
Classes de Precisão	Normal (c)	Alto (H)	Precisão (P)
Tolerância dimensional da altura H	± 0.1	± 0.05	± 0.025
Tolerância dimensional da largura N	± 0.1	± 0.05	± 0.025
Variação de altura H	0.03	0.015	0.007
Variação da largura N	0.03	0.02	0.01
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A	Consulte a Tabela 2-1-11		
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B	Consulte a Tabela 2-1-11		

Tabela 2-1-10 Padrões de Precisão

Item	HG - 65		
Classes de Precisão	Normal (c)	Alto (H)	Precisão (P)
Tolerância dimensional da altura H	± 0.1	± 0.07	± 0.035
Tolerância dimensional da largura N	± 0.1	± 0.07	± 0.035
Variação de altura H	0.03	0.02	0.01
Variação da largura N	0.03	0.025	0.015
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A	Consulte a Tabela 2-1-11		
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B	Consulte a Tabela 2-1-11		

(3) Precisão do paralelismo de execução

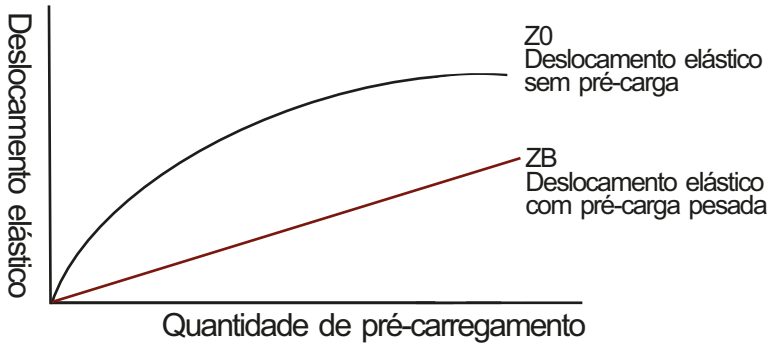
Tabela 2-1-11 Precisão do paralelismo de execução

Comprimento do Trilho (mm)	Precisão (μm)				
	C	H	P	SP	UP
~ 100	12	7	3	2	2
100 ~ 200	14	9	4	2	2
200 ~ 300	15	10	5	3	2
300 ~ 500	17	12	6	3	2
500 ~ 700	20	13	7	4	2
700 ~ 900	22	15	8	5	3
900 ~ 1,100	24	16	9	6	3
1,100 ~ 1,500	26	18	11	7	4
1,500 ~ 1,900	28	20	13	8	4
1,900 ~ 2,500	31	22	15	10	5
2,500 ~ 3,100	33	25	18	11	6
3,100 ~ 3,600	36	27	20	14	7
3,600 ~ 4,000	37	28	21	15	7

2-1-6 Pré-carregar

(1) Definição

Uma pré-carga pode ser aplicada a cada guia. Superdimensionado bolas são usadas. Geralmente, uma guia de movimento linear tem uma folga negativa entre a ranhura e as esferas para melhorar a rigidez e manter a alta precisão.
A figura mostra que a carga é multiplicada pela pré-carga, a rigidez é dobrada e a deflexão é reduzida pela metade. A pré-carga não maior que ZA seria recomendado para o tamanho do modelo sob HG20 para evitar uma pré-carga afetando a vida útil da guia.



(1) Pré-carregar aulas

A WGB oferece três classes de pré-carga padrão para várias aplicações e condições.

Tabela 2-1-12 Aulas de pré-carregamento

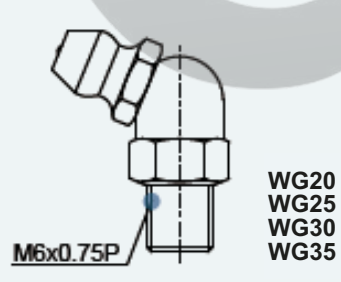
Aula	Código	Pré-carregar	Condição	Exemplos de Aplicação
Luz Pré-carregar	Z0	0~0.02C	Certa direção de carga, baixo impacto, baixa precisão necessária	Dispositivos de transporte, máquinas de embalagem automática, X-Y eixo para máquinas industriais em geral, máquinas de solda, soldadores
Médio Pré-carregar	ZA	0.05C~0.07C	Alta precisão necessária	Centros de usinagem, eixo Z para industrial em geral, máquinas, EDM, tornos NC, mesas de precisão X-Y, equipamento de medição
Pesado Pré-carregar	ZA	0.10C~0.12C	Requer alta rigidez, com vibração e impacto	Centros de usinagem, retificadoras, tornos NC, fresadoras horizontais e verticais, eixo Z de máquinas-ferramentas, máquinas de corte pesadas

Nota: O "C" na coluna de pré-carga denota a classificação de carga dinâmica básica.

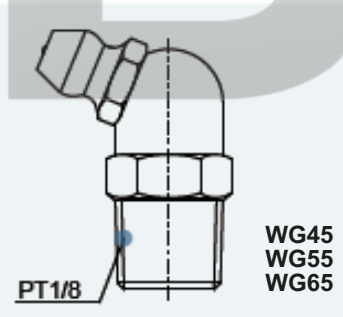
2-1-7 Lubrificação

(1) Graxa

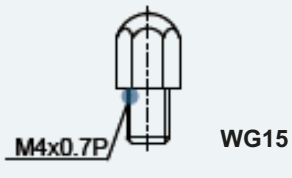
○ Bico de graxa



NO.34320001

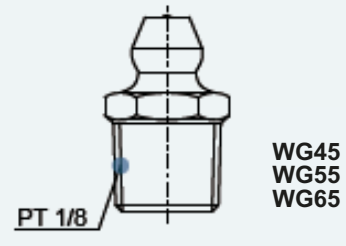


NO.34320003



N0.34310002

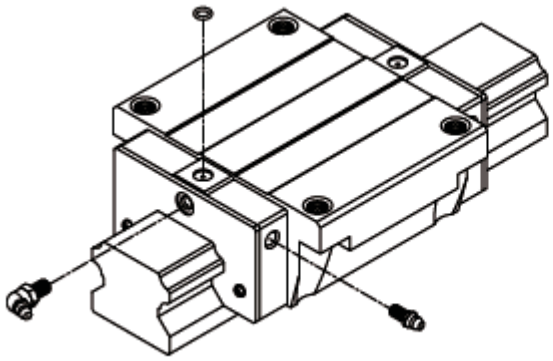
NO. 34310003(OPTION)



NO.3431000B(OPTION)

Local de montagem

A localização padrão da graxeira é em ambas as extremidades do bloco, mas o bocal pode ser montado em cada lado do bloquear. Para instalação lateral, recomendamos que o niple seja montado no lado não referencial, caso contrário, por favor.
Contate-nos. É possível realizar a lubrificação usando a junta da tubulação de óleo.



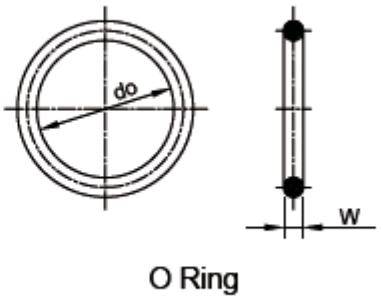
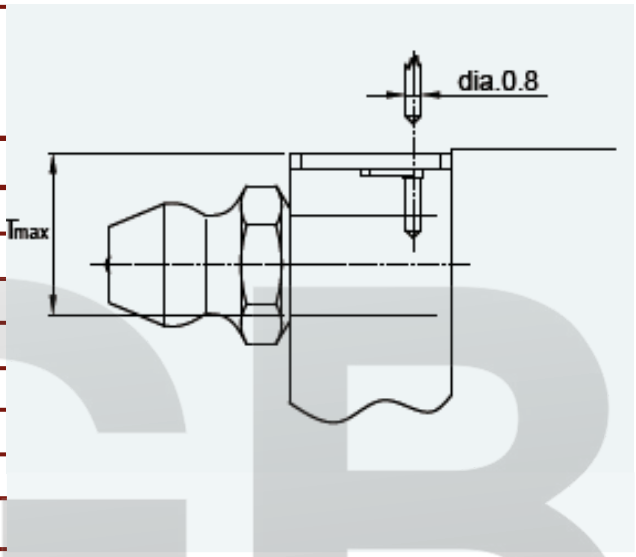


Tabela 2-1-13 Tamanho do O-Ring e máx. profundidade permitida para perfuração

Tamanho	Anel-O		Orifício de lubrificação na parte superior: máx. profundidade permitida para piercing
	do(mm)	W(mm)	Tmax(mm)
WG15	2.5±0.15	1.5±0.15	3.75
WG20	4.5±0.15	1.5±0.15	5.7
WG25	4.5±0.15	1.5±0.15	5.8
WG30	4.5±0.15	1.5±0.15	6.3
WG35	4.5±0.15	1.5±0.15	8.8
WG45	4.5±0.15	1.5±0.15	8.2
WG55	4.5±0.15	1.5±0.15	11.8
WG65	4.5±0.15	1.5±0.15	10.8



A quantidade de lubrificante para um bloco cheio de graxa

Tabela 2-1-14 A quantidade de lubrificante para um bloco cheio de graxa

Tamanho	Carga pesada (cm³)	Carga super pesada (cm³)	Tamanho	Carga pesada (cm³)	Carga super pesada (cm³)
WG 15	1	-	WG 35	10	12
WG 20	2	3	WG 45	17	21
WG 25	5	6	WG 55	26	33
WG 30	7	8	WG 65	50	61

Frequência de reabastecimento

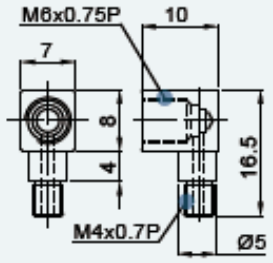
Verifique a graxa a cada 100 km ou a cada 3-6 meses.

(2) Óleo

A viscosidade recomendada do óleo é de cerca de 30~150c St. Se os clientes precisarem usar lubrificação do tipo óleo, informe-nos.

Tipos de junta de tubulação de óleo

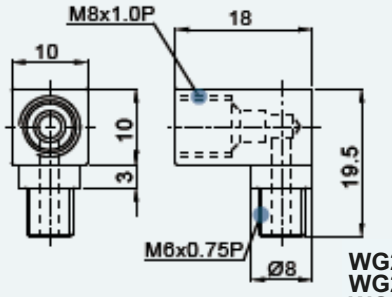
LF-64



WG15

NO.97000EA1

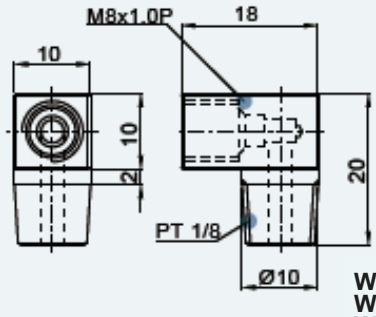
LF-76



WG20
WG25
WG30
WG35

NO.970002A1

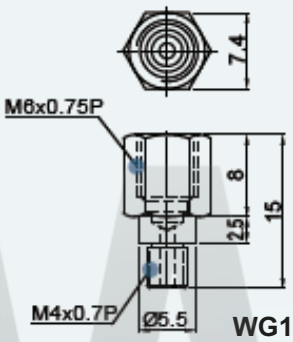
LF-78



WG45
WG55
WG65

NO.970006A1

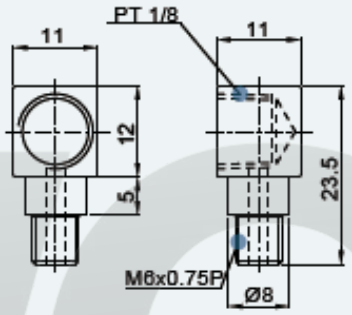
SF-64



WG15

NO.97001TA1

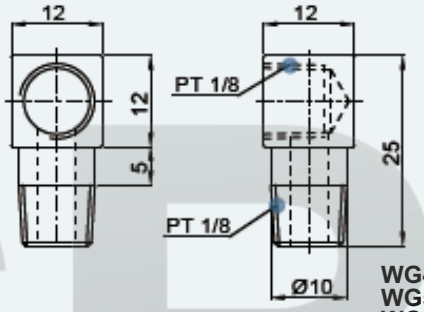
LF-86



WG20
WG25
WG30
WG35

NO.970004A1

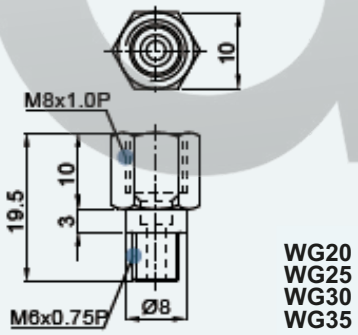
LF-88



WG45
WG55
WG65

NO.970008A1

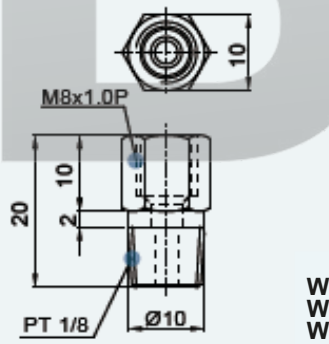
SF-76



WG20
WG25
WG30
WG35

NO.970001A1

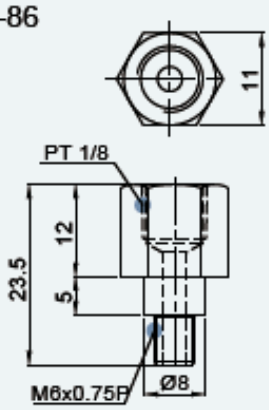
SF-78



WG45
WG55
WG65

NO.970005A1

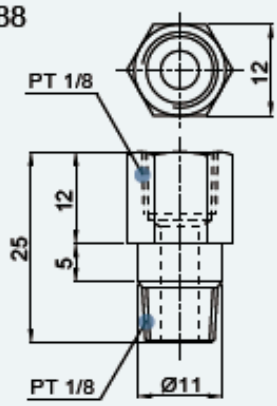
SF-86



WG20
WG25
WG30
WG35

NO.970003A1

SF-88



WG45
WG55
WG65

NO.970007A1

Tabela 2-1-15

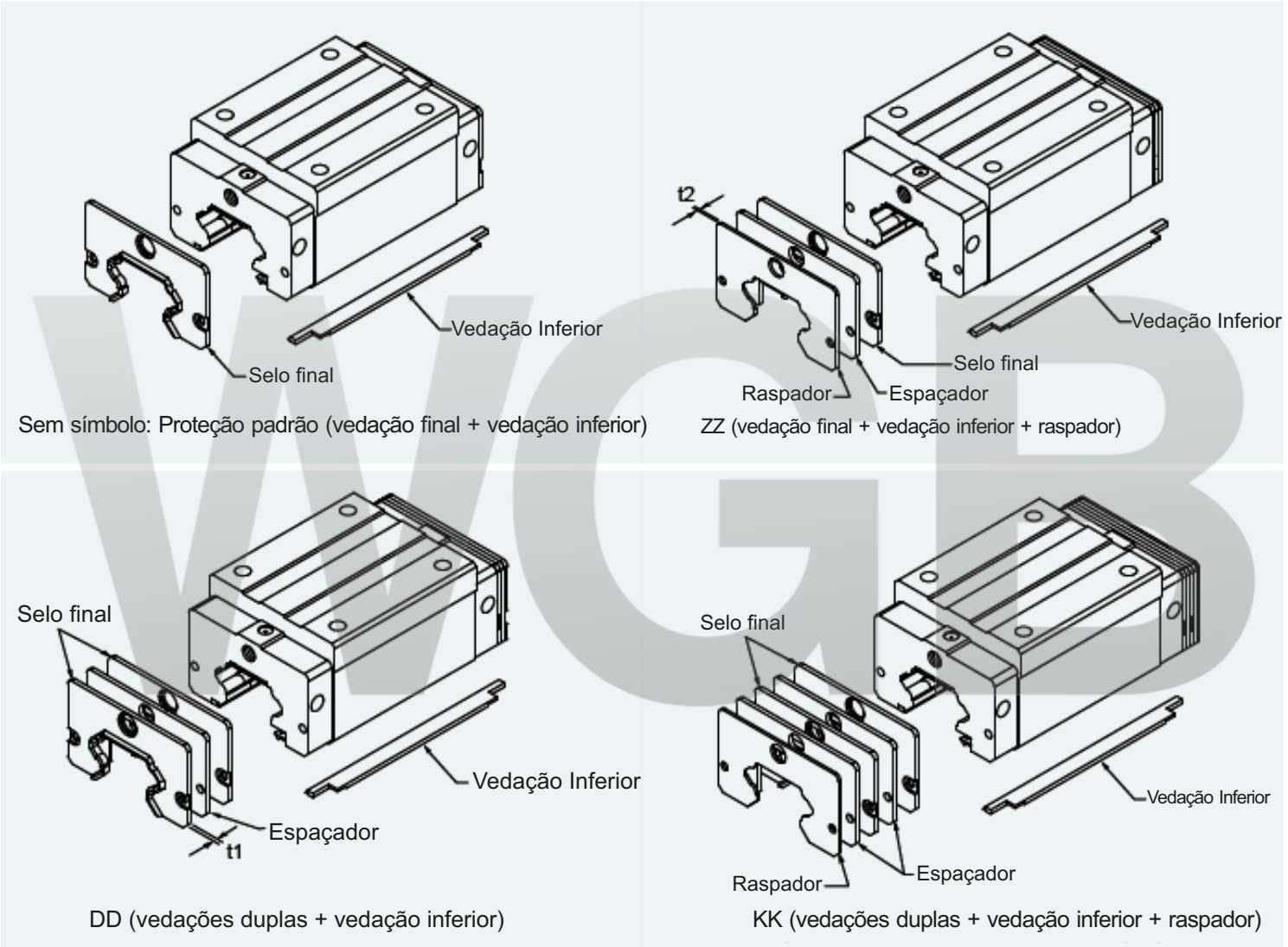
Tamanho	Taxa de recarga (cm³/hr)	Tamanho	Taxa de recarga (cm³/hr)
WG 15	1	WG 35	10
WG 20	2	WG 45	17
WG 25	5	WG 55	26
WG 30	7	WG 65	50

2-1-8 Acessórios à prova de poeira

(1) Códigos de acessórios padrão à prova de poeira

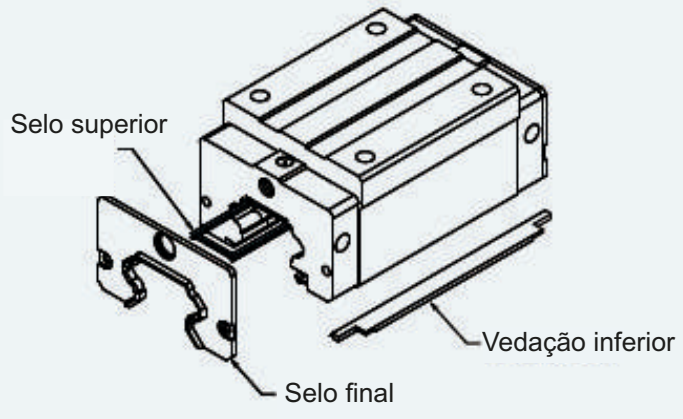
Se os acessórios a seguir forem necessários, adicione o código seguido do número do modelo.

.

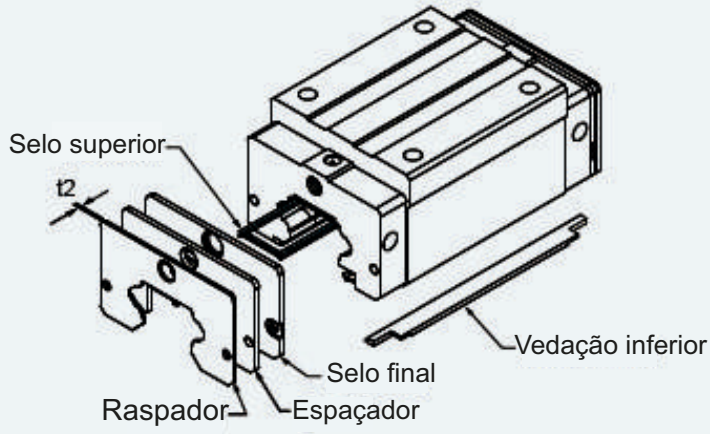


(1) Códigos de acessórios à prova de poeira

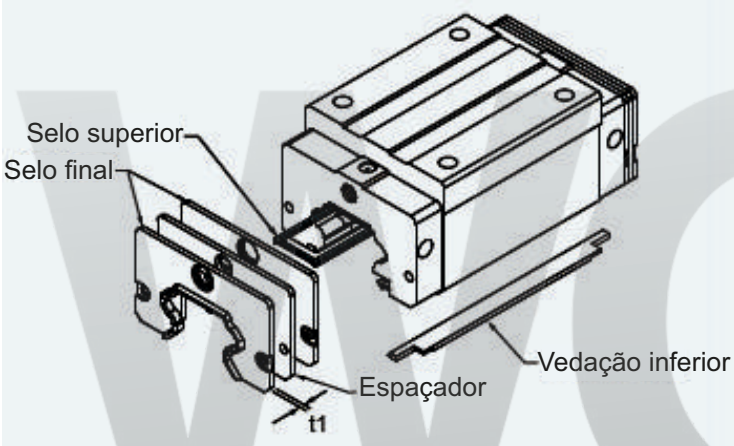
A WGB desenvolve muitos tipos de acessórios à prova de poeira para diferentes aplicações e ambientes de trabalho para evitar poeira ou detritos. Se os acessórios a seguir forem necessários, adicione o código seguido do número do modelo.



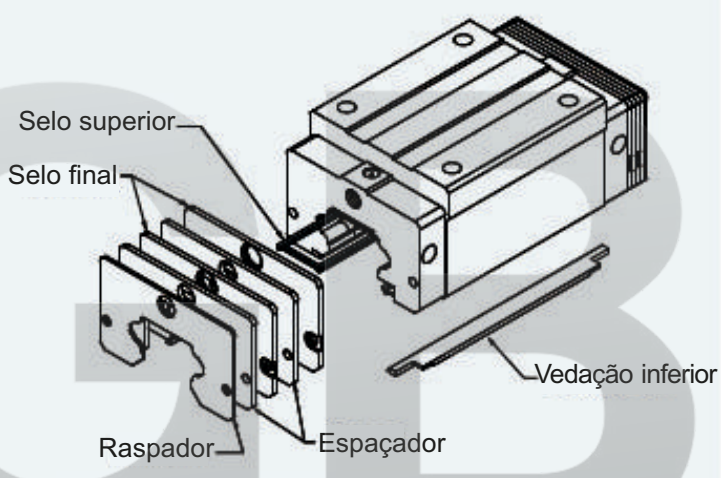
SH {Selo final (à prova de alta poeira)
+ Vedação inferior (alta prova de poeira) + Vedação superior}



ZH {Vedação final (à prova de alta poeira)
+ Vedação inferior (alta prova de poeira) + Vedação superior
+ Espaçador}



DH {Vedação de extremidade dupla (alta prova de poeira)
+ Vedação inferior (alta prova de poeira) + Vedação superior}

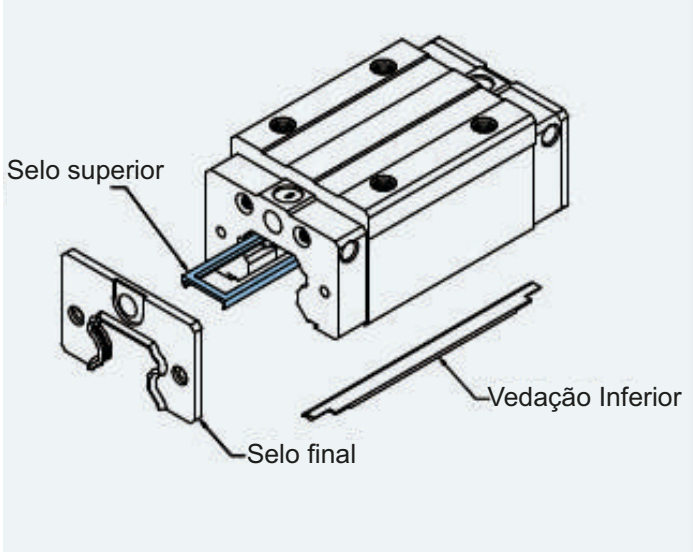


KH {Vedação de extremidade dupla (alta prova de poeira)
+ vedação inferior (alta prova de poeira) + vedação superior
+ raspador}

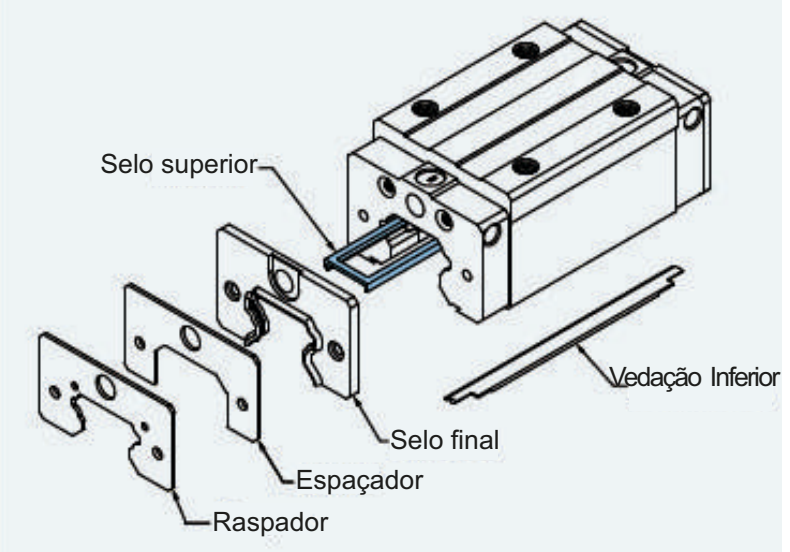
Nota: 1. Os tamanhos disponíveis para acessórios à prova de poeira são WG20(C/H), 25(C/H), 30(C/H), 35(C/H) e 45C.
2. O valor da força de fricção aumentará 0,6~1,2 kgf.

(1) Códigos de acessórios à prova de poeira ultra alta

A WGB desenvolveu acessórios à prova de poeira que são usados para ambientes cheios de poeira e partículas, como máquinas para trabalhar madeira e equipamentos de usinagem de vidro/pedra. Esses acessórios apresentam alto desempenho de à prova de poeira. Se forem necessários acessórios, adicione o código seguido do número do modelo.



SW(Vedação final (à prova de poeira ultra-alta) + Vedação inferior (à prova de poeira ultra-alta + vedação superior)



ZW (Vedação final (à prova de poeira ultra-alta) + Vedação inferior (à prova de poeira ultra-alta) + Vedação superior + Raspador)

Nota: 1. Os tamanhos disponíveis para acessórios à prova de poeira são WG15C, WG20(C/H), WG30(C/H), WG35(C/H), WG45(C/H).
2. O valor da força de fricção aumentará 1,5~4,0 kgf.

(4) Função de acessórios à prova de poeira

- Vedação final e vedação inferior
  Para evitar a redução da vida útil causada por lascas de ferro ou poeira que entram no bloco.

- Selos duplos
  Melhora o efeito de limpeza, materiais estranhos podem ser completamente removidos.

Tabela 2-1-16 Dimensões da vedação final

Tamanho	Espessura (t1) (mm)	Tamanho	Espessura (t1) (mm)
WG15ES	3	WG15ES	3.2
WG20ES	3.5	WG20ES	4.5
WG25ES	3.5	WG25ES	4.5
WG30ES	3.2	WG25ES	6

- Raspador
  O raspador remove lascas de ferro de alta temperatura e objetos estranhos maiores.

Tabela 2-1-17 Dimensões do raspador

Tamanho	Espessura (t2) (mm)	Tamanho	Espessura (t2) (mm)
WG15SC	1.5	WG35SC	1.5
WG20SC	1.5	WG45SC	1.5
WG25SC	1.5	WG55SC	1.5
WG30SC	1.5	WG65SC	1.5

- Vedação Superior
  A vedação superior pode evitar com eficiência que a poeira da superfície do trilho ou do orifício de encaixe entre no bloco.

Tampas de parafuso para furos de montagem em trilho
As tampas são usadas para cobrir os orifícios de montagem para evitar lascas ou outros objetos estranhos se acumulem nos orifícios. O as tampas serão incluídas em cada pacote ferroviário.

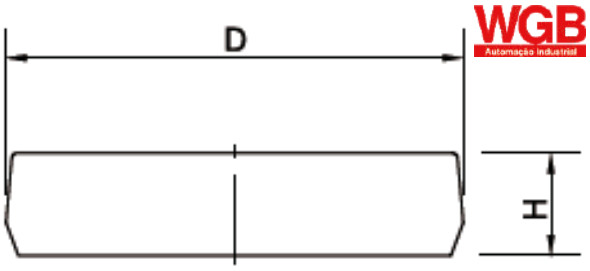
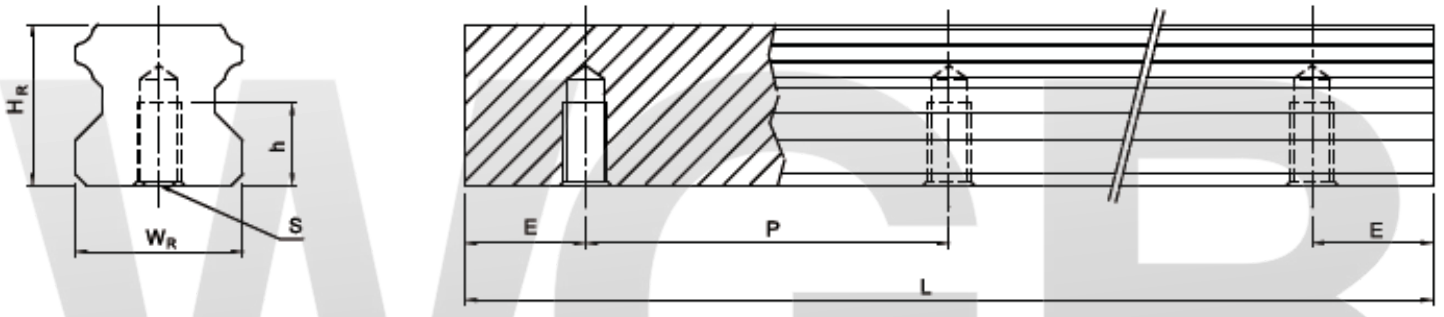


Tabela 2-1-18 Dimensões das tampas dos parafusos para furos de montagem em trilho

Tamanho do trilho	tamanho do parafuso	Diâmetro (D) (mm)	Espessura (H) (mm)	Tamanho do trilho	tamanho do parafuso	Diâmetro (D) (mm)	Espessura (H) (mm)
WGR15	M4	7.65	1.1	WGR35	M8	14.20	3.5
WGR20	M5	9.65	2.5	WGR45	M12	20.25	4.5
WGR25	M6	11.15	2.5	WGR55	M14	23.25	5.0
WGR30	M8	14.20	3.5	WGR65	M16	26.35	5.0

(5) Dimensões para HGR-T (montagem em trilho a partir da parte inferior)



Nº do modelo	Dimensões do Trilho (mm)						Peso
	W	H	S	h	P	E	(kg/m)
WG15T	15	15	M5x0.8P	8	60	20	1.48
WG20T	20	17.5	M6X1P	10	60	20	2.29
WG25T	23	22	M6X1P	12	60	20	3.35
WG30T	28	26	M8X1.25P	15	80	20	4.67
WG35T	34	29	M8X1.25P	17	80	20	6.51
WG45T	45	38	M12X1.75P	24	105	22.5	10.87
WG55T	53	44	M14X2P	24	120	30	15.67
WG65T	63	53	M20X2.5P	30	150	30	21.73

2-1-9 Atrito

Os valores máximos de resistência por vedação de extremidade são mostrados na tabela.

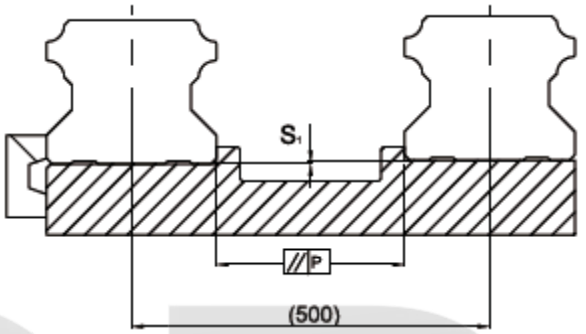
Tabela 2-1-20 Resistência de Vedação

Tamanho	Resistência N (kgf)	Tamanho	Resistência N (kgf)
WG 15	1.18(0.12)	WG 35	3.04(0.31)
WG 20	1.57(0.16)	WG 45	3.83(0.39)
WG 25	1.96(0.2)	WG 55	4.61(0.47)
WG 30	2.65(0.27)	WG 65	5.79(0.59)

Nota: 1kgf=9.81N

2-1-10 A tolerância de precisão da superfície de montagem

(1) A tolerância de precisão da superfície de montagem do trilho



Devido ao design de contato de arco circular, o HG linear guia pode compensar algum erro de superfície em instalação e ainda manter um movimento linear suave. Desde que os requisitos de precisão para a montagem superfície são seguidos, alta precisão e rigidez de linear o movimento da guia pode ser obtido sem qualquer dificuldade. A fim de satisfazer as necessidades de instalação rápida e suave movimento, WGB oferece o tipo de folga normal de pré-carga aos clientes de sua alta capacidade de absorção do desvio em precisão da superfície de montagem.

(2) A tolerância de paralelismo da superfície de referência (P)

Tabela 2-1-21 Máx. Tolerância de Paralelismo (P)

unit: μm

Tamanho	Pré-carregar aulas		
	Z0	ZA	ZB
WG15	25	18	13
WG20	25	20	18
WG25	30	22	20
WG30	40	30	27
WG35	50	35	30
WG45	60	40	35
WG55	70	50	45
WG65	80	60	55

(3) A tolerância de precisão da altura da superfície de referência

Tabela 2-1-22 Máx. Tolerância da Altura da Superfície de Referência (S^1)

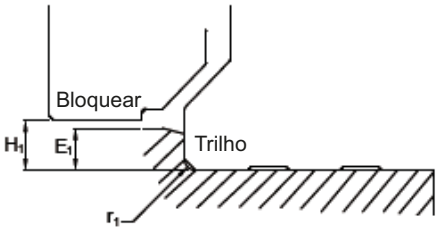
unit: μm

Tamanho	Pré-carregar aulas		
	Z0	ZA	ZB
WG15	130	85	35
WG20	130	85	50
WG25	130	85	70
WG30	170	110	90
WG35	210	150	120
WG45	250	170	140
WG55	300	210	170
WG65	350	250	200

2-1-11 Cuidados para instalação

(1) Alturas de ombro e filetes

Alturas de ombro inadequadas e filetes de montagem superfícies causará um desvio na precisão e o interferência com a parte chanfrada do trilho ou bloquear. Desde que as alturas dos ombros recomendadas e filetes são seguidos, imprecisões de instalação deveria ser eliminado.



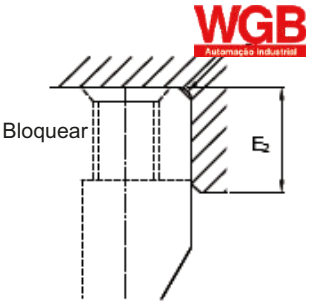


Tabela 2-1-23 Alturas de ombro e filetes

Tamanho	Máx. raio de filetes r_1 (mm)	Máx. raio de filetes r_2 (mm)	Altura do ombro do trilho E_1 (mm)	Altura do ombro do bloco E_2 (mm)	Liberação sob bloco H_1 (mm)
WG 15	0.5	0.5	3	4	4.3
WG 20	0.5	0.5	3.5	5	4.6
WG 25	1.0	1	1	5	5.5
WG 30	1.0	1	1	5	6
WG 35	1.0	1	1	6	7.5
WG 45	1.0	1	1	8	9.5
WG 55	1.5	1.5	1.5	10	13
WG 65	1.5	1.5	1.5	10	15

(2) Torque de Aperto dos Parafusos para Instalação

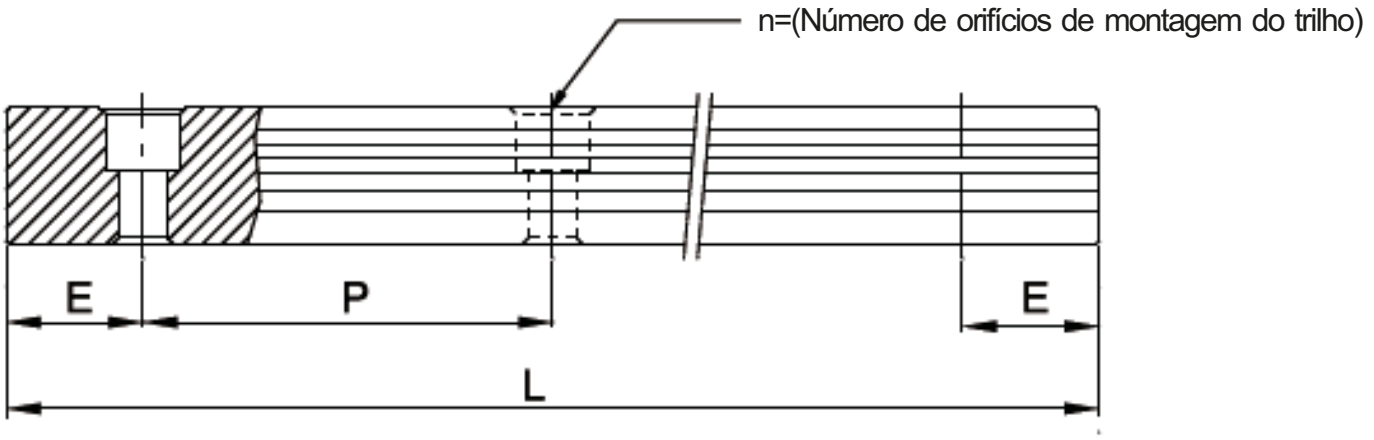
O aperto inadequado dos parafusos influenciará seriamente a precisão da instalação da Guia Linear. A seguir torques de aperto para diferentes tamanhos de parafusos são recomendados.

Tabela 2-1-24 Torque de montagem

Tamanho	Tamanho do parafuso	Torque N-cm (kgf-cm)		
		Ferro	Fundição	Alumínio
WG 15	M4x0.7Px16L	392(40)	274(28)	206(21)
WG 20	M5x0.8Px16L	883(90)	588(60)	441(45)
WG 25	M6x1Px20L	1373(140)	921(94)	686(70)
WG 30	M8x1.25Px25L	3041(310)	2010(205)	1470(150)
WG 35	M8x1.25Px35L	3041(310)	2010(205)	1470(150)
WG 45	M12x1.75Px35L	11772(1200)	7840(800)	5880(600)
WG 55	M14x2Px45L	15696(1600)	10500(1100)	7840(800)
WG 65	M16x2Px50L	19620(2000)	13100(1350)	9800(1000)

2-1-12 Comprimentos Padrão e Máximo do Trilho

A WGB oferece comprimentos de trilhos padrão para as necessidades do cliente. Para valores E fora do padrão, a dimensão recomendada não deve ser maior que 1/2 da dimensão do passo (P). Isso evitará uma extremidade do trilho instável.



L=(n-1) xP + 2xE Eq.2.1

L: Comprimento total do trilho (mm)
n: Número de orifícios de montagem
P: Distância entre quaisquer dois orifícios (mm)
E: Distância do centro do último furo até a borda (mm)

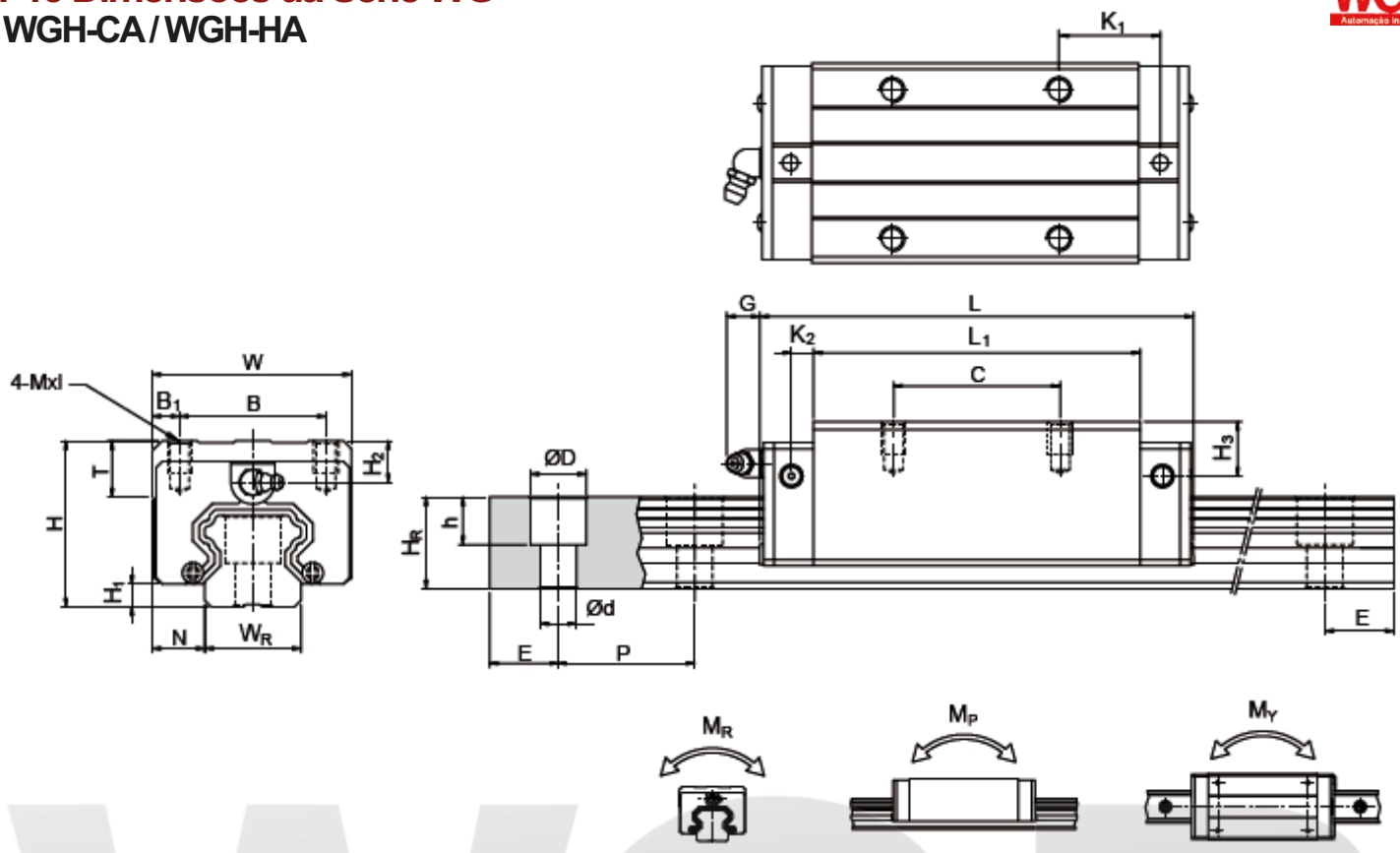
Tabela 2-1-25 Comprimento padrão do trilho e máx. Comprimento

Item	WG15	WG20	WG25	WG30	WG35	WG45	WG55	WG65
Comprimento Padrão L(n)	160(3)	220(4)	220(4)	280(4)	280(4)	570(6)	780(7)	1,270(9)
	220(4)	280(5)	280(5)	440(6)	440(6)	885(9)	1,020(9)	1,570(11)
	280(5)	340(6)	340(6)	600(8)	600(8)	1,200(12)	1,260(11)	2,020(14)
	340(6)	460(8)	460(8)	760(10)	760(10)	1,600(16)	1,500(13)	2,620(18)
	460(8)	640(11)	640(11)	1,000(13)	1,000(13)	2,040(20)	1,980(17)	
	640(11)	820(14)	820(14)	1,640(21)	1,640(21)	2,460(24)	2,580(22)	
	820(14)	1,000(17)	1,000(17)	2,040(26)	2,040(26)	2,985(29)	2,940(25)	
		1,240(21)	1,240(21)	2,520(32)	2,520(32)			
			1,600(27)	3,000(38)	3,000(38)			
Pitch (P)	60	60	60	80	80	105	120	150
Distância até o final (E)s	20	20	20	20	20	22.5	30	35
Máx. Comprimento padrão	4,000(67)	4,000(67)	4,000(67)	3,960(50)	3,960(50)	3,930(38)	3,900(33)	3,970(27)
Máx. Comprimento	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000

Nota:
1. A tolerância do valor E para trilho padrão é de 0,5~-0,5 mm A tolerância do valor. E para trilho articulado é 0~-0,3 mm.
2. Comprimento padrão máximo significa o máx. comprimento do trilho com valor E padrão em ambos os lados.
3. Se for necessário um valor E diferente, entre em contato com a WGB.

