OBR®

Guias Lin eares
Fusos de Esferas
Eixos Retificados
Acoplamentos
Mancais
Rolamentos Lineares

ÍNDICE

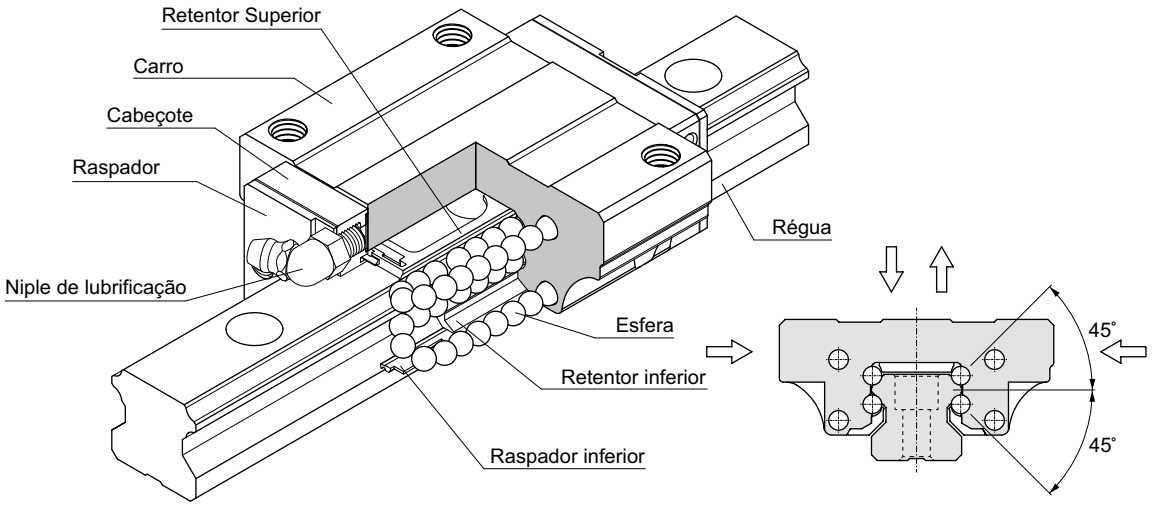
GUIAS LINEARES....3
1 - CONSTRUÇÃO DAS GUIAS LINEARES....4
2 - DEFINIÇÕES DE CARGA ESTÁTICA....5
3 - DEFINIÇÕES DA CARGA DINÂMICA....5
4 - EXEMPLO DE SELEÇÃO....7
5 - FÓRMULAS PARA CÁLCULOS....9
6 - MÉTODOS DE FIXAÇÃO DA GUIA LINEAR....9
7 - INSTALAÇÃO DA GUIA LINEAR SEM OS PARAFUSOS LATERAIS DE APERTO NA RÉGUA....10
8 - FORMAS DE MONTAGEM DE GUIAS LINEARES....11
9 - INSTALAÇÃO DA GUIA LINEAR COM OS PARAFUSOS LATERAIS DE APERTO NA RÉGUA....12
10 - INSTALAÇÃO DOS CARROS....12
11 - SELEÇÃO PRÉ-CARGA....13
12 - TAMPA DE PLÁSTICO PARA O FURO DA RÉGUA....13
13 - TIPOS DE GRAXEIRAS E ADAPTADORES....14
14 - POSIÇÃO DA GRAXEIRA PARA LUBRIFICAÇÃO....15
15 - VEDAÇÕES TIPO: SS-DD-ZZ-KK....15
16 - MODELOS DE CARROS....16
17 - CODIFICAÇÃO DAS GUIAS LINEARES....16
18 - TABELA DE PRECISÃO DAS GUIAS LINEARES....17
19 - DIMENSÕES SÉRIE STANDARD OBR-A-E / OBR-A-LE....18
20 - DIMENSÕES SÉRIE STANDARD OBR-A-S / OBR-A-LS....19
21 - DIMENSÕES SÉRIE COMPACTA OBR-B-TE / OBR-B-E....20
22 - DIMENSÕES SÉRIE COMPACTA OBR-B-TS / OBR-B-S....21
23 - DIMENSÕES SÉRIE MINIATURA OBR-C-M / OBR-C-LM....22
24 - LUBRIFICADOR “SL”....23
25 - VANTAGENS DA AUTO-LUBRIFICAÇÃO....24
26 - APLICAÇÃO DA FITA PARA GUIA LINEAR....26
ACOPLAMENTOS....27
1 - DIMENSÕES ACOPLAMENTO MODELO JM2....28
FUSOS DE ESFERAS....29
1 - FOLGA....30
2 - CARGA DINÂMICA (Cd)....30
3 - CARGA ESTÁTICA (Ce)....30
4 - CARGA AXIAL PERMITIDA....30
5 - MATERIAL E DUREZA....30
6 - VIDA ÚTIL (Vuh)....30
7 - FATOR DE OPERAÇÃO (Fo)....31
8 - LUBRIFICAÇÃO....31
9 - ROTAÇÃO MÁXIMA PERMISSÍVEL....31
10 - EXEMPLOS DE CÁLCULO - CONDIÇÃO HORIZONTAL....32
11 - EXEMPLOS DE CÁLCULO - CONDIÇÃO VERTICAL....33
12 - MODELO: OBR-RSFE....35
13 - MODELO: OBR-SFU....36
14 - MODELO: RSFI....37
15 - MODELO: RFSB E RFSW....38
MANCAIS....39
1 - CONSTRUÇÃO E CARACTERÍSTICAS....40
2 - USINAGEM RECOMENDADA PARA MANCAIS TIPO FIXO....41
3 - USINAGEM RECOMENDADA PARA MANCAIS TIPO APOIO....42
4 - MODELO FK....43
5 - MODELO FF....44
6 - MODELO BK....45
7 - MODELO BF....46
EIXOS E ROLAMENTOS LINEARES....47
1 - CONSTRUÇÃO E CARACTERÍSTICAS....48
2 - EIXOS....49
3 - EIXOS COM SUPORTE - SBS....50
4 - SUPORTE PARA EIXOS - SK....50
5 - DIMENSÕES PARA LME....51
6 - DIMENSÕES PARA LME-L....51
7 - DIMENSÕES PARA LME-AJ....52
8 - DIMENSÕES PARA LME-OP....52
9 - DIMENSÕES PARA LMEF....53
10 - DIMENSÕES PARA LMEF-L....53
11 - DIMENSÕES PARA LMEK....54
12 - DIMENSÕES PARA LMEK-L....54
13 - DIMENSÕES PARA SCE....55
14 - DIMENSÕES PARA SBR / SBR-L....55

OBR

Guías Lineares

1 - CONSTRUÇÃO DAS GUIAS LINEARES

1.1 - Características de construção



O posicionamento das esferas foi projetado a fim de se obter um ângulo de 45º, o que permite deslocar uma carga com forças de atuação de diferentes posições: carga radial de compressão, carga radial de tração e cargas laterais. A série OBR-A / OBR-B podem alcançar uma carga pré-definida (Pré-Carga), para aumentar a rigidez em quatro direções de forças (vide desenho acima), mantendo-se um baixo atrito de deslizamento. Isto torna-se adequado para movimentos que requerem alta precisão e rigidez. O posicionamento também permite que o lubrificante seja distribuído uniformemente a cada volta de recirculação das esferas, resultando em movimentos suaves e uma longa vida útil.

1.2 - Material de fabricação

Réguas: S55CM
Carros: 16MnCr5

1.3 - Movimento suave com baixo ruído

O projeto eficiente e simplificado das guias com uma periódica lubrificação garantem movimentos suaves e silenciosos.

1.4 - Conversões de pré-carga

Os carros são confeccionados com dimensões mantidas numa tolerância onde trocando-se as esferas, num único carro, consegue-se obter as três classes de Pré-Carga: N - leve, X - média e Y - pesada.

A vantagem é que os carros e as réguas podem ser estocados como peças padrão, realizando a conversão conforme a necessidade do cliente. O sistema de estoque torna-se mais simplificado e reduz o tempo de entrega do material.

2 - DEFINIÇÕES DE CARGA ESTÁTICA

2.1 - Fator estático de segurança (fs)

Quando uma carga excessiva é aplicada em um carro parado ou em baixa velocidade, uma deformação local e permanente pode ocorrer nas esferas e, conseguentemente, na régua. Esta deformação irá prejudicar o funcionamento suave das guias e comprometer todo o desempenho do equipamento. A capacidade de carga estática (Ce) define-se como uma carga constante e unidirecional cuja soma das deformações permanentes das esferas e da régua equivalem a 0,0001 vezes o diâmetro da esfera.