2-1-13 Dimensões da Série WG

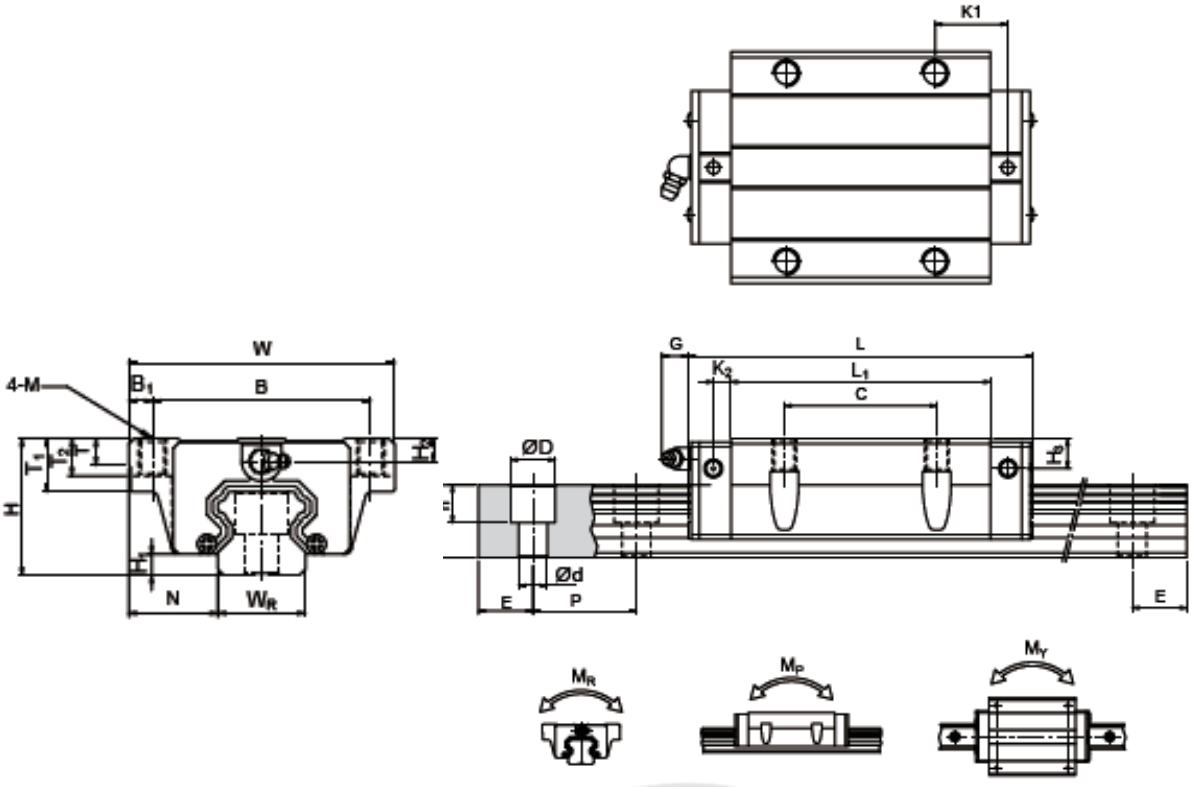
(1) WGH-CA / WGH-HA



Nº do modelo	Dimensões da Assembleia (mm)			Dimensões do bloco (mm)													Dimensões do Trilho (mm)							Montagem Parafuso para trilho	Básico Dinâmico Carregar Avaliação	Básico Estático Carregar Avaliação	Montagem Parafuso para trilho			Peso	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G_3	Mxl	T	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(mm)	C(kN)	C_0(kN)	M_R kN-m	M_P kN-m	M_Y kN-m	Bloquear Kg	Trilho Kg/m
WGH15CA	28	4.3	9.5	34	26	4	26	39.4	61.4	10	4.85	5.3	M4x5	6	7.95	7.7	15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	14.7	23.47	0.12	0.10	0.10	0.18	1.45
WGH20CA	30	4.6	12	44	32	6	36	50.5	77.5	12.25	6	12	M5x6	8	6	6	20	17.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	27.1	36.68	0.27	0.20	0.20	0.30	2.21
WGH20HA							50	65.2	92.2	12.6															32.7	47.96	0.35	0.35	0.35	0.39	
WGH25CA	40	5.5	12.5	48	35	6.5	35	58	84	15.7	6	12	M6x8	8	10	9	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	34.9	52.82	0.42	0.33	0.33	0.51	3.21
WGH25HA							50	78.6	104.6	18.5															42.2	69.07	0.56	0.57	0.57	0.69	
WGH30CA	45	6	16	60	40	10	40	70	97.4	20.25	6	12	M8x10	8.5	9.5	13.8	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	48.5	71.87	0.66	0.53	0.53	0.88	4.47
WGH30HA							60	93	120.4	21.75															58.6	93.99	0.88	0.92	0.92	1.16	
WGH35CA	55	7.5	18	70	50	10	50	80	112.4	20.6	7	12	M8x12	10.2	16	19.6	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	64.6	93.88	1.16	0.81	0.81	1.45	6.30
WGH35HA							72	105.8	138.2	22.5															77.9	122.77	1.54	1.40	1.40	1.92	
WGH45CA	70	9.5	20.5	86	60	13	60	97	139.4	23	10	12.9	M10x17	16	18.5	30.5	45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	103.8	146.71	1.98	1.55	1.55	2.73	10.41
WGH45HA							80	128.8	171.2	28.9															125.3	191.85	2.63	2.68	2.68	3.61	
WGH55CA	80	13	23.5	100	75	12.5	75	117.7	166.7	27.35	11	12.9	M12x18	17.5	22	29	53	44	23	20	16	120	30	M14x45	153.2	211.23	3.69	2.64	2.64	4.17	15.08
WGH55HA							95	155.8	204.8	36.4															184.9	276.23	4.88	4.57	4.57	5.49	
WGH65CA	90	15	31.5	126	76	25	70	144.2	200.2	43.1	14	12.9	M16x20	25	15	15	63	53	26	22	18	150	35	M16x50	213.2	287.48	6.65	4.27	4.27	7.00	21.18
WGH65CA							120	203.6	259.6	47.8															277.8	420.17	9.38	7.38	7.38	9.82	

Note : 1 kgf = 9.81 N

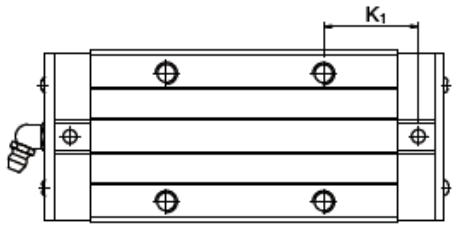
(2) WGW-CC / WGW-HC

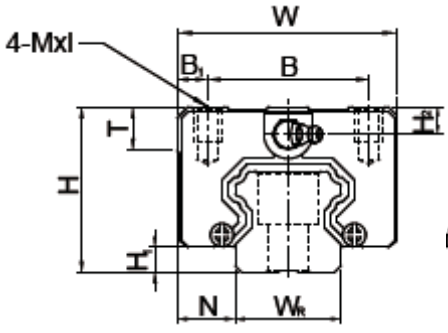


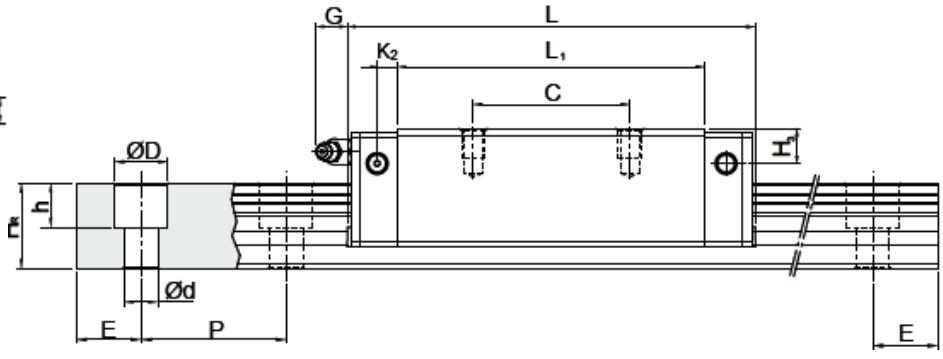
Nº do modelo	Dimensões da Assembleia (mm)			Dimensões do bloco (mm)															Dimensões do Trilho (mm)						Montagem Parafuso para trilho	Básico Dinâmico Carregar Avaliação	Básico Estático Carregar Avaliação	Montagem Parafuso para trilho			Peso		
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	M	T	T_1	T_2	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	P	E	(mm)	C(kN)	C_0(kN)	M_R kN-m	M_P kN-m	M_Y kN-m	Bloquear Kg	Trilho Kg/m	
WGW15CC	24	4.3	16	47	38	4.5	30	39.4	61.4	8	4.85	5.3	M5	6	8.9	6.95	3.95	3.7	15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	14.7	23.47	0.12	0.10	0.10	0.17	1.45
WGW20CC	30	4.6	21.5	63	53	5	40	50.5	77.5	10.25	6	12	M6	8	10	9.5	6	6	20	17.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	27.1	36.68	0.27	0.20	0.20	0.40	2.21
WGW20HC								65.2	92.2	17.6																	32.7	47.96	0.35	0.35	0.35	0.52	
WGW25CC	36	5.5	23.5	70	57	6.5	45	58	84	10.7	6	12	M8	8	14	10	6	5	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	34.9	52.82	0.42	0.33	0.33	0.59	3.21
WGW25HC								78.6	104.6	21																	42.2	69.07	0.56	0.57	0.57	0.80	
WGW30CC	42	6	31	90	72	9	52	70	97.4	14.25	6	12	M10	8.5	16	10	6.5	10.8	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	48.5	71.87	0.66	0.53	0.53	1.09	4.47
WGW30HC								93	120.4	25.75																	58.6	93.99	0.88	0.92	0.92	1.44	
WGW35CC	48	7.5	33	100	82	9	62	80	112.4	14.6	7	12	M10	10.1	18	13	9	12.6	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	64.4	93.88	1.16	0.81	0.81	1.56	6.30
WGW35HC								105.8	138.2	27.5																	77.9	122.77	1.54	1.40	1.40	2.06	
WGW45CC	60	9.5	37.5	120	100	10	80	97	139.4	13	10	12.9	M12	15.1	22	15	8.5	20.5	45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	103.8	146.71	1.98	1.55	1.55	2.79	10.41
WGW45HC								128.8	171.2	28.9																	125.3	191.85	2.63	2.68	2.68	3.69	
WGW55CC	70	13	43.5	140	116	12	95	117.7	166.7	17.35	11	12.9	M14	17.5	26.5	17	12	19	53	44	23	20	16	120	30	M14x45	153.2	211.23	3.69	2.64	2.64	4.52	15.08
WGW55HC								155.8	204.8	36.4																	184.9	276.23	4.88	4.57	4.57	5.96	
WGW65CC	90	15	53.5	170	142	14	110	144.2	200.2	23.1	14	12.9	M16	25	37.5	23	15	15	63	53	26	22	18	150	35	M16x50	213.2	287.48	6.65	4.27	4.27	9.17	21.18
WGW65HC								203.6	259.6	52.8																	277.8	420.17	9.38	7.38	7.38	12.89	

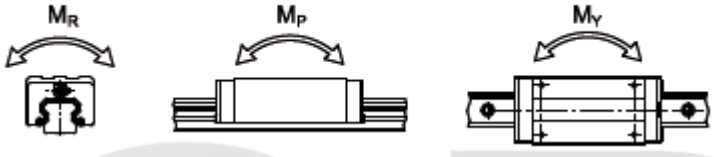
Note : 1 kgf = 9.81 N

(3) GGH-CA / GGH-HA









Nº do modelo	Dimensões da Assembleia (mm)			Dimensões do bloco (mm)													Dimensões do Trilho (mm)							Montagem Parafuso para trilho	Básico Dinâmico Carregar Avaliação	Básico Estático Carregar Avaliação	Montagem Parafuso para trilho			Peso	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	MxI	T	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(mm)	C(kN)	C_0(kN)	M_R kN-m	M_P kN-m	M_Y kN-m	Bloquear Kg	Trilho Kg/m
GGH15CA	24	4.3	9.5	34	26	4	26	39.4	61.4	10	4.85	5.3	M4x4	6	3.95	3.7	15	15	7.5	5.3	4.5	60	20	M4x16	14.7	23.47	0.12	0.10	0.10	0.14	1.45
GGH25CA	36	5.5	12.5	48	35	6.5	35	58	84	15.7	6	12	M6x6	8	6	5	23	22	11	9	7	60	20	M8x20	34.9	52.82	0.42	0.33	0.33	0.42	3.21
GGH25HA							50	78.6	104.6	18.5															42.2	69.07	0.56	0.57	0.57	0.57	
GGH30CA	42	6	16	60	40	10	40	70	97.4	20.25	6	12	M8x10	8.5	6.5	10.8	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	48.5	71.87	0.66	0.53	0.53	0.78	4.47
GGH30HA							60	93	120.4	21.75															58.6	93.99	0.88	0.92	0.92	1.03	
GGH35CA	48	7.5	18	70	50	10	50	80	112.4	20.6	7	12	M8x12	10.2	9	12.6	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	64.6	93.88	1.16	0.81	0.81	1.14	6.30
GGH35HA							72	105.8	138.2	22.5															77.9	122.77	1.54	1.40	1.40	1.52	
GGH45CA	60	9.5	20.5	86	60	13	60	97	139.4	23	10	12.9	M10x17	16	8.5	20.5	45	38	20	17	14	105	22.5	M12x35	103.8	146.71	1.98	1.55	1.55	2.08	10.41
GGH45HA							80	128.8	171.2	28.9															125.3	191.85	2.63	2.68	2.68	2.75	
GGH55CA	70	13	23.5	100	75	12.5	75	117.7	166.7	27.35	11	12.9	M12x18	17.5	12	19	53	44	23	20	16	120	30	M14x45	153.2	211.23	3.69	2.64	2.64	3.25	15.08
GGH55HA							95	155.8	204.8	36.4															184.9	276.23	4.88	4.57	4.57	4.27	

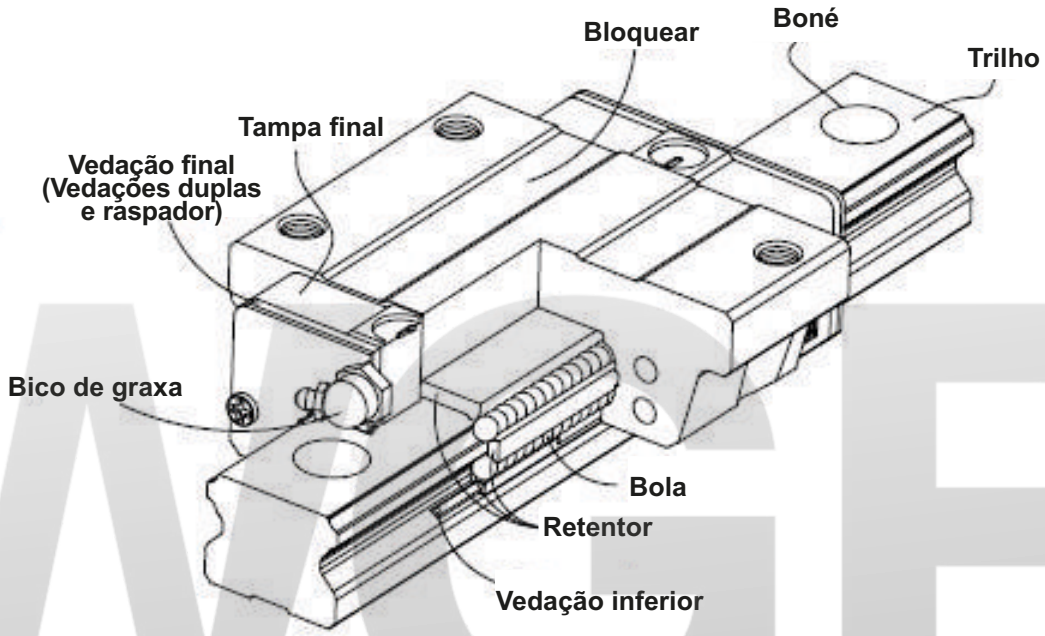
Note : 1 kgf = 9.81 N

2-2 Série GGH - Guia linear tipo esfera de baixo perfil

2-2-1 Características da Guia Linear Série GGH

O design da série GGH oferece perfil baixo, alta capacidade de carga e alta rigidez. Ele também possui uma carga igual classificação em todas as quatro direções e capacidade de auto-alinhamento para absorver erros de instalação, permitindo maior precisão.
Além disso, a altura de montagem mais baixa e o comprimento mais curto tornam a série EG mais adequada para alta velocidade, máquinas de automação e aplicações onde o espaço é limitado.
O retentor é projetado para manter as esferas no bloco mesmo quando ele é removido do trilho.

2-2-2 Construção da Série GGH



- Sistema de circulação de rolamento: bloco, trilho, tampa e retentor
- Sistema de lubrificação: Bocal de graxa e junta da tubulação
- Sistema de proteção contra poeira: vedação final, vedação inferior, tampa e raspador

2-2-3 Número do Modelo da Série GGH

As guias lineares da série GGH são classificadas em tipos não intercambiáveise intercambiáveis. os tamanhos desses dois os tipos são iguais entre si. A principal diferença é que o tipo intercambiável de blocos e trilhos pode ser trocados livremente e podem manter a precisão da classe P. Por causa do controle dimensional estrito, o intercambiável.
As guias lineares do tipo são uma escolha sábia para os clientes quando os trilhos não precisam ser combinados para um eixo.
O modelo número da série GGH identifica o tamanho, tipo, classe de precisão, classe de pré-carga, etc.

(1) Tipo não intercambiável

GGH W 25 C A E 2 R 1600 E ZA P II + KK/E2/RC

- Série GGH
- Tipo de bloco
  W: Tipo de Flange
  H: Tipo Quadrado
- Tamanho do modelo
  15, 20, 25, 30, 35
- Tipo de Carga
  C: Carga Pesada
  S: Carga Média
- Tipo de montagem em bloco
  A: Montagem por cima
  B: Inferior
- E: Bloco Especial
  Nenhum: Bloco padrão
- Nº de blocos por trilho
- Tipo de montagem em trilho
  R/U: Montagem de cima
  T: Inferior
- Comprimento do Trilho (mm)
- E: trilho especial
  Nenhum: trilho padrão
- Código de pré-carregamento: Z0, ZA, ZB
- Código de precisão:
  C, H, P, SP, UP
- Nº de trilhos por conjunto de eixos 1
- Proteção contra poeira²
- E2: Autolubrificante
  SE: tampa metálica
- RC: Tampa Reforçada

(2) Tipo intercambiável

Número do Modelo do Bloco EG

GGH W 25 C A E ZA P + ZZ/E2

- Série GGH
- Tipo de bloco
  W: Tipo de Flange
  H: Tipo Quadrado
- Tamanho do modelo
  15, 20, 25, 30, 35
- Tipo de Carga
  C: Carga Pesada
  S: Carga Média
- Tipo de montagem em bloco
  A: Montagem de cima
  B: Inferior
- E: Bloco Especial
  Nenhum: Bloco padrão
- Código de pré-carga: Z0, ZA
- Código de precisão: C, H, P
- Proteção contra poeira²
- E2: Autolubrificante
  SE: tampa metálica

Número do modelo do trilho EG

GGH R 25 R 1240 E P + RC

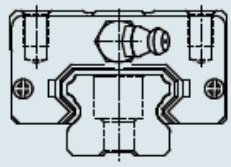
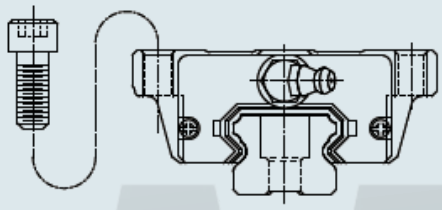
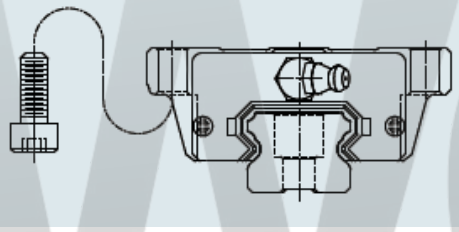
- Série GGH
- Trilho intercambiável
- TTamanho do modelo
  15, 20, 25, 30, 35
- Tipo de montagem em trilho
  R/U: Montagem de cima
  T: Inferior
- Comprimento do Trilho (mm)
- E: trilho especial,
  Nenhum: trilho padrão
- Código de precisão: C, H, P
- RC: Tampa Reforçada

2-2-4 Tipos

(1) Tipos de bloco

A WGB oferece dois tipos de guias lineares, flangeadas e quadradas.

Tabela 2-2-1 Tipos de bloco

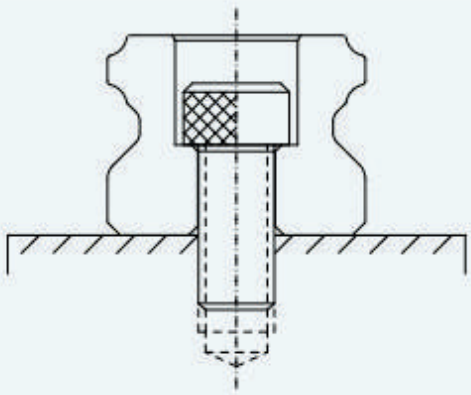
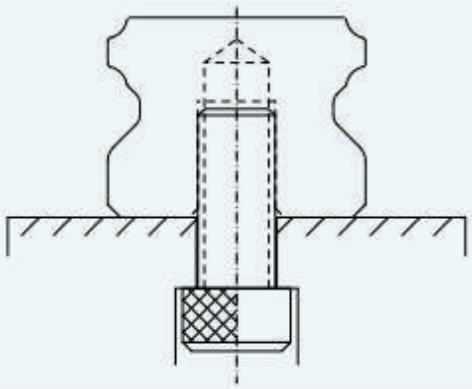
Tipo	Modelo	Forma	Altura (mm)	Trilho Comprimento (mm)	Principais Aplicações
Quadrada	QEH-SA QEH-CA		24 ↓ 48	100 ↓ 4000	○ Dispositivos de automação ○ Transporte de alta velocidade equipamento ○ Medição de precisão equipamento ○ Semicondutor equipamento de fabricação
Mesa	QEW-SA QEW-CA		24 ↓ 48	100 ↓ 4000	
Mesa	QEW-SA QEW-CA		24 ↓ 48	100 ↓ 4000	

Consulte o capítulo 2-2-13 para detalhes dimensionais.

(2) Tipos de trilhos

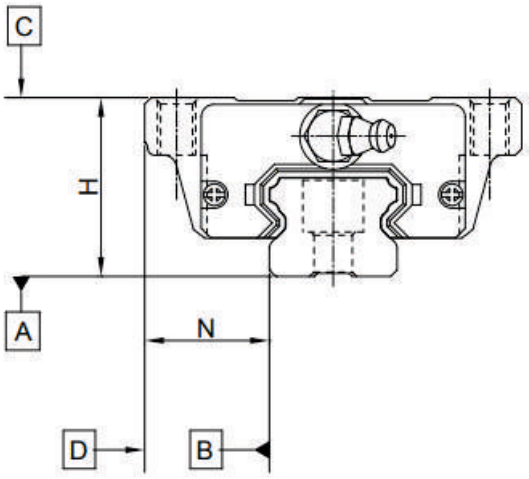
Além do tipo de montagem superior padrão, o SIMTACH também oferece trilhos do tipo montagem inferior

Tabela 2-2-2 Tipos de trilhos

Montagem de cima	Montagem de baixo
	

2-2-5 Precisão

A precisão da série GGH pode ser classificada em 5 classes: normal(C), alta(H), precisão(P), super precisão (SP) e ultra precisão (UP). Escolher a classe, referenciando a precisão do selecionado equipamento



(1) Precisão de guias não intercambiáveis

Tabela 2-2-3 Padrões de precisão

Item	GGH - 15, 20				
Classes de Precisão	Normal (C)	Alto (H)	Precisão (P)	Super Precisão (SP)	Ultra Precisão (UP)
Tolerância dimensional da altura H	± 0.1	± 0.03	0 - 0.03	0 - 0.015	0 - 0.008
Tolerância dimensional da largura N	± 0.1	± 0.03	0 - 0.03	0 - 0.015	0 - 0.008
Variação de altura H	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003
Variação da largura N	0.02	0.01	0.006	0.004	0.003
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A	Consulte a Tabela 2-2-7				
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B	Consulte a Tabela 2-2-7				

Tabela 2-2-4 Padrões de precisão

Item	GGH - 25, 30, 35				
Classes de Precisão	Normal (C)	Alto (H)	Precisão (P)	Super Precisão (SP)	Ultra Precisão (UP)
Tolerância dimensional da altura H	± 0.1	± 0.04	0 - 0.04	0 - 0.02	0 - 0.01
Tolerância dimensional da largura N	± 0.1	± 0.04	0 - 0.04	0 - 0.02	0 - 0.01
Variação de altura H	0.02	0.015	0.007	0.005	0.003
Variação da largura N	0.03	0.015	0.007	0.005	0.003
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A	Consulte a Tabela 2-2-7				
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B	Consulte a Tabela 2-2-7				

(2) Precisão de guias intercambiáveis

Tabela 2-2-5 Padrões de precisão

Item	GGH - 15, 20		
Classes de Precisão	(C)	(H)	(P)
Tolerância dimensional da altura H	± 0.1	± 0.03	0 - 0.015
Tolerância dimensional da largura N	± 0.1	± 0.03	0 - 0.015
Variação de altura H	0.02	0.01	0.006
Variação da largura N	0.02	0.01	0.006
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A	Consulte a Tabela 2-2-7		
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B	Consulte a Tabela 2-2-7		

Tabela 2-2-6 Padrões de precisão

Item	GGH - 15, 20		
Classes de Precisão	Normal (C)	Alto (H)	Precisão (P)
Tolerância dimensional da altura H	± 0.1	± 0.04	0 - 0.02
Tolerância dimensional da largura N	± 0.1	± 0.04	0 - 0.02
Variação de altura H	0.02	0.015	0.007
Variação da largura N	0.03	0.015	0.007
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A	Consulte a Tabela 2-2-7		
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B	Consulte a Tabela 2-2-7		

(3) Precisão do paralelismo de execução

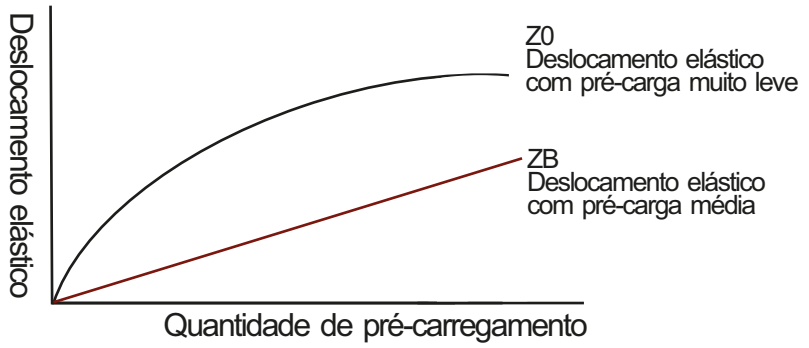
Tabela 2-2-7 Precisão do paralelismo de execução

Comprimento do Trilho (mm)	Precisão (µm)				
	C	H	P	SP	UP
~ 100	12	7	3	2	2
100 ~ 200	14	9	4	2	2
200 ~ 300	15	10	5	3	2
300 ~ 500	17	12	6	3	2
500 ~ 700	20	13	7	4	2
700 ~ 900	22	15	8	5	3
900 ~ 1,100	24	16	9	6	3
1,100 ~ 1,500	26	18	11	7	4
1,500 ~ 1,900	28	20	13	8	4
1,900 ~ 2,500	31	22	15	10	5
2,500 ~ 3,100	33	25	18	11	6
3,100 ~ 3,600	36	27	20	14	7
3,600 ~ 4,000	37	28	21	15	7

2-2-6 Pré-carregar

(1) Definição

Uma pré-carga pode ser aplicada a cada guia. Geralmente, uma guia de movimento linear tem uma folga negativa entre o sulco e as esferas para melhorar a rigidez e manter a alta precisão. A figura mostra que adicionar uma pré-carga pode melhorar a rigidez da guia linear. Uma pré-carga não superior a ZA seria recomendada para tamanhos de modelo menor que GGH20. Isso evitará uma condição de sobrecarga que afetaria a vida útil da guia.



Pré-carregar aulas

A WGB oferece três pré-cargas padrão para várias aplicações e condições.

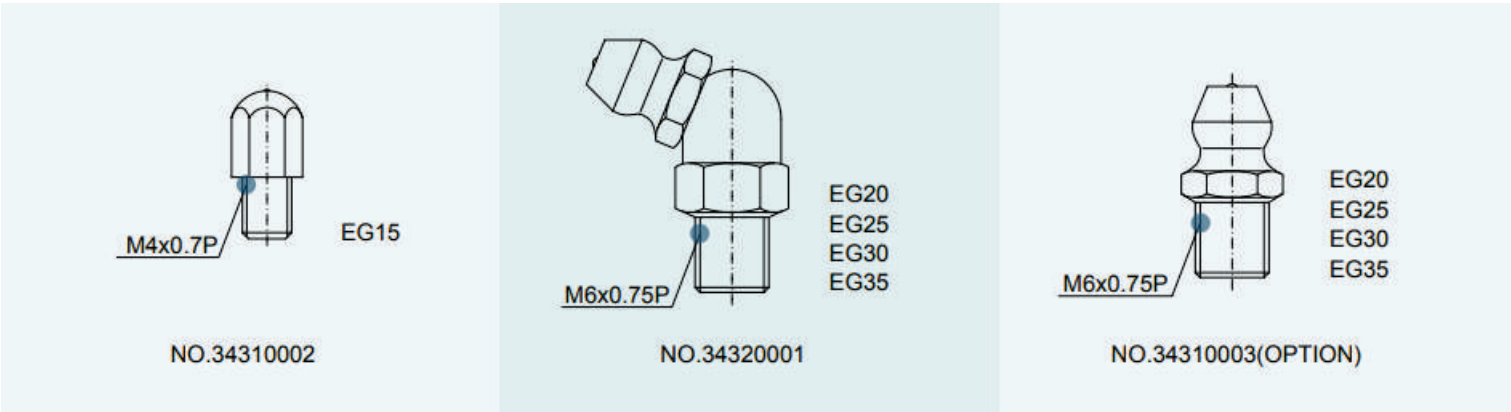
Tabela 2-2-8 Aulas de pré-carregamento

Aula	Código	Pré-carregar	Condição
Muita luz Pré-carregar	Z0	0~0.02C	Certa direção de carga, baixo impacto, baixa precisão necessária
Luz Pré-carregar	ZA	0.03C~0.08C	Baixa carga e alta precisão necessária
Médio Pré-carregar	ZB	0.06C0.08C	Alta rigidez necessária, com vibração e impacto
Aula	Guia intercambiável		Guia não intercambiável
Pré-carregar aulas	Z0, ZA		Z0, ZA, ZB

2-2-7 Lubrificação

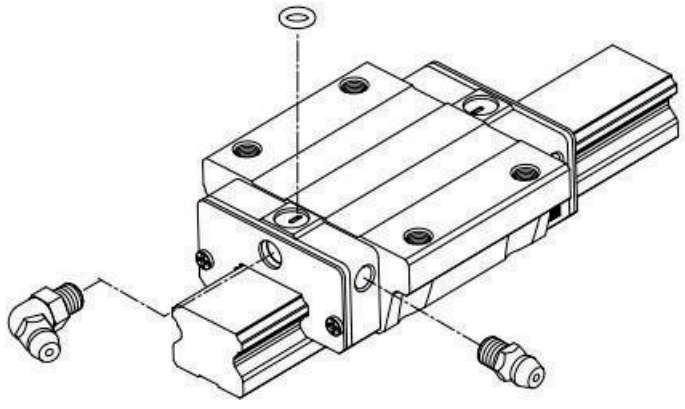
(1) Graxa

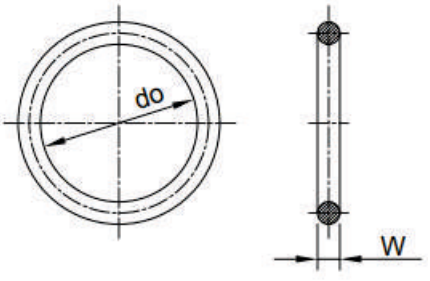
○ Bico de graxa



Local de montagem

A localização padrão da graxeira é em ambas as extremidades do bloco, o bocal pode ser montado na lateral ou na parte superior do bloco. Para instalação lateral, recomendamos que o niple seja montado no lado não referencial, caso contrário, por favor, entre em contato conosco.
Ao lubrificar por cima, no recesso para o O-ring, um recesso pré-formado menor pode ser encontrado. Pré-aqueça a ponta de metal de 0,8 mm de diâmetro. Abra cuidadosamente o pequeno recesso com a ponta de metal e perfure isto. Insira um anel de vedação redondo no recesso. (O anel de vedação redondo não é fornecido com o bloco) Não abra o pequeno recesso com uma broca, isso pode apresentar o perigo de contaminação. É possível realizar a lubrificação usando a junta da tubulação de óleo.

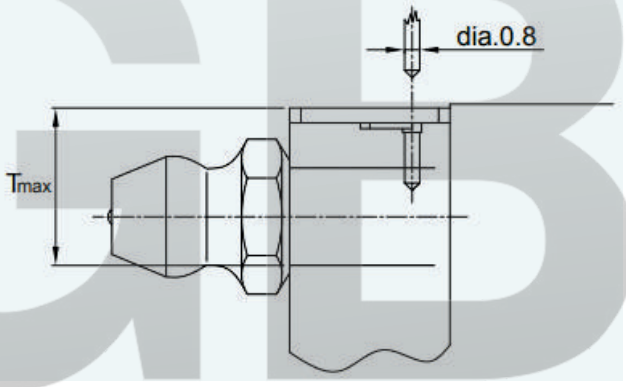




O Ring

Tabela 2-2-9 Tamanho do O-Ring e máx. profundidade permitida para perfuração

Tamanho	Anel-O		Orifício de lubrificação na parte superior: máx. profundidade permitida para piercing
	do (mm)	W (mm)	T_{max} (mm)
GG15	2.5 ± 0.15	1.5 ± 0.15	6.9
GG20	4.5 ± 0.15	1.5 ± 0.15	8.4
GG25	4.5 ± 0.15	1.5 ± 0.15	10.4
GG30	4.5 ± 0.15	1.5 ± 0.15	10.4
GG35	4.5 ± 0.15	1.5 ± 0.15	10.8



A quantidade de óleo para um bloco cheio de graxa

Tabela 2-2-10 A quantidade de óleo para um bloco cheio de graxa

Tamanho	Carga média (cm^3)	Carga pesada (cm^3)
GG15	0.8	1.4
GG20	1.5	2.4
GG25	2.8	4.6
GG30	3.7	6.3
GG35	5.6	6.6

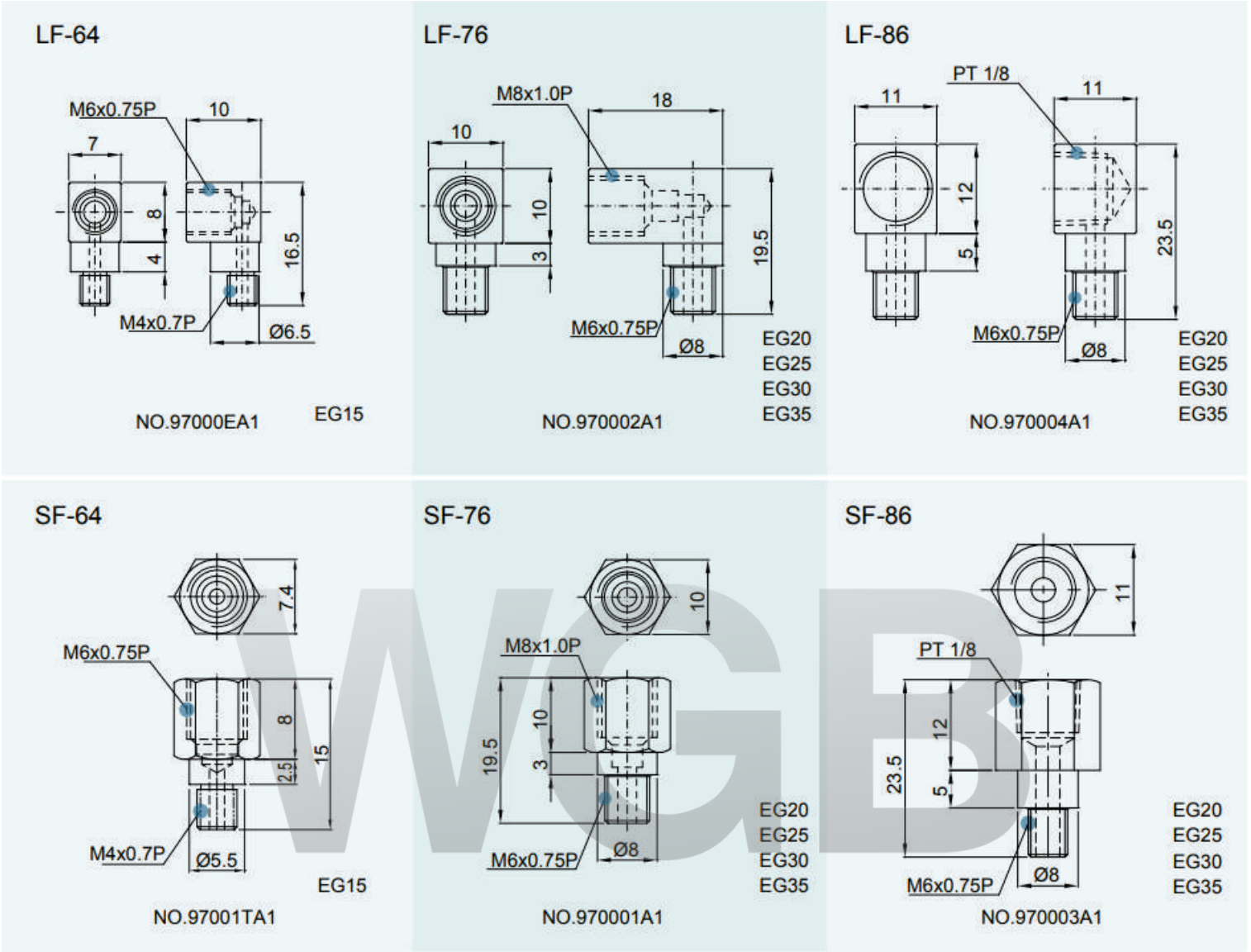
Frequência de reabastecimento

Verifique a graxa a cada 100 km ou a cada 3-6 meses

(2) óleo

A viscosidade recomendada do óleo é de cerca de 32 ~ 150c St. Se você precisar usar lubrificação do tipo óleo, informe-nos.

Tipos de junta de tubulação de óleo



Taxa de alimentação de óleo

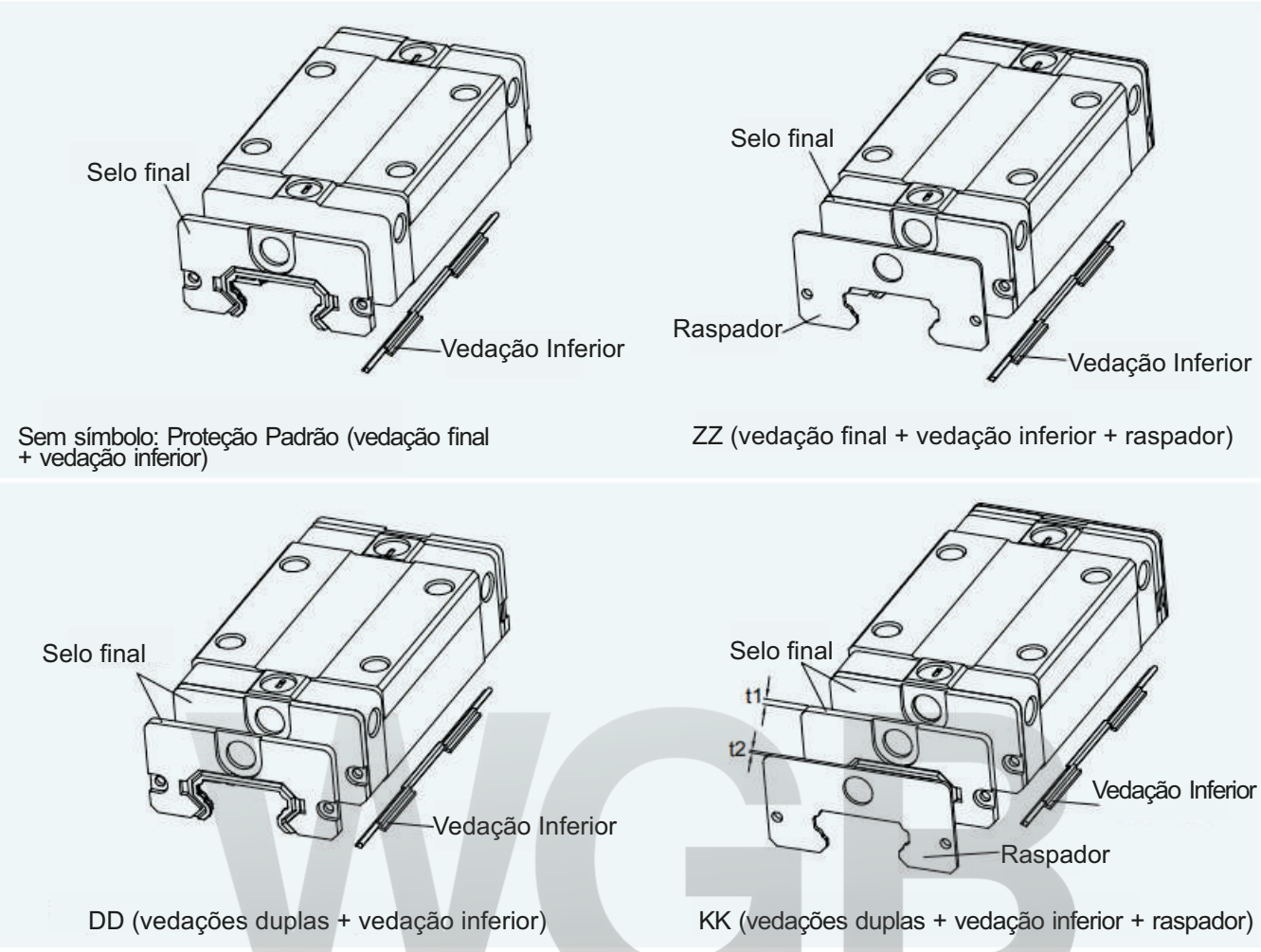
Tabela 2-2-10 A quantidade de óleo para um bloco cheio de graxa

Tamanho	Taxa de alimentação (cm^3/hr)
GG15	0.1
GG20	0.133
GG25	0.167
GG30	0.2
GG35	0.233

2-2-8 Equipamento de proteção contra poeira

(1) Códigos de equipamentos

Se for necessário o seguinte equipamento, indique o código seguido do número do modelo



Sem símbolo: Proteção Padrão (vedação final + vedação inferior)

ZZ (vedação final + vedação inferior + raspador)

DD (vedações duplas + vedação inferior)

KK (vedações duplas + vedação inferior + raspador)

(2) Vedação final e vedação inferior

Protege contra a entrada de contaminantes no bloco. Reduz o potencial de danos ao sulco, resultando em uma redução da vida útil avaliações.

(3) Vedações duplas

Remoção de materiais estranhos do trilho para evitar a entrada de contaminantes no bloco

Tabela 2-2-12 Dimensões da vedação final

Tamanho	Espessura (t1) (mm)
GG15ES	2
GG20ES	2
GG25ES	2
GG30ES	2
GG35ES	2

(4) Raspador

Limpa contaminantes maiores, como respingos de solda e cortes de metal, do trilho. Raspador de metal protege a extremidade selos de danos excessivos.

Tabela 2-2-13 Dimensões do Raspador

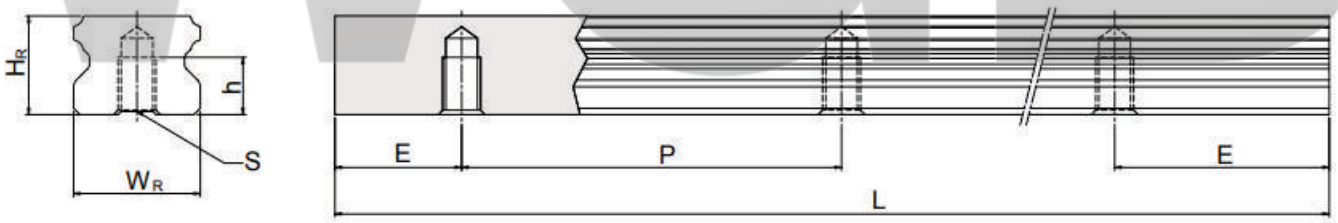
Tamanho	Espessura (t2) (mm)
GG15 SC	0.8
GG20 SC	0.8
GG25 SC	1
GGG30 SC	1
GG35 SC	1.5

(5) Tampas de parafuso para furos de montagem em trilho

As tampas dos orifícios de montagem do trilho evitam corpos estranhos de se acumular nos orifícios de montagem. Os bonés são incluído no pacote ferroviário

Tamanho do trilho	Tamanho do parafuso	Diâmetro (D) (mm)	Espessura (H) (mm)
GGR15R	M3	6.15	1.2
GGR20R	M5	9.65	2.5
GGR25R	M6	11.15	2.5
GGR30R	M6	11.15	2.5
GGR35R	M8	14.20	3.5

(6) Dimensões para EGR-T (montagem em trilho de baixo)



Nº do modelo	Dimensões do Trilho (mm)						Peso
	WR	HR	S	h	P	E	(kg/m)
GGR15T	15	12.5	M5 x 0.8P	7	60	20	1.26
GGGR20T	20	15.5	M6 x 1P	9	60	20	2.15
GGR25T	23	18	M6 X 1P	10	60	20	2.79
GGR30T	28	23	M8 x 1.25P	14	80	20	4.42
GGR35T	34	27.5	M8 x 1.25P	17	80	20	6.34

2-2-9 Atrito

Os valores máximos de resistência por vedação de extremidade são mostrados na tabela.

Tabela 2-2-16 Resistência de Vedação

Tamanho	Resistência N (kgf)
GG15 SC	0.98 (0.1)
GG20 SC	0.98 (0.1)
GG25 SC	0.98 (0.1)
GG30 SC	1.47 (0.15)
GG35 SC	1.96 (0.2)

Note : 1 kgf = 9.81 N

2-2-10 Tolerância de precisão da superfície de montagem

Devido ao projeto de contato de arco circular, a guia linear EG pode suportar instalação de erro de superfície e entregar movimento linear suave. Quando a superfície de montagem atende aos requisitos de precisão da instalação, a alta precisão e rigidez da guia serão obtidas sem qualquer dificuldade. Para uma instalação mais rápida e mais suave movimento, a WGB oferece uma pré-carga com folga normal devido à sua capacidade de absorver desvios maiores em imprecisões da superfície de montagem.

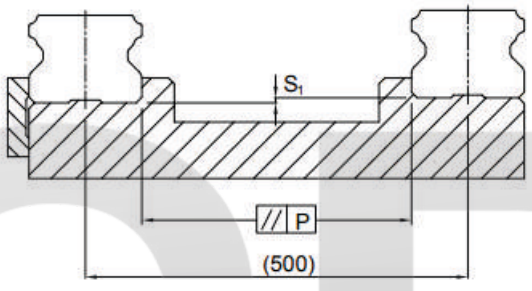


Tabela 2-2-17 Máx. Tolerância de Paralelismo (P)

Tamanho	Pré-carregar aulas		
	Z0	ZA	ZB
GG15	25	18	-
GG20	25	20	18
GG25	30	22	20
GG30	40	30	27
GG35	50	35	30

Tabela 2-2-18 Máx. Tolerância da Altura da Superfície de Referência (S1)

Tamanho	Pré-carregar aulas		
	Z0	ZA	ZB
GG15	130	85	-
GG20	130	85	50
GG25	130	85	70
GG30	170	110	90
GG35	210	150	120

2-2-11 Cuidados para instalação

(1) Alturas de ressalto e chanfros

Alturas de ressalto e chanfros inadequados das superfícies de montagem causarão desvios na precisão e trilhos ou blocos interferência com a parte chanfrada.
Quando as alturas de ressalto e chanfros recomendados são usados, os problemas com a precisão da instalação devem ser eliminado.

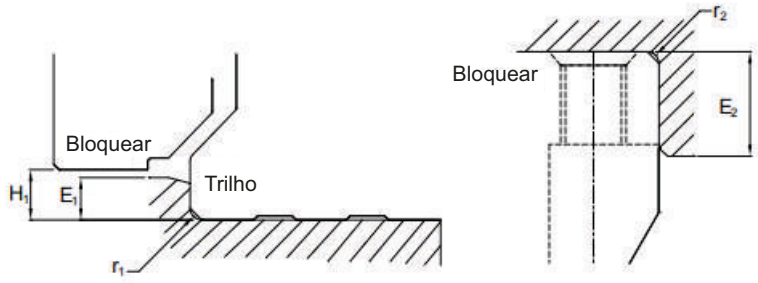


Tabela 2-2-18 Máx. Tolerância da Altura da Superfície de Referência (S1)

Tamanho	Máx. raio de filetes r_1 (mm)	Máx. raio de filetes r_2 (m)	Altura do ombro do trilho E_1 (mm)	Altura do ombro do bloco E_2 (mm)	Liberação sob bloco H_1 (mm)
GG15	0.5	0.5	2.7	5.0	4.5
GG20	0.5	0.5	5.0	7.0	6.0
GG25	1.0	1.0	5.0	7.5	7.0
GG30	1.0	1.0	7.0	7.0	10.0
GG35	1.0	1.0	7.5	9.5	11.0

(2) Torque de Aperto dos Parafusos para Instalação

Parafusos de montagem apertados incorretamente afetarão seriamente a precisão das instalações de guias lineares. A seguir torques de aperto para diferentes tamanhos de parafusos são recomendados.

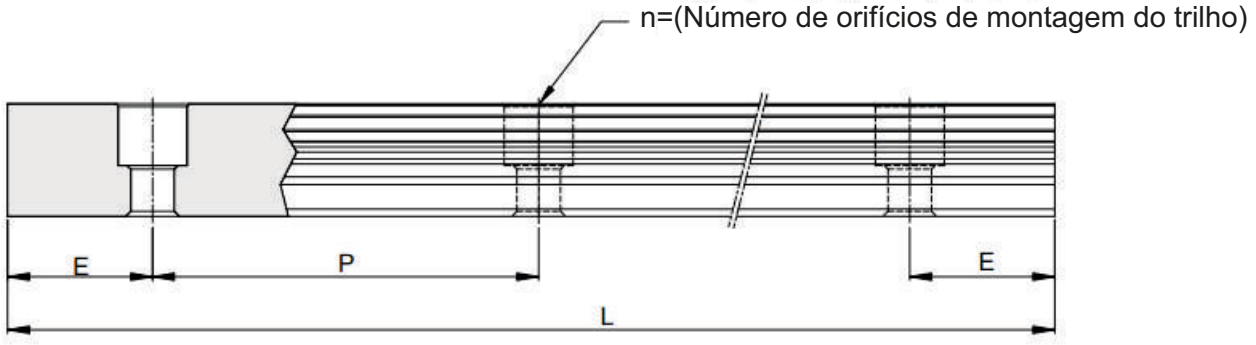
Tabela 2-2-20 Torque de aperto

Tamanho	Tamanho do parafuso	Torque N-cm (kgf-cm)		
		Aço	Fundição	Alumínio
GG15	M3×0.5P×16L	186 (19)	127 (13)	98 (10)
GG20	M5×0.8P×16L	883 (90)	588 (60)	441 (45)
GG25	M6×1P×20L	1373 (140)	921 (94)	686 (70)
GG30	M6×1P×25L	1373 (140)	921 (94)	686 (70)
GG35	M8×1.25P×25L	3041 (310)	2010 (205)	1470 (150)

Note : 1 kgf = 9.81 N

2-2-12 Comprimentos Padrão e Máximo do Trilho

A WGB oferece vários comprimentos de trilho padrão. Comprimentos de trilho padrão apresentam posicionamentos de furos de montagem de extremidade definidos para valores predeterminados (E). Para comprimentos de trilho não padrão, certifique-se de especificar o valor E para não ser maior que 1/2 do dimensão do passo (P). Um valor E maior do que isso resultará em extremidades de trilho instáveis.



L = (n-1) ξ P + 2 ξ E Eq.2.2

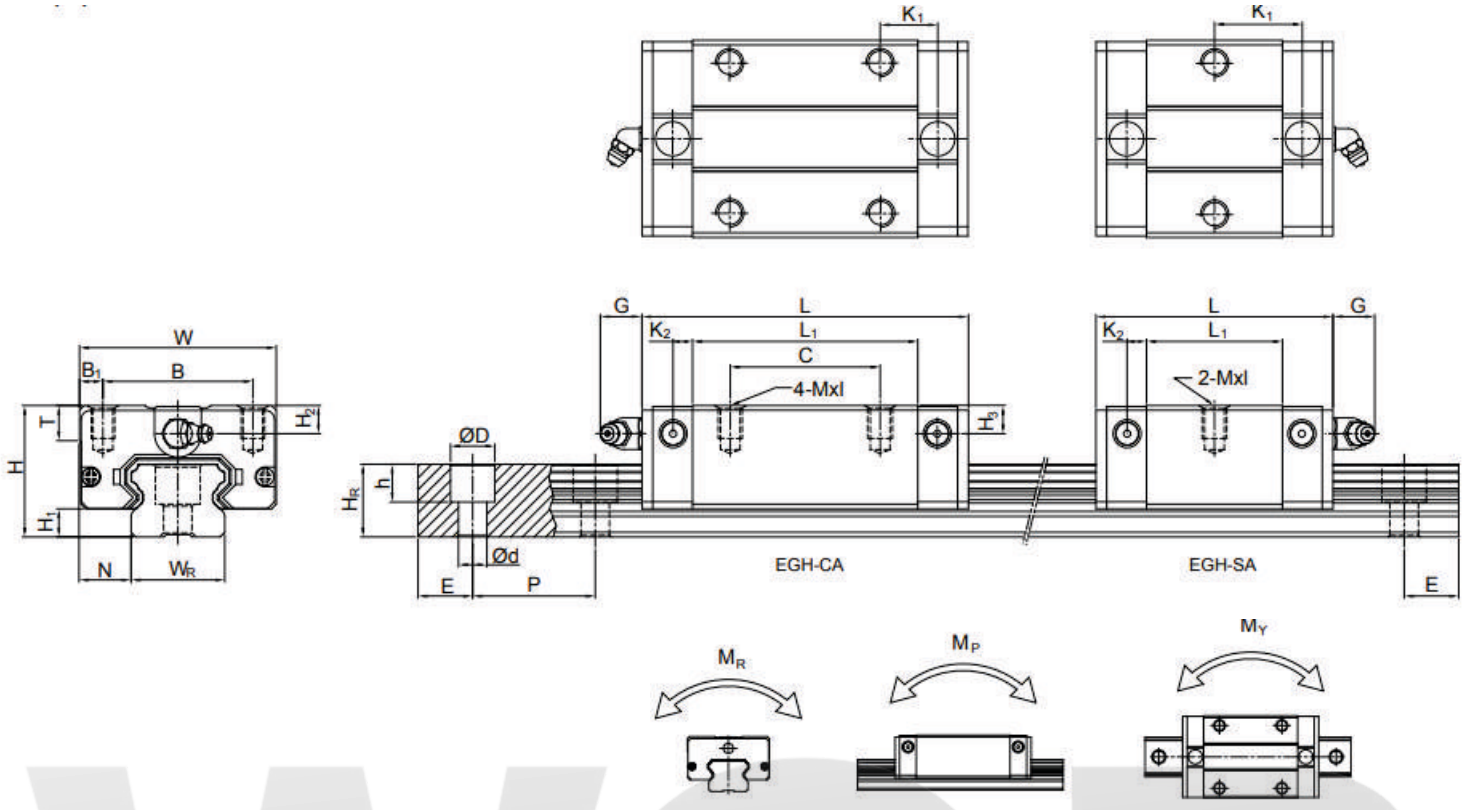
L: Comprimento total do trilho (mm)
n: Número de orifícios de montagem
P : Distância entre quaisquer dois orifícios (mm)
E : Distância do centro do último furo até a borda (mm)

Tabela 2-2-18 Máx. Tolerância da Altura da Superfície de Referência (S1)

Item	GGR15	GGR20	GGR25	GGR30	GR35
Comprimento Padrão L(n)	160 (3)	220 (4)	220 (4)	280 (4)	280 (4)
	220 (4)	280 (5)	280 (5)	440 (6)	440 (6)
	280 (5)	340 (6)	340 (6)	600 (8)	600 (8)
	340 (6)	460 (8)	460 (8)	760 (10)	760 (10)
	460 (8)	640 (11)	640 (11)	1,000 (13)	1,000 (13)
	640 (11)	820 (14)	820 (14)	1,640 (21)	1,640 (21)
	820 (14)	1,000 (17)	1,000 (17)	2,040 (26)	2,040 (26)
		1,240 (21)	1,240 (21)	2,520 (32)	2,520 (32)
		1,600 (27)	1,600 (27)	3,000 (38)	3,000 (38)
Passo (P)	60	60	60	80	80
Distância até o Fim (E)s	20	20	20	20	20
Máx. Comprimento padrão	4,000(67)	4,000 (67)	4,000 (67)	3,960 (50)	3,960 (50)
Máx. Comprimento	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000

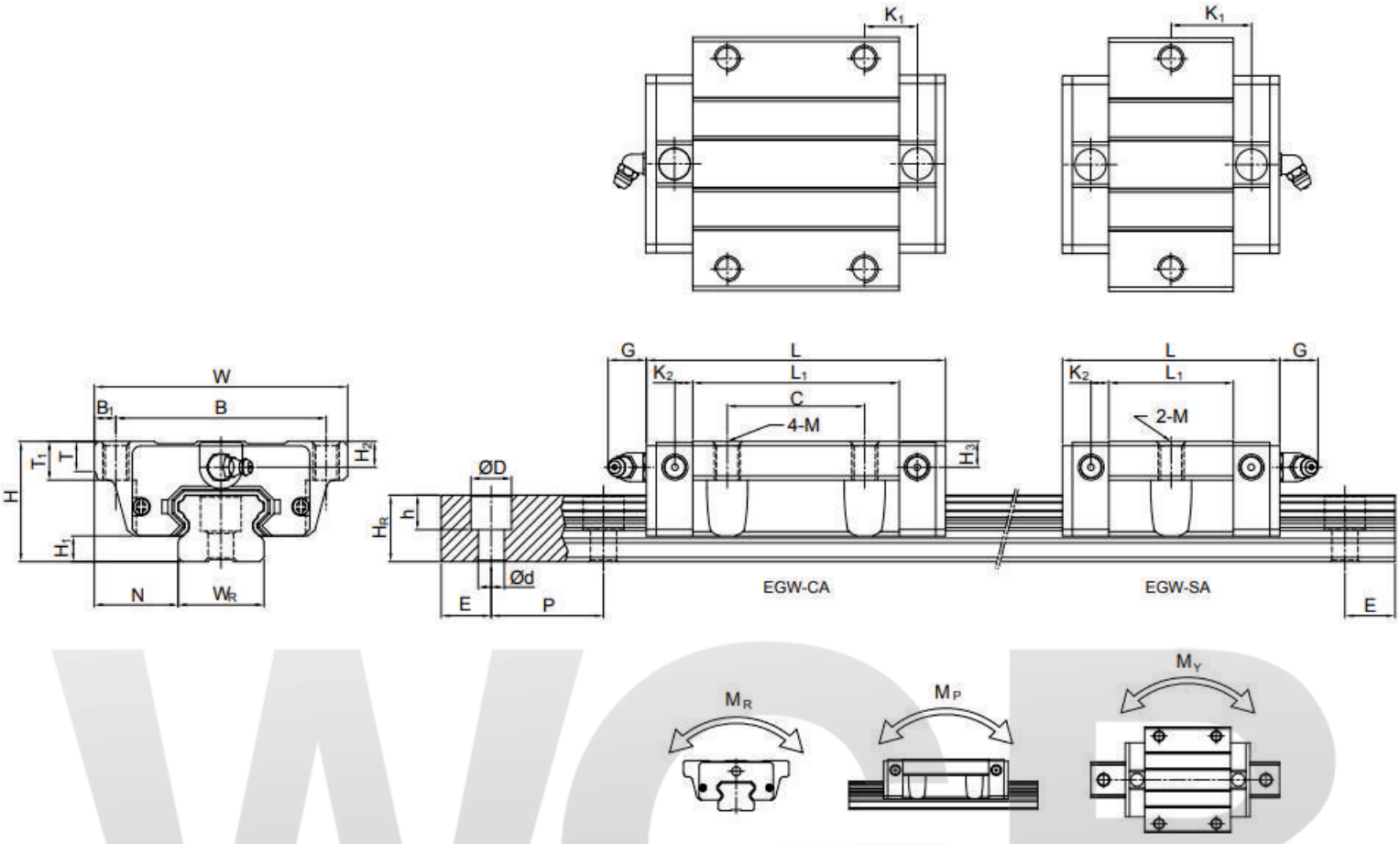
Note : 1. A tolerância do valor E para trilho padrão é de 0,5~-0,5 mm. A tolerância do valor E para trilho articulado é 0~-0,3 mm.
2. Comprimento padrão máximo significa o máx. comprimento do trilho com valor E padrão em ambos os lados.
3. Se for necessário um valor E diferente, entre em contato com a WGB.

2-2-13 Dimensões da Série GG
(1) GGH-SA / GGH-CA



Nº do modelo	Dimensões da Assembleia (mm)			Dimensões do bloco (mm)													Dimensões do Trilho (mm)							Parafuso de montagem para trilho	Básico Dinâmico Carregar Avaliação	Básico Estático Carregar Avaliação	Momento nominal estático			Peso	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	Mxl	T	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(mm)	C(kN)	C_0(kN)	M_R kN-m	M_P kN-m	M_Y kN-m	Bloquear Kg	Trilho Kg/m
GGH15SA	24	4.5	9.5	34	26	4	-	23.1	40.1	14.8	3.5	5.7	M4x6	6	5.5	6	15	12.5	6	4.5	3.5	60	20	M3x16	5.35	9.40	0.08	0.04	0.04	0.09	1.25
GGH15CA							26	39.8	56.8	10.15															7.83	16.19	0.13	0.10	0.10	0.15	
GGH20SA	28	6	11	42	32	5	-	29	50	18.75	4.15	12	M5x7	7.5	6	6	20	15.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	7.23	12.74	0.13	0.06	0.06	0.15	2.08
GGH20CA							32	48.1	69.1	12.3															10.31	21.13	0.22	0.16	0.16	0.24	
GGH25SA	33	7	12.5	48	35	6.5	-	35.5	59.1	21.9	4.55	12	M6x9	8	8	8	23	18	11	9	7	60	20	M6x20	11.40	19.50	0.23	0.12	0.12	0.25	2.67
GGH25CA							35	59	82.6	16.15															16.27	32.40	0.38	0.32	0.32	0.41	
GGH30SA	42	10	16	60	40	10	-	41.5	69.5	26.75	6	12	M8x12	9	8	9	28	23	11	9	7	80	20	M6x25	16.42	28.10	0.40	0.21	0.21	0.45	4.35
GGH30CA							40	70.1	98.1	21.05															23.70	47.46	0.68	0.55	0.55	0.76	
GGH35SA	48	11	18	70	50	10	-	45	75	28.5	7	12	M8x12	10	8.5	8.5	34	27.5	14	12	9	80	20	M8x25	22.66	37.38	0.56	0.31	0.31	0.66	6.14
GGH35CA							50	78	108	20															33.35	64.84	0.98	0.69	0.69	1.13	

Note : 1 kgf = 9.81 N



Nº do modelo	Dimensões da Assembleia (mm)			Dimensões do bloco (mm)														Dimensões do Trilho (mm)							Parafuso de montagem para trilho	Básico Dinâmico Carregar Avaliação	Básico Estático Carregar Avaliação	Momento nominal estático			Peso	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	M	T	T_1	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(mm)	C(kN)	C_0(kN)	M_R kN-m	M_P kN-m	M_Y kN-m	Bloquear Kg	Trilho Kg/m
GGW15SC	24	4.5	18.5	52	41	5.5	-	23.1	40.1	14.8	3.5	5.7	M5	5	7	5.5	6	15	12.5	6	4.5	3.5	60	20	M3x16	5.35	9.40	0.08	0.04	0.04	0.12	1.25
GGW15CC							26	39.8	56.8	10.15																7.83	16.19	0.13	0.10	0.10	0.21	
GGW20SC	28	6	19.5	59	49	5	-	29	50	18.75	4.15	12	M6	7	9	6	6	20	15.5	9.5	8.5	6	60	20	M5x16	7.23	12.74	0.13	0.06	0.06	0.19	2.08
GGW20CC							32	48.1	69.1	12.3																10.31	21.13	0.22	0.16	0.16	0.32	
GGW25SC	33	7	25	73	60	6.5	-	35.5	59.1	21.9	4.55	12	M8	7.5	10	8	8	23	18	11	9	7	60	20	M6x20	11.40	19.50	0.23	0.12	0.12	0.35	2.67
GGW25CC							35	59	82.6	16.15																16.27	32.40	0.38	0.32	0.32	0.59	
GGW30SC	42	10	31	90	72	9	-	41.5	69.5	26.75	6	12	M10	7	10	8	9	28	23	11	9	7	80	20	M6x25	16.42	28.10	0.40	0.21	0.21	0.62	4.35
GGW30CC							40	70.1	98.1	21.05																23.70	47.46	0.68	0.55	0.55	1.04	
GGW35SC	48	11	33	100	82	9	-	45	75	28.5	7	12	M10	10	13	8.5	8.5	34	27.5	14	12	9	80	20	M8x25	22.66	37.38	0.56	0.31	0.31	0.84	6.14
GGW35CC							50	78	108	20																33.35	64.84	0.98	0.69	0.69	1.45	

Note : 1 kgf = 9.81 N

Tipo miniatura

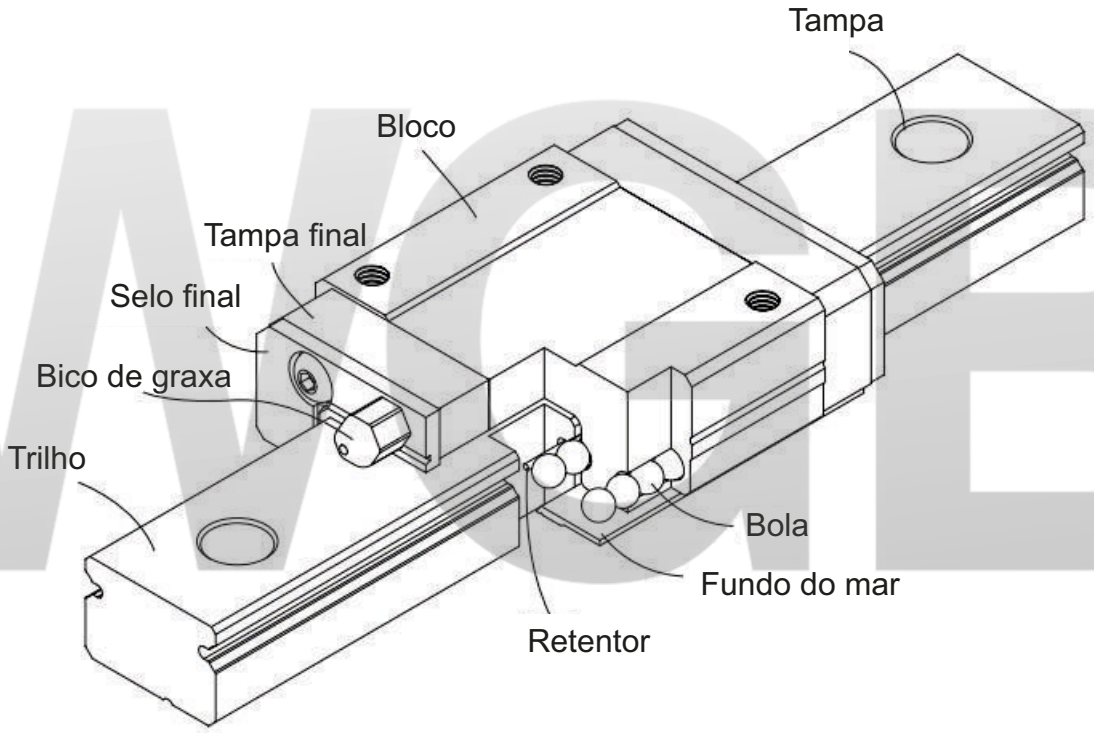
Série 2-3 MG - Guia Linear Miniatura

2-3-1 Características da Série MGN

Características de projeto de guias em miniatura estreitas - MGN:

1. Pequeno e leve, adequado para equipamentos em miniatura.
2. O projeto de contato do arco gótico pode suportar cargas de todas as direções e oferecer alta rigidez e alta precisão.
3. As bolas de aço são seguradas por um retentor em miniatura para evitar que as bolas caiam, mesmo quando os blocos são removidos o trilho.
4. Tipos intercambiáveisestão disponíveis em certos graus de precisão.

2-3-2 Construção da Série MGN



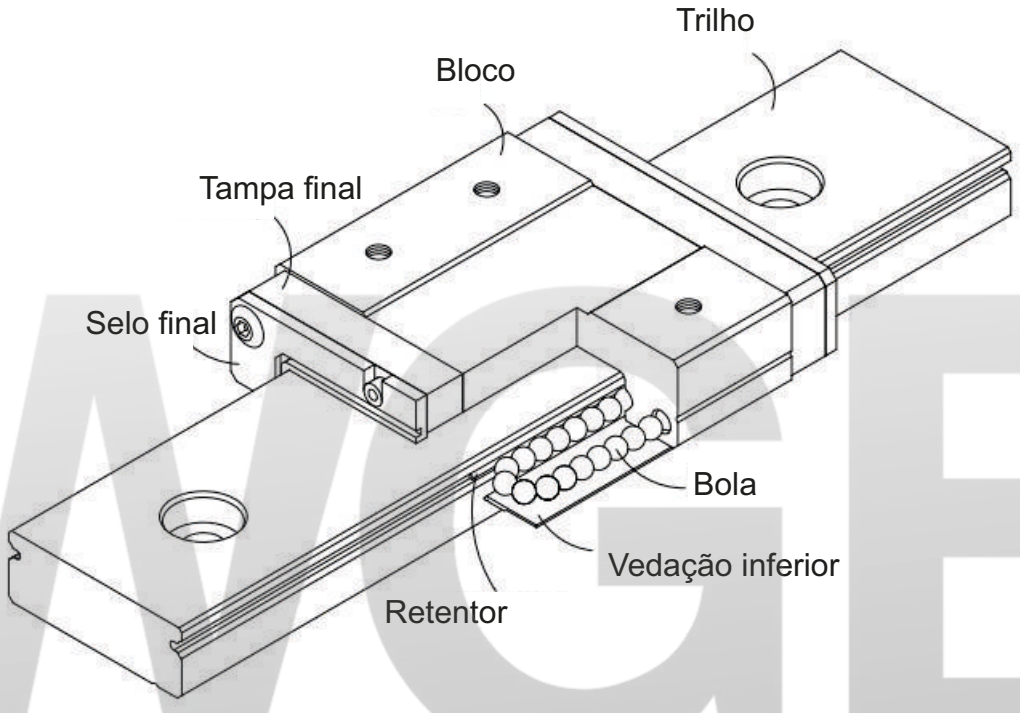
- Sistema de circulação de rolamento: bloco, trilho, esfera, tampa e retentor;
- Sistema de lubrificação: Niple de graxa está disponível para MGN15, lubrificado por pistola de graxa. MGN7, 9, 12 são lubrificados pelo orifício na lateral da tampa da extremidade.
- Sistema de proteção contra poeira: vedação final, vedação inferior (tamanho opcional 9,12,15), tampa (tamanho 12,15)

2-3-3 Características da Série MGW

Recursos de projeto de guias em miniatura de tipo largo - MGW:

1. O design de largura ampliada aumenta a capacidade de carga momentânea.
2. O design de contato do arco gótico tem características de alta rigidez em todas as direções.
3. As bolas de aço são seguradas por um retentor em miniatura para evitar que as bolas caiam, mesmo quando os blocos são removidos o trilho

2-3-4 Construção da Série MGW



- Sistema de circulação de rolamento: bloco, trilho, esfera, tampa e retentor
- Sistema de lubrificação: O bico de graxa está disponível para MGW15, lubrificado por pistola de graxa.
- Sistema de proteção contra poeira: vedação final, vedação inferior (tamanho opcional 9,12,15), tampa (tamanho 12,15)

(1) Tipo não intercambiável

MGN 12 C E 2 R1600 E Z1 P M II + U/RC/-O

- MGN/MGW Série
- Tamanho do modelo: 5, 7, 9, 12, 15
- Tipo de bloco C:Padrão H: Longo
- E: Bloco Especial Nenhum: Bloco Padrão
- Nº de blocos por trilho
- Comprimento do Trilho (mm)
- E: trilho especial Nenhum: Padrão Rai
- Código de pré-carregamento: ZF, Z0, Z1
- Código de precisão: C, H, P
- Material³: Sem símbolo, M, HC, NC
- Nº de trilhos por eixo¹
- Opção de vedação inferior²
- RC: Tampa Reforçada (Opcional para MGN12,15)
- O:Módulo de Recirculação Externa

Note:1. Símbolo do número de trilhos usados no mesmo plano. Nenhum símbolo indica trilho único em um eixo.
2. A vedação inferior está disponível para MGN e MGW 9, 12, 15.
3. Sem símbolo: Aço Carbono
M: aço inoxidável
HC: Aço Carbono+Cromo Duro
NC: Aço Carbono+Cromo Preto Químico
4. O MG5 é fornecido somente com módulo de recirculação externa.

(2) Tipo intercambiável

Bloco intercambiável

MGN 12 C E Z1 P M + U/-0

- Série MGN/MGW
- Tamanho do modelo: 5, 7, 9, 12, 15
- Tipo de bloco C:Padrão H: Longo
- E: Bloco Especial Nenhum: Bloco Padrão
- Código de pré-carga: Z F, Z0, Z1
- Código de precisão: C, H, P
- Sem símbolo: CarbonSteel M: aço inoxidável
- Opção de vedação inferior
- O: Módulo de Recirculação Externa

Note: 1. A vedação inferior está disponível para MGN & MGW9, 12, 15.
2.MG5 é fornecido apenas com módulo de recirculação externa.

Trilho intercambiável

MGN R 12 R1000 E P M + RC

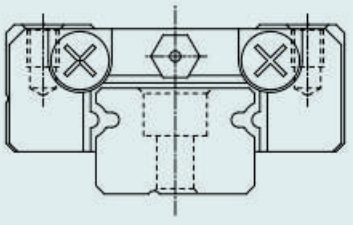
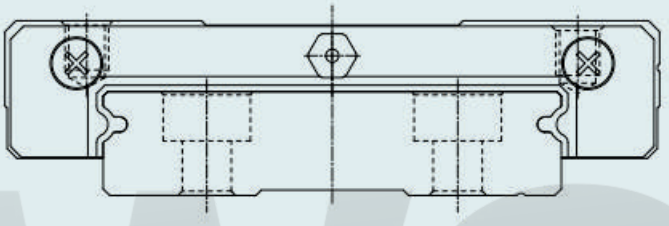
- Série MGN/MGW
- Trilho intercambiável
- Tamanho do modelo: 5, 7, 9, 12, 15
- Rail Length (mm)
- Comprimento do Trilho (mm)
- E: trilho especial, Nenhum: trilho padrão
- Material: Sem símbolo (Aço Carbono) M (aço inoxidável) HC (Aço Carbono+Tratamento de Cromo Duro) NC (Aço Carbono+Cromo Preto Químico Tratamento)
- RC: Tampa Reforçada (Opcional para MGN12,15)

2-3-5 Tipos

(1) Tipos de bloco

A WGB oferece dois tipos de guias lineares, tipo flange e quadrado

Tabela 2-4-1 Tipos de bloco

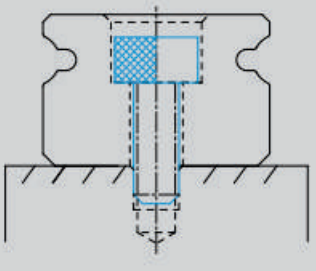
Tipo	Modelo	Forma	Altura do Trilho	Comprimento	Principais Aplicações
			(mm)	(mm)	
Quadrado	MGN-C MGN-H		8 ↓ 16	100 ↓ 2000	◯ Impressoras ◯ Robótica ◯ Medida de precisão equipamento ◯ Semicondutor equipamento
Mesa	MGW-C MGW-H		9 ↓ 16	100 ↓ 2000	

*Consulte o capítulo 2-4-14 para detalhes dimensionais.

(2) Tipos de trilhos

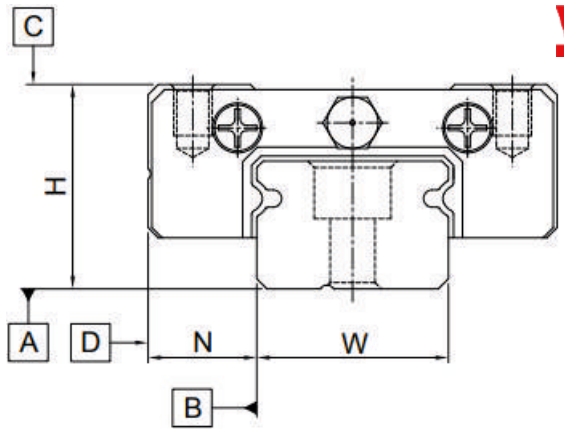
A WGB oferece o tipo de montagem superior padrão.

Tabela 2-4-2 Tipos de Trilhos

Montagem de cima


2-3-6 Classes de Precisão

A precisão da série MGN/MGW pode ser classificada em três classes: normal (C), alta (H), precisão (P). Opções para diferentes classes de precisão estão disponíveis de acordo com vários requisitos.



(1) Precisão de guias não intercambiáveis

Tabela 2-4-3 Padrão de precisão do tipo não intercambiável

Classes de Precisão	Normal (C)	Alto (H)	Precisão (P)
Tolerância dimensional da altura H	± 0.04	± 0.02	± 0.01
Tolerância dimensional da largura N	± 0.04	± 0.025	± 0.015
Par Variação de Altura H	0.03	0.015	0.007
Par Variação de Largura N (Trilho Master)	0.03	0.02	0.01
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A	Consulte a Tabela 2-4-5		
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B	Consulte a Tabela 2-4-5		

(1) Precisão de guias não intercambiáveis

Tabela 2-4-4 Padrão de precisão do tipo intercambiável

Classes de Precisão		Normal (C)	Alto (H)	Precisão (P)
Tolerância dimensional da altura H		± 0.04	± 0.02	± 0.01
Tolerância dimensional da largura N		± 0.04	± 0.025	± 0.015
Um conjunto	Par Variação de Altura H	0.03	0.015	0.007
	Par Variação de Largura N (Trilho Master)	0.03	0.02	0.01
Par Variação de Largura N (Trilho Master)		0.07	0.04	0.02
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A		Consulte a Tabela 2-4-5		
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B		Consulte a Tabela 2-4-5		

(3) Precisão do paralelismo de execução

O paralelismo de execução C para A e D para B estão relacionados ao comprimento do trilho.

Tabela 2-4-5 Precisão do paralelismo de execução

Comprimento do Trilho (mm)	Precisão (μm) (C)	(H)	(P)	Comprimento do Trilho (mm)	Precisão (μm) (C)	(H)	(P)
~50	12	6	2	1,000 ~1,200	25	18	11
50 ~80	13	7	3	1,200 ~1,300	25	18	11
80 ~125	14	8	3.5	1,300 ~1,400	26	19	12
125 ~200	15	9	4	1,400 ~1,500	27	19	12
200 ~250	16	10	5	1,500 ~1,600	28	20	13
250 ~315	17	11	5	1,600 ~1,700	29	20	14
315 ~400	18	11	6	1,700 ~1,800	30	21	14
400 ~500	19	12	6	1,800 ~1,900	30	21	15
500 ~630	20	13	7	1,900 ~2,000	31	22	15
630 ~800	22	14	8	2,000 ~	31	22	16
800 ~1,000	23	16	9				

2-3-7 Pré-carregar

A série MGN/MGW fornece três níveis diferentes de pré-carga para várias aplicações

Tabela 2-4-6 Preload Classes

Aula	Código	Pré-carregar	Precisão
Folga de Luz	ZF	Folga 4~10μm	C
Pré-carga muito leve	Z0	0	C-P
Pré-carga leve	Z1	0.02C	C-P

Observação: "C" na pré-carga da coluna significa classificação de carga dinâmica básica.

2-3-8 Acessórios à prova de poeira

Vedações de extremidade e acessórios padrão fixados em ambos os lados do bloco podem impedir a entrada de poeira no bloco, portanto a precisão e a vida útil de uma guia linear podem ser mantidas. As vedações inferiores são fixadas sob a parte da saia do bloco para evitar a entrada de poeira. Os clientes podem solicitar vedações inferiores adicionando a marca "+U" seguida de o número do modelo. Os tamanhos 9, 12 e 15 fornecem vedação inferior como opção, mas os tamanhos 5 e 7 não oferecem a opção devido o limite de espaço de H1. Observe que "H1" seria reduzido se as vedações inferiores estivessem conectadas, esteja ciente de possíveis interferências entre o bloco e a superfície de montagem.

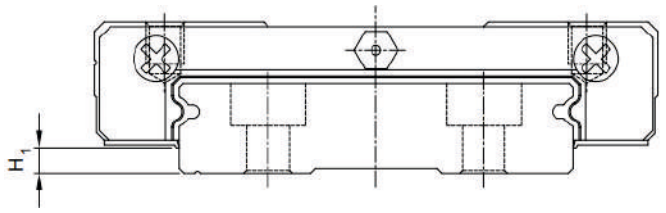


Tabela 2-4-7

Tamanho	Vedação inferior	H_1 mm	Tamanho	Vedação inferior	H_1 mm
MGN5	-	-	MGW5	-	-
MGN7	-	-	MGW7	-	-
MGN9	●	1	MGW9	●	1.9
MGN12	●	2	MGW12	●	2.4
MGN15	●	3	MGW15	●	2.4

2-3-9 Tolerância de precisão da superfície de montagem

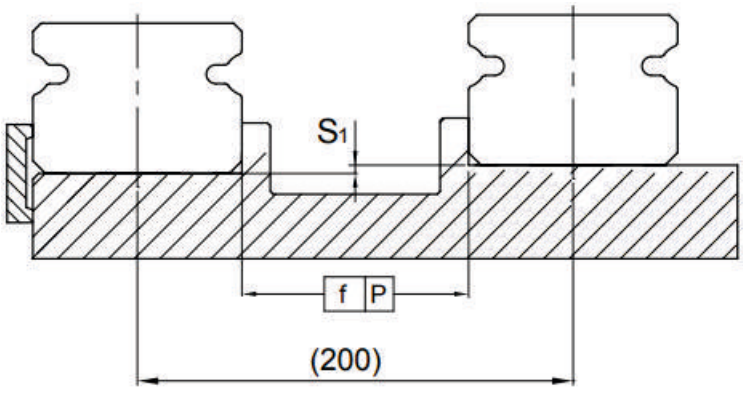


Tabela 2-4-8 Máx. Tolerância de Paralelismo (P)

unit: μm

Tamanho	Pré-carregar aulas		
	ZF	Z0	Z1
MG5	2	2	2
MG7	3	3	3
MG9	4	4	3
MG12	9	9	5
MG15	10	10	6

Tabela 2-4-9 Máx. Tolerância da Altura da Superfície de Referência (S1)

unit: μm

Tamanho	Pré-carregar aulas		
	ZF	Z0	Z1
MG5	20	20	2
MG7	25	25	3
MG9	35	35	6
MG12	50	50	12
MG15	60	60	20

Tabela 2-4-10 Erro admissível da superfície de montagem

unit: μm

Tamanho	Pré-carregar aulas
	Planicidade da Superfície de Montagem
MG5	20
MG7	25
MG9	35
MG12	50
MG15	60

Nota: Os valores acima são adequados para pré-carga de ZF/Z0. Para pré-carga de Z1 ou usando dois (ou mais) trilhos no mesmo plano, 50% ou menos dos valores acima são recomendados.

Alturas de ombro e filetes

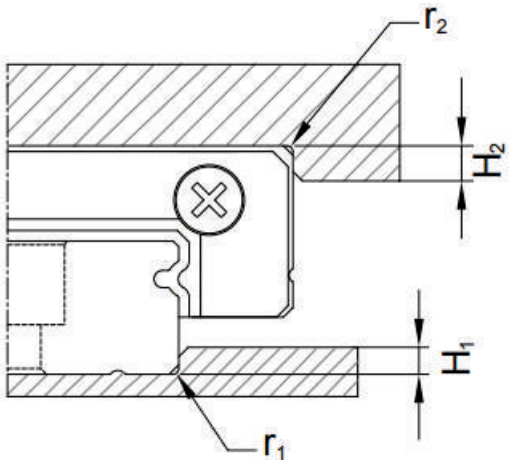


Tabela 2-4-11 Alturas de ombro e filetes

Tamanho	Máx. raio de filetes r_1 (mm)	Máx. raio de filetes r_2 (mm)	Altura do ombro H_1 (mm)	Altura do ombro H_2 (mm)
MGN5	0.1	0.2	1.2	2
MGN7	0.2	0.2	1.2	3
MGN9	0.2	0.3	1.7	3
MGN12	0.3	0.4	1.7	3
MGN15	0.5	0.5	2.5	5
MGW5	0.1	0.2	1.2	2
MGW7	0.2	0.2	1.7	3
MGW9	0.3	0.3	2.5	3
MGW12	0.4	0.4	3	4
MGW15	0.4	0.8	3	5

Torque de aperto dos parafusos para instalação

O aperto inadequado dos parafusos de montagem do trilho afetará seriamente a precisão da guia linear. A seguinte tabela lista o torque de aperto recomendado para os tamanhos de parafuso específicos.

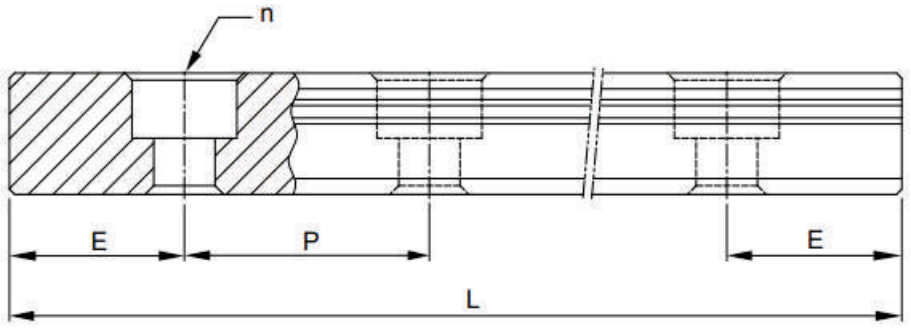
Tabela 2-4-12 Torque de aperto

Tamanho	Tamanho do parafuso	Torque, N-cm (kgf-cm)		
		Ferro	Fundição	Alumínio
MGN5	M2x0.4Px6L	57(5.9)	39.2(4)	29.4(3)
MGN7	M2×0.4P×6L	57(5.9)	39.2(4)	29.4(3)
MGN9	M3×0.5P×8L	186(19)	127(13)	98(10)
MGN12	M3×0.5P×8L	186(19)	127(13)	98(10)
MGN15	M3×0.5P×10L	186(19)	127(13)	98(10)
MGW5	M2.5×0.45P×7L	118(12)	78.4(8)	58.8(6)
MGW7	M3×0.5P×6L	186(19)	127(13)	98(10)
MGW9	M3×0.5P×8L	186(19)	127(13)	98(10)
MGW12	M4×0.7P×8L	392(40)	274(28)	206(21)
MGW15	M4×0.7P×10L	392(40)	274(28)	206(21)

Note : 1 kgf = 9.81 N

2-3-11 Comprimentos Padrão e Máximo do Trilho

A WGB oferece comprimentos padrão de trilhos para requisitos instantâneos. Para comprimentos de trilho fora do padrão, é recomendado que o valor E não é maior que 1/2 do passo (P) para evitar instabilidade no final do trilho, e o valor E deve ser nada menos que Emin para evitar um furo de montagem quebrado.



L =(n-1) ξP + 2ξE Eq.2.4

L: Comprimento total do trilho (mm)
n: Número de orifícios de montagem
P: Distância entre quaisquer dois orifícios (mm)
E: Distância do centro do último furo até a borda (mm)

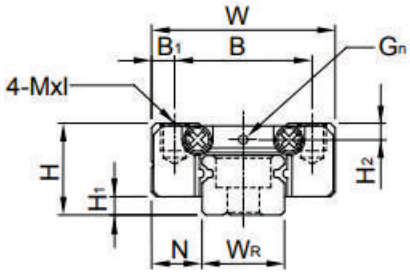
Tabela 2-4-13

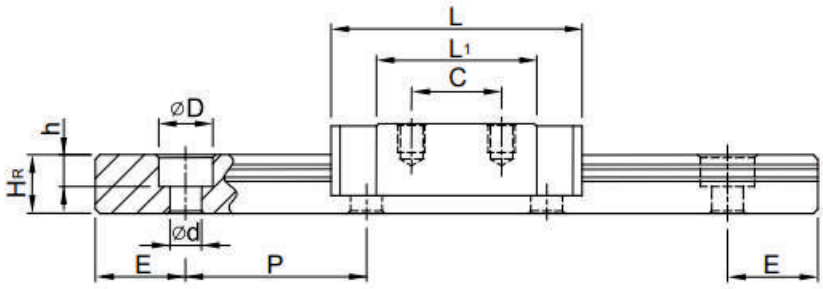
Tamanho	MGNR5	MGNR7	MGNR9	MGNR12	MGNR15	MGWR5	MGWR7	MGWR9	MGWR12	MGWR15
Comprimento Padrão L (n)	40(3)	40(3)	55(3)	70(3)	70(2)	50(3)	80(3)	80(3)	110(3)	110(3)
	55(4)	55(4)	75(4)	95(4)	110(3)	70(4)	110(4)	110(4)	150(4)	150(4)
	70(5)	70(5)	95(5)	120(5)	150(4)	90(5)	140(5)	140(5)	190(5)	190(5)
	100(7)	85(6)	115(6)	145(6)	190(5)	110(6)	170(6)	170(6)	230(6)	230(6)
	130(9)	100(7)	135(7)	170(7)	230(6)	130(7)	200(7)	200(7)	270(7)	270(7)
	160(11)	130(9)	155(8)	195(8)	270(7)	150(8)	260(9)	230(8)	310(8)	310(8)
			175(9)	220(9)	310(8)	170(9)		260(9)	350(9)	350(9)
			195(10)	245(10)	350(9)			290(10)	390(10)	390(10)
			275(14)	270(11)	390(10)			350(14)	430(11)	430(11)
			375(19)	320(13)	430(11)			500(19)	510(13)	510(13)
				370(15)	470(12)			710(24)	590(15)	590(15)
				470(19)	550(14)			860(29)	750(19)	750(19)
				570(23)	670(17)				910(23)	910(23)
				695(28)	870(22)				1070(27)	1070(27)
Passo (P)	15	15	20	25	40	20	30	30	40	40
Distância até o Fim(E)[5]	5	5	7.5	10	15	5	10	10	15	15
Máx. Comprimento padrão	250(17)	595(40)	1195(60)	1995(80)	1990(50)	250(13)	590(20)	1970(66)	1990(50)	1990(50)
Máx. Comprimento	250[4]	600	1200[5]	2000	2000	250[4]	600[6]	2000	2000	2000

Nota:
1. A tolerância do valor E para trilho padrão é de 0,5~-0,5 mm. A tolerância do valor E para trilho articulado é 0~-0,3 mm.
2. O comprimento padrão máximo indica o comprimento máx. comprimento do trilho com valor E padrão em ambos os lados.
3. Se for necessário um valor E menor, entre em contato com a WGB.
5. MGNR9 em aço inox é fornecido com comprimento máximo de 1200mm; O aço carbono MGNR9 é fornecido com a máxima comprimento de 1000mm.
6. O MGWR7 em aço inox é fornecido com o comprimento máximo de 600mm; O MGWR7 de aço carbono é fornecido com o máximo comprimento de 2000mm.