O fator estático de segurança (fs) é a razão da classificação da carga estática (Ce) em relação à carga de trabalho a ser aplicada na guia. O fator estático de segurança pode ser avaliado conforme a tabela abaixo:

Valores a serem considerados para fator estático de segurança

Tipo de Máquina	Condição de carga	fs
Máquina Industrial Regular	Condição normal de carga	1.0 ~ 1.3
	Com impacto e vibração	2.0 ~ 3.0
Máquina ferramenta	Condição normal de carga	1.0 ~ 1.5
	Com impacto e vibração	2.5 ~ 7.0

$$fs = \frac{C_e}{P_C} \text{ ou } \frac{M_e}{M}$$

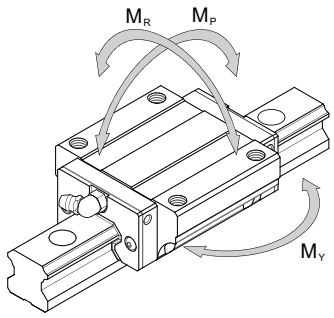
f_S : fator estático de segurança
C_e : capacidade de carga estática (kgf)
M_e : momento estático permissível (kgf.m)
P_C : carga de trabalho (kgf)
M : momento (kgf.m) (calculado)

3 - DEFINIÇÕES DE CARGA DINÂMICA (Cd)

As esferas e réguas sofrem cargas repetitivas, intermitentes e certamente com o decorrer do tempo haverá escamação por fadiga nas réguas. Ensaios dinâmicos com grupo de guias idênticas e nas mesmas condições de trabalhos foram realizados percorrendo 50 km, resultando em valores de carga dinâmica. Estes valores serão aplicados em cálculos para dimensionamento das guias. O valor (Cd) está especificado nas tabelas de dimensões de cada carro.

3.1 - Momento estático permissível (Me)

Quando um momento é aplicado em uma guia linear, surgem forças que não são distribuídas uniformemente na guia. No sistema de guia linear, o momento estático permissível é definido em três direções: Mp, My e Mr (vide figura ao lado.



3.2 - Cálculo de vida útil (Vuk)

A vida útil de uma guia linear pode ser afetada por várias condições de trabalho. Fatores como dureza da régua, temperatura e condições de carga (com ou sem impactos e vibrações) irão influenciar na durabilidade. Também são considerados nos cálculos itens como carga e capacidade dinâmica. Conforme a tabela a seguir:

f_d	: fator dureza
f_t	: fator temperatura
f_{ct}	: fator contato
f_w	: fator carga

V_{uk}	: vida útil (km)
C_d	: carga dinâmica (kgf)
P_C	: carga (kgf)

$$V_{uk} = \left[\frac{f_d}{f_w} \times \frac{C_d}{P_C}\right] \times 50 \text{ km}$$

3.3 - Cálculo da vida útil em horas (V_{uh})

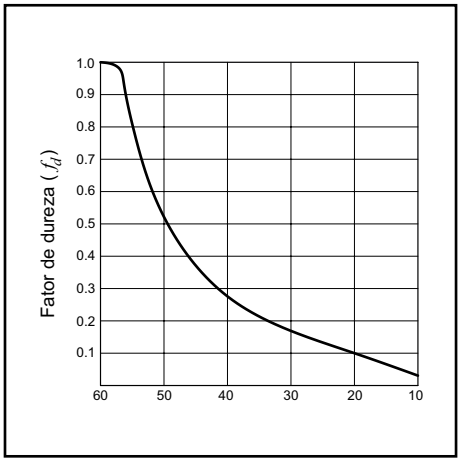
É recomendado também expressar a vida útil em horas. A fórmula a seguir poderá ser utilizada quando curso e ciclos são constantes:

$$V_{uh} = \frac{V_{uk} \times 10^3}{2 \times l_s \times N_m \times 60}$$

V_{uh}	: hora de vida útil (hr)	l_s	: curso (m)
V_{uk}	: vida útil (km)	N_m	: ciclo por minuto

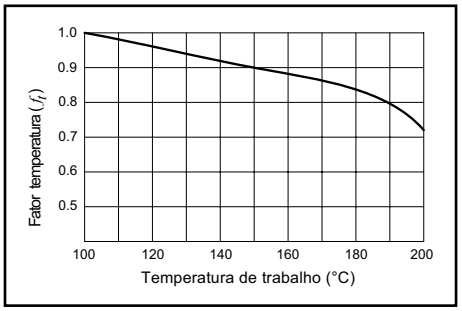
3.4 - Fator dureza (f_d)

Para garantir um melhor desempenho das guias, as esferas e réguas devem possuir uma dureza de 58 a 62 HRc. Quando não forem atingidos estes valores, um fator dureza deve ser multiplicado pela Carga Dinâmica e Carga Estática a ser consideradas nos cálculos.



3.5 - Fator temperatura (f_t)

Quando a temperatura de trabalho for maior que 70 ºC, a vida útil será reduzida ou até ficará comprometida, pois o carro contém peças de plástico e borracha. Para efetuar os cálculos, deve-se multiplicar a Capacidade de Carga Dinâmica e Estática pelo Fator Temperatura. Para aplicações com temperatura maior que 70 ºC, favor consultar a OBR.



3.6 - Fator de contato (fct)

Quando dois ou mais carros são usados na mesma régua, é difícil se obter uma distribuição de carga uniforme, isto se deve a momentos, erros na superfície ou outros fatores. Para efeito de cálculo, a Carga Dinâmica (Cd) e Carga Estática (Ce) deverão ser multiplicadas pelo Fator de Contato.

Número de Blocos em Contato	Fator de Contato (f_{ct})
1	1,00
2	0,81
3	0,72
4	0,66
5	0,61

3.7 - Fator de carga (f_w)

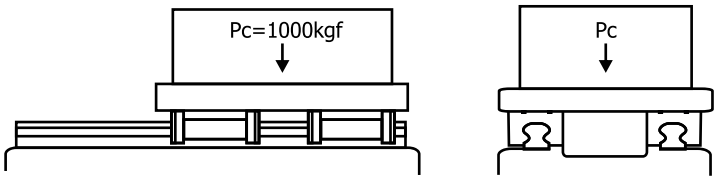
Apesar da carga de trabalho ser obtida através de cálculo, na maioria das vezes ocorre uma carga real maior que o valor calculado. Vibração e impacto conjugados com velocidade são difíceisde ser estimados. Devido a isso, temos de considerar um fator de carga no cálculo da vida útil.

$$F = f_w \times W_t$$

V_{uk}	: vida útil (km)
C_d	: carga dinâmica (kgf)
P_C	: carga (kgf)

Condições de Movimentação	Velocidade de Operação	f_w
Sem impacto e vibração	Vel. até 15 m/min	1,0 ~ 1,2
Impacto e vibração leve	Vel. até 60 m/min	1,2 ~ 1,5
Impacto e vibração moderado	Vel. até 120 m/min	1,5 ~ 2,0
Impacto e vibração forte	Vel. maior que 120 m/min	2,0 ~ 3,5

4 - EXEMPLO DE SELEÇÃO



$$P_C = \frac{1000}{4} = 250 \text{ km por carro}$$

Condições de seleção

Massa uniformemente distribuída (sem forças externas e cargas com momento)
Carga (P_C) = 1.000 kgf
Curso (L_S) = 0,9 m
Frequência (N_m) = 5 x /min
Vida útil estimada em 7.400 horas (V_{uh})
Fator de carga (f_W = 1,5)

Simulando 2 carros por régua, sendo 4 no total.
Como 2 carros são montados na mesma régua, o valor de contato (f_{ct}) será 0,81.

4.1 - Seleção em função do fator estático de segurança

Para esta aplicação, considerar f_S = 6

$$C_e \geq \frac{f_S \times P_C}{f_{ct}} \rightarrow C_e \geq \frac{6 \times 250}{0,81} \rightarrow C_e \geq 1852 \text{ kgf}$$

C_e	: Carga Estática
f_{ct}	: fator de contato (pág. 7)
P_C	: Carga por carro
f_S	: Fator estático de segurança (pág. 5)

OBRA-A-20E satisfaz a condição 2.776 > 1.852 kgf

4.2 - Seleção em função da vida útil (V_{uk})

Para cálculo, devemos considerar a carga dinâmica do modelo OBR-A-20E = 1.775 kgf, seguindo a fórmula abaixo:

$$V_{uk} = \left[\frac{f_d \times f_t \times f_{ct}}{f_w} \times \frac{C_d}{P_C} \right]^3 \times 50 \text{ km} \rightarrow V_{uk} = \left[\frac{1 \times 1 \times 0,81}{1,5} \times \frac{1775}{250} \right]^3 \times 50 \text{ km} \rightarrow V_{uk} = 2.817 \text{ km}$$

f_d	: fator dureza (pág. 6)
f_t	: fator temperatura (pág. 6)
f_{ct}	: fator de contato (pág. 7)

f_W	: fator de carga (pág. 7)
V_{uk}	: vida útil em horas
C_d	: Capacidade dinâmica (tabelado para cada modelo)

4.3 - Cálculo da vida útil em horas (V_{uh})

$$V_{uh} = \frac{V_{uk} \times 10^3}{2 \times Ls \times Nm \times 60} \rightarrow V_{uh} = \frac{2817 \times 10^3}{2 \times 0,9 \times 5 \times 60} \rightarrow V_{uh} = \frac{2.817.000}{540} \rightarrow V_{uh} = 5.216 \text{ horas}$$

Selecionando OBR-A-20E na fórmula acima iremos ter uma vida útil (5.216 horas), menor que o desejado (7.400 horas). Sendo assim, selecionamos um modelo maior (OBR-A-25E) com C_d = 2.648 kfg logo:

$$V_{uk} = \left[\frac{f_d \times f_t \times f_{ct}}{f_c} \times \frac{C_d}{P_C} \right]^3 \times 50 \text{ km} \rightarrow \left[\frac{1 \times 1 \times 0,81}{1,5} \times \frac{2.648}{250} \right]^3 \times 50 \text{ km} \rightarrow V_{uk} = 9\,356 \text{ km}$$

Vida em horas:

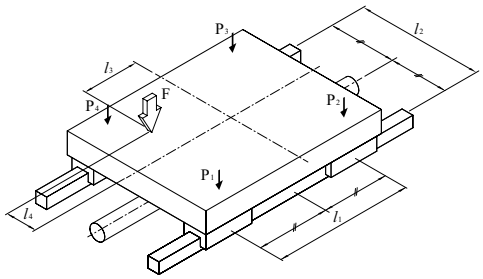
$$V_{uh} = \frac{V_{uk} \times 10^3}{2 \times Ls \times Nm \times 60} \rightarrow V_{uh} = \frac{9.356 \times 10^3}{2 \times 0,9 \times 5 \times 60} \rightarrow V_{uh} = 17.326 \text{ hr}$$

4.3.1 - Análise final

Considerando os cálculos acima selecionaremos o modelo OBR-A-25E para atender esta condição de trabalho.

5 - FÓRMULAS PARA CÁLCULOS

Aplicação horizontal



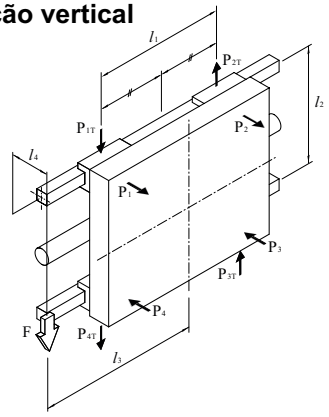
$$P_1 = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$$

$$P_2 = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$$

$$P_3 = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$$

$$P_4 = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$$

Aplicação vertical

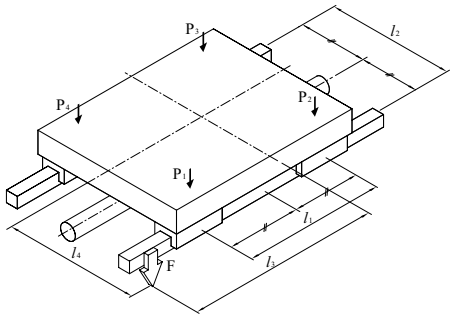


$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$$

$$P_{1T} = P_{4T} = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{2T} = P_{3T} = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

Aplicação horizontal



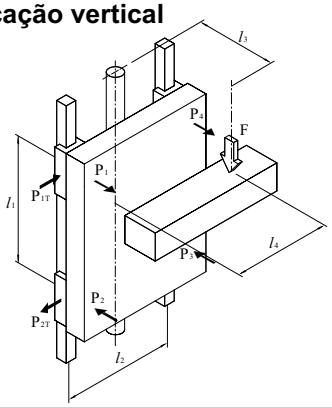
$$P_1 = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$$

$$P_2 = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} + \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$$

$$P_3 = \frac{F}{4} - \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$$

$$P_4 = \frac{F}{4} + \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1} - \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_2}$$

Aplicação vertical



$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{F \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{F \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

Aplicação horizontal

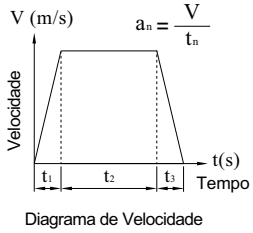
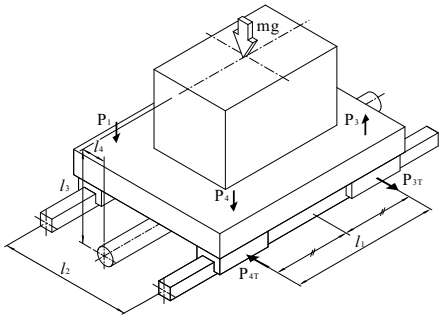


Diagrama de Velocidade



Durante aceleração

$$P_1 = P_4 = \frac{mg}{4} - \frac{m \cdot a_1 \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_2 = P_3 = \frac{mg}{4} + \frac{m \cdot a_1 \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{m \cdot a_1 \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

Durante desaceleração

$$P_1 = P_4 = \frac{mg}{4} + \frac{m \cdot a_3 \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_2 = P_3 = \frac{mg}{4} - \frac{m \cdot a_3 \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{m \cdot a_3 \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

Em movimento uniforme

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{mg}{4}$$

Aplicação vertical

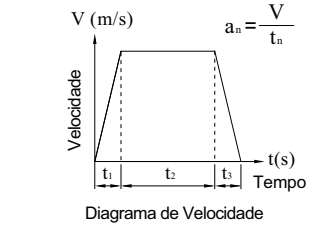
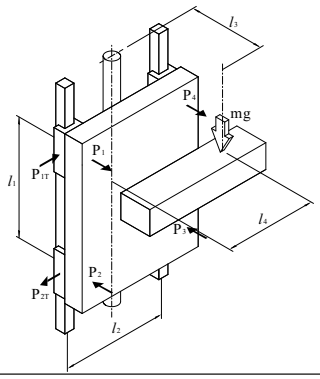


Diagrama de Velocidade



Durante aceleração

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{m \cdot (g + a_1) \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{m \cdot (g + a_1) \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

Durante desaceleração

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{m \cdot (g - a_3) \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{m \cdot (g - a_3) \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

Em movimento uniforme

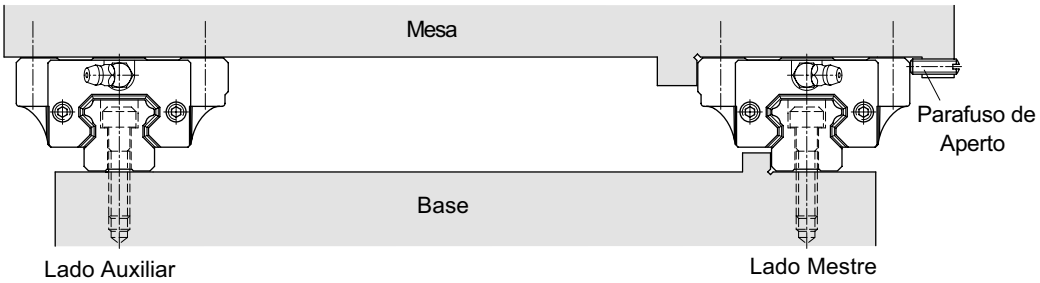
$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = \frac{m \cdot g \cdot l_3}{2 \cdot l_1}$$

$$P_{1T} = P_{2T} = P_{3T} = P_{4T} = \frac{m \cdot g \cdot l_4}{2 \cdot l_1}$$

m : Massa	(kg)	g : aceleração da gravidade ($g = 9{,}8\ m/s^2$)	(m/s^2)
l_n : Distância	(mm)	V : velocidade	(m/s)
F_n : Força externa	(N)	t_n : constante de tempo	(s)
P_n : carga aplicada (direção radial/radial inversa)	(N)	a_n : aceleração	(m/s^2)
P_{nT} : carga aplicada (direções laterais)	(N)		

6 - MÉTODOS DE FIXAÇÃO DE GUIA LINEAR

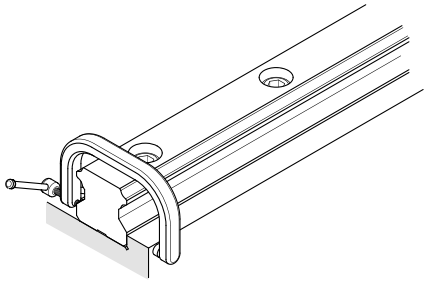
A régua e o carro podem ser deslocados quando a máquina recebe vibração ou impacto, sob esta condição, a precisão da guia e a vida útil podem ser degredados. Assim os seguintes métodos de fixação são recomendados para evitar que tal situação aconteça:



7 - INSTALAÇÃO DA GUIA LINEAR SEM OS PARAFUSOS LATERAIS DE APERTO NA RÉGUA

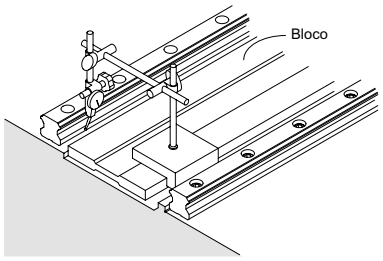
1 - Instalação da régua mestre utilizando um grampo

Primeiro aperte os parafusos de montagem temporariamente, logo após utilize um grampo tipo C para pressionar a régua no lado de referência. Aperte os parafusos de montagem na sequência com o torque especificado.



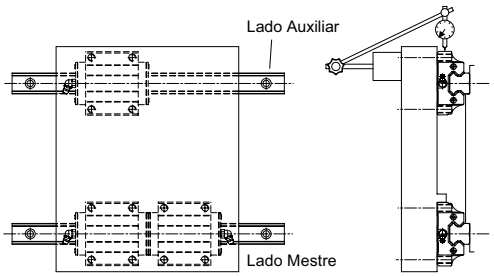
2 - Instalação da régua auxiliar utilizando um bloco padrão

Coloque o bloco padrão entre as duas réguas e posicione o mesmo em paralelo com o lado de referência da régua que está temporariamente apertado pelos parafusos. Checar o paralelismo com o relógio comparador e alinhar a régua se necessário. Logo após apertar os parafusos na sequência.