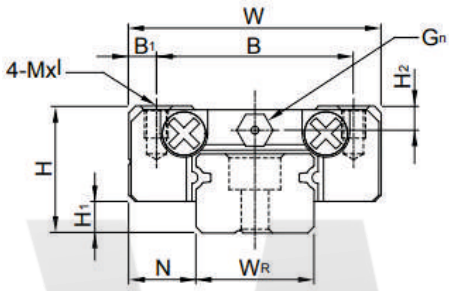
(1) MGN-C / MGN-H

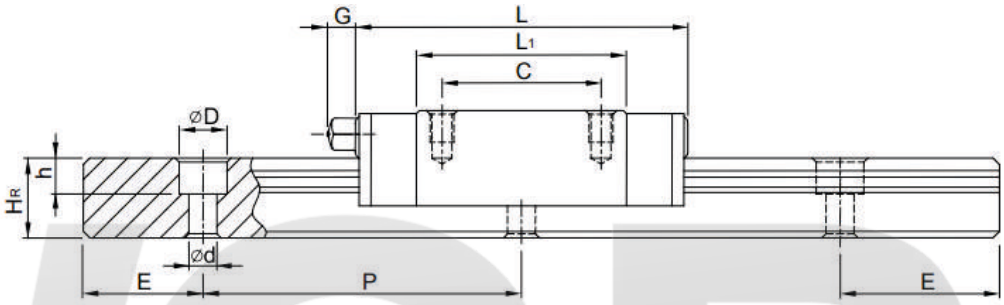
MGN7,MGN9, MGN12

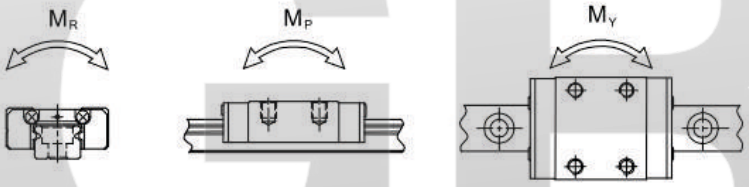




MGN15



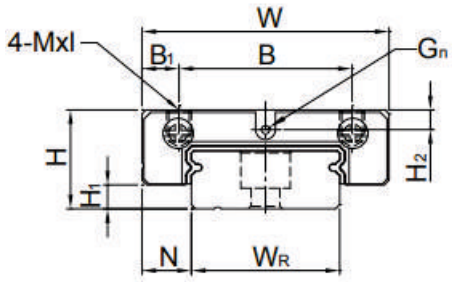


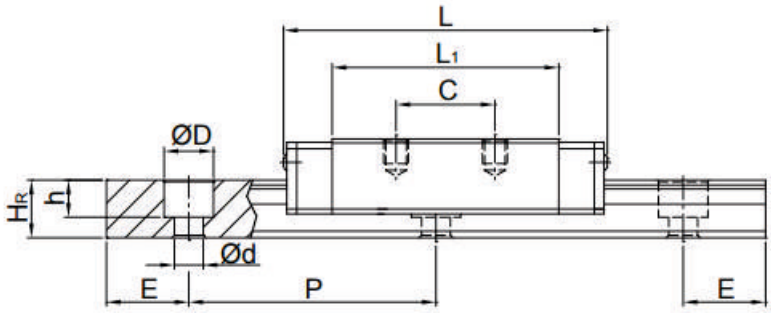


Nº do modelo	Dimensões da Assembleia (mm)			Dimensões do bloco (mm)										Dimensões do Trilho (mm)							Parafuso de montagem para trilho	Básico Dinâmico Carregar Avaliação	Básico Estático Carregar Avaliação	Momento nominal estático			Peso	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	G	G_n	MxI	H_2	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(mm)	C(kN)	C_0(kN)	M_R N-m	M_P N-m	M_Y N-m	Bloquear Kg	Trilho Kg/m
MGN7C	8	1.5	5	17	12	2.5	8	13.5	22.5	-	Ø1.2	M2x2.5	1.5	7	4.8	4.2	2.3	2.4	15	5	M2x6	0.98	1.24	4.70	2.84	2.84	0.010	0.22
MGN7H							13	21.8	30.8													1.37	1.96	7.64	4.80	4.80	0.015	
MGN 9C	10	2	5.5	20	15	2.5	10	18.9	28.9	-	Ø1.4	M3x3	1.8	9	6.5	6	3.5	3.5	20	7.5	M3x8	1.86	2.55	11.76	7.35	7.35	0.016	0.38
MGN 9H							16	29.9	39.9													2.55	4.02	19.60	18.62	18.62	0.026	
MGN 12C	13	3	7.5	27	20	3.5	15	21.7	34.7	-	Ø2	M3x3.5	2.5	12	8	6	4.5	3.5	25	10	M3x8	2.84	3.92	25.48	13.72	13.72	0.034	0.65
MGN 12H							20	32.4	45.4													3.72	5.88	38.22	36.26	36.26	0.054	
MGN 15C	16	4	8.5	32	25	3.5	20	26.7	42.1	4.5	M3	M3x4	3	15	10	6	4.5	3.5	40	15	M3x10	4.61	5.59	45.08	21.56	21.56	0.059	1.06
MGN15H							25	43.4	58.8													6.37	9.11	73.50	57.82	57.82	0.092	

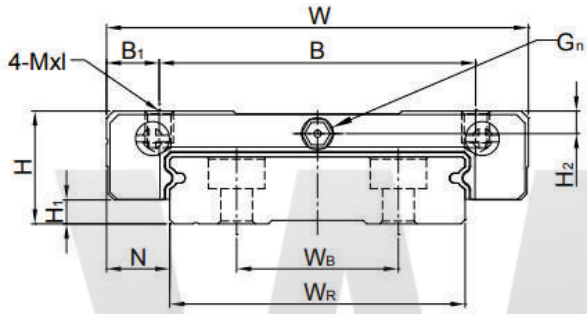
Note : 1 kgf = 9.81 N

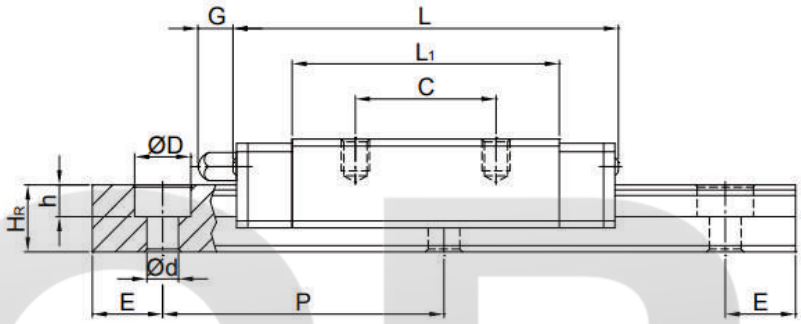
MGW7, MGW9, MGW12

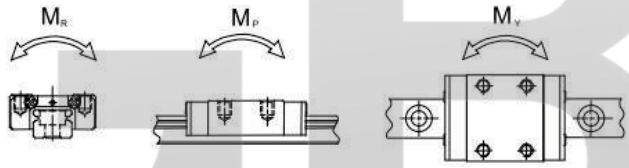




MGW15







Nº do modelo	Dimensões da Assembleia (mm)			Dimensões do bloco (mm)										Dimensões do Trilho (mm)								Parafuso de montagem para trilho	Básico Dinâmico Carregar Avaliação	Básico Estático Carregar Avaliação	Momento nominal estático			Peso	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	G	G_h	MxI	H_2	W_R	W_B	H_R	D	h_R	d	P	E	(mm)	C(kN)	C_0(kN)	M_R N-m	M_P N-m	M_Y N-m	Bloquear Kg	Trilho Kg/m
MGW 7C	9	1.9	5.5	25	19	3	10	21	31.2	-	Ø1.2	M3x3	1.85	14	-	5.2	6	3.2	3.5	30	10	M3x6	1.37	2.06	15.70	7.14	7.14	0.020	0.51
MGW 7H							19	30.8	41														1.77	3.14	23.45	15.53	15.53	0.029	
MGW 9C	12	2.9	6	30	21	4.5	12	27.5	39.3	-	Ø1.2	M3x3	2.4	18	-	7	6	4.5	3.5	30	10	M3x8	2.75	4.12	40.12	18.96	18.96	0.040	0.91
MGW 9H					23	3.5	24	38.5	50.7														3.43	5.89	54.54	34.00	34.00	0.057	
MGW 12C	14	3.4	8	40	28	6	15	31.3	46.1	-	Ø1.2	M3x3.6	2.8	24	-	8.5	8	4.5	4.5	40	15	M4x8	3.92	5.59	70.34	27.80	27.80	0.071	1.49
MGW 12H							28	45.6	60.4														5.10	8.24	102.70	57.37	57.37	0.103	
MGW 15C	16	3.4	9	60	4.5	7.5	20	38	54.8	5.2	M3	M4x4.2	3.2	42	23	9.5	8	4.5	4.5	40	15	M4x10	6.77	9.22	199.34	56.66	56.66	0.143	2.86
MGW 15H							35	57	73.8														8.93	13.38	299.01	122.60	122.60	0.215	

Note : 1 kgf = 9.81 N

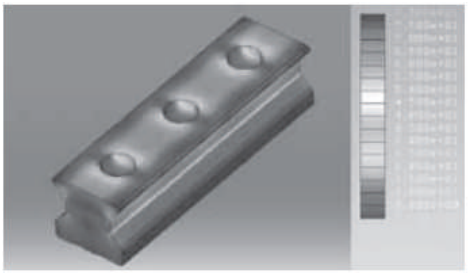
Tipo de rolo de alta rigidez

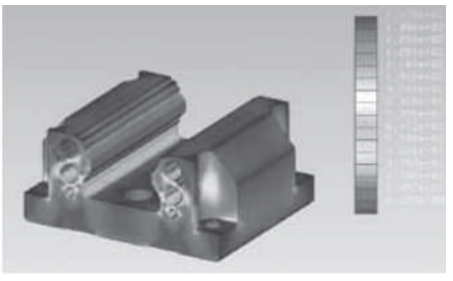
2-4-1 Vantagens e recursos

A nova série RG da WGB apresenta um rolo como elemento rolante em vez de esferas de aço. A série de rolos oferece rigidez super alta e capacidades de carga muito altas. A série RG foi projetada com um ângulo de contato de 45 graus. Elástico a deformação da superfície de contato linear, durante a carga, é bastante reduzida, oferecendo assim maior rigidez e maior capacidades de carga em todas as 4 direções de carga. As guias lineares da série RG oferecem alto desempenho para alta precisão fabricação e alcançando uma vida útil mais longa.

(1) Projeto ideal

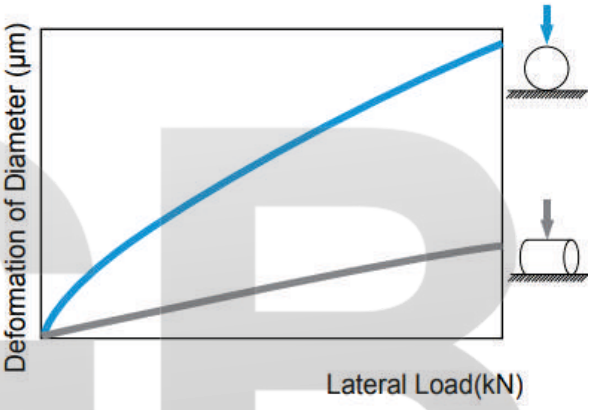
A análise FEM foi realizada para determinar a estrutura ótima do bloco e a trilho. O design exclusivo do caminho de circulação permite que as guias lineares da série RG ofereçam movimento linear mais suave.





(2) Super alta rigidez

A série RG é um tipo de guia linear que utiliza rolos como os elementos rolantes. Os rolos têm uma área de contato maior do que bolas para que a guia de rolos tenha maior capacidade de carga e maior rigidez. A figura mostra a rigidez de um rolo e uma bola de igual volume.

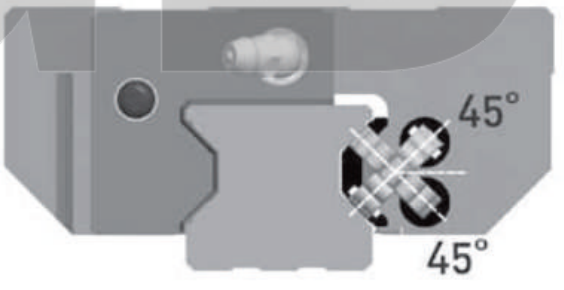


(3) Super alta capacidade de carga

Com as quatro fileiras de rolos dispostas em um ângulo de contato de 45 graus, a guia linear da série RG tem carga igual classificações nas direções radial, radial reversa e lateral. A série RG tem uma maior capacidade de carga em um tamanho menor do que guias lineares convencionais tipo esfera.

(4) Aumento da vida operacional

Compare com o elemento de esfera, a pressão de contato de elemento rolante é distribuído na região da linha. Portanto, concentração de tensão foi reduzida significativamente e o RG série oferece vida útil mais longa. A vida nominal da série RG pode ser calculado usando a Eq.



A carga atuante afetará a vida nominal de uma guia linear. Com base na carga nominal dinâmica básica selecionada e a carga real. A vida nominal da guia linear do tipo esfera e do tipo rolo pode ser calculada pela Eq.2.5, respectivamente.

$$L = \left(\frac{C}{P}\right)^{\frac{10}{3}} \cdot 100km = \left(\frac{C}{P}\right)^{\frac{10}{3}} \cdot 62mile \quad \text{..... Eq.2.5}$$

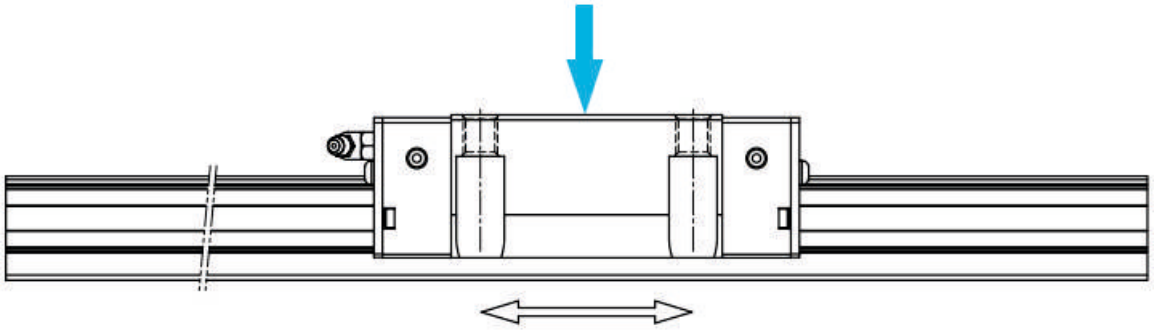
Se os fatores ambientais forem levados em consideração, a vida nominal é fortemente influenciada pelo movimento condições, a dureza da pista e a temperatura da guia linear. A relação entre estes fatores é expressa na Eq.2.6.

$$L = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot f}{f_w \cdot P}\right)^{\frac{10}{3}} \cdot 100km = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot f}{f_w \cdot P}\right)^{\frac{10}{3}} \cdot 62mile \quad \text{..... Eq.2.6}$$

L: Vida nominal
C: Classificação de carga dinâmica básica
P: Carga real
f_h: fator de dureza
f_t: fator de temperatura
fw: fator de carga

(5) Dados de teste

1. Teste de vida nominal.



Modelo do sistema de teste

Tabela 2-9-1

Modelo testado 1: BGH35CA
Pré-carga: classe ZA
Velocidade Máx.: 60m/min
Aceleração: 1G
Curso: 0,55m
Lubrificação: graxa realizada a cada 100 km
Carga externa: 15kN
Distância de viagem: 1135 km

Resultado dos testes:
A vida nominal do BGH35CA é de 1000 km. Depois de viajar 1135 km, a descamação de fadiga não apareceu na superfície da pista ou rolos.

2. Teste de durabilidade

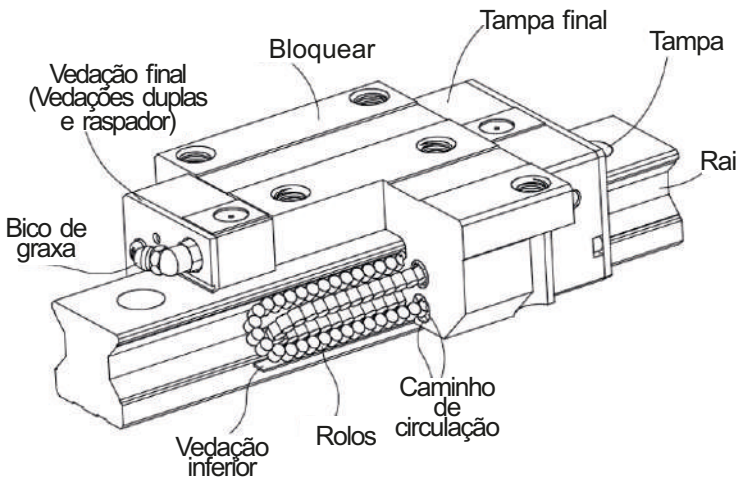
Bloquear

Modelo testado 2: BGW35CC
Pré-carga: classe ZA
Velocidade Máx.: 120m/min
Aceleração: 1G
Curso: 2m
Lubrificação: taxa de alimentação de óleo: 0,3 cm3/h
Carga externa: 0kN
Distância de viagem: 15000 km

Resultado dos testes:
A descamação por fadiga não apareceu na superfície do pista ou rolos depois de viajar 15.000 km.

Nota: Os dados listados são de amostras.

2-4-2 Construção da Série BG



- Sistema de circulação de rolamento: bloco, trilho, tampa final, caminho de circulação, rolos
- Sistema de lubrificação: niple de graxa e junta da tubulação
- Sistema de proteção contra poeira: vedação final, vedação inferior, tampa, vedações duplas e raspador

2-4-3 Número do modelo da série BG

As guias lineares da série BG são classificadas em tipos não intercambiáveise intercambiáveis.
Os tamanhos desses dois tipos são iguais entre si. A principal diferença é que o tipo intercambiável de blocos e trilhos pode ser trocados livremente e eles podem manter a precisão da classe P. Por causa do controle dimensional estrito, o intercambiável. As guias lineares do tipo são uma escolha sábia para os clientes quando os trilhos não precisam ser combinados para um eixo. o modelo número da série BG identifica o tamanho, tipo, classe de precisão, classe de pré-carga, etc.

BG W 35 C C E 2 R 1640 E ZA P II + KK/E2/RC

- BG Série
- Tipo de Bloco
  W: Tipo de Flange
  H: Tipo Quadrado
  L: Tipo Quadrado (Baixo)
  3
- Tamanho do modelo
  15,20,25, 30, 35, 45, 55, 65
- Tipo de Carga
  C: Carga Pesada
  H: Carga Super Pesada
- Bloco de montagem
  A: Montagem de cima
  C: superior ou inferior
- E: Bloco Especial
  Nenhum: Bloco Padrão
- Nº de blocos por trilho
- Tipo de montagem em trilho
  R : Montagem de cima
  T: Inferior
- Comprimento do Trilho (mm)
- E: trilho especial
  Nenhum: trilho padrão
- Código de pré-carregamento:
  Z0, ZA, ZB
- Código de precisão: H,P, SP, UP
- Número de trilhos por conjunto correspondente[1]
- Proteção contra poeira[2]
- E2: Autolubrificante
- RC:Tampa reforçada

Nota: 1. Os algarismos romanos expressam um conjunto correspondente de trilhos.
2. Nenhum símbolo indica proteção padrão (vedação final e vedação inferior).
ZZ: vedação final, vedação inferior e raspador
KK: Vedações duplas, vedação inferior e raspador.
DD: Vedações duplas e vedação inferior
3. Tipo de bloco RGL é o design de baixo perfil de RGH (tipo quadrado), altura montada é a mesma que RGW (tipo flange) no mesmo tamanho

(2) Tipo intercambiável

Número do Modelo do Bloco RG

BG W 25 C A E ZA P + ZZ/E2

- Série BG
- Tipo de Bloco
  W: Tipo de Flange
  H: Tipo Quadrado
  L: Tipo Quadrado (Baixo)[3]
- Model size
  15,20,25, 30, 35, 45, 55, 65
- Tipo de Carga
  C: Carga Pesada
  H: Carga Super Pesada
- Tipo de montagem em bloco
  A: Montagem de cima
  C: superior ou inferior
- E: Bloco Especial
  Nenhum: bloco padrão
- Código de pré-carga: Z0, ZA
- Código de precisão: H,P
- Proteção contra poeira[2]
- E2: Autolubrificante

Número do Modelo do Trilho RG

BG R 25 R 1240 E P + RC

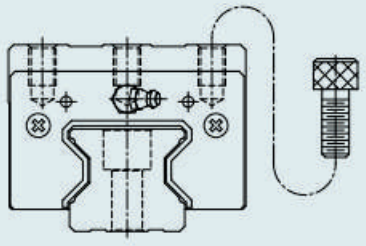
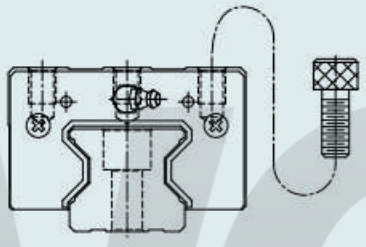
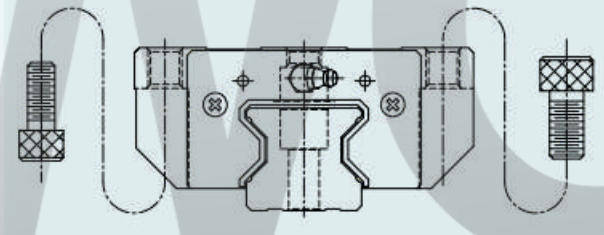
- Série BG
- Trilho intercambiável
- Tamanho do modelo:
  15, 20, 25, 30, 35, 45, 55, 65
- Tipo de montagem em trilho
  R: Montagem de cima
  T: Inferior
- Comprimento do Trilho (mm)
- E: trilho especial,
  Nenhum: trilho padrão
- Código de precisão: H,P
- RC: Tampa Reforçada

2-4-4 Tipos

(1) Tipos de bloco

A WGB oferece dois tipos de blocos guia, tipo flange e quadrado. Devido à baixa altura de montagem e grande superfície de montagem, o tipo de flange é excelente para aplicações de carga de momento pesado.

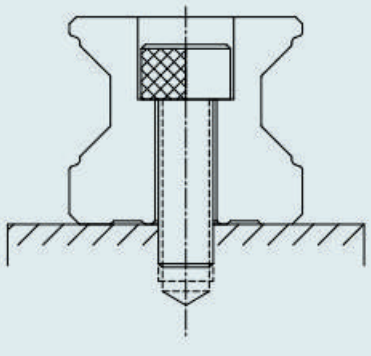
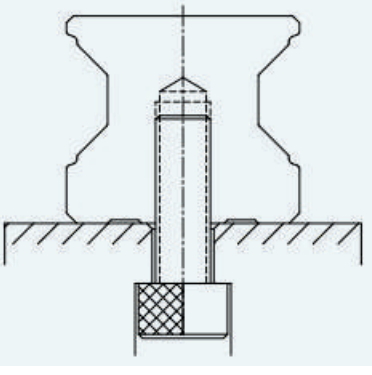
Tabela 2-9-2 Tipos de bloco

Tipo	Modelo	Forma	Altura (mm)	Trilho Comprimento (mm)	Principais Aplicações
Quadrado	BGH-CA BGH-HA BGH-CA BGH-HA		28 ↓ 90	100 ↓ 4000	○ Sistemas de Automação ○ Equipamento de transporte ○ Centros de usinagem CNC ○ Máquinas de corte pesadas ○ Retificadoras CNC ○ Máquinas de moldagem por injeção ○ Plano millers ○ Dispositivos que requerem alta rigidez ○ Dispositivos que requerem alta carga capacidade ○ Máquinas de descarga elétrica
Quadrado	BGL-CA BGL-HA		24 ↓ 70	100 ↓ 4000	
Mesa	BGW-CC BGW-HC		24 ↓ 90	100 ↓ 4000	

(2) Tipos de trilhos

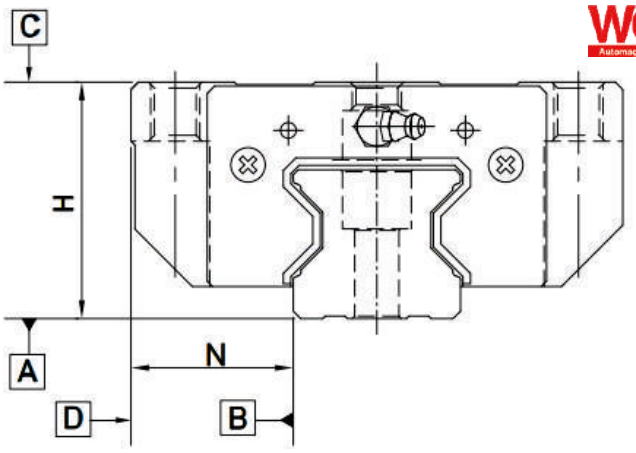
Além do tipo de montagem superior padrão, a WGB também oferece o tipo de trilhos de montagem inferior.

Tabela 2-9-3 Tipos de trilhos

Montagem de cima	Montagem de baixo
	

2-4-5 Classes de Precisão

A precisão da série RG pode ser classificada em quatro classes: alta (H), precisão (P), super precisão (SP) e ultra precisão (UP). Os clientes podem escolher o classe referenciando os requisitos de precisão do equipamento aplicado



(1) Precisão de não intercambiáveis

Tabela 2-9-4 Padrões de Precisão

Unit: mm

Item	BG - 15,20			
Classes de Precisão	Alto (H)	Precisão (P)	Super Precisão (SP)	Ultra Precisão (UP)
Tolerância dimensional da altura H	± 0.03	0 / - 0.03	0 / - 0.015	0 / - 0.008
Tolerância dimensional da largura N	± 0.03	0 / - 0.03	0 / - 0.015	0 / - 0.008
Variação de altura H	0.01	0.006	0.004	0.003
Variação da largura N	0.01	0.006	0.004	0.003
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A	Consulte a Tabela 2-9-12			
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B	Consulte a Tabela 2-9-12			

Tabela 2-9-5 Padrões de Precisão

Unit: mm

Item	BG - 25, 30, 35			
Classes de Precisão	Alto (H)	Precisão (P)	Super Precisão (SP)	Ultra Precisão (UP)
Tolerância dimensional da altura H	± 0.04	0 / - 0.04	0 / - 0.02	0 / - 0.01
Tolerância dimensional da largura N	± 0.04	0 / - 0.04	0 / - 0.02	0 / - 0.01
Variação de altura H	0.015	0.007	0.005	0.003
Variação da largura N	0.015	0.007	0.005	0.003
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A	Consulte a Tabela 2-9-12			
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B	Consulte a Tabela 2-9-12			

Tabela 2-9-6 Padrões de Precisão

Unit: mm

Item	BG - 45, 55			
Classes de Precisão	Alto (H)	Precisão (P)	Super Precisão (SP)	Ultra Precisão (UP)
Tolerância dimensional da altura H	± 0.05	0 / - 0.05	0 / - 0.03	0 / - 0.02
Tolerância dimensional da largura N	± 0.05	0 / - 0.05	0 / - 0.03	0 / - 0.02
Variação de altura H	0.015	0.007	0.005	0.003
Variação da largura N	0.02	0.01	0.007	0.005
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A	Consulte a Tabela 2-9-12			
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B	Consulte a Tabela 2-9-12			

Tabela 2-9-7 Padrões de Precisão

Unit: mm

Item	BG - 65			
Classes de Precisão	Alto (H)	Precisão (P)	Super Precisão (SP)	Ultra Precisão (UP)
Tolerância dimensional da altura H	± 0.07	0 - 0.07	0 - 0.05	0 - 0.03
Tolerância dimensional da largura N	± 0.07	0 - 0.07	0 - 0.05	0 - 0.03
Variação de altura H	0.02	0.01	0.007	0.005
Variação da largura N	0.025	0.015	0.01	0.007
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A	Consulte a Tabela 2-9-12			
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B	Consulte a Tabela 2-9-12			

(1) Precisão de intercambiáveis

Tabela 2-9-8 Padrões de Precisão

Unit: mm

Item	BG - 15, 20	
Classes de Precisão	Alto (H)	Precisão (P)
Tolerância dimensional da altura H	± 0.03	± 0.015
Tolerância dimensional da largura N	± 0.03	± 0.015
Variação de altura H	0.01	0.006
Variação da largura N	0.01	0.006
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A	Consulte a Tabela 2-9-12	
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B	Consulte a Tabela 2-9-12	

Tabela 2-9-9 Padrões de Precisão

Unit: mm

Item	BG - 25, 30, 35	
Classes de Precisão	Alto (H)	Precisão (P)
Tolerância dimensional da altura H	± 0.04	± 0.02
Tolerância dimensional da largura N	± 0.04	± 0.02
Variação de altura H	0.015	0.007
Variação da largura N	0.015	0.007
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A	Consulte a Tabela 2-9-12	
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B	Consulte a Tabela 2-9-12	

Tabela 2-9-10 Padrões de Precisão

Unit: mm

Item	BG - 45, 55	
Classes de Precisão	Alto (H)	Precisão (P)
Tolerância dimensional da altura H	± 0.05	± 0.02
Tolerância dimensional da largura N	± 0.05	± 0.02
Variação de altura H	0.015	0.007
Variação da largura N	0.015	0.007
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A	Consulte a Tabela 2-9-12	
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B	Consulte a Tabela 2-9-12	

Tabela 2-9-11 Padrões de Precisão

Unit: mm

Item	BG - 65	
Classes de Precisão	**Alto (H)**	**Precisão (P)**
Tolerância dimensional da altura H	± 0.07	± 0.035
Tolerância dimensional da largura N	± 0.07	± 0.035
Variação de altura H	0.02	0.01
Variação da largura N	0.025	0.015
Correndo paralelismo da superfície do bloco C para a superfície A	Consulte a Tabela 2-9-12	
Correndo paralelismo da superfície do bloco D para a superfície B	Consulte a Tabela 2-9-12	

(3) Precisão do paralelismo de execução

Tabela 2-9-12 Precisão do paralelismo de execução

Comprimento do Trilho (mm)	Precisão (μm) H	P	SP	UP
~ 100	7	3	2	2
100 ~ 200	9	4	2	2
200 ~ 300	10	5	3	2
300 ~ 500	12	6	3	2
500 ~ 700	13	7	4	2
700 ~ 900	15	8	5	3
900 ~ 1,100	16	9	6	3
1,100 ~ 1,500	18	11	7	4
1,500 ~ 1,900	20	13	8	4
1,900 ~ 2,500	22	15	10	5
2,500 ~ 3,100	25	18	11	6
3,100 ~ 3,600	27	20	14	7
3,600 ~ 4,000	28	21	15	7

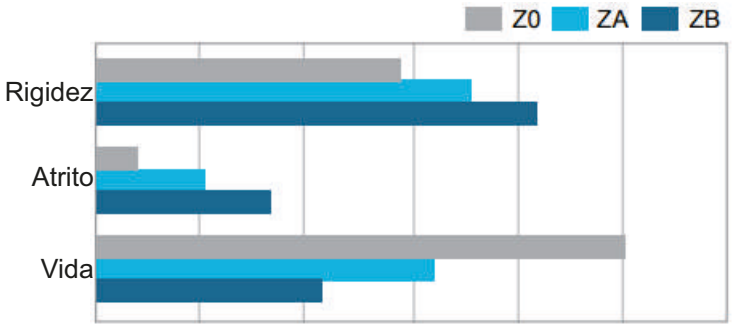
2-4-5 Classes de Precisão

Uma pré-carga pode ser aplicada a cada guia usando rolos superdimensionados. Geralmente, uma guia de movimento linear tem folga entre a pista e os rolos para melhorar a rigidez e manter a alta precisão. A série BG linear O guideway oferece três pré-cargas padrão para várias aplicações e condições.

Tabela 2-9-13 Pré-carregar

Classe	Código	Pré-carregar	Condição
Pré-carga leve	Z0	0.02C~ 0.04C	Certa direção de carga, baixo impacto, baixa precisão necessária
Pré-carga média	ZA	0.07C~0.09C	Alta rigidez necessária, alta precisão necessária
Pré-carga Pesada	ZB	0.12C~ 0.14C	Rigidez super alta necessária, com vibração e impacto

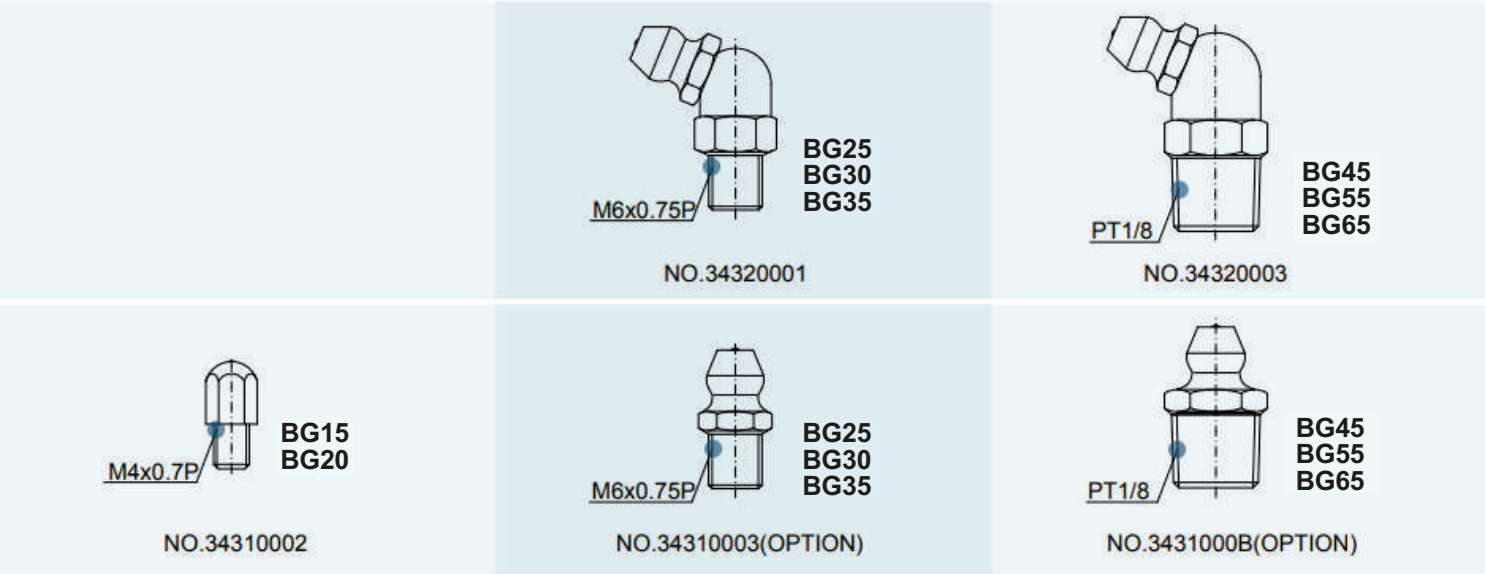
A figura mostra a relação entre a rigidez, atrito e vida nominal. Uma pré-carga não maior que ZA seria recomendado para tamanhos de modelo menores para evitar o excesso de pré-carga afetando a vida útil do trilho.



2-4-7 Lubrificação

(1) Graxa

Bico de graxa



Local de montagem

A localização padrão da graxeira é em ambos extremidades do bloco, mas o niple pode ser montado em o lado ou o topo do bloco. Para instalação lateral, recomendamos que o bico seja montado no lado não-referência, caso contrário, entre em contato conosco. Isto é possível realizar a lubrificação usando uma junta de tubulação de óleo. A figura mostra a localização de a graxeira.

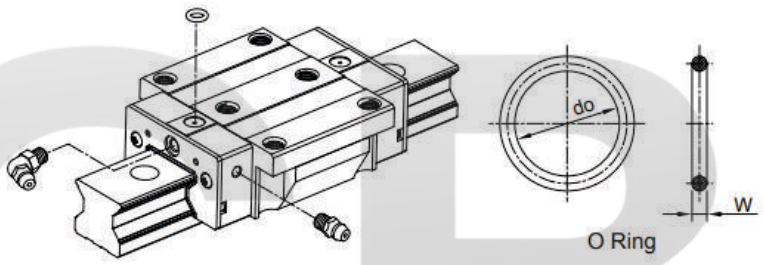
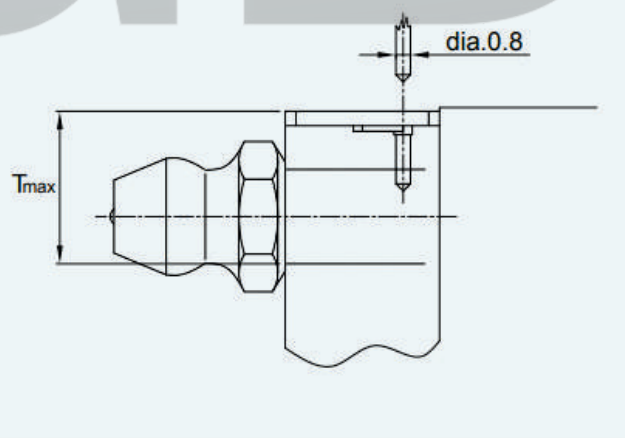


Tabela 2-9-14 Tamanho do O-Ring e máx. profundidade permitida para perfuração

Tamanho	Anel-O		Orifício de lubrificação na parte superior: máx. profundidade permitida para piercing
	do (mm)	W (mm)	Tmax(mm)
BG15	2.5±0.15	1.5±0.15	3.45
BG20	2.5±0.15	1.5±0.15	4
BG25	7.5±0.15	1.5±0.15	5.8
BG30	7.5±0.15	1.5±0.15	6.2
BG35	7.5±0.15	1.5±0.15	8.65
BG45	7.5±0.15	1.5±0.15	9.5
BG55	7.5±0.15	1.5±0.15	11.6
BG65	7.5±0.15	1.5±0.15	14.5



A quantidade de óleo para um bloco cheio de graxa

Tabela 2-9-15 A quantidade de óleo para um bloco cheio de graxa

Tamanho	Carga Pesada (cm.³)	Carga Super Pesada (cm³)	Tamanho	Carga Pesada (cm.³)	Carga Super Pesada (cm³)
BG15	3	-	RG35	12	14
BG20	5	6	RG45	19	23
BG25	7	8	RG55	28	35
BG30	9	10	RG65	52	63

Frequência de reabastecimento

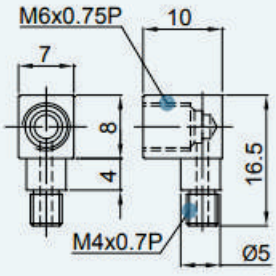
Verifique a graxa a cada 100 km ou a cada 3-6 meses.

(2) Óleo

A viscosidade recomendada do óleo é de cerca de 32 ~ 150c St. Se você precisar usar lubrificação do tipo óleo, informe-nos.

Tipos de junta de tubulação de óleo

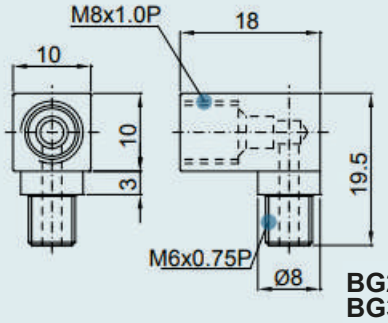
LF-64



BG15
BG20

NO.97000EA1

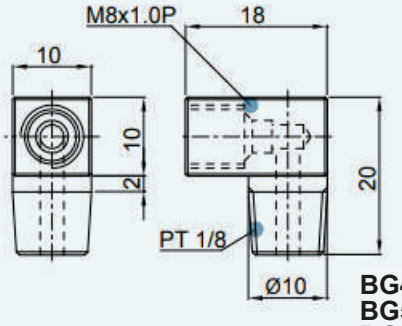
LF-76



BG25
BG30
BG35

NO.970002A1

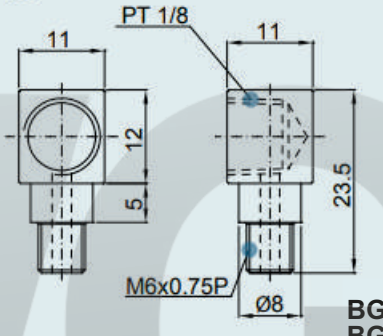
LF-78



BG45
BG55
BG65

NO.970006A1

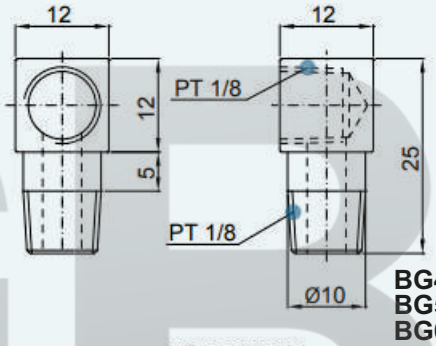
LF-86



BG25
BG30
BG35

NO.970004A1

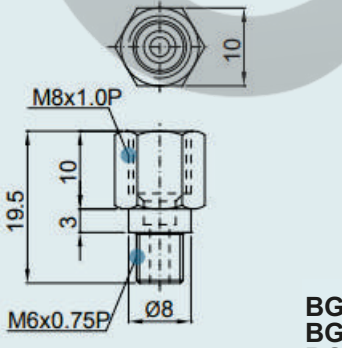
LF-88



BG45
BG55
BG65

NO.970008A1

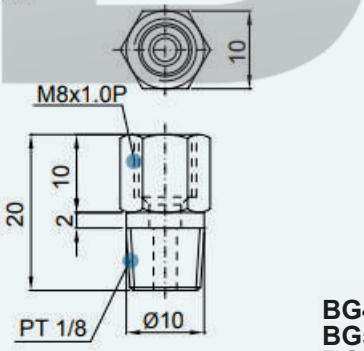
SF-76



BG25
BG30
BG35

NO.970001A1

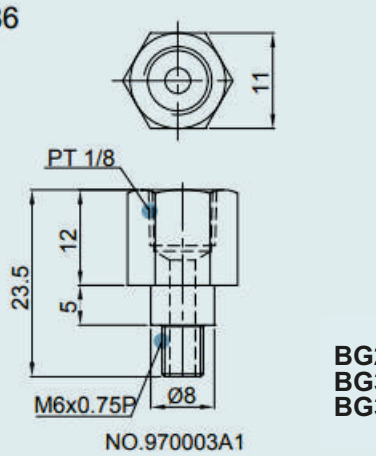
SF-78



BG45
BG55
BG65

NO.970005A1

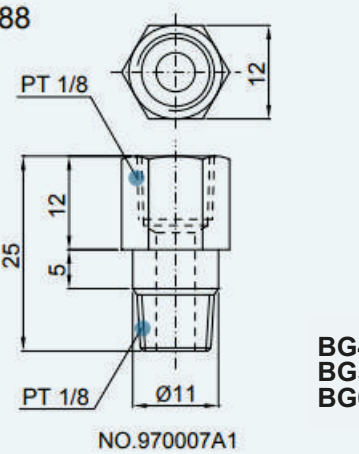
SF-86



BG25
BG30
BG35

NO.970003A1

SF-88



BG45
BG55
BG65

NO.970007A1

Taxa de alimentação de óleo

Tabela 2-9-16 Taxa de alimentação de óleo

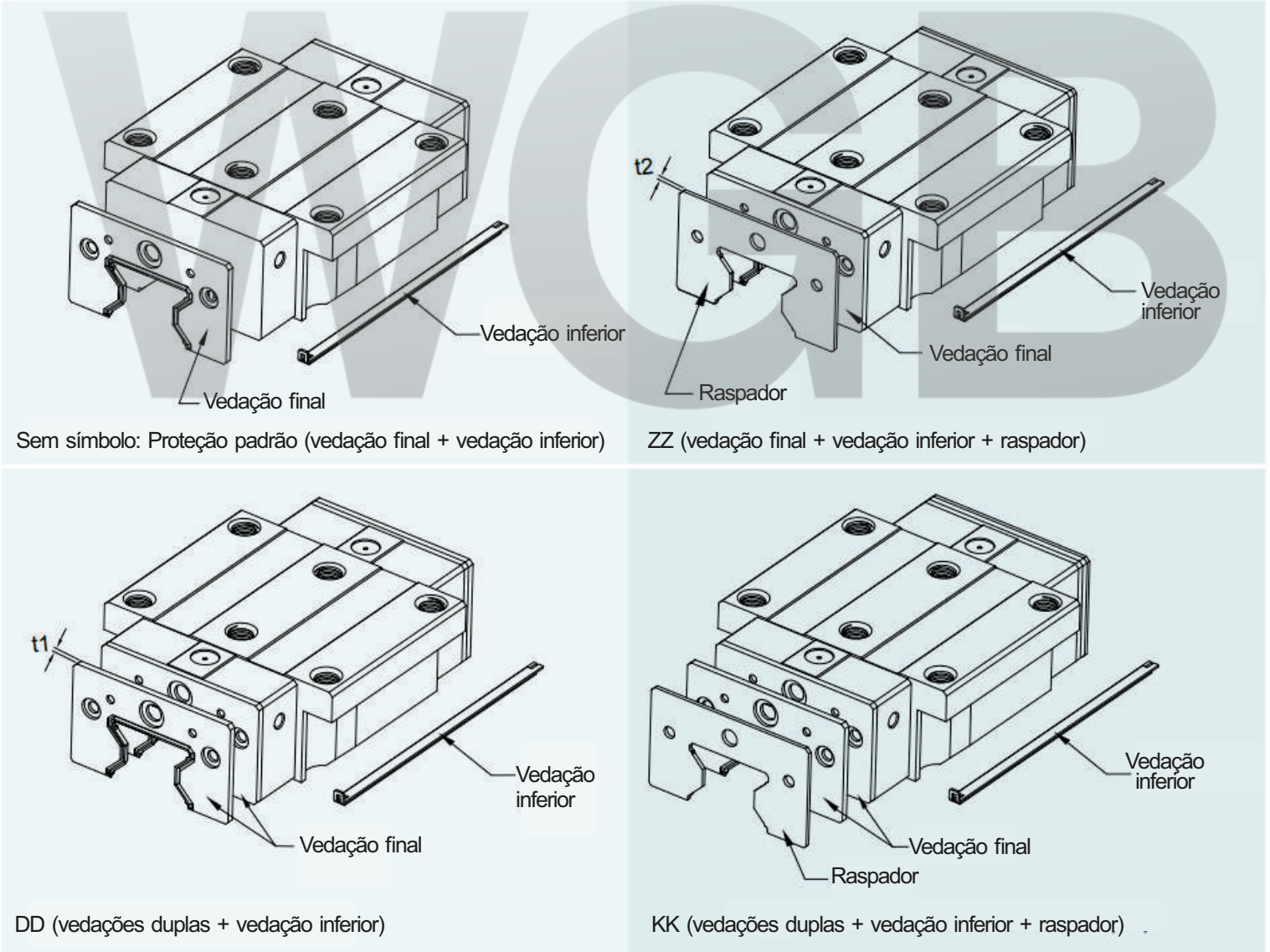
Tamanho	Taxa de alimentação (cm^3/hr)
BG15	0.14
BG20	0.14
BG25	0.167
BG30	0.2
BG35	0.23
BG45	0.3
BG55	0.367
BG65	0.433

2-4-8 Acessórios à prova de poeira

(1) Códigos de acessórios

Se os acessórios a seguir forem necessários, adicione o código seguido do número do modelo.

Tabela 2-9-17



Sem símbolo: Proteção padrão (vedação final + vedação inferior)

ZZ (vedação final + vedação inferior + raspador)

DD (vedações duplas + vedação inferior)

KK (vedações duplas + vedação inferior + raspador)

(2) Vedação final e vedação inferior
Para evitar a redução da vida útil causada por lascas de ferro ou poeira que entram no bloco.

(3) Vedações duplas
Melhora o efeito de limpeza, materiais estranhos podem ser completamente removidos.

Tabela 2-9-18 Dimensões da vedação final

Tamanho	Grossura (t1) (mm)	Tamanho	Grossura (t1) (mm)
BG15 ES	2.2	BG35 ES	2.5
BG20 ES	2.2	BG45 ES	3.6
BG25 ES	2.2	BG55 ES	3.6
BG30 ES	2.4	BG65 ES	4.4

(4) Raspador
O raspador remove lascas de ferro de alta temperatura e objetos estranhos maiores.

Tabela 2-9-19 Dimensões do raspador

Tamanho	Grossura (t2) (mm)	Tamanho	Grossura (t2) (mm)
BG15 SC	1.0	BG35 SC	1.5
BG20 SC	1.0	BG45 SC	1.5
BG25 SC	1.0	BG55 SC	1.5
BG30 SC	1.5	BG65 SC	1.5

(5) Tampas de parafuso para furos de montagem em trilho
As tampas são usadas para cobrir os orifícios de montagem para evitar lascas ou outros objetos estranhos se acumulem nos orifícios. As tampas serão incluídas em cada pacote ferroviário.