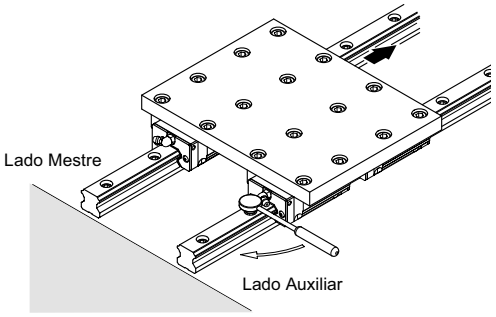
3 - Utilizando uma mesa

Apertar temporariamente os dois carros do lado mestre e um carro do lado auxiliar sob a mesa. Colocar o relógio comparador sobre a mesa e posicionar a sua ponta em contato na lateral do carro auxiliar. Mover a mesa até a extremidade da régua e checar o paralelismo entre o carro e a régua auxiliar. Em seguida apertar os parafusos na sequência.



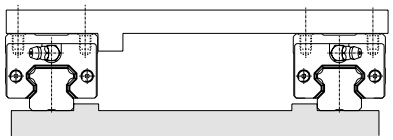
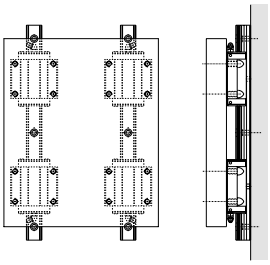
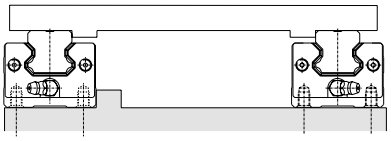
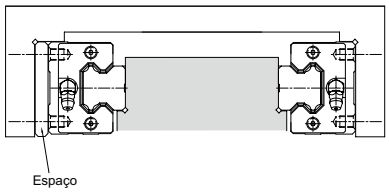
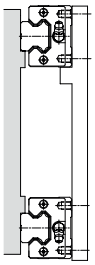
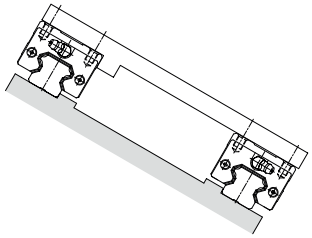
4 - Comparar com o lado mestre da régua

Apertar temporariamente os dois carros do lado mestre e um carro do lado auxiliar sobre a mesa. Mover a mesa até a extremidade das réguas, checar e alinhar o paralelismo com base na resistência do movimento. Apertar os parafusos na sequência.



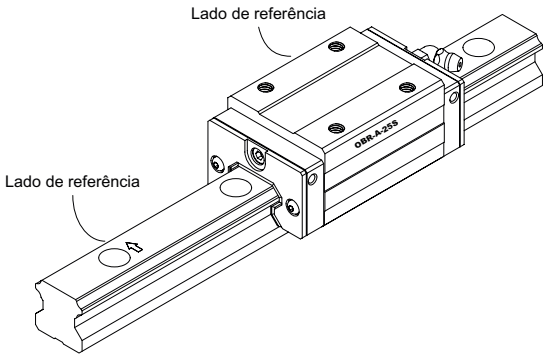
8 - FORMAS DE MONTAGEM DE GUIAS LINEARES

A forma de instalação de uma guia linear depende da estrutura do equipamento ou da máquina e da direção de carga a qual está sendo submetida.

Horizontal 	**Vertical** 	**Invertido** 
Oposto 	**Parede vertical** 	**Inclinado** 

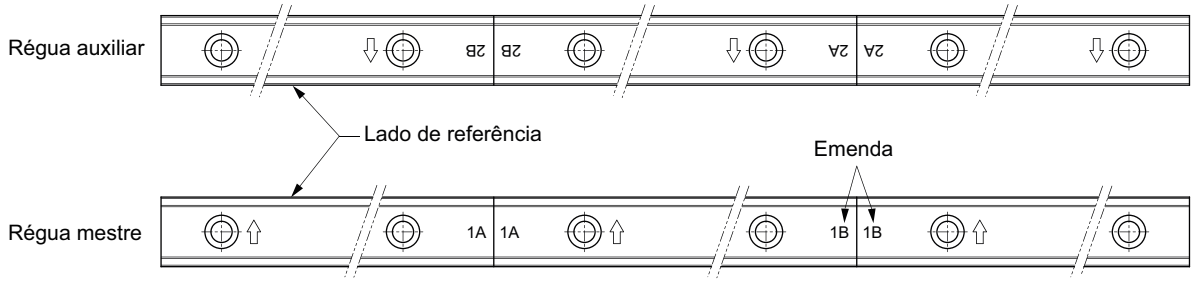
8.1 - Identificação do lado de referência

O lado de referência da régua é indicado por uma seta que está gravada na parte superior. No caso do carro, o lado de referência estará do lado oposto ao código e modelo do carro.



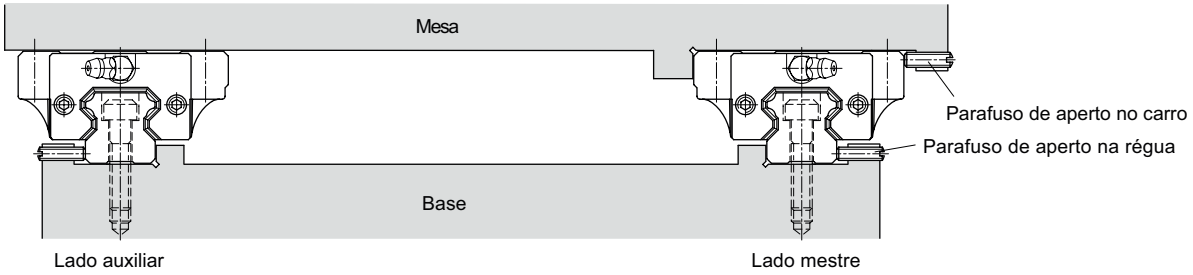
8.2 - Emendas de réguas

Quando o comprimento de uma régua for maior que o comprimento máximo especificado, as réguas podem ser unidas umas com as outras. Nestes casos, as marcas de união marcam a posição correta.

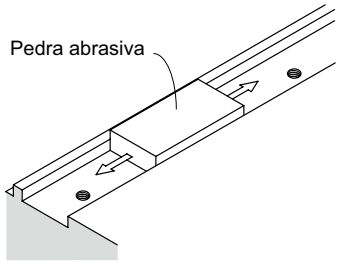


9 - INSTALAÇÃO DA GUIA LINEAR COM OS PARAFUSOS LATERAIS DE APERTO NA RÉGUA

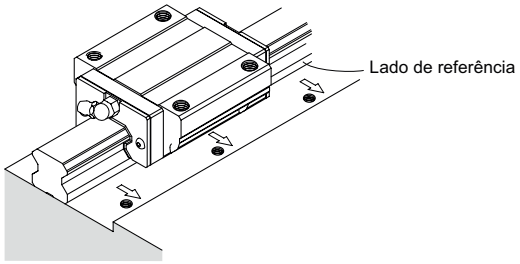
Instalação da guia linear quando sujeita à vibração e impacto.



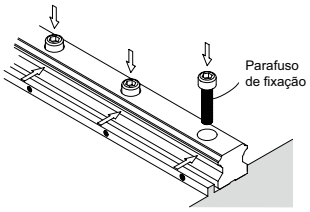
1 - Antes da instalação as rebarbas, sujeiras e o óleo de prevenção à corrosão devem ser totalmente removidos



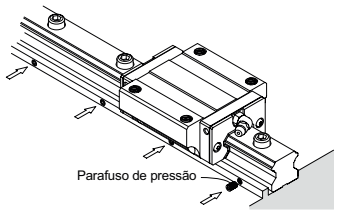
2 - Posicione cuidadosamente a guia linear sobre a base e enconste-a contra o degrau de referência.



3 - Certifique-se da correta seleção dos parafusos de fixação e aperte-os provisoriamente.

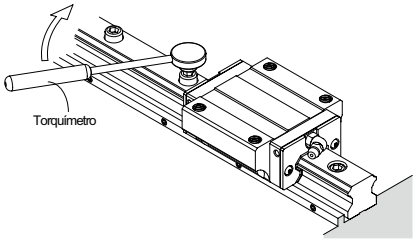


4 - Aperte os parafusos de fixação em sequência para garantir correto posicionamento da guia ao longo de toda a base.



5 - Aperte todos os parafusos de fixação com o torque específico. A sequência de aperto deve ser iniciada do centro para as bordas. Procedendo-se desta forma a precisão original a ser alcançada.

6 - Siga o mesmo procedimento de instalação para as réguas restantes.

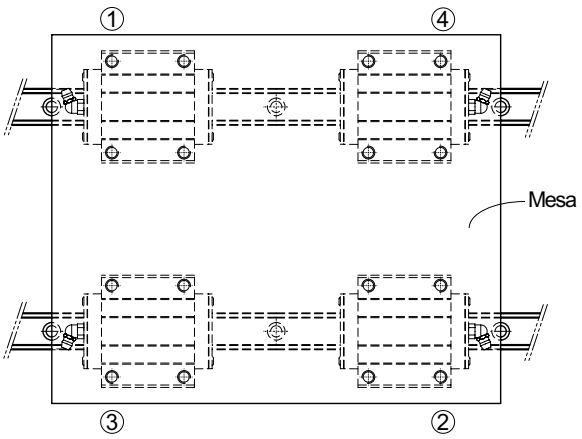


10 - INSTALAÇÃO DOS CARROS

1 - Posicione cuidadosamente a mesa sobre os carros e aperte os parafusos de fixação provisoriamente.

2 - Aperte os parafusos para fixar a guia mestre e o carro contra o lado de referência da mesa.

3 - Aperte totalmente todos os parafusos de fixação em ambos os lados, mestre e auxiliar. O processo de aperto deve ser seguido em ordem de 1 a 4, conforme a figura.



11 - SELEÇÃO PRÉ-CARGA

Pré-Carga	Condições de Operação	Aplicação Principal
Pré-Carga Leve (N)	• A linha da carga está em uma única direção sem vibração e impactos. • Duas guias paralelas. • Aplicações de pequena precisão, com baixa resistência ao atrito.	Máquinas automáticas de embalagens, equipamentos para oxi-corte de metais, equipamentos de soldagem em geral, máquinas em geral com movimento X e Y.
Pré-Carga Média (X)	• Aplicações de cargas com momentos. • Aplicações com cargas leves, porém com exigência de alta precisão.	Equipamentos automáticos de pintura, robôs industriais, furadeiras de comando numérico, mesas de medições com movimentos X, Y e Z. Equipamentos de alimentação automática com alta velocidade.
Pré-Carga Pesada (Y)	• A máquina está sujeita à vibração e impacto com cargas intermitentes, e é necessária alta rigidez. • Aplicações de carga pesada ou corte pesado.	Equipamentos para usinagem convencionais em CNC como: tornos, fresadoras, mandrilhadoras, furadeiras, etc.

11.1 - Classes de Pré-Carga, Folga Radial e Torque

A pré-carga da série OBR-A / OBR-B é representada pela folga radial que é dividida em três classes: Leve (N), Média (X) e Pesada (Y), conforme tabela a seguir:

Tabela 3 - Grau de Pré-Carga e Folga Radial (Unidade em µm)

Pré-Carga Nº Modelo	Pré-Carga Leve N	Pré-Carga Média X	Pré-Carga Pesada Y
OBR-A / OBR-B 15	- 4 ~ + 2	- 12 ~ - 4	-
OBR-A / OBR-B 20	- 5 ~ + 2	- 14 ~ - 5	- 23 ~ - 14
OBR-A / OBR-B 25	- 6 ~ + 3	- 16 ~ - 6	- 26 ~ - 16
OBR-A / OBR-B 30	- 7 ~ + 4	- 19 ~ - 7	- 31 ~ - 19
OBR-A 35	- 8 ~ + 4	- 22 ~ - 8	- 35 ~ - 22
OBR-A 45	- 10 ~ + 5	- 25 ~ - 10	- 40 ~ - 25
OBR-A 55	- 12 ~ + 5	- 29 ~ - 12	- 46 ~ - 29
OBR-A 65	-14 ~ + 7	- 32 ~ - 14	- 50 ~ - 32

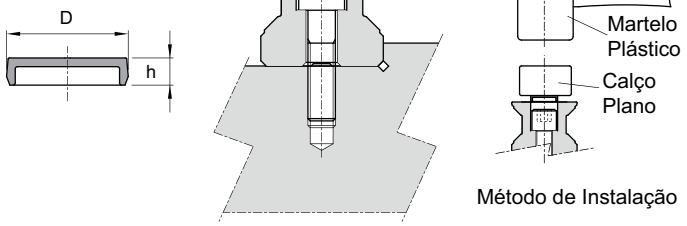
Torque recomendado para aperto de parafusos (Kgf-cm)

Rosca	Torque
M3	20
M4	42
M5	90
M6	140
M8	310
M10	690
M12	1.200
M14	1.600
M16	2.000

12 - TAMPA DE PLÁSTICO PARA O FURO DA RÉGUA

Uma tampa de plástico é utilizada na régua para fechar os furos dos parafusos de fixação, evitando-se o acúmulo de sujeiro. Para que a tampa plástica não receba diretamente o impacto é montada usando-se um martelo plástico com o auxílio de um calço plano, desta forma a tampa estará devidamente posicionada quando ficar nivelada com a superfície da régua.

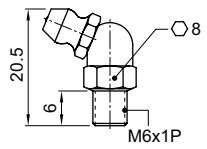
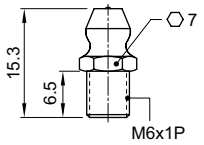
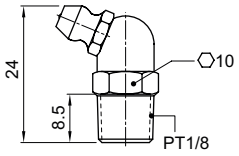
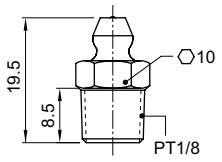
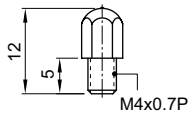
Código	Modelo	D	h
M3 C	OBR-B 15 / OBR-C 12,15	-	-
M4 C	OBR-A 15	7,6	1,0
M5 C	OBR-A 20 / OBR-B 20	9,6	2,4
M6 C	OBR-A 25 / OBR-B 25, 30	11,1	2,7
M8 C	OBR-A 30, 35	14,1	3,7
M12 C	OBR-A 45	20,1	3,7
M14 C	OBR-A 55	23,1	5,7
M16 C	OBR-A 65	26,1	5,7



Método de Instalação

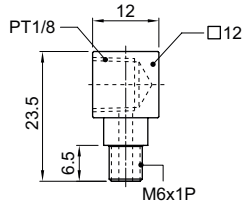
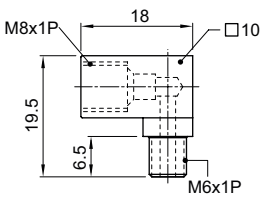
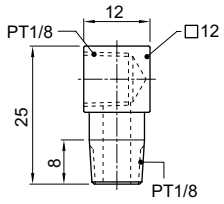
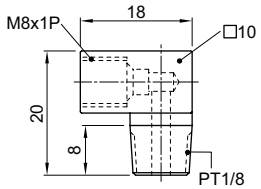
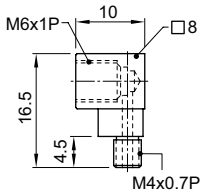
13 - TIPOS DE GRAXEIRAS E ADAPTADORES

13.1 - Graxeiras

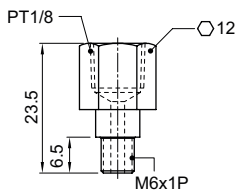
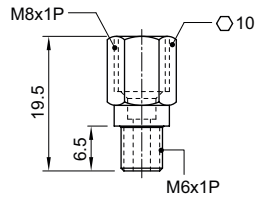
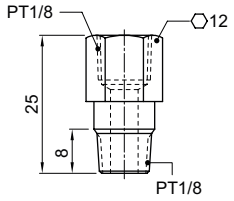
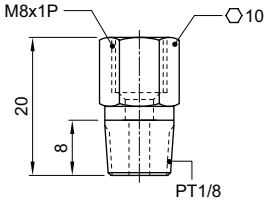
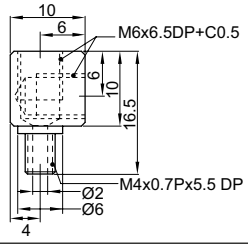
G-M6	GS-M6	G-PT1/8	GS-PT1/8	G-M4
				

13.2 - Adaptadores

Tipo OL

OL-A	OL-B	OL-C	OL-D	OL-E
				

Tipo OS / TS-A

OS-A	OS-B	OS-C	OS-D	TS-A
				

Modelo	Graxeiras		Adaptadores			
	Padrão	Opcional	Opcional			
OBR-C 15	G-M3	-	-			
OBR-A 15 OBR-B 15	G-M4	-	OL-E			
OBR-A 20 OBR-B 20	G-M6	GS-M6	OL-A	OL-B	OS-A	OS-B
OBR-A 25 OBR-B 25						
OBR-A 30 OBR-B 30						
OBR-A 35						
OBR-A 45	G-PT1/8	GS-PT1/8	OL-C	OL-D	OS-C	OS-D
OBR-A 55						
OBR-A 65						

14 - POSIÇÃO DA GRAXEIRA PARA LUBRIFICAÇÃO

A montagem padrão da graxeira no carro é frontal e centralizada em ambos os lados. Para a montagem da graxeira lateral deve-se utilizar um adaptador. Na opção desta montagem, favor especificar no pedido.