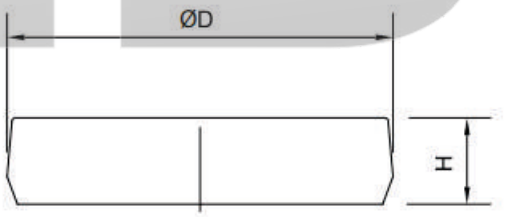
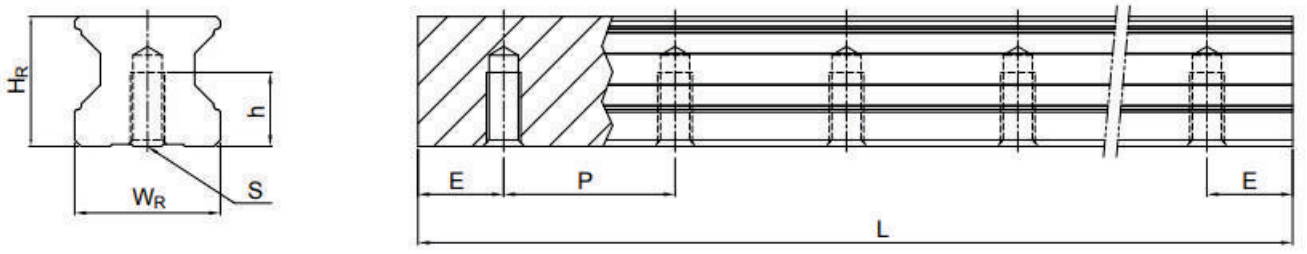


Tabela 2-9-20 Dimensões das tampas dos parafusos para furos de montagem em trilho

Tamanho do trilho	Tamanho do parafuso	Diâmetro (D) (mm)	Espessura (H) (mm)	Tamanho do trilho	Tamanho do parafuso	Diâmetro (D) (mm)	Espessura (H) (mm)
BGR15	M4	7.65	1.1	BGR35	M8	14.3	3.3
BGR20	M5	9.65	2.2	BGR45	M12	20.3	4.6
BGR25	M6	11.15	2.5	BGR55	M14	23.5	5.5
BGR30	M8	14.2	3.3	BGR65	M16	26.6	5.5

(4) Dimensões para BGR-T (montagem em trilho a partir da parte inferior)



Nº do modelo	Dimensões do Trilho (mm)						Peso
	W_R	H_R	S	h	P	E	(kg/m)
BGR15T	15	16.5	M5×0.8P	8	30	20	1.86
BGR20T	20	21	M6×1P	10	30	20	2.76
BGR25T	23	23.6	M6×1P	12	30	20	3.36
BGR30T	28	28	M8×1.25P	15	40	20	4.82
BGR35T	34	30.2	M8×1.25P	17	40	20	6.48
BGR45T	45	38	M12×1.75P	24	52.5	22.5	10.83
BGR55T	53	44	M14×2P	24	60	30	15.15
BGR65T	63	53	M20×2.5P	30	75	35	21.24

2-4-9 Fricção

Os valores máximos de resistência por vedação de extremidade são mostrados na tabela.

Tabela 2-9-22 Resistência de Vedação

Tamanho	Resistência N (kgf)	Tamanho	Resistência N (kgf)
BG15	1.96 (0.2)	BG35	3.53 (0.36)
BG20	2.45 (0.25)	BG45	4.21 (0.43)
BG25	2.74 (0.28)	BG55	5.09 (0.52)
BG30	3.31 (0.31)	BG65	6.66 (0.68)

2-4-10 A tolerância de precisão da superfície de montagem

(1) A tolerância de precisão da superfície de montagem do trilho

Desde que os requisitos de precisão das superfícies de montagem mostrados nas tabelas a seguir sejam atendidos, a alta precisão, alta rigidez e longa vida útil das guias lineares da série RG serão mantidas sem qualquer dificuldade.

- A tolerância de paralelismo da superfície de referência (P)

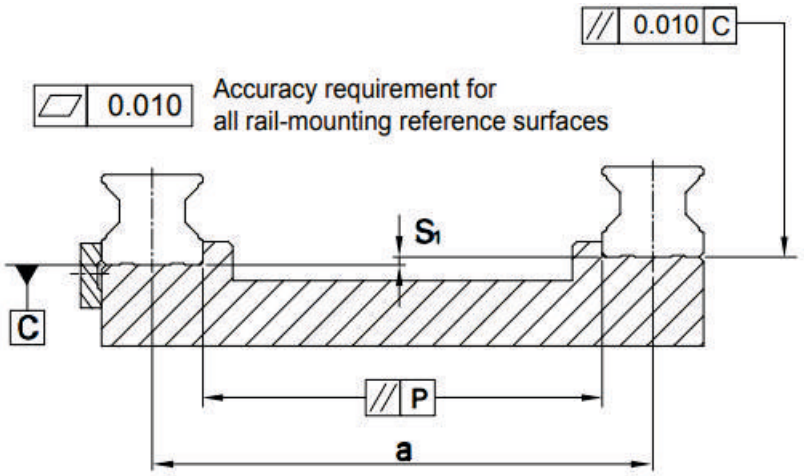


Tabela 2-9-23 Máx. Tolerância de Paralelismo (P)

Tamanho	Pré-carregar classes		
	Pré-carga leve (Z0)	Pré-carga média (ZA)	Pré-carga Pesada (ZB)
BG15	5	3	3
BG20	8	6	4
BG25	9	7	5
BG30	11	8	6
BG35	14	10	7
BG45	17	13	9
BG55	21	14	11
BG65	27	18	14

- A tolerância de precisão da altura da superfície de referência (S1)

$$S1 = a \times K$$

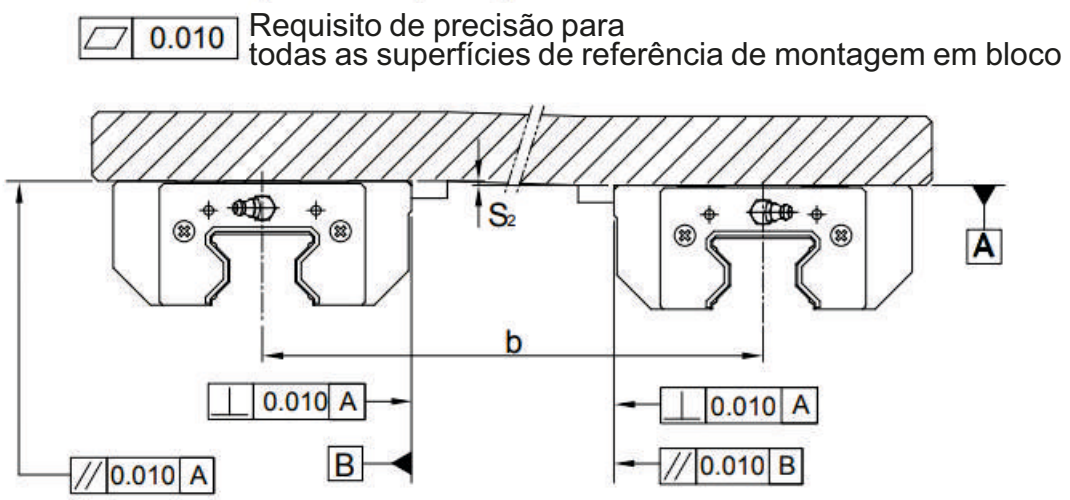
S_1: máx. tolerância de altura
a : Distância entre trilhos emparelhados
K: Coeficiente de tolerância de altura

Tabela 2-9-24 Coeficiente de tolerância de altura

Tamanho	Pré-carregar classes		
	Pré-carga leve (Z0)	Pré-carga média (ZA)	Pré-carga Pesada (ZB)
K	2.2×10-4	1.7×10-4	1.2×10-4

(2) A tolerância de precisão da superfície de montagem em bloco

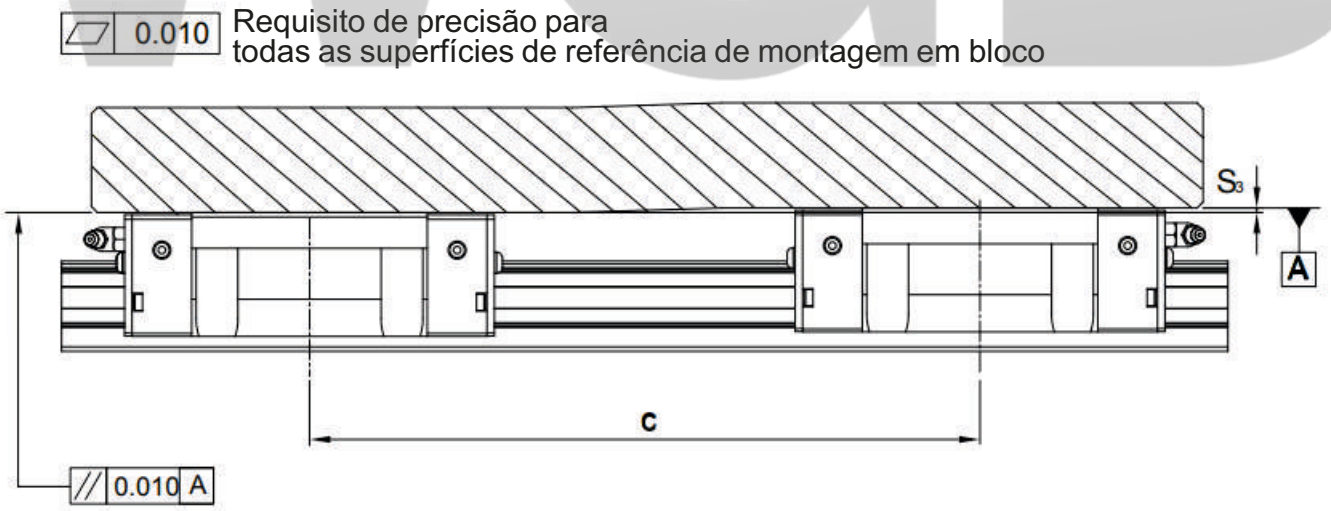
- A tolerância da altura da superfície de referência quando duas ou mais peças são usado em paralelo (S^2)



$$S_2 = b \times 4.2 \times 10^{-5}$$

S_2: máx. tolerância de altura
b: Distância entre os blocos emparelhados

- A tolerância da altura da superfície de referência quando duas ou mais peças são usado em paralelo (S^3)



$$S_3 = c \times 4.2 \times 10^{-5}$$

S_3: máx. tolerância de altura
c: Distância entre os blocos emparelhados

2-4-11 Cuidados para instalação

(1) Alturas de ombro e filetes

Alturas de ressalto inadequadas e filetes de superfícies de montagem causarão um desvio na precisão e interferência com a parte chanfrada do trilho ou bloco. Seguindo as alturas de ressalto e filetes recomendados, problemas de precisão na instalação podem ser eliminados.

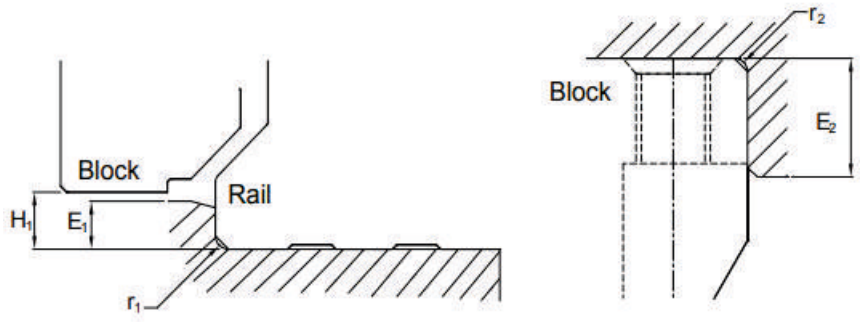


Tabela 2-9-25

Tamanho	Máx. raio de filetes r 1 (mm)	Máx. raio de filetes r 2 (mm)	Altura do ombro do trilho E 1 (mm)	Altura do ombro do bloco E 2 (mm)	Liberação sob bloco E 1 (mm)
BG15	0.5	0.5	3	4	4
BG20	0.5	0.5	3.5	5	5
BG25	1.0	1.0	5	5	5.5
BG30	1.0	1.0	5	5	6
BG35	1.0	1.0	6	6	6.5
BG45	1.0	1.0	7	8	8
BG55	1.5	1.5	9	10	10
BG65	1.5	1.5	10	10	12

(2) Torque de aperto dos parafusos de montagem

O aperto inadequado dos parafusos de montagem influenciará seriamente a precisão de uma guia linear. A seguir torque de aperto para os diferentes tamanhos de parafuso é recomendado.

Tabela 2-9-26

Tamanho	Tamanho do parafuso	Torque N-cm(kgf-cm)		
		Ferro	Fundição	Alumínio
BG15	M4×0.7P×16L	392 (40)	274 (28)	206 (21)
BG20	M5×0.8P×20L	883 (90)	588 (60)	441 (45)
BG25	M6×1P×20L	1373 (140)	921 (94)	686 (70)
BG30	M8×1.25P×25L	3041 (310)	2010 (205)	1470 (150)
BG35	M8×1.25P×25L	3041 (310)	2010 (205)	1470 (150)
BG45	M12×1.75P×35L	11772 (1200)	7840 (800)	5880 (600)
BG55	M14×2P×45L	15696 (1600)	10500 (1100)	7840 (800)
BG65	M16×2P×50L	19620 (2000)	13100 (1350)	9800 (1000)

2-4-12 Comprimentos Padrão e Máximo do Trilho

A WGB oferece vários comprimentos de trilho padrão. Comprimentos de trilho padrão apresentam posicionamentos de furos de montagem de extremidade definidos para valores predeterminados (E). Para comprimentos de trilho não padrão, certifique-se de especificar o valor E para não ser maior que 1/2 do dimensão do passo (P). Um valor E maior do que isso resultará em extremidades de trilho instáveis.

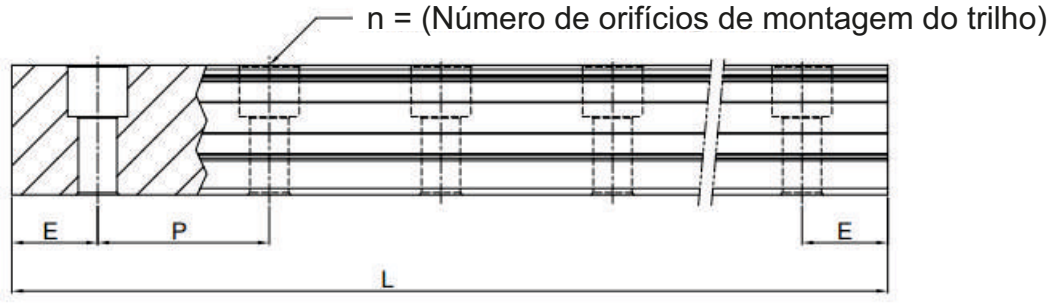


Tabela 2-9-27

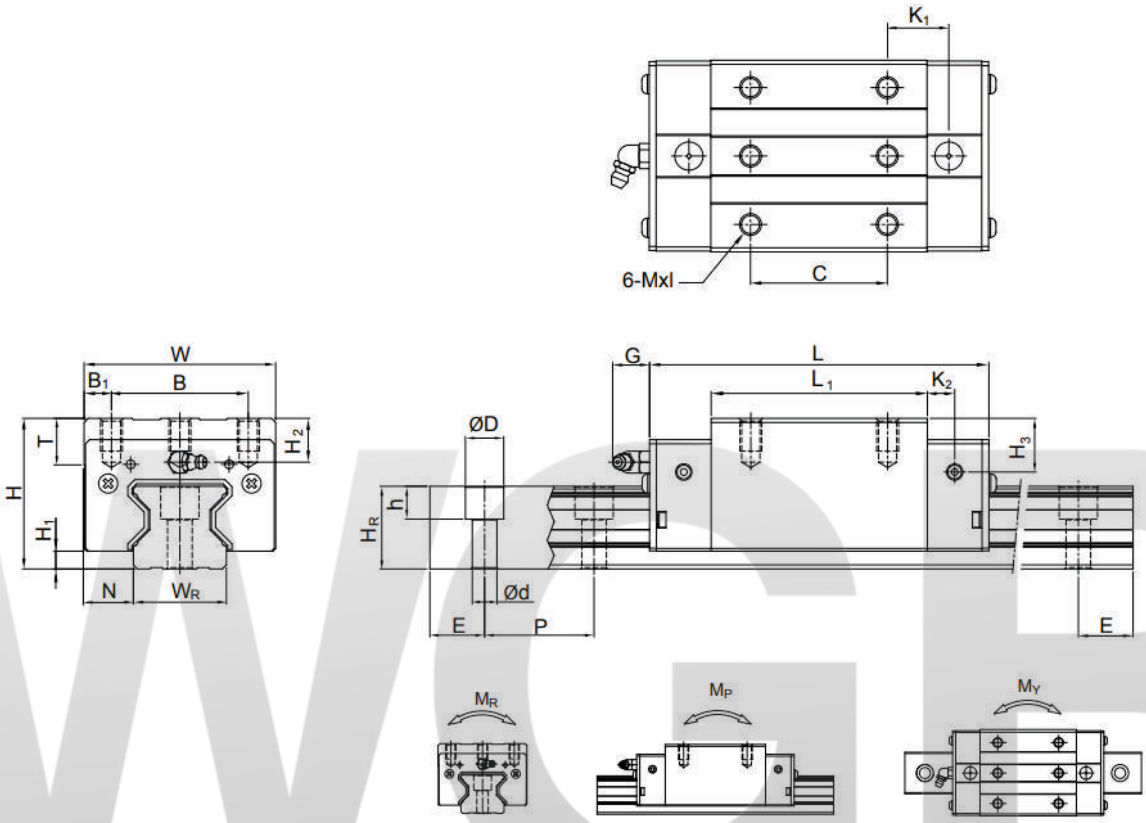
unit: mm

Item	BGR15	BGR15	BGR25	BGR30	BGR35	BGR45	BGR55	BGR65
Comprimento Padrão L(n)	160 (5)	220 (7)	220 (7)	280 (7)	280 (7)	570 (11)	780 (13)	1,270 (17)
	220 (7)	280 (9)	280 (9)	440 (11)	440 (11)	885 (17)	1020 (17)	1,570 (21)
	340 (11)	340 (11)	340 (11)	600 (15)	600 (15)	1,200 (23)	1,200 (23)	2,020 (27)
	460 (15)	460 (15)	460 (15)	760 (19)	760 (19)	1,620 (31)	1,500 (25)	2,620 (35)
	580 (19)	640 (21)	640 (21)	1,000 (25)	1,000 (25)	2,040 (39)	1,980 (33)	-
	700 (232)	820 (27)	820 (27)	1,640 (41)	1,640 (21)	2,460 (47)	2,580 (43)	-
	940 (31)	1000 (33)	1,000 (33)	2,040 (51)	2,040 (51)	2,985 (57)	2,940 (49)	
	1120 (37)	1180 (39)	1,240 (41)	2,520 (63)	2,520 (63)	3,090 (59)	3,060 (51)	-
	1360 (45)	1360 (45)	1,600 (53)	3,000 (75)	3,000 (75)	-	-	-
Passo (P)	30	30	30	40	40	52.5	60	75
Distância até o fim (Es)	20	20	20	20	20	22.5	30	35
máx. Comprimento padrão	4,000 (133)	4,000 (133)	4,000 (133)	4,000 (100)	4,000 (100)	3,982.5 (76)	3,960 (66)	3,970 (53)
máx. Comprimento	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000

Observação:

1. A tolerância do valor E para trilho padrão é de 0,5~-0,5 mm. A tolerância do valor E para trilho articulado é 0~-0,3 mm.
2. Comprimento padrão máximo significa o máx. comprimento do trilho com valor E padrão em ambos os lados.
3. Se for necessário um valor E diferente, entre em contato com a WGB.

(1) BGH-CA / BGH-HA



Nº do modelo	Dimensões da Assembleia (mm)			Dimensões do bloco (mm)													Dimensões do Trilho (mm)							Parafuso de montagem para trilho	Básico Dinâmico Carregar Avaliação	Básico Estático Carregar Avaliação	Momento nominal estático			Peso	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	C_1	L_1	L	K_1	K_2	MXI	T	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(mm)	C(kN)	C_0(kN)	M_R kN-m	M_P kN-m	M_Y kN-m	Bloquear Kg	Trilho Kg/m
BGH15CA	28	4	9.5	34	26	4	26	45	68	13.4	4.7	5.3	M4x8	6	7.6	10.1	15	16.5	7.5	5.7	4.5	30	20	M4x16	11.3	24	0.311	0.173	0.173	0.20	1.8
BGH20CA	34	5	12	44	32	6	36	57.5	86	15.8	6	5.3	M5x8	8	8.3	8.3	20	21	9.5	8.5	6	30	20	M5x20	21.3	46.7	0.647	0.46	0.46	0.40	2.76
BGH20HA							50	77.5	106	18.8															26.9	63	0.872	0.837	0.837	0.53	
BGH25CA	40	5.5	12.5	48	35	6.5	35	64.5	97.9	20.75	7.25	12	M6x8	9.5	10.2	10	23	23.6	11	9	7	30	20	M6x20	27.7	57.1	0.758	0.605	0.605	0.61	3.08
BGH25HA							50	81	114.4	21.5															33.9	73.4	0.975	0.991	0.991	0.75	
BGH30CA	45	6	16	60	40	10	40	71	109.8	23.5	8	12	M8x10	9.5	9.5	10.3	28	28	14	12	9	40	20	M8x25	39.1	82.1	1.445	1.06	1.06	0.90	4.41
BGH30HA							60	93	131.8	24.5															48.1	105	1.846	1.712	1.712	1.16	
BGH35CA	55	6.5	18	70	50	10	50	79	124	22.5	10	12	M8x12	12	16	19.6	34	30.2	14	12	9	40	20	M8x25	57.9	105.2	2.17	1.44	1.44	1.57	6.06
BGH35HA							72	106.5	151.5	25.25															73.1	142	2.93	2.6	2.6	2.06	
BGH45CA	70	8	20.5	86	60	13	60	106	153.2	31	10	12.9	M10x17	16	20	24	45	38	20	17	14	52.5	22.5	M12x35	92.6	178.8	4.52	3.05	3.05	3.18	9.97
BGH45HA							80	139.8	187	37.9															116	230.9	6.33	5.47	5.47	4.13	
BGH55CA	80	10	23.5	100	75	12.5	75	125.5	183.7	37.75	12.5	12.9	M12x18	17.5	22	27.5	53	44	23	20	16	60	30	M14x45	130.5	252	8.01	5.4	5.4	4.89	13.98
BGH55HA							95	173.8	232	51.9															167.8	348	11.15	10.25	10.25	6.68	
BGH65CA	90	12	31.5	126	76	25	70	160	232	60.8	15.8	12.9	M16x20	25	15	15	63	53	26	22	18	75	35	M16x50	213	411.6	16.20	11.59	11.59	8.89	20.22
BGH65HA							120	223	295	67.3															275.3	572.7	22.55	22.17	22.17	12.13	

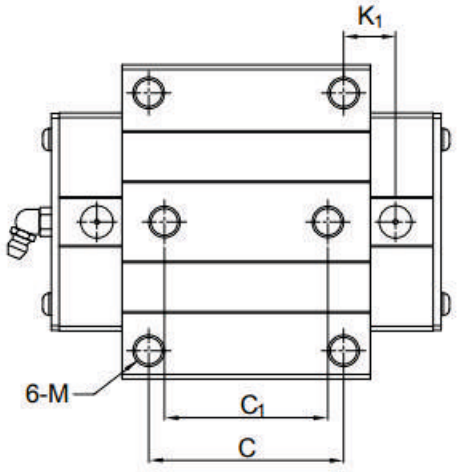
Observação:

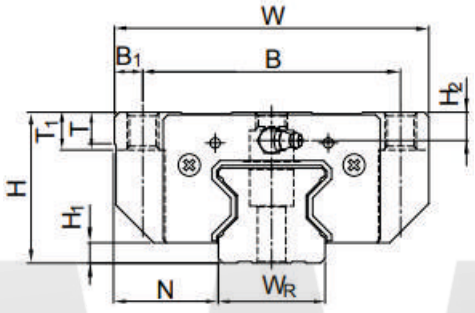
1. 1 kgf = 9.81 N

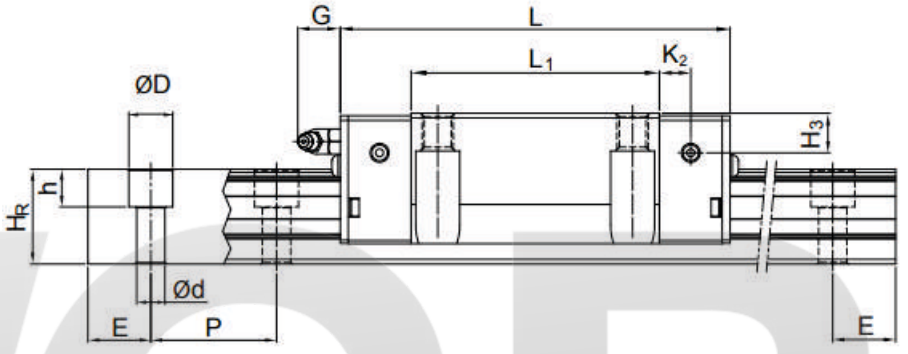
2. A carga nominal dinâmica teórica é C_{100R}, se necessário, a fórmula de conversão C_{50R} é a seguinte:

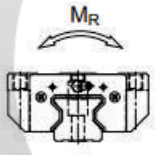
$C_{50R} = 1{,}23 \times C_{100R}$

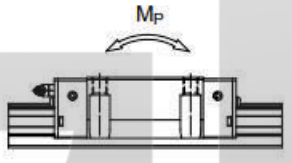
(2) BGW-CC / BGW-HC

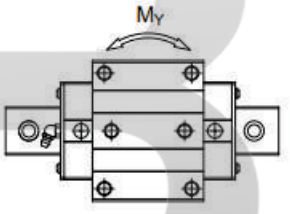










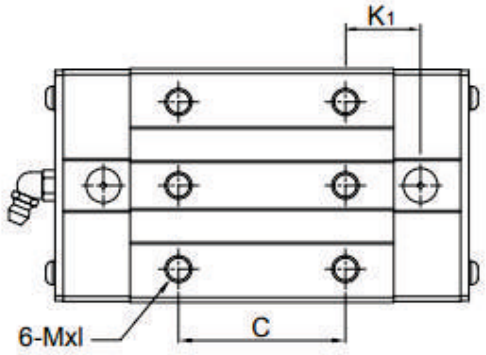


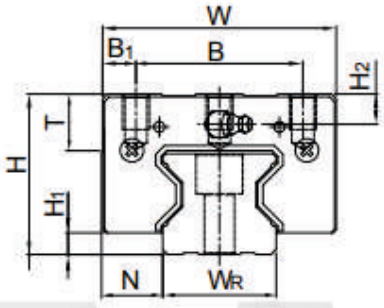
Nº do modelo	Dimensões da Assembleia (mm)			Dimensões do bloco (mm)															Dimensões do Trilho (mm)							Parafuso de montagem para trilho	Básico Dinâmico Carregar Avaliação	Básico Estático Carregar Avaliação	Momento nominal estático			Peso	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	C_1	L_1	L	K_1	K_2	G	M	T	T_1	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(mm)	C(kN)	C_0(kN)	M_R kN-m	M_P kN-m	M_Y kN-m	Bloquear Kg	Trilho Kg/m
BGW15CC	24	4	16	47	38	4.5	30	26	45	68	11.4	4.7	5.3	M5	6	6.95	3.6	6.1	15	16.5	7.5	5.7	4.5	30	20	M4x16	11.3	24	0.311	0.173	0.173	0.22	1.8
BGW20CC	30	5	21.5	63	53	5	40	35	57.5	86	13.8	6	5.3	M6	8	10	4.3	4.3	20	21	9.5	8.5	6	30	20	M5x20	21.3	46.7	0.647	0.46	0.46	0.47	2.76
BGW20HC									77.5	106	23.8																26.9	63	0.872	0.837	0.837	0.63	
BGW25CC	36	5.5	23.5	70	57	6.5	45	40	64.5	97.9	15.75	7.25	12	M8	9.5	10	6.2	6	23	23.6	11	9	7	30	20	M6x20	27.7	57.1	0.758	0.605	0.605	0.72	3.08
BGW25HC									81	114.4	24																33.9	73.4	0.975	0.991	0.991	0.91	
BGW30CC	42	6	31	90	72	9	52	44	71	109.8	17.5	8	12	M10	9.5	10	6.5	7.3	28	28	14	12	9	40	20	M8x25	39.1	82.1	1.445	1.06	1.06	1.16	4.41
BGW30HC									93	131.8	28.5																48.1	105	1.846	1.712	1.712	1.52	
BGW35CC	48	6.5	33	100	82	9	62	52	79	124	16.5	10	12	M10	12	13	9	12.6	34	30.2	14	12	9	40	20	M8x25	57.9	105.21	2.17	1.44	1.44	1.75	6.06
BGW35HC									106.5	151.5	30.25																73.1	142	2.93	2.6	2.6	2.40	
BGW45CC	60	8	37.5	120	100	10	80	60	106	153.2	21	10	12.9	M12	14	15	10	14	45	38	20	17	14	52.5	22.5	M12x35	92.6	178.8	4.52	3.05	3.05	3.43	9.97
BGW45HC									139.8	187	37.9																116	230.9	6.33	5.47	5.47	4.57	
BGW55CC	70	10	43.5	140	116	12	95	70	125.5	183.7	27.75	12.5	12.9	M14	16	17	12	17.5	53	44	23	20	16	60	30	M14x45	130.5	252	8.01	5.4	5.4	5.43	13.98
BGW55HC									173.8	232	51.9																167.8	348	11.15	10.25	10.25	7.61	
BGW65CC	90	12	53.5	170	142	14	110	82	160	232	40.8	15.8	12.9	M16	22	23	15	15	63	53	26	22	18	75	35	M16x50	213	411.6	16.20	11.59	11.59	11.63	20.22
BGW65HC									223	295	72.3																275.3	572.7	22.55	22.17	22.17	16.58	

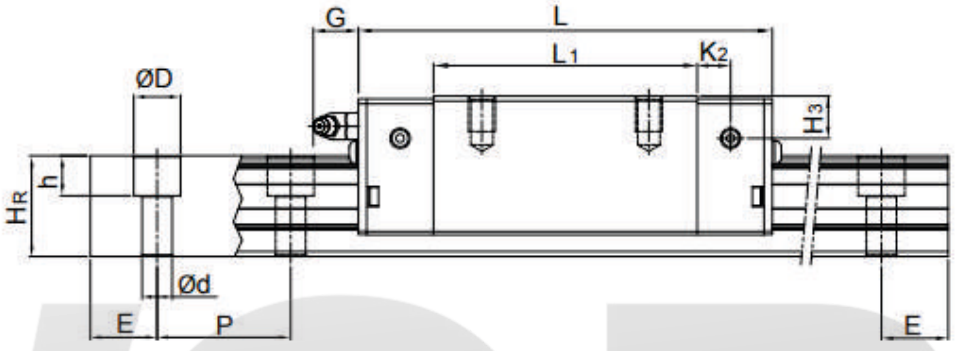
Observação:

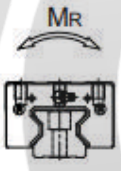
1. 1 kgf = 9.81 N

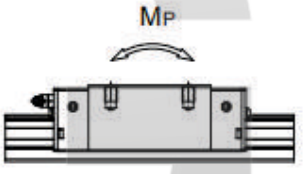
2. A carga nominal dinâmica teórica é C_{100R}, se necessário, a fórmula de conversão C_{50R} é a seguinte:
$C_{50R} = 1{,}23 \times C_{100R}$

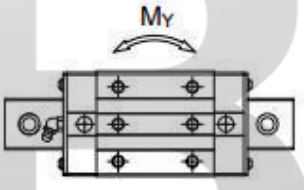












Nº do modelo	Dimensões da Assembleia (mm)			Dimensões do bloco (mm)													Dimensões do Trilho (mm)							Parafuso de montagem para trilho	Básico Dinâmico Carregar Avaliação	Básico Estático Carregar Avaliação	Momento nominal estático			Peso	
	H	H_1	N	W	B	B_1	C	L_1	L	K_1	K_2	G	MXI	T	H_2	H_3	W_R	H_R	D	h	d	P	E	(mm)	C(kN)	C_0(kN)	M_R kN-m	M_P kN-m	M_Y kN-m	Bloquear Kg	Trilho Kg/m
BGL15CA	24	4	9.5	34	26	4	26	45	68	13.4	4.7	5.3	M4x5.5	6	3.6	6.1	15	16.5	7.5	5.7	4.5	30	20	M4x16	11.3	24	0.311	0.173	0.173	0.15	1.8
BGL20CA	30	5	12	44	32	6	36	57.5	86	15.8	6	5.3	M5x6	8	4.3	4.3	20	21	9.5	8.5	6	30	20	M5x20	21.3	46.7	0.647	0.46	0.46	0.32	2.76
BGL20HA							50	77.5	106	18.8															26.9	63	0.872	0.837	0.837	0.42	
BGL25CA	36	5.5	12.5	48	35	6.5	35	64.5	97.9	20.75	7.25	12	M6x8	9.5	6.2	6	23	23.6	11	9	7	30	20	M6x20	27.7	57.1	0.758	0.605	0.605	0.51	3.08
BGL25HA							50	81	114.4	21.5															33.9	73.4	0.975	0.991	0.991	0.63	
BGL30CA	42	6	16	60	40	10	40	71	109.8	23.5	8	12	M8x10	9.5	6.5	7.3	28	28	14	12	9	40	20	M8x25	39.1	82.1	1.445	1.06	1.06	0.80	4.41
BGL30HA							60	93	131.8	24.5															48.1	105	1.846	1.712	1.712	1.03	
BGL35CA	48	6.5	18	70	50	10	50	79	124	22.5	10	12	M8x12	12	9	12.6	34	30.2	14	12	9	40	20	M8x25	57.9	105.2	2.17	1.44	1.44	1.27	6.06
BGL35HA							72	106.5	151.5	25.25															73.1	142	2.93	2.6	2.6	1.65	
BGL45CA	60	8	20.5	86	60	13	60	106	153.2	31	10	12.9	M10x17	16	10	14	45	38	20	17	14	52.5	22.5	M12x35	92.6	178.8	4.52	3.05	3.05	2.47	9.97
BGL45HA							80	139.8	187	37.9															116	230.9	6.33	5.47	5.47	3.20	
BGL55CA	70	10	23.5	100	75	12.5	75	125.5	183.7	37.75	12.5	12.9	M12x18	17.5	12	17.5	53	44	23	20	16	60	30	M14x45	130.5	252	8.01	5.4	5.4	3.91	13.98
BGL55HA							95	173.8	232	51.9															167.8	348	11.15	10.25	10.25	5.32	

Observação:

1. 1 kgf = 9,81 N

2. A carga nominal dinâmica teórica é C_{100R}, se necessário, a fórmula de conversão C_{50R} é a seguinte:

$C_{50R} = 1{,}23 \times C_{100R}$

FUSOS DE ESFERAS

WGB
Automação Industrial

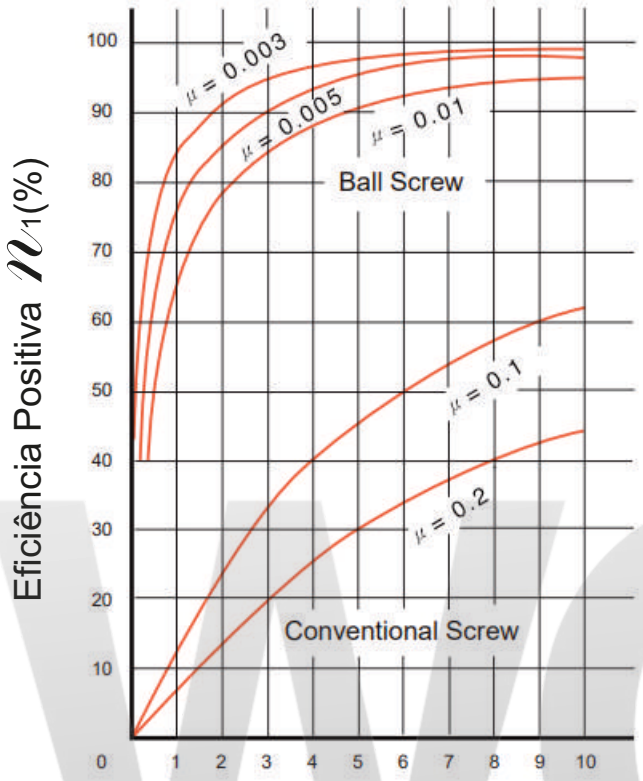
www.wgbautomacao.com.br

(1) Alta confiabilidade

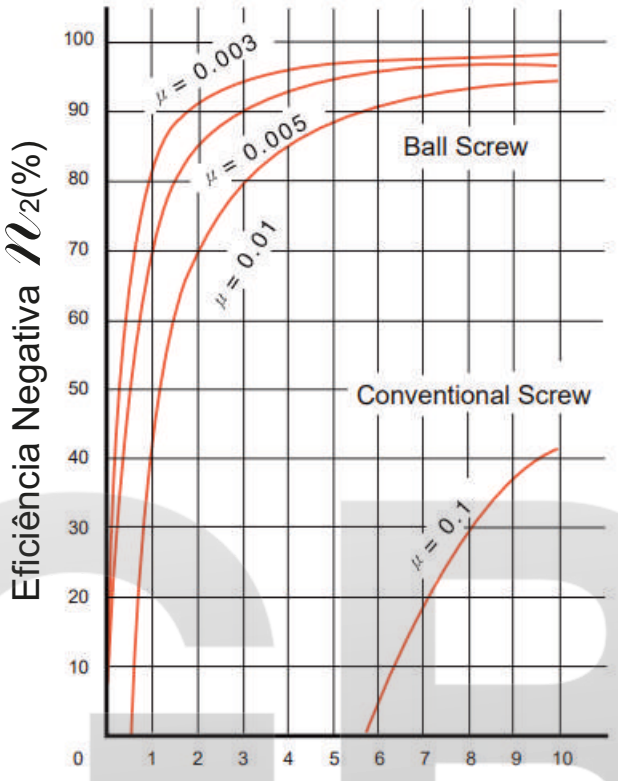
A WGB aplica rigorosos padrões de controle de qualidade em todos os processos de produção. Com lubrificação e uso adequados, é possível uma operação sem problemas por um longo período de tempo.

(2) Operação suave

A alta eficiência do fuso de esferas é muito superior à dos parafusos convencionais, conforme mostrado na Fig. 1.1.1. Leva menos de 30% de torque para transformar o movimento linear em movimento rotativo



Ângulo de avanço (graus)
Uso normal (para converter rotativa movimento para movimento linear)



Ângulo de avanço (graus)
Uso especial (para converter movimento linear para movimento rotativo)

u: Coeficiente de fricção

$$P = \frac{2\pi\eta_1 \times T}{\ell}$$

T = Torque kgf. cm
P = Força kgf
l = Liderar cm

n1 = eficiência

$$T = \frac{\ell \times 2 \times P}{2\pi}$$

T = Torque kgf. cm
P = Força kgf
l = Liderar cm

n2 = eficiência

fig 1.1.1 Eficiência Mecânica dos fusos de esferas

(3) Alta rigidez e pré-carga

Conforme a figura 1.1.2 mostrada abaixo, o fuso de esferas do TBI MOTION é projetado com ranhura em arco gótico, o que torna o parafuso fácil de girar mesmo usando jogo axial mínimo. Para tornar a rigidez mais apropriado para usar a condição, você pode alterar a pré-carga entre uma ou duas porcas de parafuso para reduzir

2 Forma de Ranhura de TBI MOTION
Parafuso de esfera de precisão

(4) Método de Circulação

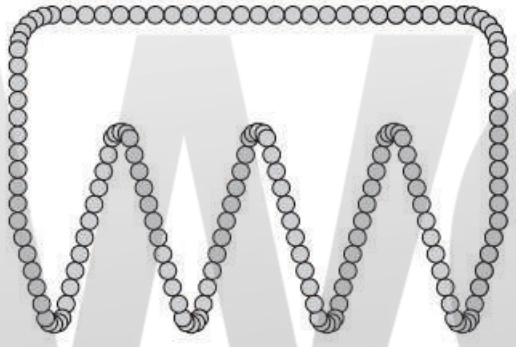


Fig. 1.1.3 Porcas de circulação de esfera externa

Fig. 1.1.4 Porcas de Circulação Esférica Interna

(5) Alta durabilidade

A WGB tem materiais rigorosamente selecionados, tratamento térmico intensivo e técnicas de processamento, apoiados por anos de experiência, resultaram nos fusos de esferas mais duráveisfabricados. (Consulte a Tabela 1.1.1 e Fig1.1.5)

Tabela 1.1.1 Material e Tratamento Térmico

Item	Material	Dureza
Parafuso	Aço de alto carbono Aço Cromo Molibdênio	HRC 58°~62°
Noz	Aço Cromo Molibdênio	HRC 58°~62°
Bola de aço	Aço Cromo Molibdênio	HRC 58°~62°

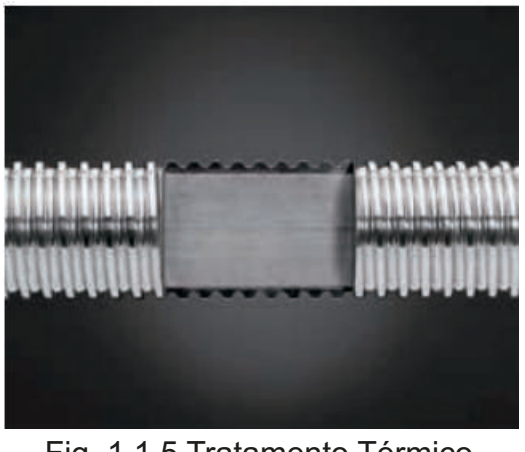
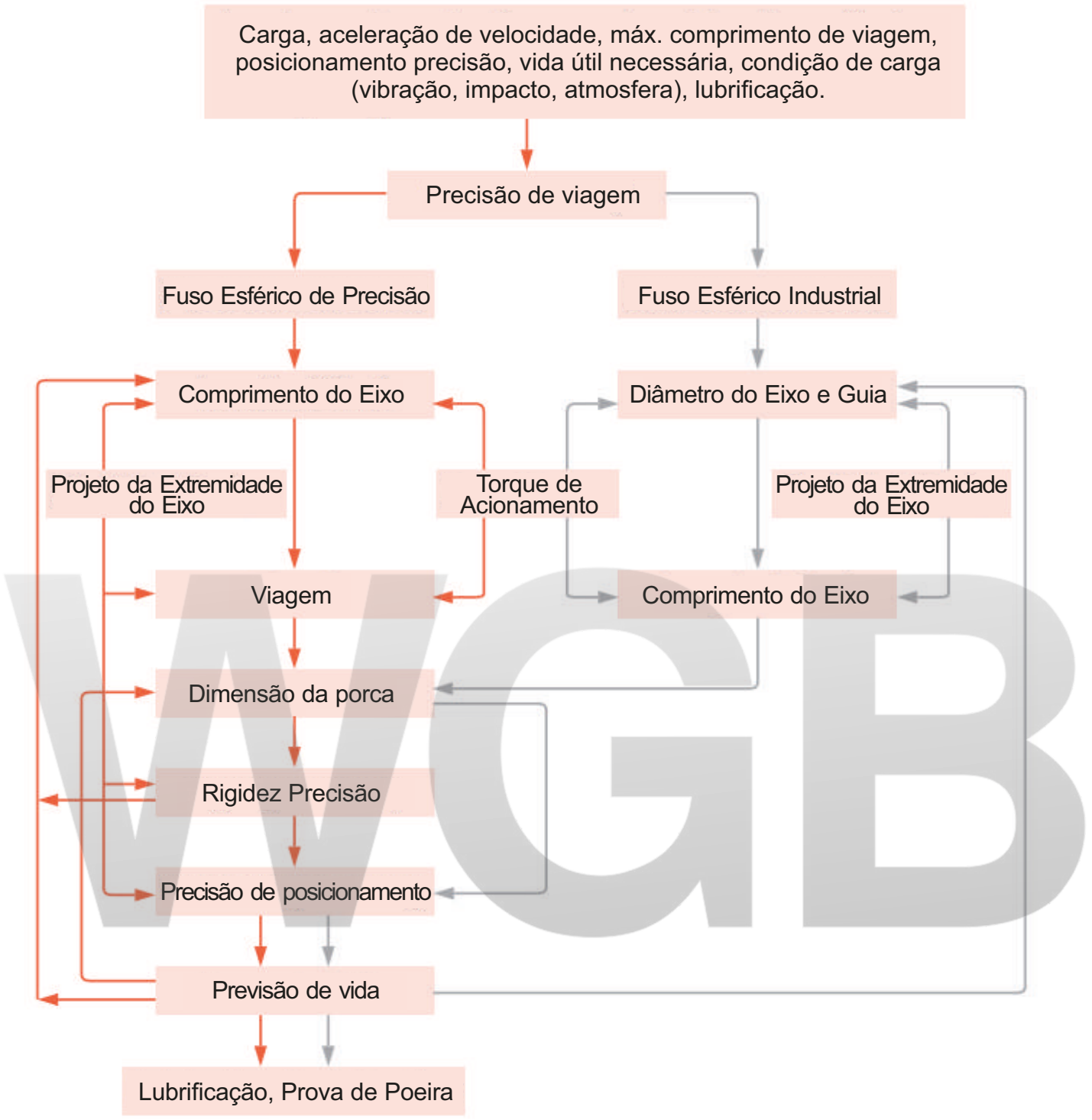


Fig. 1.1.5 Tratamento Térmico



Precisão (B04)
Projeto de Eixo Parafuso (B10)
Torque de Acionamento (B16)
Desenho da porca (B18)

Rigidez (B19)
Precisão de posicionamento (B22)
Projeto de Vida (B24)
Projeto de lubrificação e segurança (B30)

1-3-1 Precisão de avanço/deslocamento

De acordo com o padrão JIS, classificamos nossa precisão de chumbo através de E, e, e300 e e2π, quatro principais regulamentos. Conforme a figura 1.3.1 ~ 1.3.3 mostrada abaixo, todas as definições e tolerâncias são especificadas. Para testar os desvios de curso acumulados para graus C7 e C10, a tolerância será escolhida em aleatório 300mm de comprimento útil e avaliado se está qualificado com a tabela e300 de 1.3.3.