Fig. 1 - Posição da Lubrificação

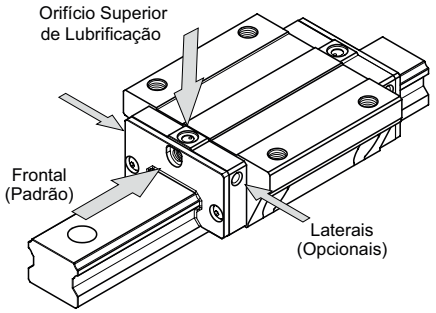
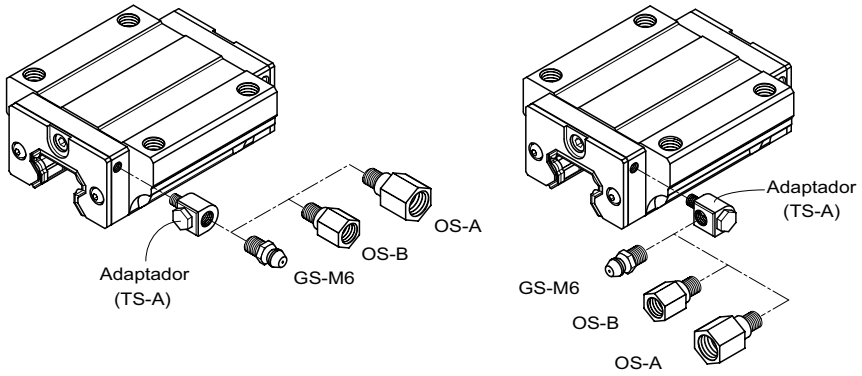
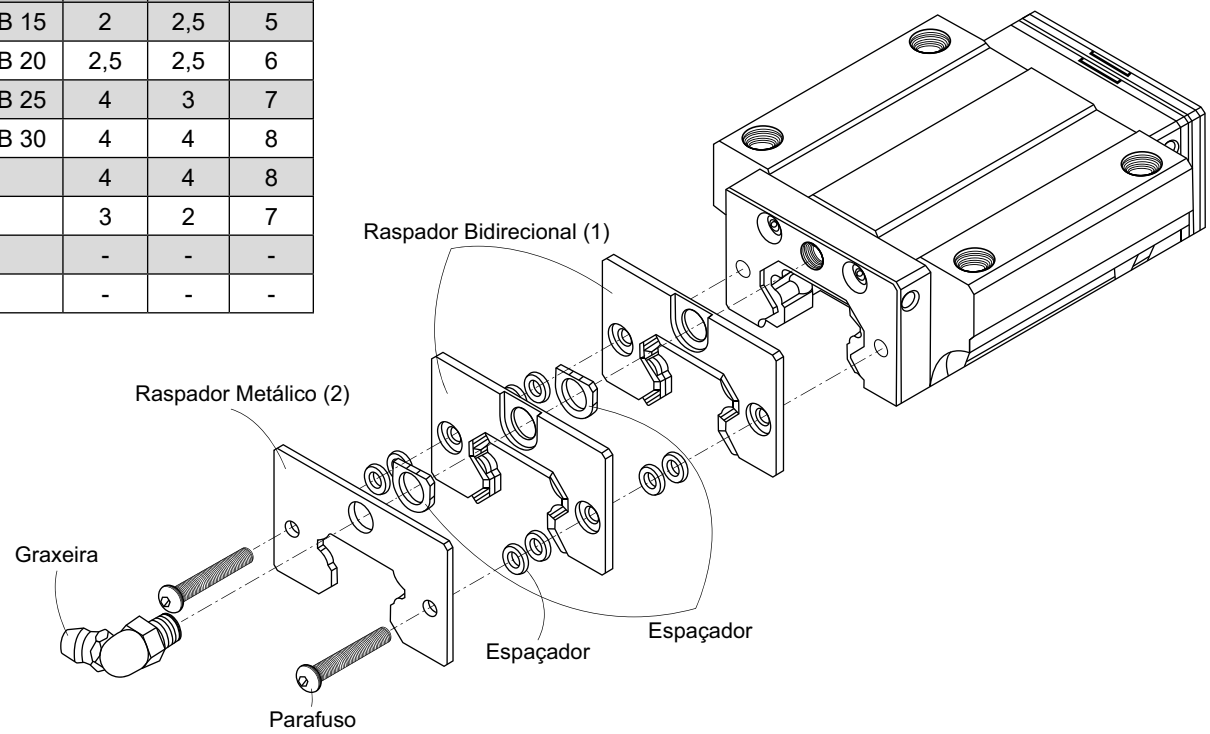


Fig. 2 - Opção de Montagem nas Laterais



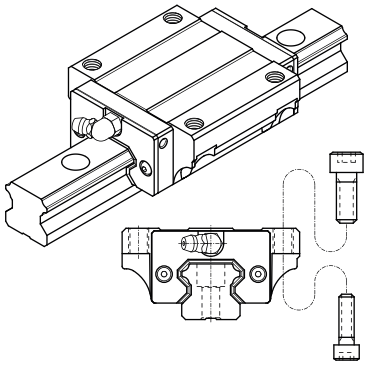
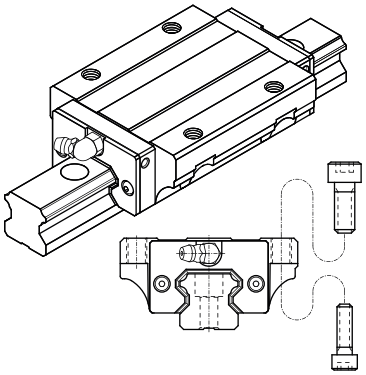
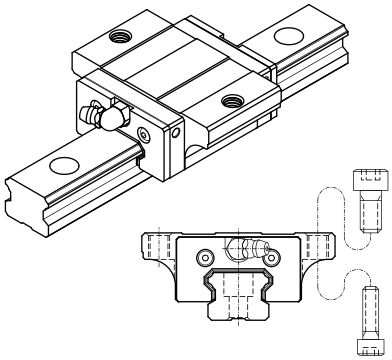
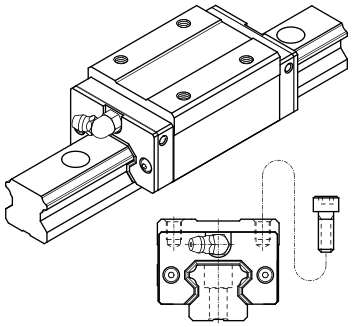
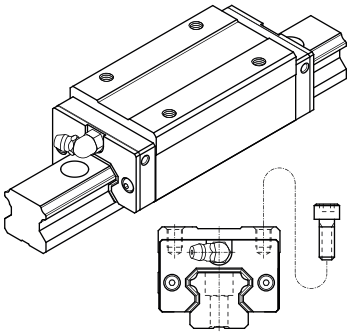
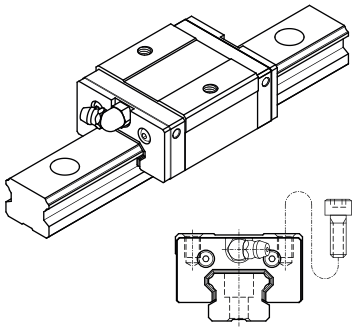
15 - VEDAÇÕES TIPO: SS-DD-ZZ-KK

Incremento no Comprimento			
Modelo	DD	ZZ	KK
OBR-A 15 OBR-B 15	2	2,5	5
OBR-A 20 OBR-B 20	2,5	2,5	6
OBR-A 25 OBR-B 25	4	3	7
OBR-A 30 OBR-B 30	4	4	8
OBR-A 35	4	4	8
OBR-A 45	3	2	7
OBR-A 55	-	-	-
OBR-A 65	-	-	-



Tipo	Vedações	Aplicações
SS	Padrão: com 1 raspador bidirecional em ambos os lados (1)	Sujeiras leves em geral
DD	Duplo raspador bidirecional em ambos os lados	Sujeira pesada
ZZ	1 raspador metálico em ambos os lados (2)	Cavacos quentes e faíscas
KK	Tipo ZZ + 1 raspador bidirecional em ambos os lados	Sujeira pesada e cavacos quentes

16 - MODELOS DE CARROS

OBR-A-E / OBR-B-E	OBR-A-LE	OBR-B-TE
		
Com aba	Longo com aba	Curto com aba
OBR-A-S / OBR-B-S / OBR-C-M	**OBR-A-LS / OBR-B-LS / OBR-C-LM**	**OBR-B-TS**
		
Sem aba	Longo sem aba	Curto sem aba

17 - CODIFICAÇÃO DAS GUIAS LINEARES

Conjunto Montado

OBR-A	25	E	2	SS	N	SL	1200	N	II	E	E'

Série: OBR-A / OBR-B / OBR-C
Tamanho (5, 7, 9, 12, 20, 25, 30, 35, 45, 55, 65)
Modelo de Carro
Número de Carros por Régua
Opção de proteção: SS, DD, ZZ, KK
Pré-Carga: N (normal) X (média) Y (alta)
Opcional: Carro especial com lubrificador (ver pág. 24)
Comprimento total
Grau de precisão: N, H, P
Número de guias por conjunto
Cotas da face ao centro do primeiro furo
Cotas da face ao centro do último furo

Codificação do Carro

OBR-A	25	E	SS*	N*	SL**

Série: OBR-A / OBR-B / OBR-C
Tamanho
Modelo de Carro
Opção de proteção: SS, DD, ZZ, KK
Pré-Carga: N (normal) X (média) Y (alta)
Carro com lubrificador especial

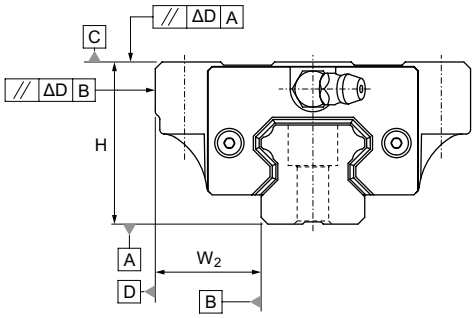
Codificação da Régua

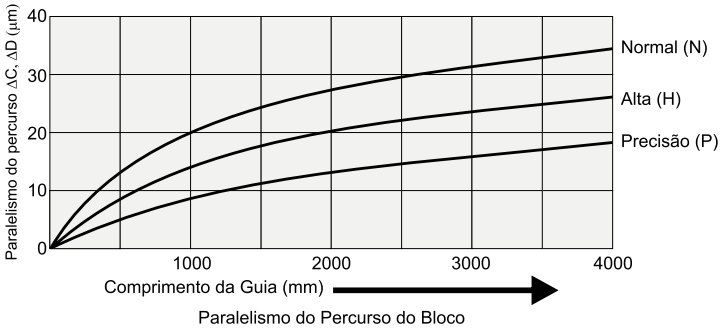
OBR-A	25	R	1200	E	E'

Série: OBR-A / OBR-B / OBR-C
Tamanho
Código de referência da régua
Comprimento total
Cotas face até centro do primeiro furo
Cotas face até centro do último furo

* Não disponível nas séries OBR-B e OBR-C
** Disponível nas séries OBR-A e OBR-B

18 - TABELA DE PRECISÃO DAS SÉRIES OBR-A / OBR-B / OBR-C

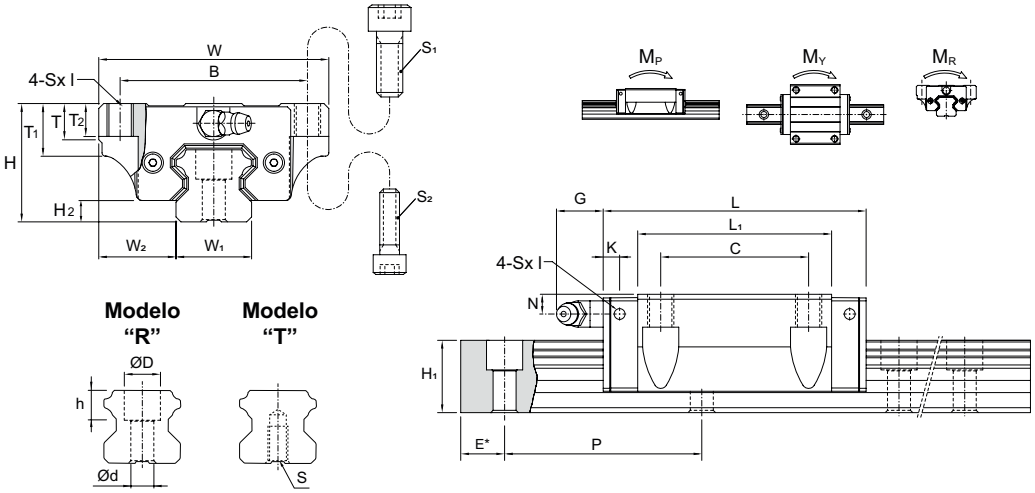




Unidade em mm

Tamanho	Item	Grau de Precisão		
		Normal N	Alta H	Precisão P
OBR-C 7 OBR-C 9 OBR-C 12 OBR-C 15	Tolerância para altura H	± 0,04	± 0,02	± 0,01
	Diferença de altura ΔH	0,03	0,015	0,007
	Tolerância para distância W_2	± 0,04	± 0,025	± 0,015
	Diferença em distância W_2 (ΔW_2)	0,3	0,02	0,01
	Paralelismo do percurso da superfície C com a superfície A	Ver gráfico acima		
	Paralelismo do percurso da superfície D com a superfície B			
OBR-A 15 OBR-A 20 OBR-B 15 OBR-B 20	Tolerância para altura H	± 0,1	± 0,03	0 - 0,03
	Diferença de altura ΔH	0,02	0,01	0,006
	Tolerância para distância W_2	± 0,1	± 0,03	0 - 0,03
	Diferença em distância W_2 (ΔW_2)	0,02	0,01	0,006
	Paralelismo do percurso da superfície C com a superfície A	Ver gráfico acima		
	Paralelismo do percurso da superfície D com a superfície B			
OBR-A 25 OBR-A 30 OBR-A 35 OBR-B 25 OBR-B 30	Tolerância para altura H	± 0,1	± 0,05	+0 - 0,04
	Diferença de altura ΔH	0,03	0,015	0,007
	Tolerância para distância W_2	± 0,1	± 0,04	+0 -0,04
	Diferença em distância W_2 (ΔW_2)	0,03	0,015	0,007
	Paralelismo do percurso da superfície C com a superfície A	Ver gráfico acima		
	Paralelismo do percurso da superfície D com a superfície B			
OBR-A 45 OBR-A 55	Tolerância para altura H	± 0,1	± 0,05	0 - 0,05
	Diferença de altura ΔH	0,03	0,015	0,007
	Tolerância para distância W_2	± 0,1	± 0,05	0 - 0,05
	Diferença em distância W_2 (ΔW_2)	0,03	0,02	0,01
	Paralelismo do percurso da superfície C com a superfície A	Ver gráfico acima		
	Paralelismo do percurso da superfície D com a superfície B			
OBR-A 65	Tolerância para altura H	± 0,1	± 0,07	0 - 0,07
	Diferença de altura ΔH	0,03	0,02	0,01
	Tolerância para distância W_2	± 0,1	± 0,07	0 - 0,07
	Diferença em distância W_2 (ΔW_2)	0,03	0,025	0,015
	Paralelismo do percurso da superfície C com a superfície A	Ver gráfico acima		
	Paralelismo do percurso da superfície D com a superfície B			

19 - DIMENSÕES SÉRIE STANDARD OBR-A-E / OBR-A-LE



MODELO	PARAFUSO	
	S_1	S_2
OBR 15	M5	M4
OBR 20	M6	M5
OBR 25	M8	M6
OBR 30	M10	M8
OBR 35	M10	M8
OBR 45	M12	M10
OBR 55	M14	M12
OBR 65	M16	M14

E* = conforme projeto.

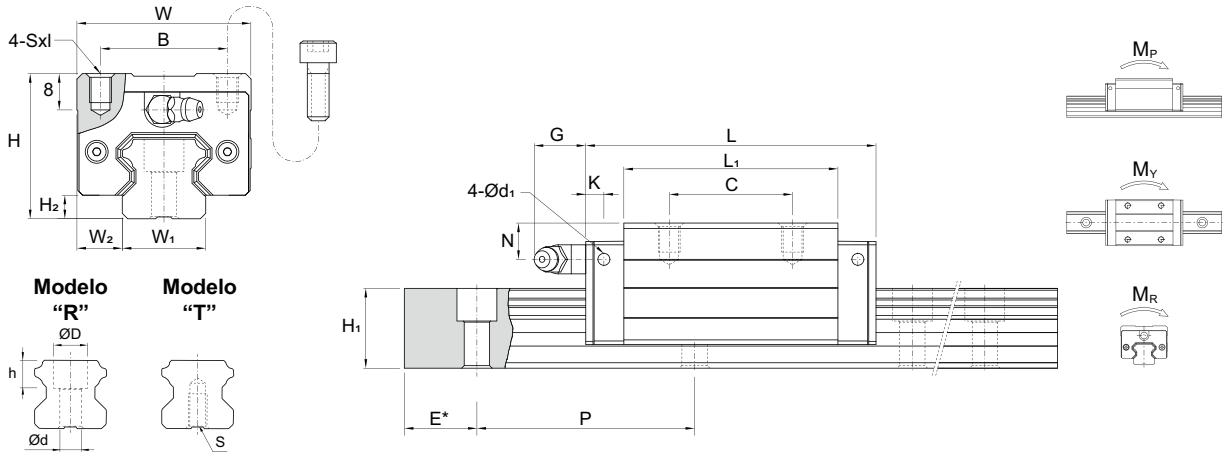
Dimensões em mm.

MODELO	DIMENSÕES EXTERNAS					DIMENSÕES DO CARRO								
	H	W	L	W_2	H_2	B	C	L_1	T	T_1	T_2	N	G	GRAXEIRA
OBR A 15 E	24	47	60,5	16	4,3	38	30	39,4	6	9	7	4	5,3	G-M4
OBR A 20 E	30	63	76,7	21,5	4,6	53	40	50,5	8	10	9,5	6	12	G-M6
OBR A 20 LE			91,4					65,2						
OBR A 25 E	36	70	84	23,5	5,5	57	45	58	8	14	10	5	12	G-M6
OBR A 25 LE			104,6					78,6						
OBR A 30 E	42	90	98,4	31	6	72	52	70	8,5	16	10	10,8	12	G-M6
OBR A 30 LE			121,4					93						
OBR A 35 E	48	100	112,4	33	7,5	82	62	80	10	18	13	12,6	12	G-M6
OBR A 35 LE			138,2					105,8						
OBR A 45 E	60	120	137,4	37,5	9,5	100	80	97	15	22	15	12	13	G-PT1/8
OBR A 45 LE			169,2					128,8						
OBR A 55 E	70	140	166,7	43,5	13	116	95	117,7	17,5	26,5	17	19	13	G-PT1/8
OBR A 55 LE			204,8					155,8						
OBR A 65 E	90	170	200,2	53,5	15	142	110	144,2	25	37,5	23	15	13	GPT1/8
OBR A 65 LE			259,6					203,6						