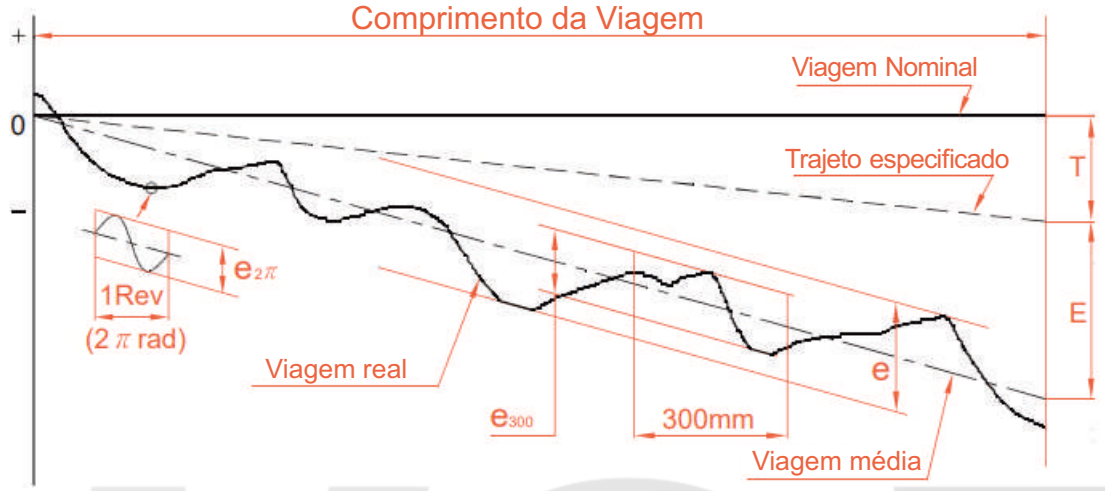


Fig. 1.3.1 Diagrama de precisão do eletrodo

Termos	Referência	Definição	
Compensação de viagem	T	A compensação de viagem é a dedução entre viagens especificadas e nominais na viagem útil. Um valor ligeiramente menor em comparação com o deslocamento nominal é frequentemente selecionado pelo cliente, para compensar um alongamento esperado causado pelo aumento de temperatura ou carga externa. Portanto, "T" é geralmente um valor negativo.	
Viagem real		O curso real é o deslocamento axial da porca em relação ao eixo do parafuso.	
Viagem média		O deslocamento médio é a linha linear de melhor ajuste do real. Isso pode ser obtido pelo método dos mínimos quadrados. Esta linha representa a tendência da viagem real.	
Desvio Médio de Viagem	E	O desvio médio do percurso é a dedução entre o percurso médio e o percurso especificado dentro do comprimento do percurso.	Tabela 1.3.2
Variações de viagem	e e300 e2π	Variações de viagem é a cobertura de 2 linhas traçadas paralelamente à viagem média. Largura máxima de variação dentro do comprimento do percurso. Largura real de variação para o comprimento de 300 mm tomada em qualquer lugar dentro do comprimento de deslocamento. Erro de oscilação, largura real de variação para uma revolução (2π radianos)	Tabela 1.3.2 Tabela 1.3.3 Tabela 1.3.3

Tabela 1.3.2 Desvio médio de viagem (±E) e variação de viagem (e) (JIS B 1192)

Grade			C0		C1		C2		C3		C5		C7	C10
	Sobre	Incluir	±E	e	±E	e	±E	e	±E	e	±E	e	e	e
Comprimento de viagem (mm)		100	3	3	3.5	5	5	7	8	8	18	18	±E50/300mm	±210/300mm
	100	200	3.5	3	4.5	5	7	7	10	8	20	18		
	200	315	4	3.5	6	5	8	7	12	8	23	18		
	315	400	5	3.5	7	5	9	7	13	10	25	20		
	400	500	6	4	8	5	10	7	15	10	27	20		
	500	630	6	4	9	6	11	8	16	12	30	23		
	630	800	7	5	10	7	13	9	18	13	35	25		
	800	1000	8	6	11	8	15	10	21	15	40	27		
	1000	1250	9	6	13	9	18	11	24	16	46	30		
	1250	1600	11	7	15	10	21	13	29	18	54	35		
	1600	2000			18	11	25	15	35	21	65	40		
	2000	2500			22	13	30	18	41	24	77	46		
	2500	3150			26	15	36	21	50	29	93	54		
	3150	4000			30	18	44	25	60	35	115	65		
	4000	5000					52	30	72	41	140	77		
	5000	6300					65	36	90	50	170	93		
	6300	8000							110	60	210	115		
	8000	10000									260	140		
	10000	12500									320	170		

Tabela 1.3.3 Variação por 300 mm (e_{300}) e erro de oscilação ($e_{2\pi}$) (JIS B 1192)

Unidade: μm

Grade	C0	C1	C2	C3	C5	C7	C10
e_{300}	3.5	5	7	8	18	50	210
$e_{2\pi}$	2.5	4	5	6	8		

1-3-2 Jogo Axial

A folga axial do fuso de esferas de precisão WGB é mostrada em n.

Tabela 1.3.4 Classificação do Jogo Axial

Grade	P0	P1	P2	P3	P4
Jogo Axial	Sim	Não	Não	Não	Não
Pré-carregar	Não	Não	Leve	Médio	Pesado

A pré-carga excessiva aumenta o torque de fricção e gera calor, o que reduz a vida útil expectativa. No entanto, pré-carga insuficiente reduzirá a rigidez e aumentará a possibilidade de perda movimento.
A WGB recomenda que a pré-carga aplicada nas máquinas-ferramenta CNC não seja mais pesada de 8% da carga dinâmica; 5% para automação industrial mesa X-Y.

Tabela 1.3.5 A força da mola de referência de (P2)

Modelo nº.	Força da Mola (Kg) Porca Simples	Força da Mola (Kg) Porca Dupla
1605	0.1 ~ 0.3	0.3 ~ 0.6
2005	0.1 ~ 0.3	0.3 ~ 0.6
2505	0.2 ~ 0.5	0.3 ~ 0.6
3205	0.2 ~ 0.5	0.5 ~ 0.8
4005	0.2 ~ 0.5	0.5 ~ 0.8
2510	0.2 ~ 0.5	0.5 ~ 0.8
3210	0.3 ~ 0.6	0.5 ~ 0.8
4010	0.3 ~ 0.6	0.5 ~ 0.8
5010	0.3 ~ 0.6	0.8 ~ 1.2
6310	0.6 ~ 1.0	0.8 ~ 1.2
8010	0.6 ~ 1.0	0.8 ~ 1.2

Tabela 1.3.6 Folga axial (P0) na direção axial do fuso de esferas laminado e retificado Unidade: mm

Diâmetro nominal	Folga do Fuso de Esferas Laminadas em a Direção Axial (máx.)	Folga do fuso de esferas de aterramento na Direção Axial (máx.)
Parafuso de esferas miniatura Ø4~Ø14	0.05	0.015
Ø15~Ø40 tamanho médio do fuso de esferas	0.08	0.025
Ø50~Ø100 tamanho grande do fuso de esferas	0.12	0.05

1-3-3 Definição de precisão e tolerância de montagem no fuso de esferas

Os principais itens da precisão de montagem do fuso de esferas estão listados abaixo.

(1) Desvio periférico da parte de suporte do eixo do parafuso até a ranhura do parafuso.
(2) Concentricidade de uma porção de montagem do eixo para a porção de aterramento adjacente do parafuso haste.
(3) Perpendicularidade dos ressaltos à porção de solo adjacente do eixo do parafuso.
(4) Perpendicularidade do flange da porca ao eixo do eixo do parafuso.
(5) Concentricidade do diâmetro da porca esférica com a ranhura do parafuso.
(6) Paralelismo da superfície de montagem de uma porca esférica com a ranhura do parafuso.
(7) Excentricidade total do eixo do parafuso em relação ao eixo do eixo do parafuso.

Todos os fusos de esferas são fabricados, inspecionados e garantidos dentro das especificações.

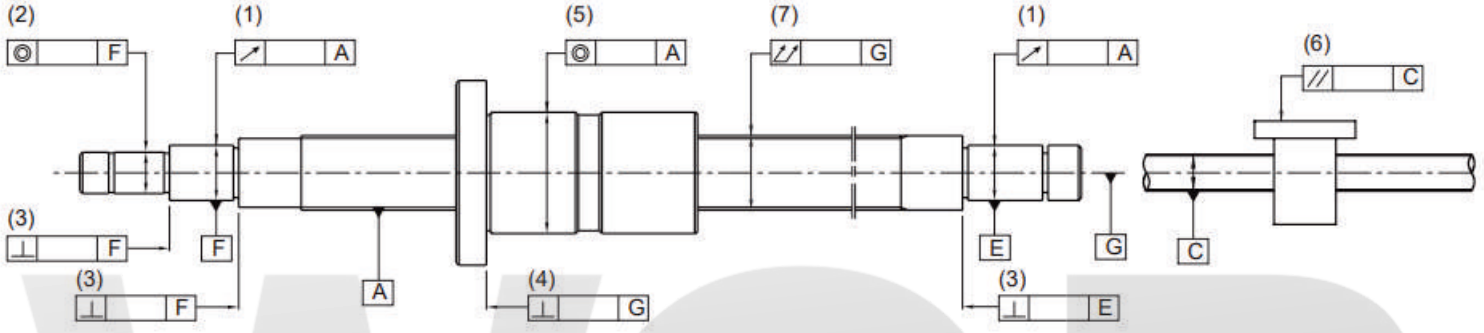


Fig 1.3.2 Precisão e tolerância de montagem

1-3-4 Torque de pré-carga

Conforme a figura 1.3.3 mostrada a seguir, especificou todo o tipo de torque de pré-carga gerado pela rotação de um parafuso de esfera pré-carregado.

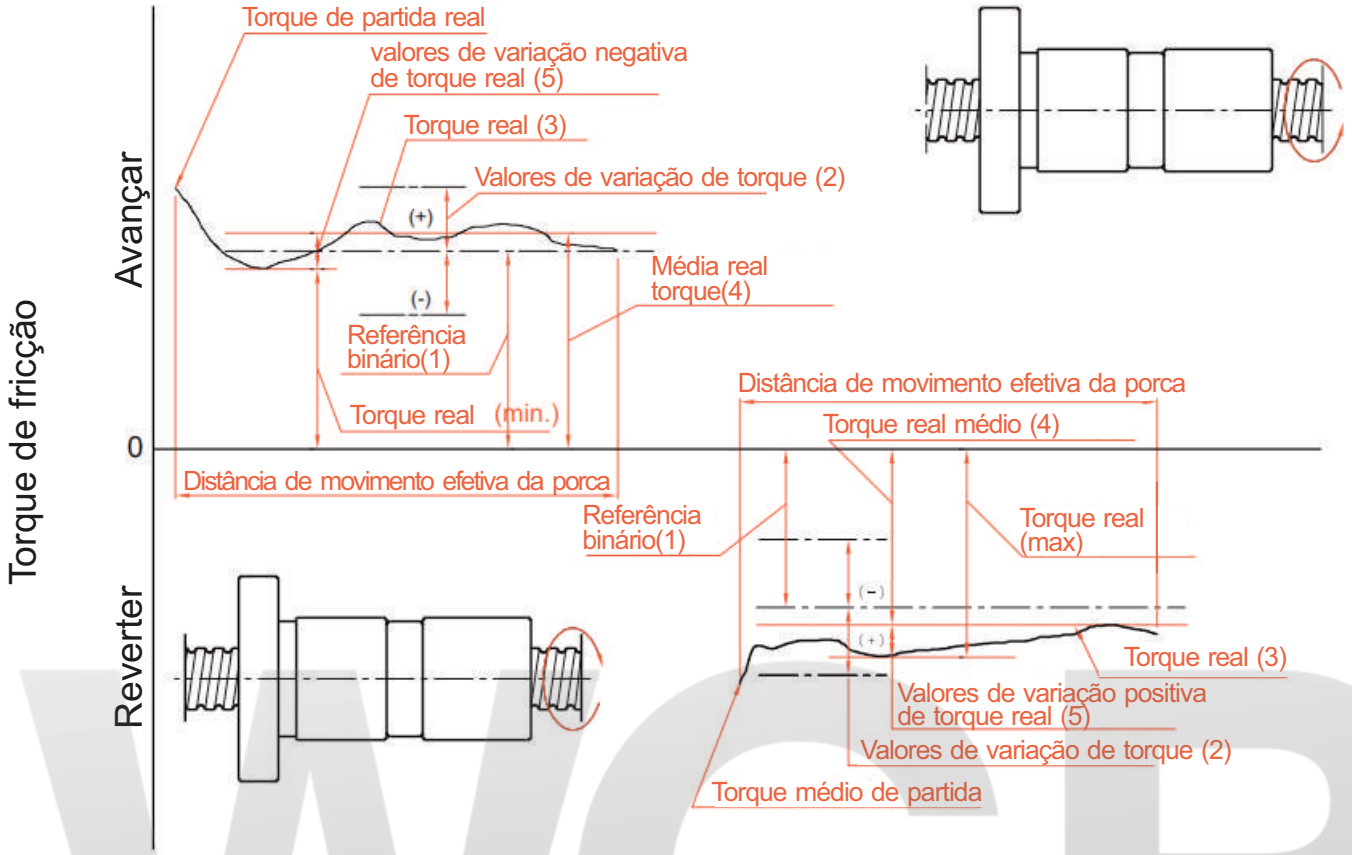


Fig 1.3.3 Descrições do torque de pré-carga

Glossário

(1) Pré-carga
Para gerar a força interna dentro do fuso de esferas para diminuir a folga e aumentar a rigidez, um conjunto de esferas de aço maiores (aproximadamente 2μ) é preenchido dentro da porca ou duas porcas que executam deslocamento mútuo na direção axial.

(2) Torque dinâmico de pré-carga
O torque dinâmico necessário para girar continuamente o eixo dos parafusos ou as porcas sob condição de descarga e a pré-carga foi aplicada aos fusos de esferas.

(3) Torque de referência
O torque dinâmico de pré-carga alvo Fig 1.3.3-(1)

(4) Valores de variação de torque
Os valores de variação das taxas de variação de torque de pré-carga alvo são especificados geralmente com base no JIS padrões conforme indicado na Fig. 1.3.3

(5) Taxa de variação de torque
A taxa de variação do torque de referência.

(6) Torque real
O torque dinâmico de pré-carga real medido do parafusos de esfera.

(7) Torque real médio
A média aritmética dos valores máximos e mínimos de torque lactual medidos quando as porcas são movimentos alternativos.

(8) Valores reais de variação de torque
Após a porca fazer movimentos alternativos na comprimento efetivo do fio, a maior variação testado será o valor real da variação do torque, que está coberto entre o valor mínimo positivo e negativo relativo ao torque real.

(9) Taxa de variação de torque real
A taxa de valores reais de variação de torque em relação o torque real médio.

Tabela 1.3.7 Faixas permitidas de taxas de variação de toque

Referência		Comprimento efetivo da rosca mm										
										4000~10000		
										-		
		Grade				Grade				Grade		
	Incl		C1		C5		C1		C5		C2, C3	
2	4		±40%		±55%		±45%		±65%		-	
	6		±30%		±45%		±38%		±50%		-	
	10		±25%		±35%		±30%		±40%		±40%	
	25		±20%		±30%		±25%		±35%		±35%	
	63		±15%		±25%		±20%		±30%		±30%	
	100		-		±20%		-		±25%		±25%	

Observações:1. A esbelteza é o valor da divisão do diâmetro externo do eixo do parafuso pelo comprimento de rosca do eixo do parafuso.
2. Para referência ao torque ence inferior a 2 kgf ue inferior a 2 k·•gfcm, as especificações de especificação do WGB serão aplicadas.

Cálculo do Torque de referência T_p
A equação para calcular o torque de referência dos fusos de esferas é dada a seguir:

$$T_P = 0.05\,(\tan\beta)^{-0.5} \cdot \frac{Fao\ \$,}{2r}$$

Onde, Fao = Pré-carga (kgf)
β = Ângulo de avanço (kgf)
, = Chumbo (cm)

Condições de Medição

A condição de medida, conforme indicado na Fig. 1.3.4, o torque dinâmico de pré-carga será o multiplicação de F (A força para fazer a porca ficar parado durante a rotação do parafuso) e L (O braço de força).
Tp = F•L

Condições de medição

(1) A medição é executada sob a condição de desacoplado com raspador.
(2) A velocidade de rotação durante a medição mantém a 100 rpm.
(3) De acordo com JSK2001 (lubrificação industrial padrão de viscosidade do óleo), o óleo de lubrificação usado deve estar em conformidade com IS0 VG68.

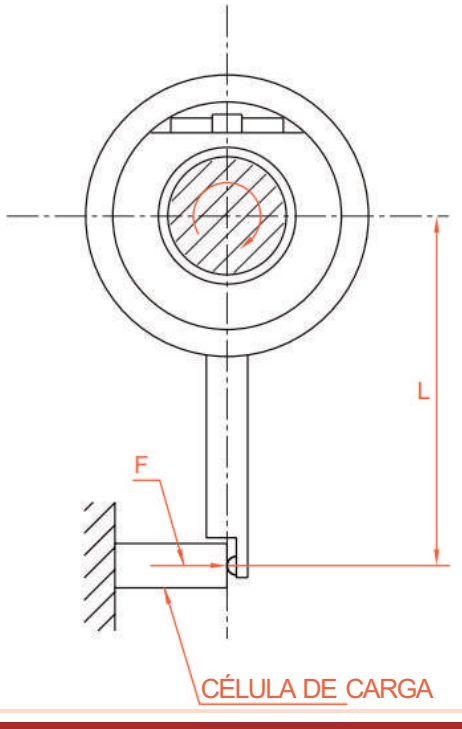


Fig 1.3.4 Método de medição de torque dinâmico de pré-carga

1-4 Design de eixo de parafuso

É importante considerar o método de montagem (Fig 1.4.1~1.4.8) durante a seleção do fuso de esferas especificação. Se você tiver requisitos especiais relacionados ao método de montagem, consulte a WGB

(Parafuso e porca de montagem)

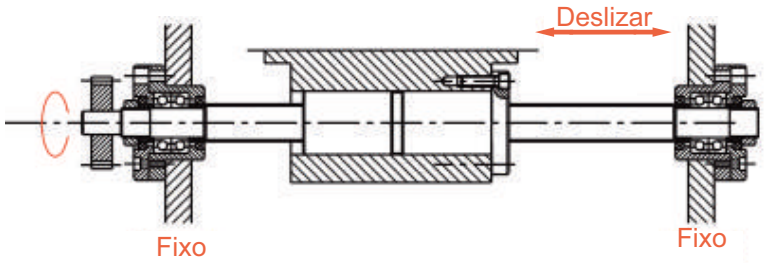


Fig. 1.4.1

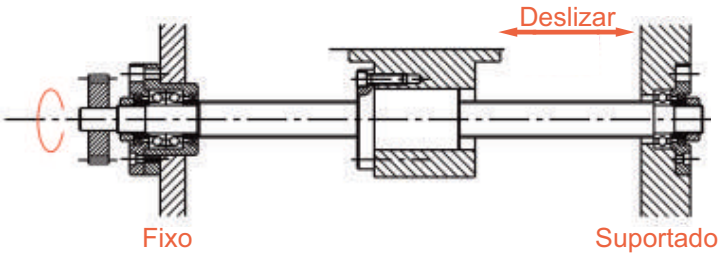


Fig. 1.4.5

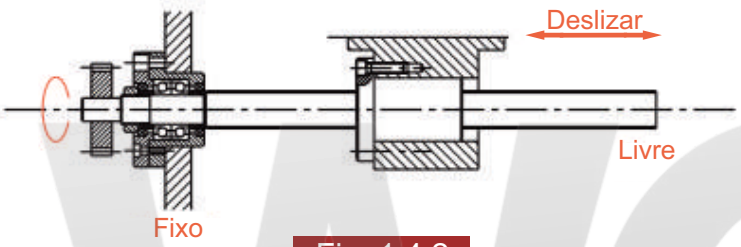


Fig. 1.4.2

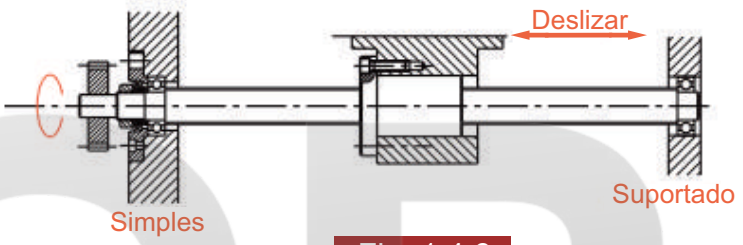


Fig. 1.4.6

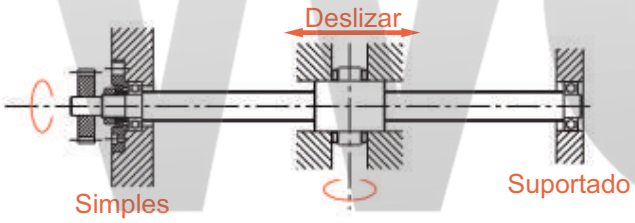


Fig. 1.4.3

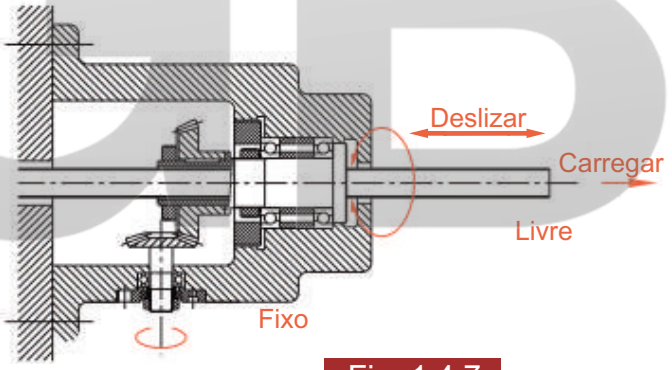


Fig. 1.4.7

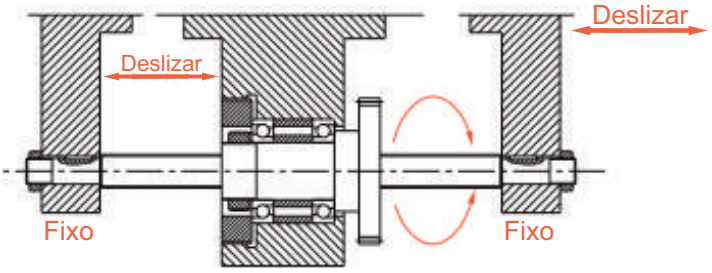


Fig. 1.4.4

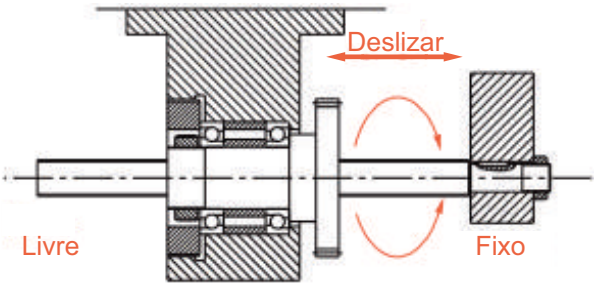


Fig. 1.4.8

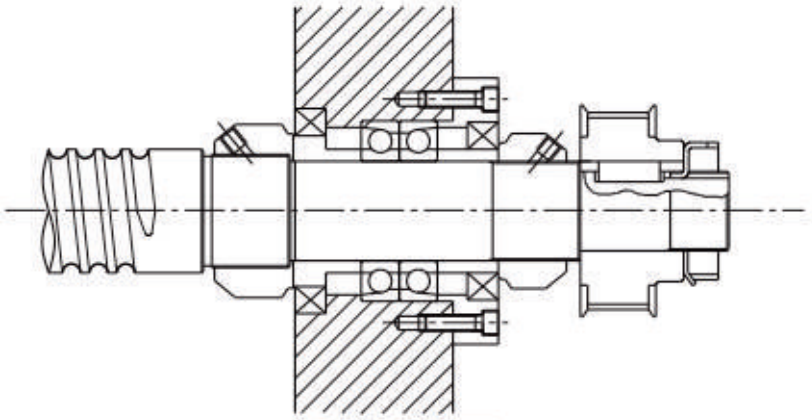


Fig 1.4.9

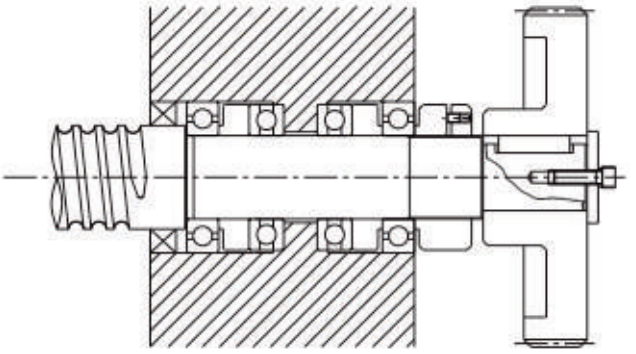


Fig 1.4.11

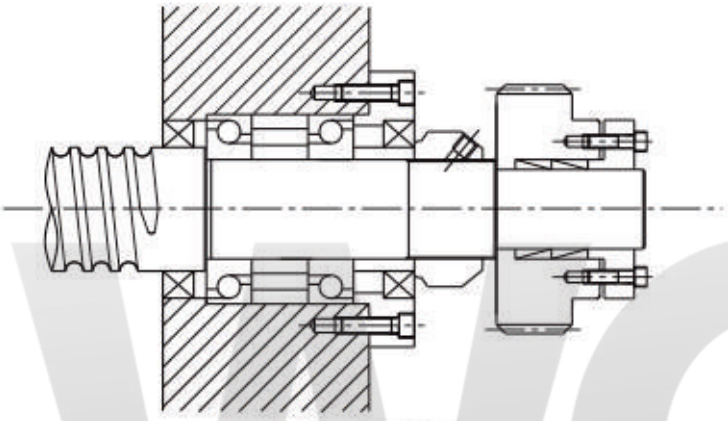


Fig 1.4.10

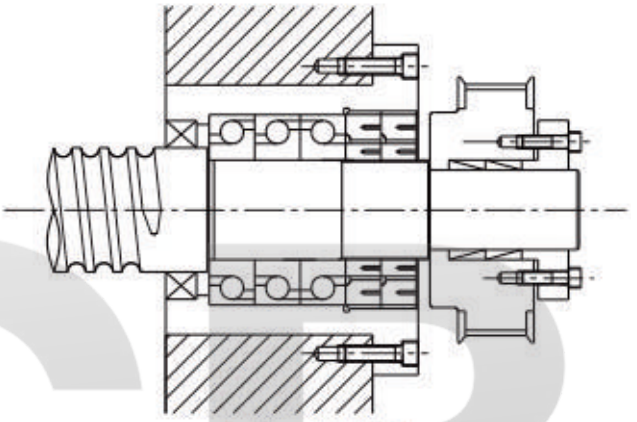


Fig 1.4.12

(O método de montagem para rolamento em uma determinada pré-tensão)

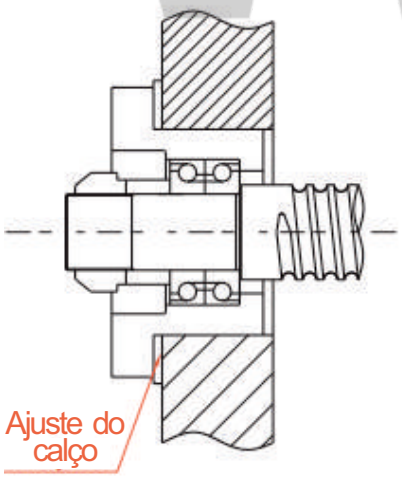


Fig 1.4.13

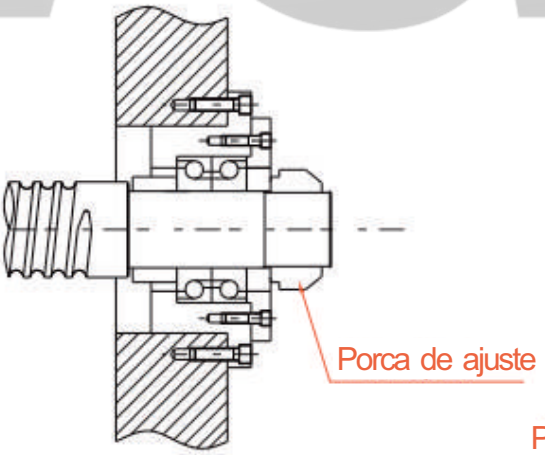


Fig 1.4.14

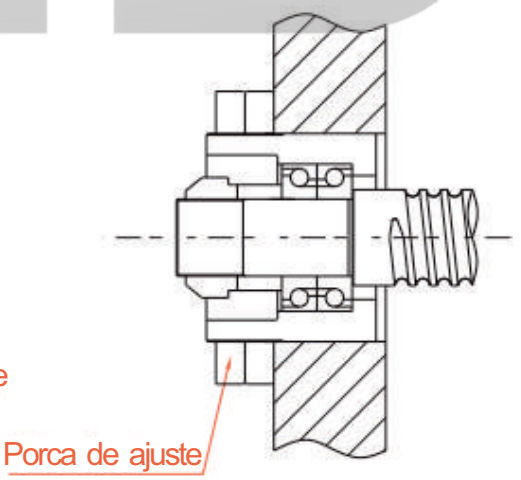


Fig 1.4.15

1-4-2 Carga Admissível da Direção Axial

(1) Carga de flambagem

A segurança do eixo do parafuso contra flambagem precisa ser verificada quando se espera que o eixo receber cargas de flambagem. A Fig 1.4.16 mostra um diagrama que resume a compressão admissível carga para flambagem para cada diâmetro externo nominal do eixo do parafuso. (Calcule com a equação mostrado abaixo quando o diâmetro externo nominal do eixo do parafuso excede 125mm.)

Selecione a graduação da carga axial permitida de acordo com o método de suporte do fuso de esferas método.

$$P = \alpha \cdot \frac{I \cdot N \cdot \pi^2 \cdot E}{L^2} = m \frac{dr^4}{L^2} \cdot 10^3$$

Onde

α= Fator de segurança (a= 0,5)
E: Módulos elásticos verticais ($E = 2{,}1 \cdot 10^4$ kgf/mm^2)
I: Min. momento secundário da área da seção do eixo do parafuso

$$I = \frac{\pi}{64} dr^4 (mm^4)$$

dr: Diâmetro da raiz do eixo do parafuso (mm)
L: Distância de montagem (mm)
m•N: Coeficiente determinado pelo método de montagem do fuso de esferas

Flutuado-Flutuado	m = 5.1 (N = 1)
Fixo-Flutuado	m = 10.2 (N = 2)
Fixo-Fixo	m = 20.3 (N = 4)
Fixo-livre	m = 1.3 (N = 1/4)

(2) Carga admissível de tração / flambagem

Com distância de montagem menor, calcule os dois itens descritos abaixo.
1. A carga de tração / flambagem permitida que é igual à tensão de redução.
2. Carga admissível da ranhura do parafuso.

$$P = \alpha A = 11.8\ dr^2\ (kgf)$$

Onde,
P: Carga de flambagem (kgf)
α: Tensão de compressão de tração admissível (kgf/mm²)
A: Área seccional do diâmetro do fundo da raiz do eixo do parafuso (mm²)
dr : Diâmetro da raiz do eixo do parafuso (mm)

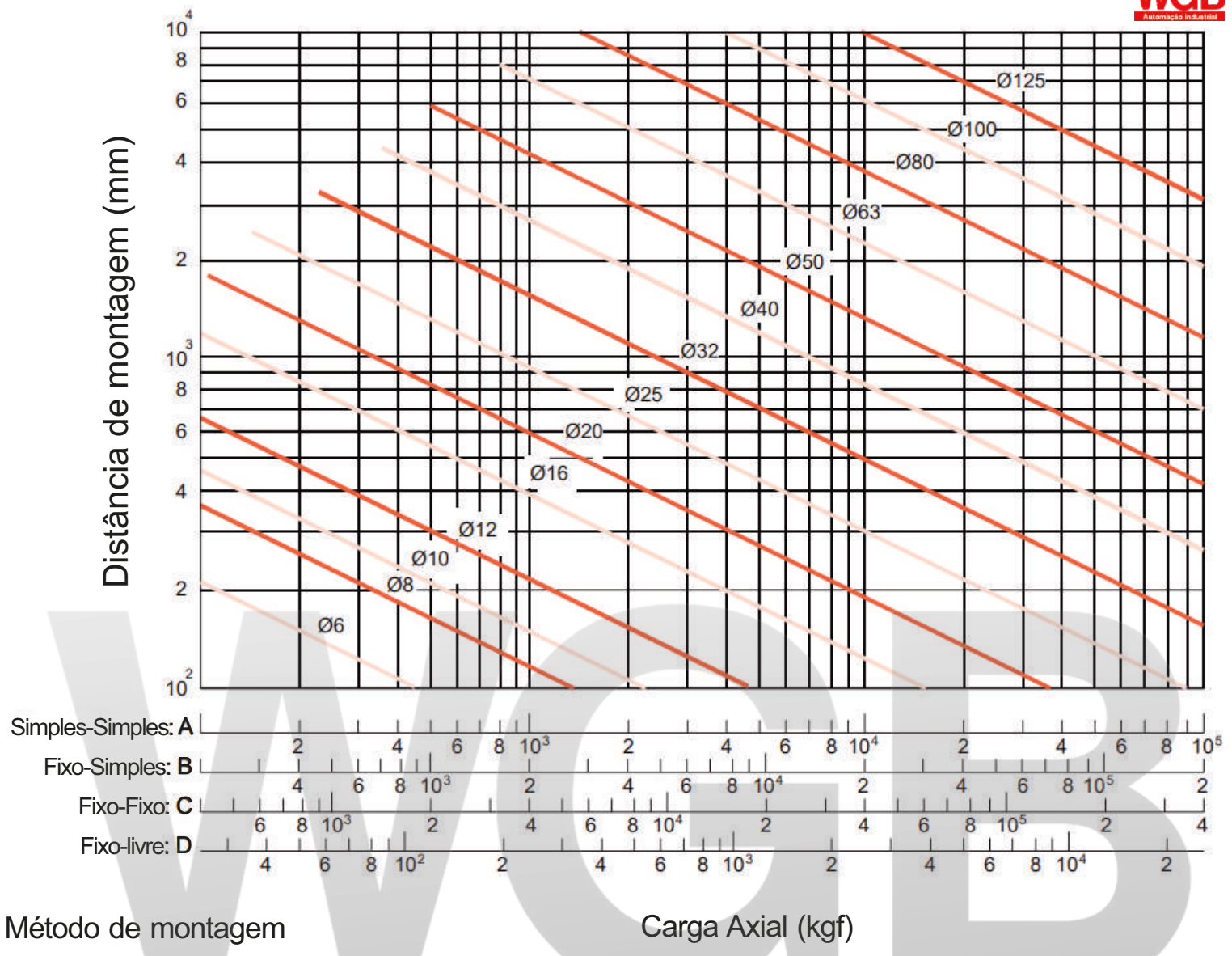


Fig. 1.4.16 Carga de flambagem vs. Diâmetro nominal e comprimento

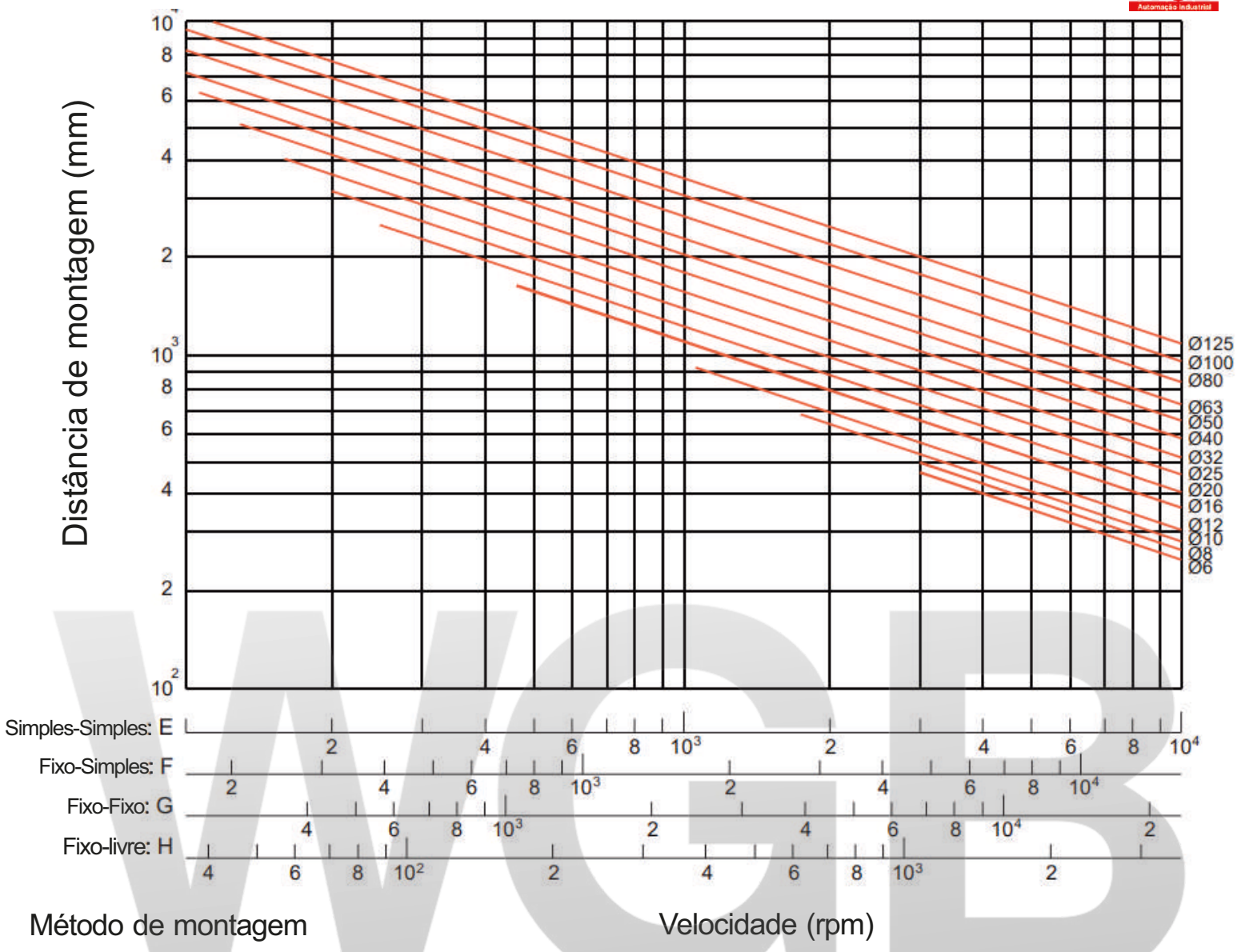


Fig. 1.4.17 Velocidade Crítica vs. Diâmetro Nominal

1-4-3 Velocidade Crítica

(1) Velocidade perigosa

Para evitar que a frequência natural do parafuso atinja a ressonância que ocorrerá em velocidade crítica, é necessário observar a velocidade de rotação permitida do fuso de esferas (abaixo de 80% da velocidade crítica). Mais detalhes sobre a velocidade de rotação permitida classificada pelo diâmetro do parafuso, consulte a Fig 1.4.17.

(2) dm·n valor

A velocidade de rotação permitida é regulada também pelo valor Dm x N (Dm : diâmetro do círculo central de esfera de aço, N : Velocidade de rotação, rpm) que expressa a velocidade periférica.

Geralmente,

Para precisão

(Eixo terra C7 a C0)
Dm×N < 70,000

Para a indústria em geral (eixo laminado)
Dm×N < 50,000

Se sua exigência sobre o produto exceder a limitação, entre em contato com a WGB para discutir a solução detalhada para o produto ideal.

*Quando ε, a proporção entre o comprimento do parafuso e o diâmetro do eixo exceder 70, entre em contato com a WGB para organizar o arranjo especial para produção.

$$n = \alpha \cdot \frac{60m^2}{2r\,L^2}\sqrt{\frac{Elg}{cA}} = f\,\frac{dr}{L^2} \cdot 10^7 (rpm)$$

Onde

α= Fator de segurança (α = 0,8)
E:Módulos elásticos verticais ($E = 2{,}1 \cdot 10^4$ kgf/mm²)
I: Torque secundário mínimo do plano de seção axial

$$I = \frac{\pi}{64} dr^4 (mm^4)$$

dr: Diâmetro da raiz do eixo do parafuso (mm)
g: Aceleração da gravidade ($g = 9.8 \cdot 10^3$ mm/s²)
γ: Densidade $\gamma = 7.8 \cdot 10^{-6}$ kgf/mm³)
A: Área da seção do eixo do parafuso (a = TTdt²/4 MM²)
L: Distância de montagem (mm)
f,λ: Coeficiente determinado a partir do fuso de esferas
método de montagem
Flutuado-Flutuado f = 9,7 (λ = TT)
Fixo-Flutuado f = 15.1 (λ = 3.927)
Fixo-Fixo f = 21.9 (λ = 4.730)
Fixo-Livre f = 3.4 (λ = 1.875)

1-5-1 Torque de acionamento Ts do eixo de transmissão

$T_S = T_P + T_D + T_F$ (em velocidade fixa)
$T_S = T_G + T_P + T_D + T_F$ (ao acelerar)
T_G : Torque de aceleração (1) T_P :Torque de carga (2)
T_D : Torque de pré-carga (3) T_F :Torque de fricção (4)

(1) Aceleração T_G

$$T_G = J\alpha (kgf \cdot cm)|$$

$$\alpha = \frac{2r\,n}{603\,t}\ (rad/s^2)$$

J: Momento de inércia (kgf•cm•s²)
α: Aceleração angular (rad/s²)
n: Revoluções (mín^{-1}).
Δt: Hora de início (seg)

(3) Torque de pré-carga T_d

$$T_D = \frac{K \cdot P_{PL} \cdot \ell}{\sqrt{\tan\alpha \cdot 2\pi}}\ (kgf \cdot cm)$$

K = Coeficiente interno
(0.05 é geralmente adotado)
P_{PL}: Pré-carga (kgf)
ℓ: Chumbo (cm)
α: ângulo de ataque

(4) Torque de fricção T_F

$T_F = T_B + T_O + T_J$ (kgf • cm)
T_B : Torque de atrito do eixo de reforço
T_O: Torque de atrito do eixo livre
T_J: Eixo do motor de torque de fricção

(2) Torque de avanço T_P

$$T_P = \frac{P \cdot \ell}{2\pi\mu\eta_1}\ (kgf \cdot cm)$$

P = F + μMg
P: Carga axial (kgf)
ℓ : Carga (cm)
η_1: Eficiência positiva
A eficiência ao girar o movimento é alterado para movimento linear
F : Força de corte (kgf)
μ : Atrito
M: Massa do objeto em movimento (kg)
g : Aceleração da gravidade (9.8 m/s²)

$$T_P = \frac{P \cdot \ell\, \eta_2}{2\pi}\ (kgf \cdot cm)$$

η_2: Eficiência reversa
A eficiência quando o movimento linear retorna ao movimento de rotação

O torque de fricção do eixo de contraventamento seria afetado pelo volume de óleo lubrificante. Além do mais, tenha cuidado com a vedação de extremidade apertada excessiva pode levar a torque de fricção inesperado ou aumento de temperatura.

Para referência Momento de inércia da carga
(consulte Tabela 1.5.1)

$J = J_{BS} + J_{CU} + J_W + J_W$

J_{BS}: Momento de inércia Eixo dos fusos de esferas
J_{CU}: Momento de inércia Acoplador
J_W: Momento de inércia Parte do movimento linear
J_M: Momento de inércia Parte do eixo do rolo do eixo do motor

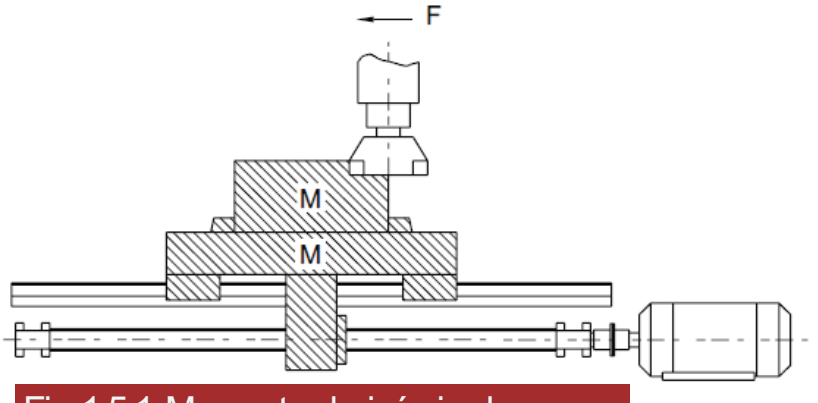


Fig 1.5.1 Momento de inércia da carga.

Tabela 1.5.1 Fórmula de conversão para momento de inércia da cargas

Momento de inércia convertida do eixo do motor \ Fórmula	J
Carga do cilindro LD	$\frac{\pi p L D}{32}$
Objeto em movimento linear	$\frac{M}{4}\left(\frac{V}{\pi N_M}\right)^2 = \frac{M}{4}\left(\frac{P}{\pi}\right)^2$
Unidade	kg • m²
Momento de inércia durante desaceleração	$JM = \left(\frac{J}{N_M}\right)^2 J\ell$

ρ: Densidade (kg m³) ρ=7.8 • 10³
L: Comprimento do cilindro (m)
D: Diâmetro do cilindro (m)
M: Massa da peça de movimento linear (kg)
V: Velocidade do objeto em movimento linear (m/min)
N_M: Rotações do eixo do motor (min^{-1})

P: A magnitude móvel do movimento linear objeto por rotação do motor (m)

Nℓ: Rotações na direção do movimento longitudinal (min^{-1})

Jℓ: Momento de inércia na direção da carga

J_M: Momento de inércia na direção do motor

1-6 Design de porca

1-6-1 Seleção de Porca

(1) Série
Ao fazer a seleção da série, leve em consideração a precisão exigida, o tempo de entrega pretendido, Dimensões (diâmetro externo do parafuso, proporção de avanço/diâmetro externo do parafuso) pré-carga e etc em consideração.

(2) Tipo de circulação
Seleção do tipo de circulação: Considere a eficiência do espaço de montagem da porca do parafuso. A vantagem de cada tipo de circulação será especificada na figura 1.6.1.

(3) Número de circuitos de loop
O desempenho e a vida útil devem ser considerados ao selecionar o número de circuitos de loop.

(4) Formato dos flanges (FLANGE)
Faça a seleção com base no espaço disponível para a instalação das porcas.

(5) Orifício de óleo
Furos de óleo são fornecidos para os fusos de esferas de precisão, use-os durante a montagem da máquina e mobiliário regular.

Tabela 1.6.1 Tipo de circulação

Tipo de circulação	Modelo		Características
	Porca Simples	Porcas Duplas	
Tipo de circulação interna	SFI SFNI SFU SFNU SFK	DFU	•O diâmetro delicado do parafuso ocupa pouco espaço. •Aplicável àqueles com menor avanço/diâmetro externo do parafuso.
Tipo de circulação das tampas	SFY SFH SFA SFE SFS	DFS	•Adequado para posicionamento de alta velocidade.

1-6-2 Tipos de nozes

Porca Tipo U, I
Nesses tipos de porcas, usando o circulação interna lator que faz a bola passar por cima da crista diagonalmente, a bola retornará ao ponto de partida. Normalmente, um rolo de bolas caberá em um circulação.
Conforme especificado na figura 1.6.1, esses tipos de porcas precisa de pelo menos um lado que é completamente dente passagem, que é aplicável para o eixo menor diâmetro.

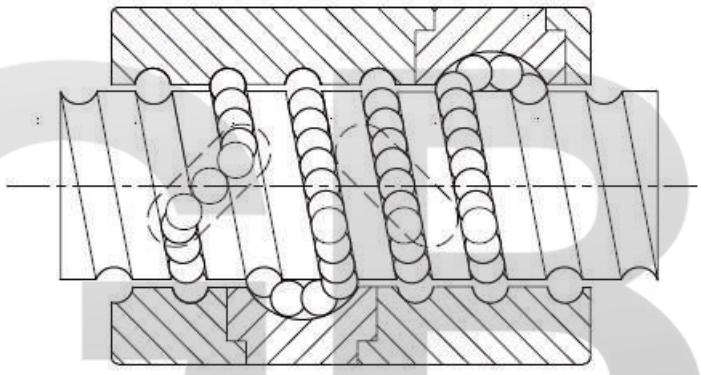


Fig 1.6.1 porca tipo U,I

Porca Tipo Y,S,A,E
Ao usar tampa contra poeira fina e flexível em ambos os lados, o desempenho da limpeza foi aprimorado.
Além disso, o aumento da estrutura de circulação ture aumentar tanto a função de alta rigidez e velocidade.

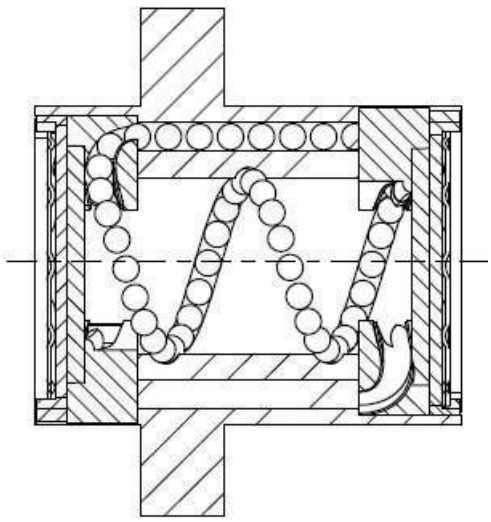


Fig 1.6.4 porca tipo Y, S, A, E

1-7 Rigidez

A rigidez excessivamente fraca da estrutura periférica do parafuso é uma das principais causas que resultam em movimento perdido. Portanto, a fim de alcançar uma excelente precisão de posição para as máquinas de precisão como máquinas de trabalho NC e etc, equilíbrio de rigidez axial, bem como rigidez de torção para o peças em várias partes do parafuso de transmissão devem ser levadas em consideração no momento da projetando.

Rigidez Estática K

A deformação elástica axial e a rigidez do sistema de parafuso de transmissão podem ser determinadas por a fórmula abaixo.

$$K = \frac{p}{e} \text{ (kgf/mm)}$$

P: Carga axial (kgf) suportada pelo sistema de parafuso de transmissão

e: Deslocamento flexural axial (mm)

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{k_S} + \frac{1}{k_n} + \frac{1}{k_b} + \frac{1}{k_H} \text{ (mm/kgf)}$$

K_S: Rigidez axial do eixo do parafuso (1)

K_N: Rigidez axial da porca (2)

K_B: Rigidez axial do eixo de suporte (3)

K_H: Rigidez axial de instalação (4)

(1) Rigidez axial Ks e deslocamento δs

$$K = \frac{p}{\delta_S} \text{ (kgf/mm)}$$

P: Carga axial (kgf)

Para locais de Instalação Fixa - Fixa Para locais diferentes de Instalação Fixa - Fixa.

$$\delta_{SF} = \frac{P}{4AE} \text{ (mm)} \qquad \delta_{SS} = \frac{PL_0}{AE} \text{ (mm)}$$

$$\delta_{SS} = 4\delta_{SF}$$

δ_{SF}: Deslocamento direcional em locais de fixo-fixo

δ_{SS}: Deslocamento direcional em locais excluindo instalação fixa-fixa

A: Área da seção transversal do diâmetro da raiz do dente do eixo do parafuso (mm²)

E: Módulo de elasticidade longitudinal (2.1 10 kgf/mm²)

L: Distância entre instalações (mm)

L_0: Distância entre pontos de aplicação de carga (mm)

(2) Rigidez axial KN e deslocamento δN das porcas

$$K = \frac{P}{\delta_S} \text{(kgf/mm)}$$

(a) No caso de porca simples

$$\delta_{NS} = \frac{K}{\sin\beta} \left\{ \frac{Q^2}{d} \right\}^{\frac{1}{3}} \cdot \frac{1}{\zeta} \text{ (mm)}$$

$$Q = \frac{P}{n \cdot \sin\beta} \text{ (kgf)}$$

$$n = \frac{D_0 \pi m}{d} \text{ (cada)}$$

Q: Carga de uma esfera de aço (kgf)
n: Quantidade de bola de aço
k: Constante determinada com base no material, forma, dimensões.
$k \fallingdotseq 5.7 \cdot 10^{-4}$

β : Ângulo de contato (45°)
P: Carga axial (kgf)
d: Diâmetro da esfera de aço (mm)
ζ: Precisão, coeficiente de estrutura interna
m: Quantidade efetiva de bolas
D0: Diâmetro central da esfera de aço (mm)

$$D_0 = \frac{\ell}{\tan\alpha \cdot \pi} \text{ (kgf/mm)}$$

ℓ: Chumbo (mm)
α: ângulo de ataque

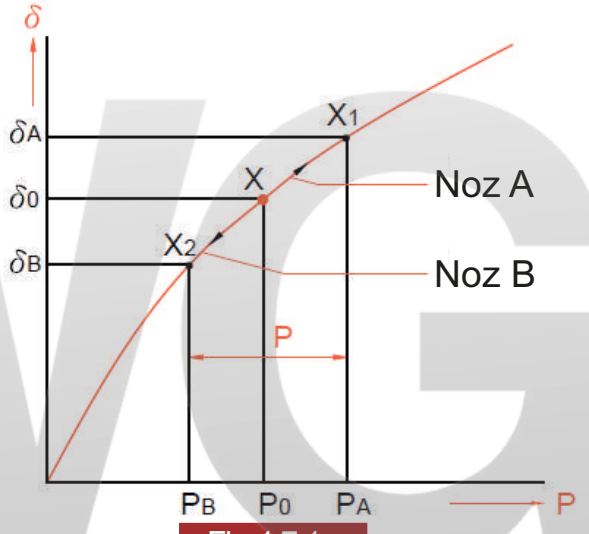
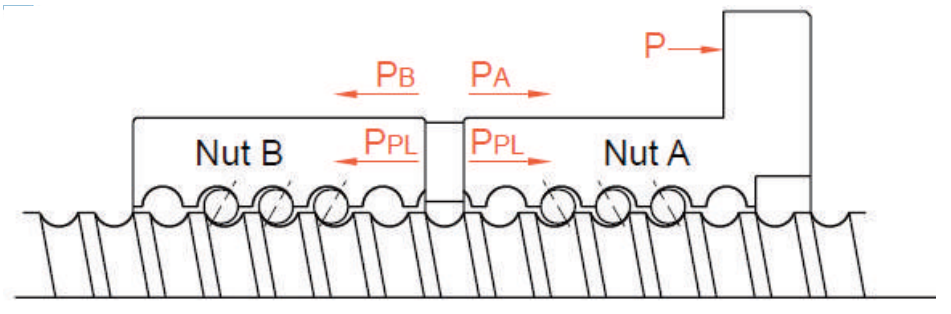


Fig 1.7.1

(b) No caso de porcas duplas



À medida que o peso da pré-carga (PPL) do rolamento exerce, haverá aproximadamente três vezes a carga axial (P). Para eliminar a pré-carga da porca b, defina o peso do rolamento da pré-carga (P PL) abaixo de 1/3 de o peso máximo da carga axial. Considere 0,25 Ca como peso máximo da pré-carga. Quando o deslocamento sob a pré-carga que é igual a três vezes a carga do rolamento do axial direção, o valor será 1/2 do deslocamento da porca simples.

$$K_N = \frac{P}{\delta_{NW}} = \frac{3P_{PL}}{\delta_{NS/2}} = \frac{6P_{PL}}{\delta_{NS}} \text{ (kgf/mm)}$$

(Explicação da rigidez das porcas duplas)
Conforme mostrado na Fig 1.7.1 e 1.7.2, quando uma pré-carga PPL é aplicada na porca A e B ambas as porcas A, B produziria deformações de flexão que atingiriam o ponto X. Se uma força externa P é exercida de aqui, a porca A se move do ponto X para o ponto X1, enquanto a porca B se move de X para X2.
Então, com base na fórmula de cálculo para o deslocamento δNS da porca simples, podemos obter:
$\delta_0 = a|P_{PL}^{\frac{2}{3}}$
Como as porcas A e B têm o deslocamento de $\delta a = a|P_{PL}^{\frac{2}{3}}$ enquanto a força externa (P) deu o mesmo deslocamento na porca A e B, podemos obter que δA - δ0 = δ0 -δB.
Em outros casos, se a força externa aplicada na porca A e B for apenas P, e causar o aumento de P_A, temos obterá a fórmula de $P_A - P_B = P$ $\delta_B = 0$
$P_A - P_B = P$
$\delta_B = 0$
Para evitar que a força externa aplicada na porca B seja absorvida pela porca A, diminuindo assim, quando $\delta_B = 0$

$$aP_A^{\frac{2}{3}} - aP_{PL}^{\frac{2}{3}} = aP_{PL}^{\frac{2}{3}}$$

$$P_A^{\frac{2}{3}} = 2P_{PL}^{\frac{2}{3}}$$

$$P_A = \sqrt{8}\, P_{PL} \fallingdotseq 3P_{PL}$$

Conforme a Fig. 1.7.3 mostrada abaixo, se o peso do carregamento na direção axial for igual a três vezes a pré-carga, o deslocamento da porca única será cortado pela metade e ganhará duas vezes mais rigidez.

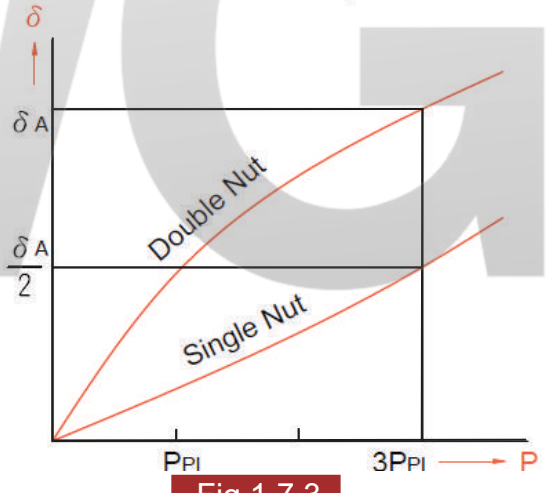


Fig 1.7.3

(3) Rigidez axial K_B e deslocamento δ_B do eixo suporte

$$K_B = \frac{P}{\delta_B} \text{(kgf/mm)}$$

Sendo o rolamento de apoio do fuso de esferas e entretanto aplicando em máquinas de precisão, nós pode calcular a rigidez do rolamento de esferas chanfrado através da fórmula abaixo.

$$\delta_B = \frac{2}{\sin\beta}\left[\frac{Q^2}{d}\right]^{\frac{1}{3}} \text{(mm)} \qquad Q = \frac{P}{n \bullet \sin\beta} \text{ (kgf)}$$

Q: Carga de uma esfera de aço (kgf)
n: Quantidade de bolas de aço
β: Ângulo de contato (45°)
P: Carga axial (kgf)
d: Diâmetro da esfera de aço (mm)
a: Curso efetivo

(4) Observe a direção axial da porca e da peça de montagem do rolamento, a rigidez K_H e o deslocamento δ_H deve estar ciente do requisito de alta rigidez na parte de montagem durante a máquina inicial desenvolvimento.

$$K_H = \frac{P}{\delta_B} \text{(kgf/mm)}$$

1-8 Precisão de posicionamento

Entre os fatores que causam erros de precisão de alimentação, precisão de avanço e rigidez do sistema de alimentação estão os pontos-chave para revisão, enquanto outros fatores, como deformação de calor devido ao aumento de temperatura, também como precisão de montagem para a superfície guia, etc. também deve ser considerada.

1-8-1 Seleção de Precisão

A Tabela 1.8.1 mostra as faixas de aplicação recomendadas para várias classes de precisão de fusos de esferas baseado em diferentes.

Tabela 1.8.1 mostra as faixas de aplicação recomendadas para várias classes de precisão de fusos de esferas baseado em diferentes.

Aplicativo			Grau de Precisão						
			C0	C1	C2	C3	C5	C7	C10
Máquinas-ferramentas NC	Torno	X	○	○	○	○	○	○	
		Y				○	○	○	
	Perfuração da Fresadora Máquina	XY		○	○	○	○	○	
		Z			○	○	○	○	
	Centro de Máquinas	XY		○	○	○	○		
		Z			○	○	○		
	Broca de gabarito	Y	○	○					
		Z	○	○					
	Furadeira	XY				○	○	○	
		Z					○	○	
	Retificadora	X	○	○	○	○	○	○	
		Z		○	○	○	○	○	
	Máquina de eletrodescarga (EDM)	XY		○	○	○	○	○	
		(Z)			○	○	○	○	
	Corte de fio (EDM)	Y		○	○	○			
		UV		○	○	○	○	○	
	Imprensa de perfuração	XY				○	○	○	
	Máquina de corte a laser	XY				○	○		
		Z				○	○		
	Máquina para trabalhar madeira					○	○	○	○
Máquinas de uso geral e uso especial					○	○	○	○	○
Semicondutor máquinas	Equipamentos de Explosão		○	○					
	Tratamento químico					○	○	○	○
	Fio Bonder			○	○	○			
	Sondador		○	○	○	○			
	Insersor				○	○	○	○	
	Perfurador PCB			○	○	○	○	○	
industrial robôs	Tipo ortogonal	As'sy		○	○	○	○	○	
		Outros					○	○	○
	Tipo de multi-articulações	As'sy			○	○	○		
		Outros				○	○	○	
	Tipo SCARA				○	○	○	○	
Máquinas para moldagem de aço							○	○	○
Máquinas de moldagem por injeção							○	○	○
Máquinas de medição tridimensionais			○	○	○				
Máquinas de Negócios							○	○	○
Máquinas de imagem padrão			○	○					
Nuclear	Haste de Controle					○	○	○	
	Amortecedor Mecânico							○	○
aeronaves							○	○	

1-8-2 Contramedida Contra Deslocamento Térmico

O deslocamento térmico do eixo do parafuso resulta na deterioração da precisão da posição. O magnitude do deslocamento térmico é calculada da seguinte forma:

$\Delta \ell = \alpha \bullet \Delta t \bullet L$

$\Delta \ell$: Deslocamento térmico

α: Coeficiente de expansão térmica

Δ t: Aumento de temperatura (graus) no eixo do parafuso

L: Comprimento efetivo da rosca do parafuso

Ou seja, o eixo do parafuso desenvolve alongamento de 12um por 1m quando a temperatura sobe 1°C. O fuso de esferas, cujo avanço foi usinado com alta precisão, pode não atender a altos níveis requisitos por causa do deslocamento térmico devido ao aumento da temperatura. Como alta velocidade é aplicada durante o uso do fuso de esferas, o calor também aumentará e causará mais influência.

As contramedidas de deslocamento térmico para fusos de esferas incluem o seguinte:

(1) Controle da geração de calor
- Otimização da pré-carga
- Seleção e fornecimento corretos de lubrificante
- Aumento do avanço do fuso de esferas, com velocidade de rotação reduzida

(2) Resfriamento forçado
- Eixo de parafuso oco para permitir que o fluido de resfriamento flua
- Resfriamento do exterior do eixo do parafuso com óleo refrigerante ou ar

(3) Aviod influência do aumento da temperatura
- Aquecendo a máquina em alta velocidade para atingir a temperatura estável:
- Opera depois que a temperatura se torna estável
- Pré-tensão no eixo do parafuso
- Predefina um valor negativo no valor alvo do lead cumulativo.
- Use o circuito fechado para posicionamento

1-9-1 Vida útil dos fusos de esferas

Mesmo o fuso de esferas sendo usado em condições corretas, ele ainda falhará após um período de uso. Desde o início até a condição inutilizável do fuso de esferas, esse período de tempo é chamado de serviço vida útil do fuso de esferas, que geralmente é classificada na vida de fadiga quando o fenômeno de delaminação ocorre e a vida de deterioração da precisão causada pelo desgaste, etc.

1-9-2 Classificação de Carga Estática Básica C_{oa}

A classificação de carga básica é uma carga estática axial que produzirá uma deformação permanente no contato pontos das esferas de aço para ranhuras de esferas iguais a 0,01% do diâmetro da esfera.

1-9-3 Classificação de Carga Dinâmica Básica C_a

A classificação de carga dinâmica básica é uma carga axial que permite 90% de um grupo de fusos de esferas idênticos (girado sob a mesma condição) para girar sem descamação por 106 revoluções. Essa dinâmica básica classificação de carga é mostrada na tabela de dimensões.

Relação entre carga e vida útil $L\alpha = \{\frac{1}{P}\}^3$ L: Vida de serviço P: Carregar

1-9-4 Vida de cansaço

vida de cansaço P_e

(1) Quando a carga axial continua mudando, calcule em ordem a carga média para o equivalente vida de fadiga sob diferentes mudanças de condição de carga. (ver Tabela 1.9.1)

$$\left(P_e=\frac{P_1^3 n_1 t_1+P_2^3 n_2 t_2+\cdots+P_n^3 n_n t_n}{n_1 t_1+n_2 t_2+\cdots+n_n t_n}\right)^{\frac{1}{3}} \text{(kgf)}$$

Carga Axial (kgf)	Velocidade de rotação (min^{-1})	Tempo(%)
P1	n1	t1
P2	n2	t2
.	.	.
.	.	.
.	.	.
Pn	nn	tn

But, $t_1 + t_2 + t_3 + \ldots + t_n = 100$

Tabela 1.9.1 Vida útil em aplicações diferentes.

Uso	Vida útil em horas (h)
Máquinas de trabalho	20000
Máquinas industriais em geral	10000
Máquinas de controle automático	15000
Máquinas de medição	15000

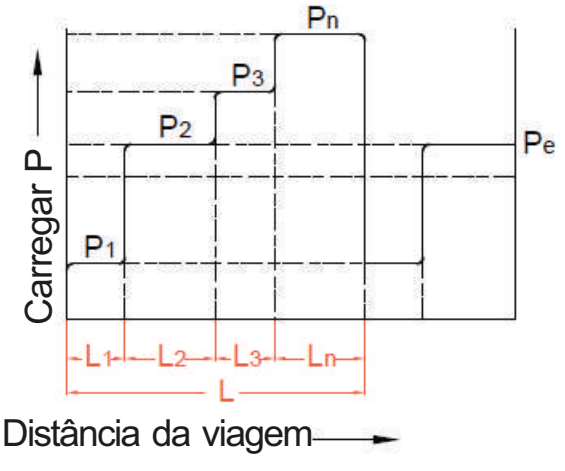


Fig 1.9.1

$$P_e = \frac{2P_{max}+P_{min}}{3} \text{(kgf)}$$

P_{max}:Carga axial máxima (kgf)

P_{min}:Carga axial mínima (kgf)

(2) Quando a carga muda de acordo com a curva senoidal (ver Fig. 1.9.2)

$P_e \fallingdotseq 0.65\ P_{max}$..... (Fig A)

$P_e \fallingdotseq 0.75\ P_{max}$..... (Fig B)

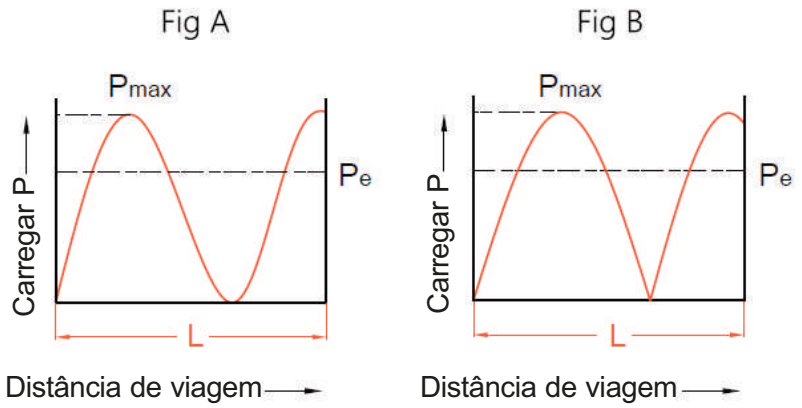


Fig 1.9.2

1-9-5 1-9-5 Cálculo da vida útil

A vida em fadiga é geralmente expressa pelo número total de revoluções. O total de horas de rotação ou a distância total de viagem também pode ser usada para expressar a vida útil. A vida em fadiga é calculada da seguinte forma:

$$L = \left\{\frac{C_a}{P_a \cdot f_w}\right\}^3 \cdot 10^6 \qquad L_t = \frac{L}{60n} \qquad L_s = \frac{L \cdot \ell}{10^6}$$

Onde

L: Vida útil nominal em fadiga (rev)

Ls: Vida em distância de viagem (km)

Pa: Carga axial (kgf)

fw: Coeficiente de Carga (Coeficiente necessário para operar)

Lt: Vida útil em horas (h)

Ca: Classificação de carga dinâmica básica (kgf)

n: Velocidade de rotação (rpm)

ℓ :Chumbo (mm)

Tabela 1.9.2 Fator de carga (fw)

Vibração e Impacto	Velocidade (V)	fw
Menor	V≦ 0.25 m/sMuito baixo	1 ~ 1.2
Pequeno	0.25<V≦ 1m/s Baixo	1.2 ~1.5
Moderado	1<V≦ 2 m/s Médio	1.5 ~ 2
Pesado	V> 2 m/s Alto	2 ~ 3.5

Tabela 1.9.3 Fator de segurança (fs)

Uso	Velocidade (V)	f s
Máquina-ferramenta	Operação normal	1.0 ~1.3
	Operação com impacto e vibração	2.0 ~3.0
Máquina industrial	Operação normal	1.0 ~1.5
	Operação com impacto e vibração	2.5 ~7.0

Classificação de Carga Dinâmica Básica C_a

$C_a = P_e \cdot f_s$

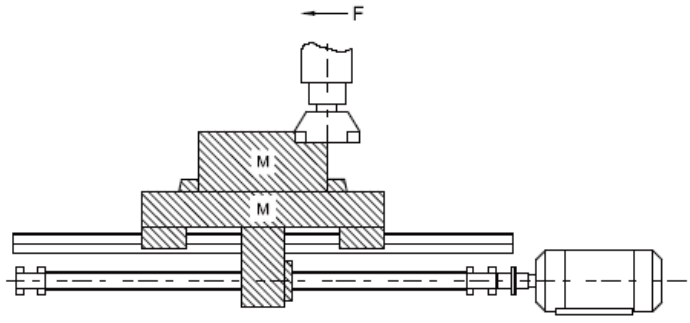
Classificação de Carga Estática Básica C_{oa}

$C_{oa} = P_{max} \cdot f_s$

Pontos-chave para seleção de fusos de esferas

Para escolher um parafuso de esfera de ajuste perfeito, os usuários precisam entender requisito operacional, que é o fundamental principal de decidir o projeto. Além da principais fatores de seleção incluem peso da carga, curso, torque, precisão de posicionamento em um único tempo e repetidamente, rigidez, chumbo e diâmetro interno da porca. Entre todos os fatores, a mudança de qualquer fator único causará a mudança de outros fatores. Portanto, o equilíbrio entre todos os fatores é uma obrigação para prestar atenção para.

Cálculo para seleção de fusos de esferas



Condições de projeto

1. Peso da mesa de trabalho 300 Kg
2. Peso do objeto de trabalho 400 Kg
3. Curso Máximo 700 mm
4.Velocidade de alimentação 10 m/min
5. Capacidade mínima de desmontagem 10um/curso
6.Motor de acionamento do motor DC (MÁX. 1000 minutos)
7. Coeficiente de fricção da superfície guia (u= 0,05~0,1)
8.Taxa de execução 60%
9. Itens de revisão de precisão
10. Inércia gerada durante a aceleração/desaceleração pode ser desprezado porque os períodos de tempo envolvidos são relativamente pequenos.

1. Definição das condições de operação

(a) Cálculo do tempo de vida útil da máquina de H (hr)

H= [ ] • [ ] • [ ] • [ ]

horas/dia horas/dia anos de vida taxa de corrida

(b) Condições mecânicas

Itens de Cálculo / Diferentes operações	Velocidade/ rotações	Resistência de corte	Resistência ao deslizamento	Tempo usado
Alimentação rápida	m/min/min^{-1}	kgf	kgf	%
Corte leve	/			
Corte médio	/			
Corte pesado	/			

(c) Precisão da determinação da posição
O fator de erro de precisão de alimentação inclui precisão de carga e rigidez do sistema. Outros fatores causados pela temperatura aumento, como deformação térmica e precisão de montagem de superfície devem ser considerados.

1. Definição das condições de operação

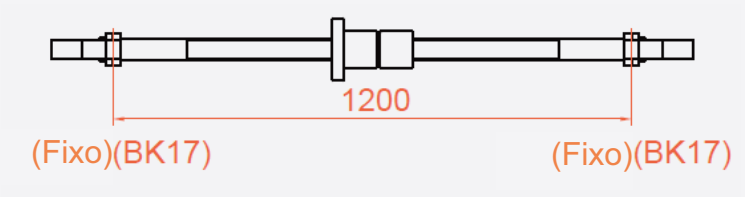
(a) Cálculo do tempo de vida útil da máquina de H (hr)
H= 12hr ˙ 250 dias ˙ 10 anos ˙ 0.6 Taxa de corrida = 18000 hr

(b) Condições mecânicas

Itens de Cálculo / Diferentes operações	Velocidade/ rotações	Resistência de corte	Resistência ao deslizamento	Tempo usado
Alimentação rápida	10m/ min/1000min^{-1}	0 kgf	70 kgf	10 %
Corte leve	6/600	100	70	50
Corte médio	2/200	200	70	30
Corte pesado	1/100	300	70	10

Resistência ao deslizamento = (300 + 400)·0.1 = 70 kgf

Pontos-chave para seleção de fusos de esferas	Cálculo para seleção de fusos de esferas
2. Condutor de parafuso esférico ℓ (mm) $\ell = \frac{\text{Velocidade de alimentação (m/min)} \cdot 1000}{\text{máx. Velocidade de rotação (min-1) do motor}}$ (mm)	**2.** Condutor de parafuso esférico ℓ (mm) $\ell = \frac{10000}{1000} = 10$ (mm) Desmontagem mínima = $\frac{10mm}{1000AVC}$ = 0.01 mm/AVC
3. Cálculo da carga média Pe (kgf) $P_e = \left(\frac{P_1^3 n_1 t_1 + P_2^3 n_2 t_2 + \cdots + P_n^3 n_n t_n}{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \cdots + n_n t_n}\right)^{\frac{1}{3}}$ $P_e = \frac{2P_{max} + P_{min}}{3}$ $P_e = 0.65P_{max}$ $P_e = 0.75P_{max}$	**3.** Cálculo da carga média Pe (kgf) $P_e = \left(\frac{70^3 \cdot 1000 \cdot 10 + 170^3 \cdot 600 \cdot 50 + 270^3 \cdot 200 \cdot 30 + 370^3 \cdot 100 \cdot 10}{1000 \cdot 10 + 600 \cdot 50 + 200 \cdot 30 + 100 \cdot 10}\right)^{\frac{1}{3}}$ $= \left[\frac{31.7 \cdot 10^{10}}{4.7 \cdot 10^4}\right]$ $\fallingdotseq$ 189 kgf
4. Número médio de rotações nm $n_m = \frac{n_1 t_1 + n_2 t_2 + \ldots + n_n t_n}{100}$	**4.** Número médio de rotações nm $n_m = \frac{1000 \cdot 10 + 600 \cdot 50 + 200 \cdot 30 + 100 \cdot 10}{100}$ $= \frac{4.7 \cdot 10^4}{100} = 470\ min^{-1}$
5. Cálculo da carga nominal dinâmica necessária Ca $Ca = Pe \cdot fs$	**5.** Cálculo da carga nominal dinâmica necessária Ca $Ca = 189 \cdot 5 = 945$(kgf)
6. Cálculo da carga nominal estática necessária Coa $Coa = P_{max} \cdot fs$	**6.** Cálculo da carga nominal estática necessária Coa $Coa = 369 \cdot 5 = 1845$ (kgf)
7. Seleção do tipo de porca Ca>945 Coa>1845 Selecione os tipos de porca com dinâmica básica carga nominal e carga nominal estática básica conforme especificado acima.	**7.** Seleção do tipo de porca Escolha SFNI 2510 no catálogo Ca = 2954 (kgf) Coa = 7295 (kgf)

Pontos-chave para seleção de fusos de esferas	Cálculo para seleção de fusos de esferas
8. Cálculo da vida útil Lt (h) $L_t = \frac{L}{60n} = \left(\frac{C_a}{P_e \cdot f_w}\right)^3 \cdot 10^6 \cdot \frac{1}{60n}$	**8.** Cálculo da vida útil Lt (h) $L_t = \left(\frac{2954}{189 \cdot 2}\right)^3 \cdot 10^6 \cdot \frac{1}{60 \cdot 470} = 42544(h)$
9. Distância de montagem entre rolamentos de suporte	**9.** Distância de montagem entre rolamentos de suporte 
10. Determinação do comprimento do parafuso Comprimento do parafuso = Curso máximo + Comprimento da porca + Dois comprimento reservado na ponta do eixo	**10.** Determinação do comprimento do parafuso Comprimento do parafuso = 700 +85 +76 +76= 937 mm 937 mm <1200 mm
11. Carga axial admissível	**11.** Carga axial admissível Omitido por causa do suporte F-F
12. Velocidade de revolução permitida n e DN $n = \alpha \cdot \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2}\sqrt{\frac{EIg}{\gamma A}} = f\frac{dr}{L^2} \cdot 10^7 (rpm)$ DN = 25·1000 = 25000< 50000	**12.**Velocidade de revolução permitida n e DN Coa = 369•5 = 1845 (kgf)
13. Contramedida contra deslocamento térmico $\Delta\ell = \alpha \cdot \Delta t \cdot L$ $\Delta\ell$: Deslocamento térmico α: Coeficiente de expansão térmica Δt: Aumento de temperatura (graus) no eixo do parafuso L: Comprimento efetivo da rosca do parafuso	**13.** Contramedida contra deslocamento térmico Estima-se que haverá um aumento de temperatura de 2~5°C com os fusos de esferas da maquinaria geral, tome aumento de temperatura de 2°C para calcular a extensão de parafuso de esfera. $\Delta\ell = \alpha \cdot \Delta t \cdot L = 11.7 \cdot 10 \cdot 2 \cdot 700mm$ ≒ 0.016mm $F_P = \frac{EA\Delta\ell}{L}$ $= \frac{2.06\ 104\ \frac{\pi\ 21.86^2}{4}\ 0.016}{700}$ ≒ 177(kgf)

Pontos-chave para seleção de fusos de esferas	Cálculo para seleção de fusos de esferas
14. Rigidez **(1)** Rigidez axial Ks e deslocamento os do eixo do parafuso $K_s = \frac{P}{d_s}$ (kgf/mm) P: Carga axial (kgf) $\delta_{SF} = \frac{PL}{4AE}$ (mm).....(com referência à página C21) **(2)** Rigidez axial KN e deslocamento δs da porca $\delta_{NS} = \frac{K}{\sin\beta} \left[\frac{Q^2}{d}\right]^{\frac{1}{3}} \cdot \frac{1}{\zeta}$ (mm) $Q = \frac{P}{n \cdot \sin\beta}$ (kgf) $n = \frac{D_0 \pi m}{d}$ (cada).....(com referência à página C22) **(3)** Rigidez axial Ke e deslocamento δB do contraventamento haste $K_B = \frac{P}{d_B}$ (kgf/mm)....(com referência à página C23)	**14.** Rigidez O desvio pode ser corrigido estimando o aumento de temperatura por extensão de 0,016 mm, e levando em consideração a pré-tensão de 177kgf. **(1) Rigidez direcional** $\delta_{SF} = \frac{PL}{4AE} = \frac{27 \cdot 1200}{4 \cdot \frac{\pi 21.86^2}{4} \cdot 2.06 \cdot 10^4}$ = 0.00105 (mm) $K_s = \frac{370}{0.00105} = 3.5 \cdot 10^5$ kgf/mm **(2)** Rigidez da esfera de aço e ranhura da porca $n = \frac{26.62 \cdot \pi 4}{4.762} = 70$ $Q = \frac{370}{70 \sin 45^\circ} = 10$ $\delta_{NS} = \frac{0.00057}{\sin 45^\circ C} \left(\frac{10^2}{4.762}\right)^{\frac{1}{3}} \cdot \frac{1}{0.7}$ $= 3.2 \cdot 10$ mm $= 1.27 \cdot 10^5$ kgf/mm $K_N = \frac{370}{3.2 \cdot 10^{-3}} = 1.27 \cdot 10^5$ kgf/mm • $\delta_{TOTAL} = 1.05 + 3.2 + 3.6 = 7.85 \mu m$
15. Confirmação da vida útil do fuso de esferas	**15.**Confirmação da vida útil do fuso de esferas L= 42544 (h)>18000 (h)

Conjuntos de fusos de esferas são componentes delicados. Portanto, cuidado extra deve ser tomado para evitar que a bola rastreie de danos causados por componentes ou ferramentas afiadas. Enquanto isso, para evitar que a bola de aço caia da porca através da desmontagem do parafuso e da porca ou sobre o curso, tenha cuidado ao operar. se a esfera de aço cair, entre em contato com a WGB para obter mais instruções. Não tente remontar, o que pode causar danos permanentes ao parafuso de esfera.)

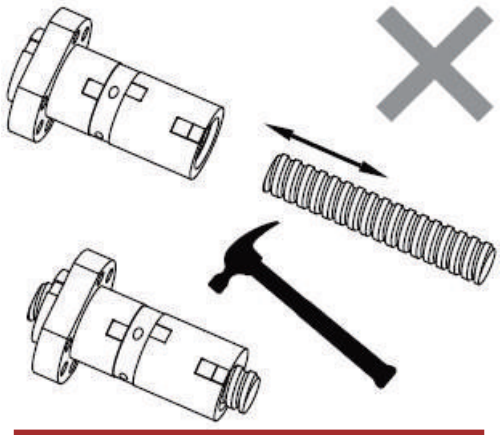


Fig 1.10.1 Erro de instalação

Se for necessário desmontar, use um tubo de transferência com diâmetro menor que o parafuso diâmetro para transferir a porca para evitar a queda das esferas de aço.

1-10-1 Lubrificação

Lubrificação adequada deve ser fornecida quando o parafuso de esfera é usado, lubrificação insuficiente resultará em colisão de metal, o que leva ao aumento do atrito e desgaste, causando falha ou encurtamento a vida útil.

Os lubrificantes aplicados aos fusos de esferas podem ser divididos em 2 tipos, ou seja, óleo lubrificante e consistente graxa. De um modo geral, no que diz respeito à manutenção, uma graxa consistente levará a um aumento de torque de atrito dinâmico linearmente junto com o aumento da velocidade de rotação, portanto, a lubrificação com óleo é considerado o melhor caminho quando a velocidade excede 3-5 m/min; no entanto, não se esqueça do fato de que há exemplos de que o uso de graxa foi capaz de atingir velocidade de 10 m/min, com espeito ao equipamento.

Em termos de equipamentos, existem alguns lubrificantes mais baratos que podem ser usados. Em geral, para totalmente utilize a função de parafuso de esfera, óleo lubrificante de 5m/minuto é a melhor opção para escolher. Na figura 1.10.1, fornecemos o padrão de inspeção de óleo lubrificante e intervalo de suplemento.

Antes reabastecendo, limpe a graxa anterior para continuar.

Tabela 1.10.1 Inspeção da lubrificação e intervalo de reabastecimento

Método	Intervalo	Verifique o item	Reabastecer ou alterar o intervalo
Auto. Fornecimento periódico de óleo	Semanalmente	Nível de óleo, contaminação	Adicione a cada verificação, conforme necessário, dependendo no nível do tanque
Graxa	Inicialmente 2~3 meses	Contaminação na entrada de chip	Repor anualmente ou de acordo com o resultado de inspeção.
Banho de oleo	Diário	Nível de óleo	A ser determinado de acordo com consumo

1-10-2 À Prova de Poeira / Prevenção

Qualquer matéria estranha ou água, se entrar no fuso de esferas, pode aumentar o atrito e causar danos. Por exemplo, a entrada de cavacos ou óleo de corte pode ser esperada com máquinas-ferramenta de acordo com o ambiente de trabalho. Onde for prevista a entrada de matéria estranha, use um fole ou tampa telescópica conforme mostrado na Fig 1.10.2, para cobrir completamente o eixo do parafuso.

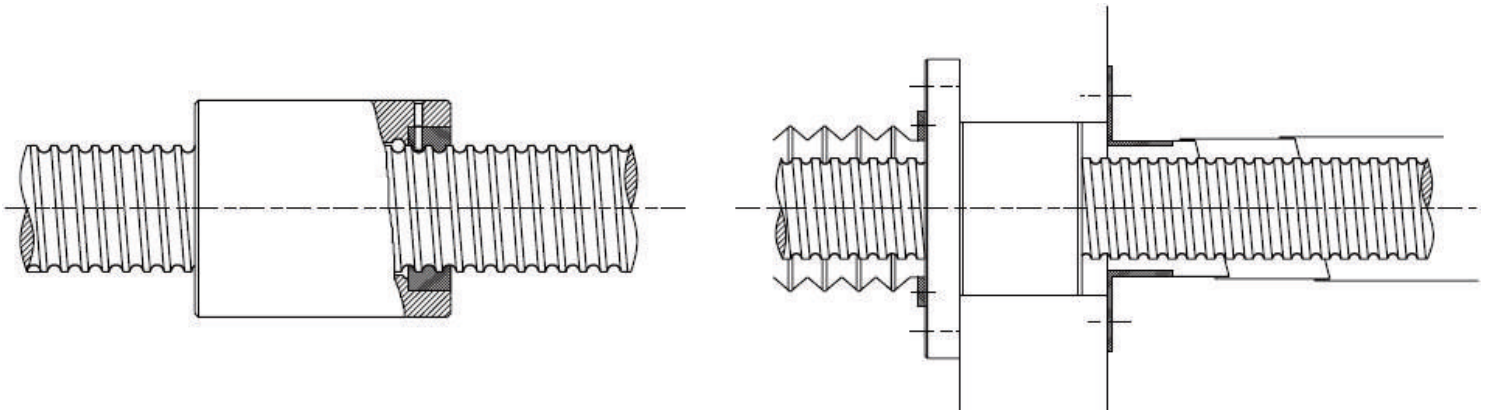


Fig 1.10.2 Método à prova de poeira por tampa telescópica e fole

1-10-3 Carga Deslocada

Quando ocorre o fenômeno de carga compensada, a vida útil do parafuso e o ruído tendem a ser diretamente afetados, o que normalmente seria acompanhado com sensação de mão de corrida áspera. Como a suavidade de um único o eixo e o parafuso esférico montado podem ser diferentes. Além da precisão do eixo único, o deslocamento. O fenômeno ocorreu principalmente por falha na precisão da montagem, que é mostrada na Fig 1.10.3.

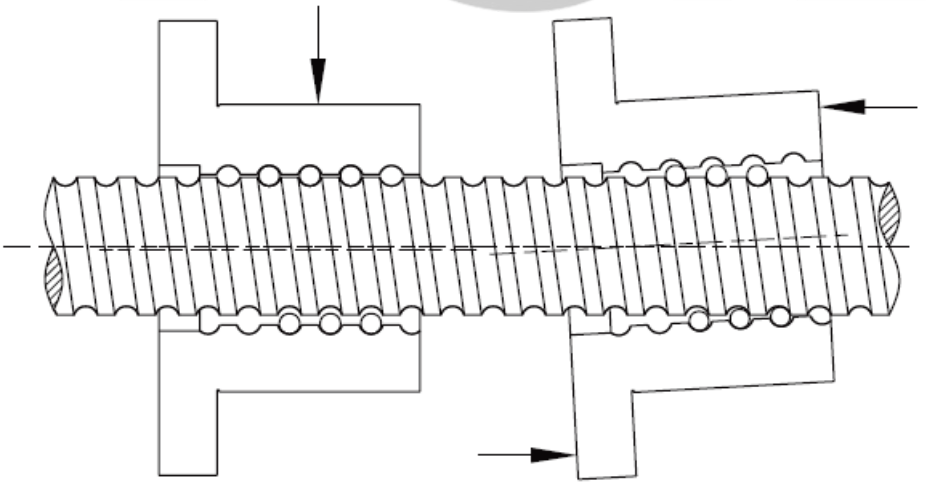
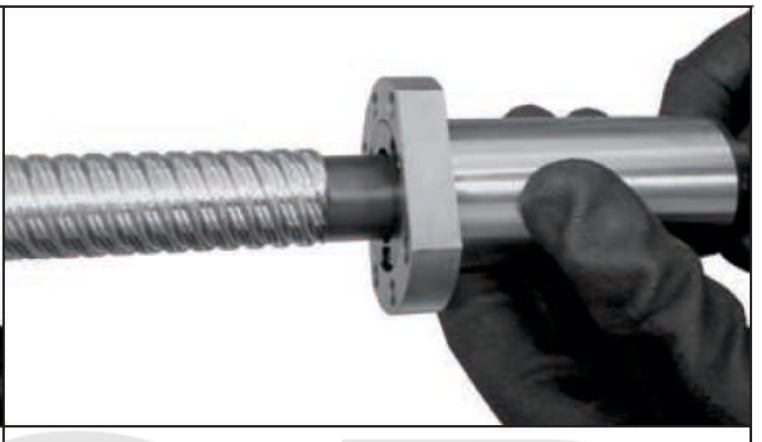
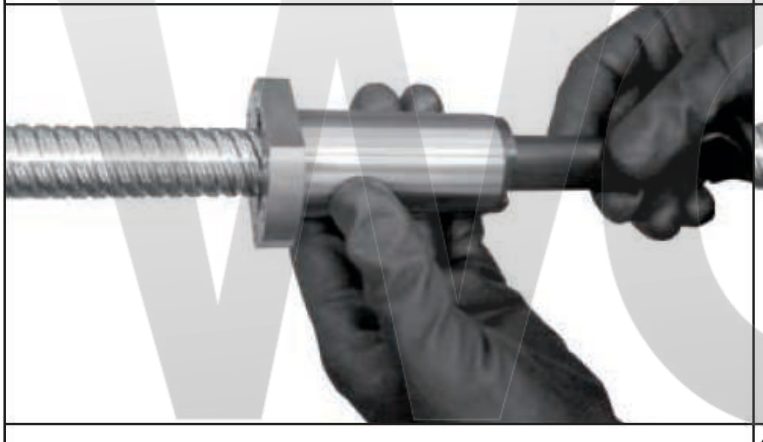


Fig. 1.10.3 Carga Deslocada

1-10-4 Montagem dos fusos de esferas

Se a porca esférica for enviada desmontada, siga o procedimento abaixo.

Tabela 1.10.4 Procedimento

	
(1) Remova a pulseira.	(2) Fixe o mandril nas extremidades da máquina.
	
(3) Gire a porca esférica no parafuso ao longo da rosca.	(4) Certifique-se de que a porca esférica esteja totalmente inserida antes remova o mandril.

2-1-1 Parafusos Laminados

Os parafusos laminados são feitos através do rolo de rosca. O parafuso laminado geralmente tem uma operação mais suave enquanto reduz o atrito e a folga. Portanto, gradualmente substituiu os parafusos ACME tradicionais e parafusos trapezoidais. Além disso, os parafusos laminados podem eliminar o jogo axial pré-carregando a porca com um preço econômico comparado ao parafuso de aterramento.

2-1-2 As características do fuso de esferas laminadas

(1) Precisão de chumbo até o grau C5

Os parafusos C7 e C10 foram padronizados. C5 a pedido.

(2) Porca esférica retificada de precisão

As porcas esféricas de alta precisão são intercambiáveis entre parafusos retificados e laminados.

(3) Disponível para envio separado

O parafuso esférico e as porcas esféricas podem ser enviados separados para garantir o menor tempo de entrega. As porcas de bola são padronizado com P0 pré-carregado, o valor da pré-carga pode ser ajustado por meio de reballing.

2-1-3 Código de Modelo Nominal de Fusos Esféricos Laminados

Código do Modelo Nominal do Eixo

SC	R	025	05	F	C7	-	1000	+	N3
①	②	③	④	⑤	⑥		⑦		⑧

① Tipo de eixo de parafuso	④ Liderar	⑦ Comprimento total do eixo
SC: padrão	Unit : mm	Unit : mm
SS: Para porca tipo H, NH		

② Direção de Rosqueamento	⑤ Código do produto	⑧ Tratamento de Superfície do Eixo
R: Certo	F: Rolado	□: Padrão
E: Esquerda		B1: Oxidação Preta
		N1: Revestimento de Cromo Duro
		P: Fosfatação
		N3: Niquelagem
		N4: Raydent
		N5: Cromagem

③ Diâmetro nominal	⑥ Grau de Precisão
Unit : mm	C5, C7,C10

Código do modelo nominal da porca

SFU	R	025	05	T4	D	+	N3
①	②	③	④	⑤	⑥		⑦

①

Modelo Nominal	
S	S: Porca única
	D: porca dupla
F	F: Com flange
	C: Sem flange
U	NI: porca tipo NI
	NU: porca tipo NU
	H: porca tipo H
	A: Um tipo de porca
	NH: porca NH (Uma solução para mesa deslizante)
	Y: Porca tipo Y
	V: porca tipo V
	U: Porca tipo U
	M: Porca tipo M
	K: Porca tipo K

②

Direção de Rosqueamento
R: Certo
E: Esquerda

③

Diâmetro nominal
Unit : mm

④

Liderar
Unit : mm

⑤

Número de Voltas (Virada-Remada)
Vez : T : 1
A : 1.5 (or 1.7/1.8)
B : 2.5/2.8
C : 3.5
D : 4.8
E : 5.8
ex: (2.5 X 2 = B2)

⑥

Tipo de Flange
N: Não corta
S: Corte único
D: corte duplo

⑦

Tratamento da superfície da porca
P: Padrão
B1: Oxidação Negra
N1: Revestimento de Cromo Duro
P: Fosfatação
N3: Niquelagem
N4: Rydent
N5: Cromagem

2-1-4 Pré-carga do Fuso de Esferas Laminadas

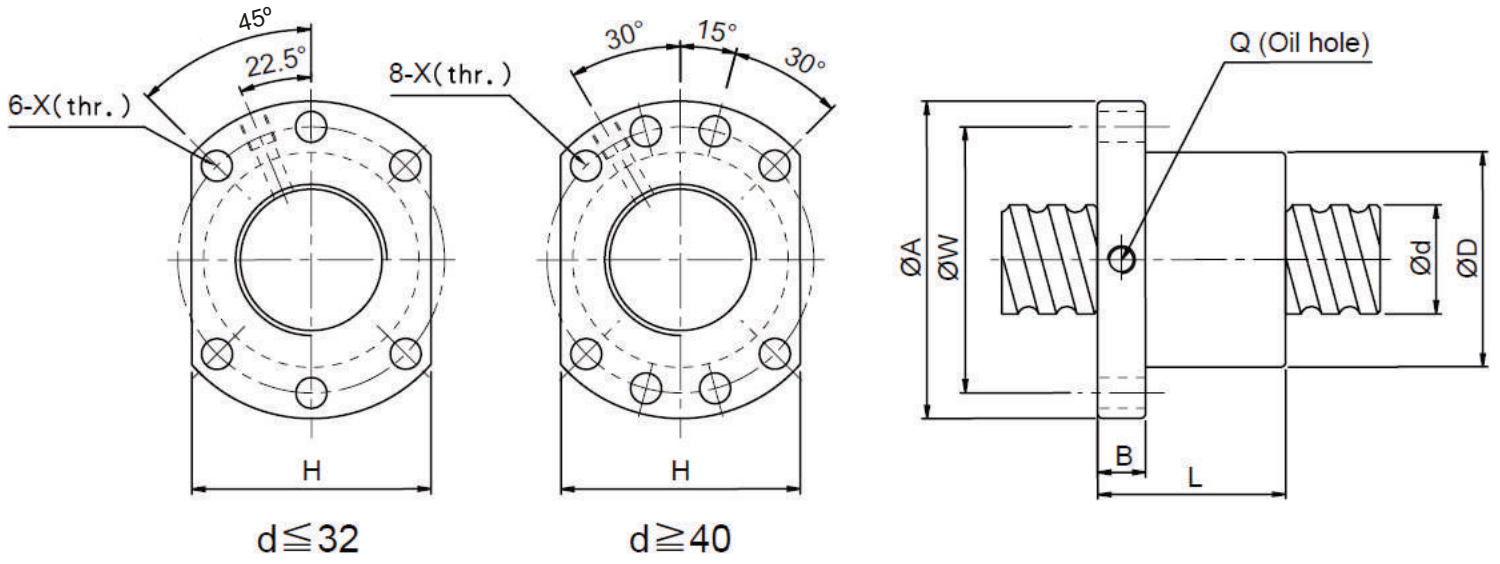
A pré-carga padrão para fuso de esferas é P0. Se o pré-carregamento P1 for necessário, entre em contato com a WGB.

Tabela 2.1.4 Precisão do parafuso laminado

Unidade: μm

Grau de Precisão	C5 (DIN)	C7	C10
e300	23	50	210

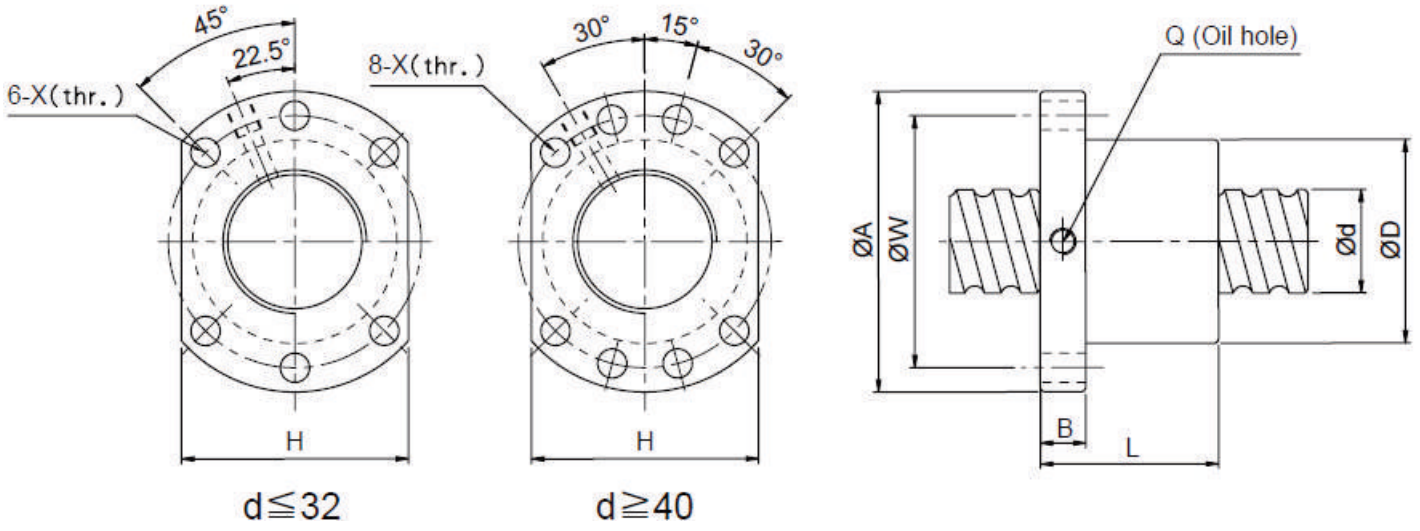
Especificações da série SFU



Modelo nº	d	l	Da	Dimensões									Classificação de carga	
				D	A	B	L	W	H	X	Q	n	Ca(kgf)	Coa(kgf)
SFU1204-4☆	12	4	2.381	24	40	10	40	32	30	4.5		1x4	593	1129
SFU1604-4	16	4	2.381	28	48	10	40	38	40	5.5	M6X1	1x4	629	1270
SFU1605-3☆		5	3.175	28	48	10	42	38	40	5.5	M6X1	1x3	666	1143
SFU1605-4☆		5	3.175	28	48	10	50	38	40	5.5	M6X1	1x4	888	1525
SFU1610-3☆		10	3.175	28	48	10	57	38	40	5.5	M6X1	1x3	716	1232
SFU2004-4	20	4	2.381	36	58	10	42	47	44	6.6	M6X1	1x4	1066	2987
SFU2005-3☆		5	3.175	36	58	10	42	47	44	6.6	M6X1	1x3	749	1495
SFU2005-4☆		5	3.175	36	58	10	51	47	44	6.6	M6X1	1x4	999	1994
SFU2504-4	25	4	2.381	40	62	10	42	51	48	6.6	M6X1	1x4	1180	3795
SFU2505-3☆		5	3.175	40	62	10	42	51	48	6.6	M6X1	1x3	839	1935
SFU2505-4☆		5	3.175	40	62	10	51	51	48	6.6	M6X1	1x4	1119	2581
SFU2510-4☆		10	4.762	40	62	12	85	51	48	6.6	M6X1	1x4	1903	3695
SFU3205-4☆	32	5	3.175	50	80	12	52	65	62	9	M6X1	1x4	1264	3402
SFU3210-4☆		10	6.35	50	80	12	90	65	62	9	M6X1	1x4	3092	6101
SFU4005-4	40	5	3.175	63	93	14	55	78	70	9	M8X1	1x4	1407	4341
SFU4010-4		10	6.35	63	93	14	93	78	70	9	M8X1	1x4	3480	7779
SFU5010-4	50	10	6.35	75	110	16	93	93	85	11	M8X1	1x4	3898	10325
SFU6310-4	63	10	6.35	90	125	18	98	108	95	11	M8X1	1x4	4401	13611
SFU6320-4		20	9.525	95	135	20	149	115	100	13.5	M8X1	1x4	7404	19008
SFU8010-4	80	10	6.35	105	145	20	98	125	110	13.5	M8X1	1x4	4900	17366
SFU8020-4		20	9.525	125	165	25	154	145	130	13.5	M8X1	1x4	8403	25345

※:com sinal☆pode produzir hélice esquerda

Especificações da Série DFU

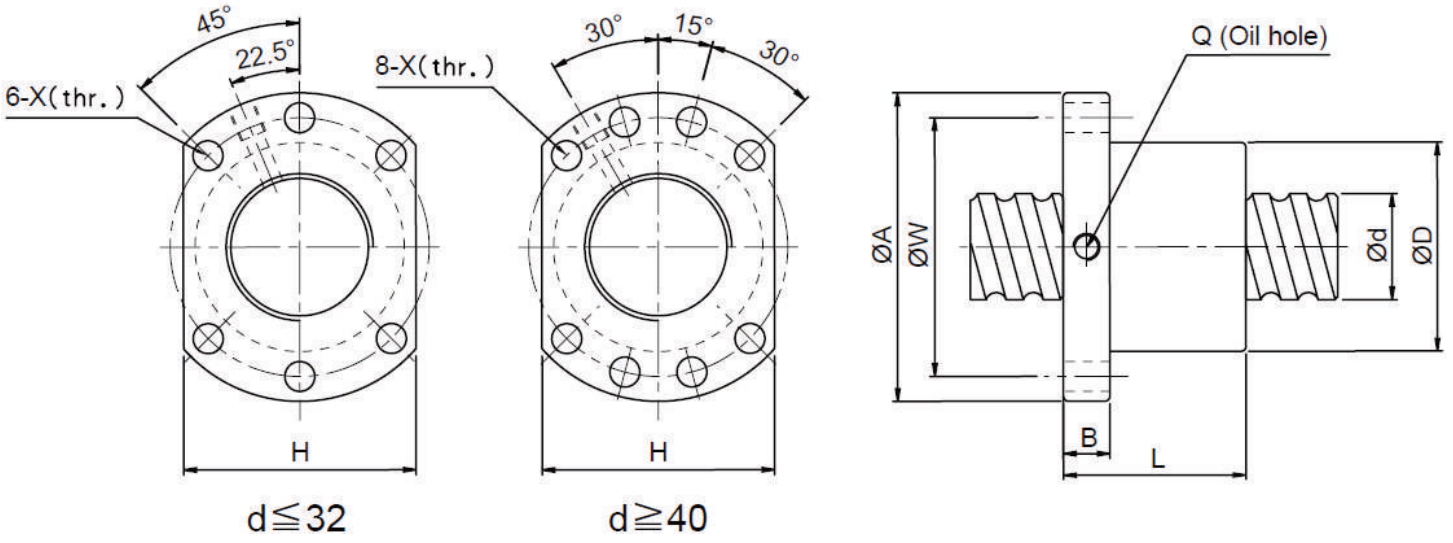


Unit: mm

Modelo nº	d	l	Da	Dimensões									Classificação de carga	
				D	A	B	L	W	H	X	Q	n	Ca(kgf)	Coa(kgf)
DFU1604-4	16	4	2.381	28	48	10	80	38	40	5	M6X1	1x4	629	1170
DFU1605-4		5	3.175	28	48	10	100	38	40	5	M6X1	1x4	885	1525
DFU1610-3☆		10	3.175	28	48	10	118	38	40	5	M6X1	1x3	716	1232
DFU2004-4☆	20	4	2.381	36	58	10	80	47	44	6.6	M6X1	1x4	1066	2987
DFU2005-4		5	3.175	36	58	10	101	47	44	6.6	M6X1	1x4	999	1994
DFU2504-4☆	25	4	2.381	40	62	10	80	51	48	6.6	M6X1	1x4	1180	3795
DFU2505-4		5	3.175	40	62	10	101	51	48	6.6	M6X1	1x4	1119	2581
DFU2510-4☆		10	4.762	40	62	12	145	51	48	6.6	M6X1	1x4	1927	2771
DFU3205-4☆	32	5	3.175	50	80	12	102	65	62	9	M6X1	1x4	1264	3402
DFU3210-4☆		10	6.35	50	80	12	162	65	62	9	M6X1	1x4	3092	6101
DFU4005-4	40	5	3.175	63	93	14	105	78	70	9	M8X1	1x4	1407	4341
DFU4010-4		10	6.35	63	93	14	165	78	70	9	M8X1	1x4	3480	7979
DFU5010-4	50	10	6.35	75	110	16	171	93	85	11	M8X1	1x4	3898	10325
DFU6310-4	63	10	6.35	90	125	18	182	108	95	11	M8X1	1x4	4401	13611
DFU6320-4		20	9.525	95	135	20	290	115	100	13.5	M8X1	1x4	7404	19008
DFU8010-4	80	10	6.35	105	145	20	182	125	110	13.5	M8X1	1x4	4900	17366
DFU8020-4		20	9.525	125	165	25	295	145	130	13.5	M8X1	1x4	8403	25345

※:com sinal☆pode produzir hélice esquerda

Especificações da Série SFNU

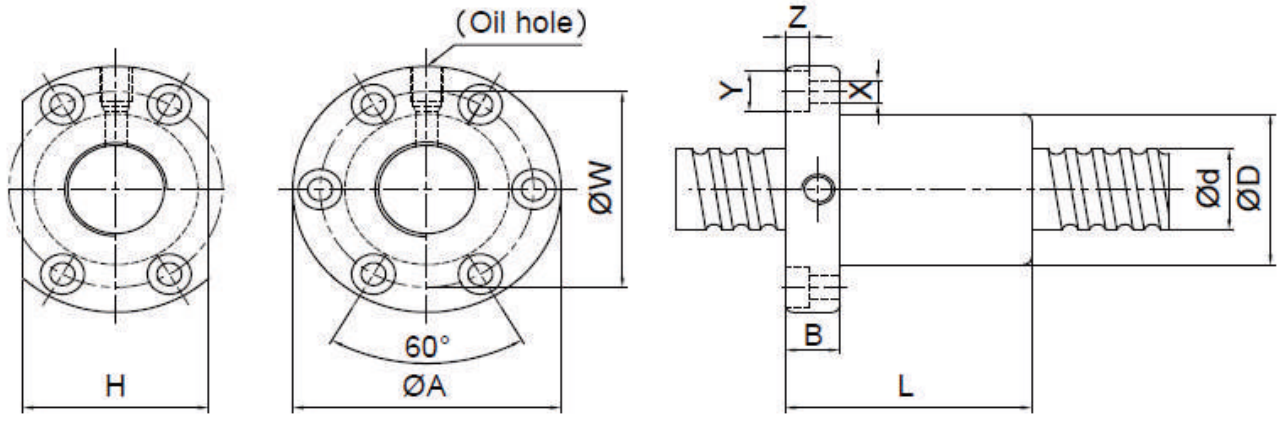


Unit: mm

Modelo nº	d	l	Da	Dimensões									Classificação de carga		K kgf/μm
				D	A	B	L	W	H	X	Q	n	Ca(kgf)	Coa(kgf)	
SFNU1605-4 ☆	16	5	3.175	28	48	10	45	38	40	5.5	M6	1x4	1380	3052	32
SFNU1610-3		10	3.175	28	48	10	57	38	40	5.5	M6	1x3	1103	2401	26
SFNU2005-4 ☆	20	5	3.175	36	58	10	51	47	44	6.6	M6	1x4	1551	3875	39
SFNU2505-4 ☆	25	5	3.175	40	62	10	51	51	48	6.6	M6	1x4	1724	4904	45
SFNU2510-4		10	4.762	40	62	12	80	51	48	6.6	M6	1x4	2954	7295	50
SFNU3205-4 ☆	32	5	3.175	50	80	12	52	65	62	9	M6	1x4	1922	6343	54
SFNU3210-4 ☆		10	6.35	50	80	12	85	65	62	9	M6	1x4	4805	12208	61
SFNU4005-4 ☆	40	5	3.175	63	93	14	55	78	70	9	M8	1x4	2110	7988	63
SFNU4010-4 ☆		10	6.35	63	93	14	88	78	70	9	M8	1x4	5399	15500	73
SFNU5010-4 ☆	50	10	6.35	75	110	16	88	93	85	11	M8	1x4	6004	19614	85
SFNU6310-4☆●	63	10	6.35	90	125	18	93	108	95	11	M8	1x4	6719	25358	99
SFNU8010-4●	80	10	6.35	105	145	20	93	125	110	13.5	M8	1x4	7346	31953	109
SFNU1204-4●	12	4	2.5	24	40	10	40	32	30	4.5	M8	1x4	902	1884	26

※☆Hélice esquerda disponível

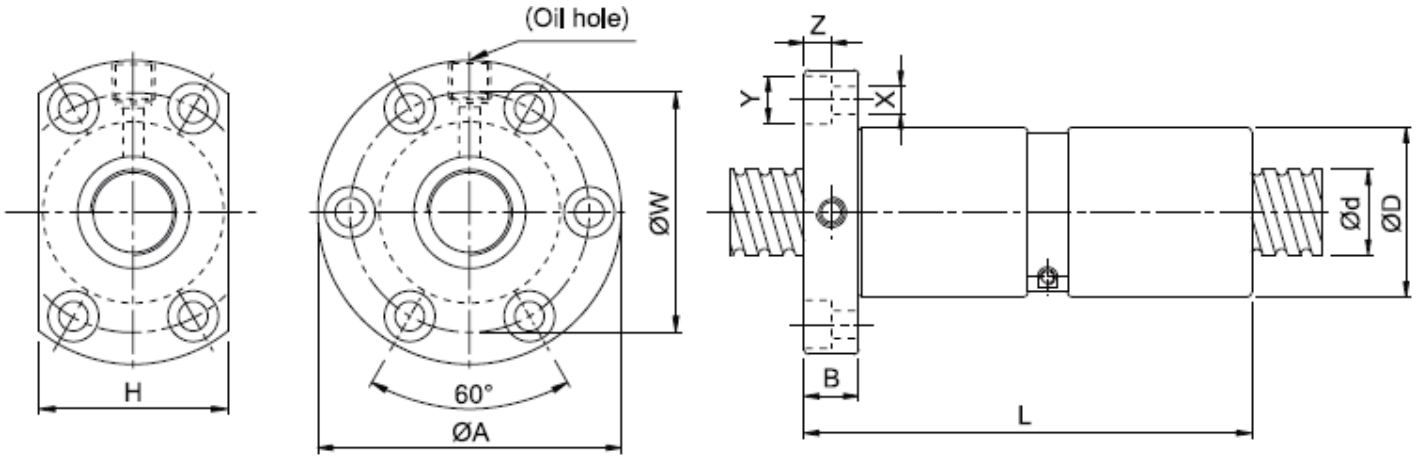
※Entre em contato com a WGB se os tipos marcados (●) forem necessários.



Unit: mm

Modelo nº	d	l	Da	Dimensões											Classificação de carga	
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n	Ca(kgf)	Coa(kgf)
SFI1605-4 ★	16	5	3.175	30	49	10	50	39	34	4.5	8	4.5	M6X1	1x4	888	1525
SFI1610-3 ☆		10	3.175	34	58	10	57	45	34	5.5	9.5	5.5	M6X1	1x3	716	1232
SFI2005-4 ☆	20	5	3.175	34	57	11	51	45	40	5.5	9.5	5.5	M6X1	1x4	999	1994
SFI2505-4 ☆	25	5	3.175	40	63	11	51	51	46	5.5	9.5	5	M8X1	1x4	1119	2581
SFI2510-4 ☆		10	4.762	46	72	12	85	58	52	6.5	11	6.5	M8X1	1x4	1903	3695
SFI3205-4 ☆	32	5	3.175	46	72	12	52	58	52	6.5	11	6.5	M8X1	1x4	1264	3402
SFI3210-4		10	6.35	54	88	15	90	70	62	9	14	8.5	M8X1	1x4	3092	6101
SFI4005-4	40	5	3.175	56	90	15	55	72	64	9	14	8.5	M8X1	1x4	1407	4341
SFI4010-4		10	6.35	62	104	18	93	82	70	11	17.5	11	M8X1	1x4	3480	7779
SFI5010-4	50	10	6.35	72	114	18	93	92	82	11	17.5	11	M8X1	1x4	3898	10325
SFI6310-4	63	10	6.35	85	131	22	98	107	95	14	20	13	M8X1	1x4	4401	7779
SFI8010-4	80	10	6.35	105	150	22	98	127	115	14	20	13	M8X1	1x4	4900	10325

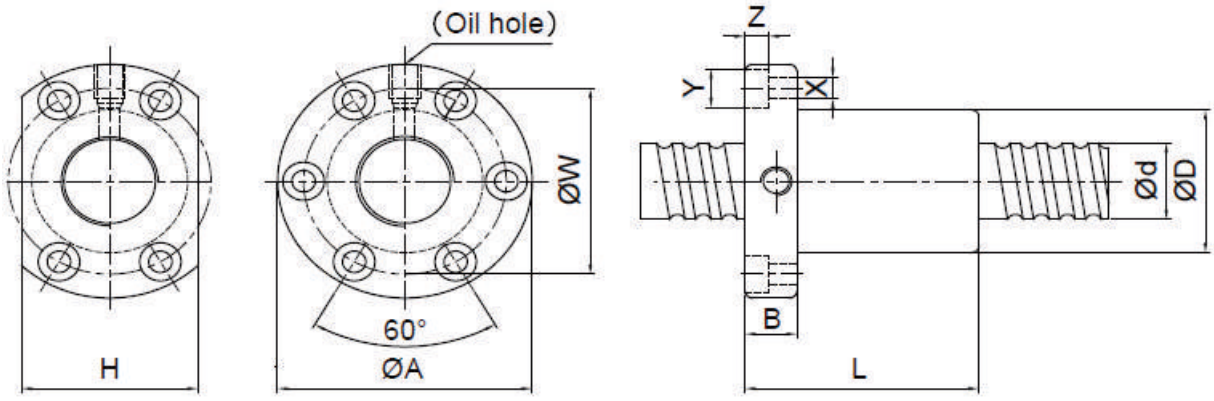
※:com sinal☆pode produzir hélice esquerda



Unit: mm

Modelo nº	d	l	Da	Dimensões									Classificação de carga	
				D	A	B	L	W	H	X	Q	n	Ca(kgf)	Coa(kgf)
DFI1604-4	16	4	2.381	30	49	10	80	39	34	4.5	M6X1	1x4	973	2406
DFI1605-4 ☆		5	3.175	30	49	10	100	39	34	4.5	M6X1	1x4	1380	3052
DFI2004-4	20	4	2.381	34	57	11	80	45	40	5.5	M6X1	1x4	1066	2987
DFI2005-4 ☆		5	3.175	34	57	11	101	45	40	5.5	M6X1	1x4	1551	3875
DFI2504-4	25	4	2.381	40	63	11	80	51	46	5.5	M6X1	1x4	1180	3795
DFI2505-4 ☆		5	3.175	40	63	11	101	51	46	5.5	M8X1	1x4	1724	4094
DFI2510-4		10	4.762	46	72	12	145	58	52	6.5	M6X1	1x4	2954	7295
DFI3204-4	32	4	2.381	46	72	12	145	58	52	6.5	M6X1	1x4	1296	4838
DFI3205-4 ☆		5	3.175	46	72	12	102	58	52	6.5	M8X1	1x4	1922	6343
DFI3210-4 ☆		10	6.35	54	88	15	162	70	62	9	M8X1	1x4	4805	12208
DFI4005-4 ☆	40	5	3.175	56	90	15	105	72	64	9	M8X1	1x4	2110	7988
DFI4010-4 ☆		10	6.35	62	104	18	165	82	70	11	M8X1	1x4	5399	15500
DFI5010-4 ☆	50	10	6.35	72	114	18	171	92	82	11	M8X1	1x4	6004	19614
DFI6310-4 ☆	63	10	6.35	85	131	22	182	107	95	14	M8X1	1x4	6719	25358
DFI8010-4	80	10	6.35	105	150	22	182	127	115	14	M8X1	1x4	7346	31953

※:com sinal☆pode produzir hélice esquerda



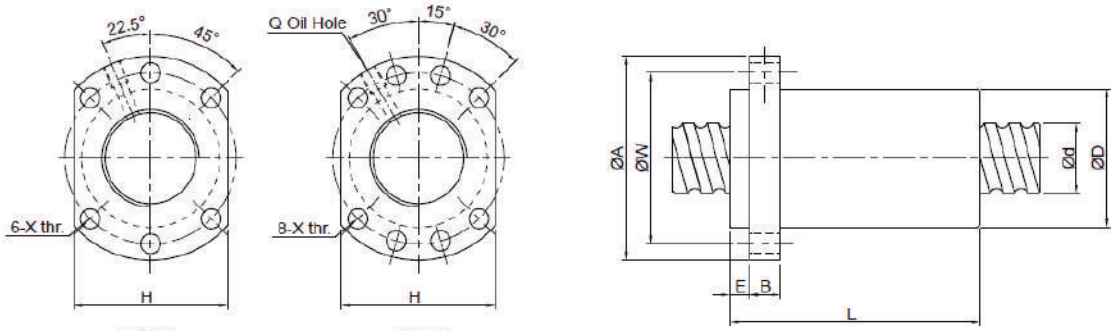
Unit: mm

Modelo nº	d	l	Da	Dimensões											Classificação de carga		K kgf/μm
				D	A	B	L	W	H	X	Y	Z	Q	n	Ca(kgf)	Coa(kgf)	
SFNI1605-4 ☆	16	5	3.175	30	49	10	45	39	34	4.5	8	4.5	M6	1x4	1380	3052	33
SFNI1610-3		10	3.175	34	58	10	57	45	34	5.5	9.5	5.5	M6	1x3	1103	2401	27
SFNI2005-4 ☆	20	5	3.175	34	57	11	51	45	40	5.5	9.5	5.5	M6	1x4	1551	3875	39
SFNI2505-4 ☆	25	5	3.175	40	63	11	51	51	46	5.5	9.5	5.5	M8	1x4	1724	4904	45
SFNI2510-4		10	4.762	46	72	12	80	58	52	6.5	11	6.5	M6	1x4	2954	7295	51
SFNI3205-4 ☆	32	5	3.175	46	72	12	52	58	52	6.5	11	6.5	M8	1x4	1922	6343	52
SFNI3210-4 ☆		10	6.35	54	88	15	85	70	62	9	14	8.5	M8	1x4	4805	12208	62
SFNI4005-4 ☆	40	5	3.175	56	90	15	55	72	64	9	14	8.5	M8	1x4	2110	7988	59
SFNI4010-4 ☆		10	6.35	62	104	18	88	82	70	11	17.5	11	M8	1x4	5399	15500	72
SFNI5010-4 ☆	50	10	6.35	72	114	18	88	92	82	11	17.5	11	M8	1x4	6004	19614	83
SFNI6310-4	63	10	6.35	85	131	22	93	107	95	14	20	13	M8	1x4	6719	25358	95
SFNI8010-4	80	10	6.35	105	150	22	93	127	115	14	20	13	M8	1x4	7346	31953	109

※☆Hélice esquerda disponível

※Entre em contato com a WGB se os tipos marcados (●) forem necessários.

Especificações da série SFA



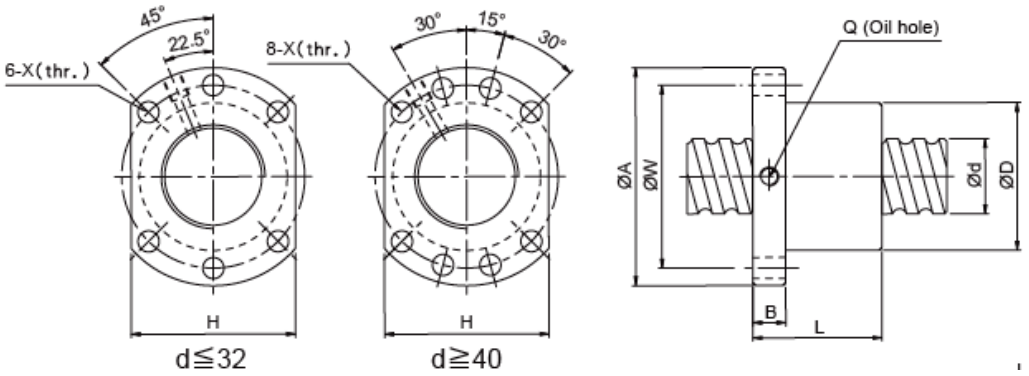
Unit: mm

Modelo nº	d	l	Da	Dimensões										Classificação de carga		K kgf/μm
				D	A	E	B	L	W	H	X	Q	n	Ca(kgf)	Coa(kgf)	
SFA1205-2.8☆	12	5	2.5	24	40	5	10	30	32	30	4.5		2.8x1	661	1316	19
SFA1210-2.8☆		10	2.5	24	40	5	10	42	32	30	4.5		2.8x1	642	1287	19
SFA1605-3.8☆	15	5	2.778	28	48	5	10	31	38	40	5.5	M6	3.8x1	1112	2507	30
SFA1610-2.8☆		10	2.778	28	48	5	10	42	38	40	5.5	M6	2.8x1	839	1821	23
SFA1616-1.8☆		16	2.778	28	48	5	10	43	38	40	5.5	M6	1.8x1	552	1137	14
SFA1616-2.8☆		16	2.778	28	48	5	10	59	38	40	5.5	M6	2.8x1	808	1769	22
SFA1620-1.8☆		20	2.778	28	48	5	10	50	38	40	5.5	M6	1.8x1	554	1170	14
SFA2005-3.8☆	20	5	3.175	36	58	7	10	33	47	44	6.6	M6	3.8x1	1484	3681	37
SFA2010-3.8☆		10	3.175	36	58	7	10	52	47	44	6.6	M6	3.8x1	1516	3833	40
SFA2020-1.8☆		20	3.175	36	58	7	10	52	47	44	6.6	M6	1.8x1	764	1758	19
SFA2020-2.8☆		20	3.175	36	58	7	10	72	47	44	6.6	M6	2.8x1	1118	2734	29
SFA2505-3.8☆	25	5	3.175	40	62	7	10	33	51	48	6.6	M6	3.8x1	1650	4658	43
SFA2510-3.8☆		10	3.175	40	62	7	12	52	51	48	6.6	M6	3.8x1	1638	4633	45
SFA2525-1.8☆		25	3.175	40	62	7	12	60	51	48	6.6	M6	1.8x1	843	2199	22
SFA2525-2.8		25	3.175	40	62	7	12	85	51	48	6.6	M6	2.8x1	1232	3421	34
SFA3205-3.8	32	5	3.175	50	80	9	12	35	65	62	9	M6	3.8x1	1839	6026	51
SFA3210-3.8	31	10	3.969	50	80	9	12	53	65	62	9	M6	3.8x1	2460	7255	55
SFA3220-2.8		20	3.969	50	80	9	12	72	65	62	9	M6	2.8x1	1907	5482	43
SFA3232-1.8		32	3.969	50	80	9	12	78	65	62	9	M6	1.8x1	1257	3426	83
SFA3232-2.8		32	3.969	50	80	9	12	110	65	62	9	M6	2.8x1	1838	5329	42
SFA4005-3.8	40	5	3.175	63	93	9	14	39	78	70	9	M8	3.8x1	2018	7589	60
SFA4010-3.8	38	10	6.35	63	93	9	14	57	78	70	9	M8	3.8x1	5035	13943	67
SFA4020-2.8		20	6.35	63	93	9	14	78	78	70	9	M8	2.8x1	3959	10715	54
SFA4040-1.8		40	6.35	63	93	9	14	96	78	70	9	M8	1.8x1	2585	6648	34
SFA4040-2.8		40	6.35	63	93	9	14	136	78	70	9	M8	2.8x1	3780	10341	52
SFA5005-3.8 ●	50	5	3.175	75	110	10.5	15	42	93	85	11	M8	3.8x1	2207	9542	68
SFA5010-3.8 ●	48	10	6.35	75	110	10.5	18	57	93	85	11	M8	3.8x1	5638	17852	79
SFA5020-3.8 ●		20	6.35	75	110	10.5	18	98	93	85	11	M8	3.8x1	5749	18485	87
SFA5050-1.8 ●		50	6.35	75	110	10.5	18	117	93	85	11	M8	1.8x1	2946	8749	42
SFA5050-2.8 ●		50	6.35	75	110	10.5	18	167	93	85	11	M8	2.8x1	4308	13610	65

※☆Hélice esquerda disponível

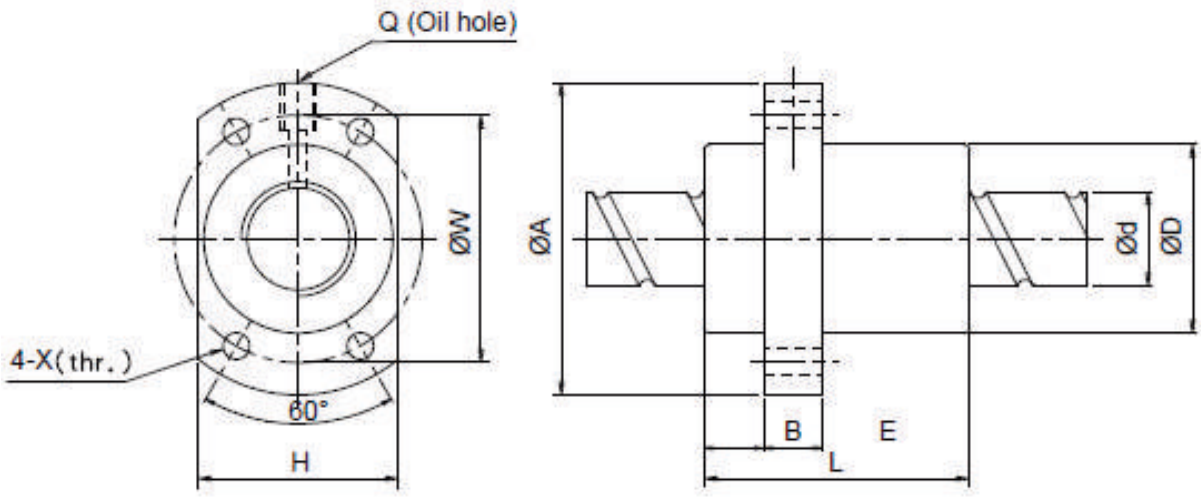
※Entre em contato com a WGB se os tipos marcados (●) forem necessários.

Especificações da série SFS



Unit: mm

Modelo nº	d	l	Da	Dimensões									Classificação de carga	
				D	A	B	L	W	H	X	Q	n	Ca(kgf)	Coa(kgf)
SFS1205-2.8	12	5	2.5	24	40	10	31	32	30	4.5	M6X1	2.8x1	661	1316
SFS1210-2.8		10	2.5	24	40	10	48.5	32	30	4.5	M6X1	2.8x1	642	1287
SFS1605-3.8	15	5	2.778	28	48	10	38	38	40	5.5	M6X1	3.8x1	1112	2507
SFS1610-2.8		10	2.778	28	48	10	47	38	40	5.5	M6X1	2.8x1	839	1821
SFS1616-1.8		16	2.778	28	48	10	45	38	40	5.5	M6X1	1.8x1	552	1137
SFS1616-2.8		16	2.778	28	48	10	61	38	40	5.5	M6X1	2.8x1	808	1769
SFS1620-1.8		20	2.778	28	48	10	57	38	40	5.5	M6X1	1.8x1	554	1170
SFS2005-3.8	20	5	3.175	36	58	10	40	47	44	6.6	M6X1	3.8x1	1484	3681
SFS2010-3.8		10	3.175	36	58	10	60	47	44	6.6	M6X1	3.8x1	1516	3833
SFS2020-1.8		20	3.175	36	58	10	57	47	44	6.6	M6X1	1.8x1	764	1758
SFS2020-2.8		20	3.175	36	58	10	77	47	44	6.6	M6X1	2.8x1	1118	2734
SFS2505-3.8	25	5	3.175	40	62	10	40	51	48	6.6	M6X1	3.8x1	1650	4658
SFS2510-3.8		10	3.175	40	62	12	65	51	48	6.6	M6X1	3.8x1	1638	4633
SFS2520-2.8		20	3.969	40	62	12	72	51	48	6.6	M6X1	2.8x1	1206	2695
SFS2525-1.8		25	3.175	40	62	12	70	51	48	6.6	M6X1	1.8x1	843	2199
SFS2525-2.8		25	3.175	40	62	12	95	51	48	6.6	M6X1	2.8x1	1232	3421
SFS2525-2.8	32	5	3.175	50	80	12	42	65	62	9	M6X1	3.8x1	1839	6026
SFS3210-3.8	31	10	3.969	50	80	13	62	65	62	9	M6X1	3.8x1	2460	7255
SFS3220-2.8		20	3.969	50	80	12	80	65	62	9	M6X1	2.8X1	1907	5482
SFS3232-1.8		32	3.969	50	80	13	84	65	62	9	M6X1	1.8x1	1257	3426
SFS3232-2.8		32	3.969	50	80	13	116	65	62	9	M6X1	2.8x1	1838	2329
SFS4005-3.8	40	5	3.175	63	93	15	45	78	70	9	M6X1	3.8x1	2018	7589
SFS4010-3.8	38	10	6.35	63	93	14	63	78	70	9	M6X1	3.8x1	5035	13943
SFS4020-2.8		20	6.35	63	93	14	82	78	70	9	M6X1	2.8x1	3959	10715
SFS4040-1.8		40	6.35	63	93	15	105	78	70	9	M6X1	1.8x1	2585	6648
SFS4040-2.8		40	6.35	63	93	15	145	78	70	9	M6X1	2.8x1	3780	10341
SFS5005-3.8	50	5	3.175	75	110	15	45	93	85	11	M8X1	3.8x1	2207	9542
SFS5010-3.8	48	10	6.35	75	110	18	68	93	85	11	M8X1	3.8x1	5638	17852
SFS5020-3.8		20	6.35	75	110	18	108	93	85	11	M8X1	2.8x1	5749	18485
SFS5050-1.8		50	6.35	75	110	18	125	93	85	11	M8X1	1.8x1	2946	8749
SFS5050-2.8		50	6.35	75	110	18	175	93	85	11	M8X1	2.8x1	4308	13610



Unit: mm

Modelo nº	d	l	Da	Dimensões										Classificação de carga		K kgf/μm
				D	A	E	B	L	W	H	X	Q	n	Ca(kgf)	Coa(kgf)	
SFY1616-3.6	16	16	2.778	32	53	10.1	10	45	42	34	4.5	M6	1.8x2	1073	2551	31
SFY2020-3.6	20	20	3.175	39	62	13	10	52	50	41	5.5	M6	1.8x2	1387	3515	37
SFY2525-3.6	25	25	3.969	47	74	15	12	64	60	49	6.6	M6	1.8x2	2074	5494	45
SFY3232-3.6	32	32	4.762	58	92	17	12	78	74	60	9	M6	1.8x2	3021	8690	58
SFY4040-3.6	40	40	6.35	73	114	19.5	15	99	93	75	11	M6	1.8x2	4831	14062	70
SFY5050-3.6 •	50	50	7.938	90	135	21.5	20	117	112	92	14	M6	1.8x2	7220	21974	86
SFY1632-1.6	16	32	2.778	32	53	10.1	10	42.5	42	34	4.5	M6	0.8x2	493	1116	11
SFY2040-1.6	20	40	3.175	39	62	13	10	48	50	41	5.5	M6	0.8x2	653	1597	15
SFY2550-1.6	25	50	3.969	47	74	15	12	58	60	49	6.6	M6	0.8x2	976	2495	19
SFY3264-1.6	32	64	4.762	58	92	17	12	71	74	60	9	M6	0.8x2	1374	3571	22
SFY4080-1.6	40	80	6.35	73	114	19.5	15	90	93	75	11	M6	0.8x2	2273	6387	29
SFY50100-1.6 •	50	100	7.938	90	135	21.5	20	11	112	92	14	M6	0.8X2	3398	9980	35

※ Entre em contato com a WGB se os tipos marcados (●) forem necessários.

2-2 Lista de peso do fuso de esferas

Modelo nº	Peso	
	Porca Esférica (kg)	Eixo Parafuso (kg/m)
SFU/SFNU		
SFU1204-4	0.138	0.87
SFU1604-4	0.190	1.56
SFU1605-4	0.190	1.56
SFU1610-3	0.220	1.56
SFU2005-4	0.316	2.45
SFU2505-4	0.350	3.82
SFU2510-4	0.484	3.81
SFU3205-4	0.588	6.29
SFU3210-4	0.832	6.23
SFU4005-4	0.970	9.84
SFU4010-4	1.246	9.78
SFU5010-4	1.820	15.33
SFU5020-4	2.674	15.31
SFU6310-4	2.576	24.39
SFU6320-4	4.888	24.28
SFU8010-4	3.100	39.38
SFU8020-4	9.016	39.27
SFU10020-4	10.000	61.47
DFU		
DFU1604-4	0.308	1.56
DFU1605-4	0.308	1.56
DFU2005-4	0.480	2.45
DFU2505-4	0.630	3.82
DFU2510-4	0.650	3.81
DFU3205-4	1.040	6.29
DFU3210-4	1.300	6.23
DFU4005-4	1.700	9.84
DFU4010-4	1.700	9.78
DFU5020-4	4.200	15.31
DFU6320-4	8.362	24.28
DFU8020-4	16.660	39.27
DFU10020-4	26.400	61.47

Modelo nº	Peso	
	Porca Esférica (kg)	Eixo Parafuso (kg/m)
SFI/SFNI		
SFI1605-4	0.220	1.56
SFI1610-3	0.382	1.56
SFI2005-4	0.308	2.45
SFI2505-4	0.396	3.82
SFI2510-4	0.802	3.81
SFI3205-4	0.472	6.29
SFI3210-4	1.140	6.23
SFI4005-4	0.840	9.84
SFI4010-4	1.548	9.78
SFI5010-4	1.924	15.33
SFI6310-4	2.674	24.39
SFI8010-4	3.900	39.38
DFI		
DFI01605-4	0.311	1.56
DFI02005-4	0.446	2.45
DFI02505-4	0.562	3.82
DFI02510-4	0.644	3.81
DFI03205-4	0.690	6.29
DFI03210-4	0.774	6.23

2-2 Lista de peso do fuso de esferas

Modelo nº	Peso	
	Porca Esférica (kg)	Eixo Parafuso (kg/m)
SFA/SFS		
SFA1205-2.8	0.112	0.87
SFA1210-2.8	0.130	0.87
SFA1605-3.8	0.168	1.37
SFA1610-2.8	0.198	1.37
SFA1616-1.8	0.202	1.37
SFA1616-2.8	0.252	1.37
SFA1620-1.8	0.222	1.37
SFA1630-1.8	0.260	1.37
SFA2005-3.8	0.245	2.45
SFA2010-3.8	0.330	2.45
SFA2020-1.8	0.332	2.45
SFA2020-2.8	0.435	2.45
SFA2505-3.8	0.272	3.83
SFA2510-3.8	0.350	3.83
SFA2525-1.8	0.415	3.83
SFA2525-2.8	0.568	3.83
SFA3205-3.8	0.462	6.29
SFA3210-3.8	0.580	5.89
SFA3220-2.8	0.742	5.89
SFA3232-1.8	0.790	5.89
SFA3232-2.8	1.060	5.89
SFA4005-3.8	0.808	9.84
SFA4010-3.8	0.870	8.82
SFA4020-2.8	1.150	8.82
SFA4040-1.8	1.525	8.82
SFA4040-2.8	2.090	8.82
SFA5005-3.8	0.944	15.39
SFA5010-3.8	1.280	14.12
SFA5020-3.8	2.050	14.12
SFA5050-1.8	2.400	14.12
SFA5050-2.8	3.500	14.12
SFA5050-2.8	3.500	14.12

Modelo nº	Peso	
	Porca Esférica (kg)	Eixo Parafuso (kg/m)
SFY		
SFY1616-3.6	0.238	1.55
SFY1632-1.6	0.222	1.55
SFY2020-3.6	0.380	2.42
SFY2040-1.6	0.348	2.42
SFY2525-3.6	0.652	3.79
SFY2550-1.6	0.596	3.79
SFY3232-3.6	1.168	6.22
SFY3264-1.6	1.066	6.22
SFY4040-3.6	2.288	9.70
SFY4080-1.6	2.096	9.70
SFY5050-3.6	4.120	15.15
SFY50100-1.6	3.818	15.15

WGB
Automação Industrial

Conheça a WGB:

A WGB Automação Industrial oferece soluções personalizadas sob medida para atender às necessidades específicas de seus clientes. Com atuação em todo o território nacional, fornecemos produtos de alta tecnologia para setores como metal-mecânica, moveleira e fabricantes de máquinas, entre outros.

Nossa matriz, localizada em Salto, interior de São Paulo, e filial em Araquari, Santa Catarina, nos permite oferecer soluções integradas e suporte técnico ágil em todo o país. Contamos com uma equipe técnica altamente capacitada, garantindo atendimento pré e pós-venda de excelência.

Os produtos da WGB incluem fusos de esferas, guias lineares, eixos e pillow blocks, projetados para proporcionar alta precisão e eficiência em sistemas de automação industrial. Além disso, dispomos de ferramentaria própria em nossas instalações, composta por tornos, fresadoras e retíficas, para atender nossos clientes com rapidez e qualidade.

Na WGB, acreditamos que cada cliente é único e, por isso, oferecemos soluções personalizadas sob medida para atender às suas necessidades específicas. Nossa equipe técnica altamente capacitada trabalha em estreita colaboração com nossos clientes para entender suas necessidades e desenvolver soluções personalizadas que atendam às suas expectativas.

Entre em contato conosco e descubra como podemos ajudá-lo a impulsionar a eficiência e precisão dos seus sistemas de automação com soluções personalizadas sob medida para suas necessidades.

Endereço e contatos

Av. Tranquillo Giannini, 920 - Distrito Industrial - Salto - SP, 13329-600
Florentina Pereira Jasper, Nº624 (M3 - Porta A) - Araquari - SC, 89245-000

Matriz
(11) 4027-0630
(11) 4027-0846
(11) 4602-5727
Filial - Sul
(47) 3511-7882
(47) 3511-7883

(11) 93236-0198

vendas@wgbautomacao.com.br