MODELO	DIMENSÕES DA GUIA						CAPACIDADE DE CARGA		MOMENTO ESTÁTICO			PESO	
	W_1	H_1	P	E	Modelo "R"	Modelo "T"	Dinâmica C_d** (kgf)	Estática C_e (kgf)	M_P (kgf.m)	M_Y (kgf.m)	M_R (kgf.m)	Carro kg	Guia kg/m
					D x h x d	S							
OBR A 15 E (R)	15	15	60	7	7,5 x 5,3 x 4,5	M5x0,8 prof. 8	1.138	1.697	10	10	12	0,20	1,45
OBR A 20 E (R)	20	17,5	60	8	9,5 x 8,5 x 6	M6x1 prof. 10	1.775	2.776	20	20	27	0,40	2,20
OBR A 20 LE (R)							2.118	3.590	35	35	35	0,50	
OBR A 25 E (R)	23	22	60	8,5	11 x 9 x 7	M6x1 prof. 12	2.648	3.649	33	33	42	0,60	3,20
OBR A 25 LE (R)							3.275	4.944	57	57	56	0,80	
OBR A 30 E (R)	28	26	80	10	14 x 12 x 9	M8x1,25 prof. 15	3.874	5.219	53	53	66	1,10	4,50
OBR A 30 LE (R)							4.727	6.916	92	92	88	1,40	
OBR A 35 E (R)	34	29	80	10	14 x 12 x 9	M8x1,25 prof. 17	4.952	6.916	81	81	116	1,60	6,30
OBR A 35 LE (R)							6.021	9.163	140	140	159	2,10	
OBR A 45 E (R)	45	38	105	13	20 x 17 x 14	M12x1,75 prof. 24	7.757	10.721	155	155	198	2,80	10,40
OBR A 45 LE (R)							9.454	13.646	268	268	263	3,70	
OBR A 55 E (R)	53	44	120	14	23 x 20 x 16	M14x2 prof. 24	11.444	14.833	264	264	369	4,50	15,00
OBR A 55 LE (R)							13.935	19.620	457	457	488	6,00	
OBR A 65 E (R)	63	53	150	16	26 x 22 x 18	M20x2,5 prof. 30	16.363	21.533	427	427	665	9,20	21,20
OBR A 65 LE (R)							20.836	30.313	738	738	938	12,90	

** Cd = A capacidade de carga dinâmica é classificada baseada em uma vida nominal de 50Km.

20 - DIMENSÕES SÉRIE STANDARD OBR-A-S / OBR-A-LS



E* = conforme projeto.

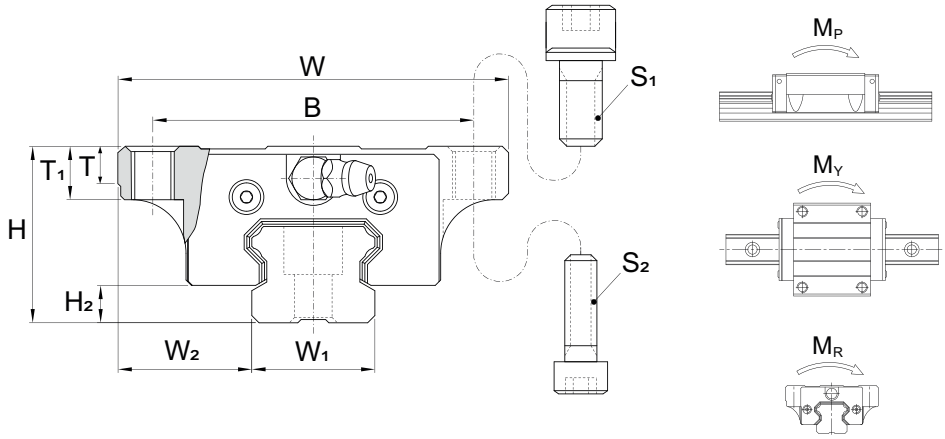
Dimensões em mm.

MODELO	DIMENSÕES EXTERNAS					DIMENSÕES DO CARRO							
	H	W	L	W_2	H_2	B	C	S x I	L_1	T	N	G	GRAXEIRA
OBR A 15 S	28	34	60,5	9,5	4,3	26	26	M4 x 5	39,4	6	7,7	5,3	G-M4
OBR A 20 S	30	44	76,7	12	4,6	32	36	M5 x 6	50,5	8	6	12	G-M6
OBR A 20 LS			91,4				50		65,2				
OBR A 25 S	40	48	84	12,5	5,5	35	35	M6 x 8	58	8	9	12	G-M6
OBR A 25 LS			104,6				50		78,6				
OBR A 30 S	45	60	98,4	16	6	40	40	M8 x 10	70	8,5	13,8	12	G-M6
OBR A 30 LS			121,4				60		93				
OBR A 35 S	55	70	112,4	18	7,5	50	50	M8 x 12	80	10	16	12	G-M6
OBR A 35 LS			138,2				72		105,8				
OBR A 45 S	70	86	137,4	20,5	9,5	60	60	M10 x 17	97	16	30,5	13	G-PT1/8
OBR A 45 LS			169,2				80		128,8				
OBR A 55 S	80	100	166,7	23,5	13	75	75	M12 x 18	117,7	17	29	13	G-PT1/8
OBR A 55 LS			204,8				95		155,8				
OBR A 65 S	90	126	200,2	31,5	15	76	70	M16 x 20	144,2	25	15	13	GPT1/8
OBR A 65 LS			259,6				120		203,6				

MODELO	DIMENSÕES DA GUIA						CAPACIDADE DE CARGA		MOMENTO ESTÁTICO			PESO	
	W_1	H_1	P	E	Modelo "R" D x h x d	Modelo "T" S	Dinâmica C_d** (kgf)	Estática C_e (kgf)	M_P (kgf.m)	M_Y (kgf.m)	M_R (kgf.m)	Carro kg	Guia kg/m
OBR A 15 S (R)	15	15	60	7	7,5 x 5,3 x 4,5	M5x0,8 prof. 8	1.138	1.697	10	10	12	0,18	1,45
OBR A 20 S (R)	20	17,5	60	8	9,5 x 8,5 x 6	M6x1 prof. 10	1.775	2.776	20	20	27	0,30	2,20
OBR A 20 LS (R)							2.118	3.590	35	35	35	0,40	
OBR A 25 S (R)	23	22	60	8,5	11 x 9 x 7	M6x1 prof. 12	2.648	3.649	33	33	42	0,50	3,20
OBR A 25 LS (R)							3.275	4.944	57	57	56	0,70	
OBR A 30 S (R)	28	26	80	10	14 x 12 x 9	M8x1,25 prof. 15	3.874	5.219	53	53	66	0,90	4,50
OBR A 30 LS (R)							4.727	6.916	92	92	88	1,20	
OBR A 35 S (R)	34	29	80	10	14 x 12 x 9	M8x1,25 prof. 17	4.952	6.916	81	81	116	1,50	6,30
OBR A 35 LS (R)							6.021	9.163	140	140	159	1,90	
OBR A 45 S (R)	45	38	105	13	20 x 17 x 14	M12x1,75 prof. 24	7.757	10.721	155	155	198	2,70	10,40
OBR A 45 LS (R)							9.454	13.646	268	268	263	3,60	
OBR A 55 S (R)	53	44	120	14	23 x 20 x 16	M14x2 prof. 24	11.444	14.833	264	264	369	4,20	15,00
OBR A 55 LS (R)							13.935	19.620	457	457	488	5,50	
OBR A 65 S (R)	63	53	150	16	26 x 22 x 18	M20x2,5 prof. 30	16.363	21.533	427	427	665	7,00	21,20
OBR A 65 LS (R)							20.836	30.313	738	738	938	10,00	

** Cd = A capacidade de carga dinâmica é classificada baseada em uma vida nominal de 50Km.

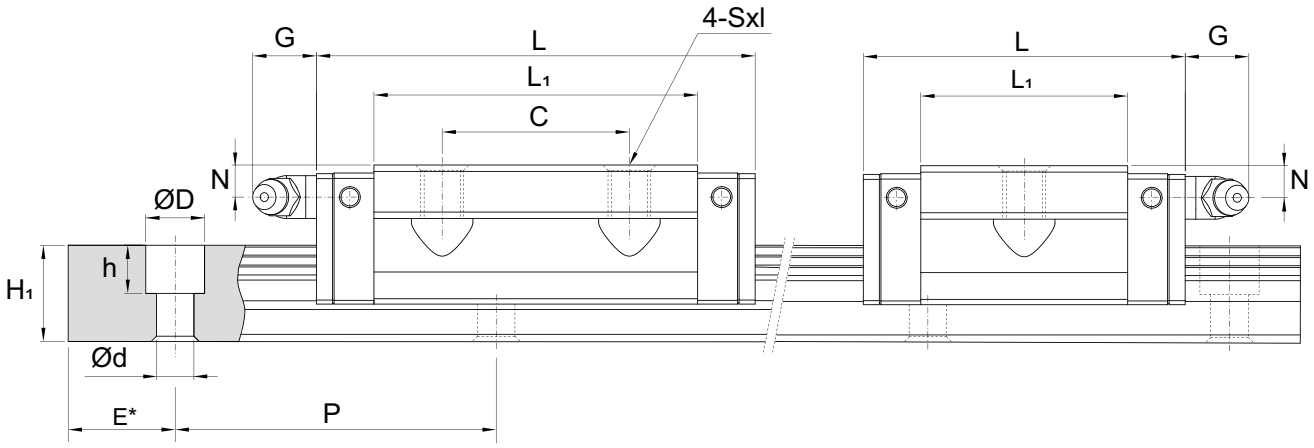
21 - DIMENSÕES SÉRIE COMPACTA OBR-B-TE / OBR-B-E



MODELO	PARAFUSO	
	S_1	S_2
OBR 15	M5	M4
OBR 20	M6	M5
OBR 25	M8	M5
OBR 30	M10	M8

OBR-B-E

OBR-B-TE



E* = conforme projeto.

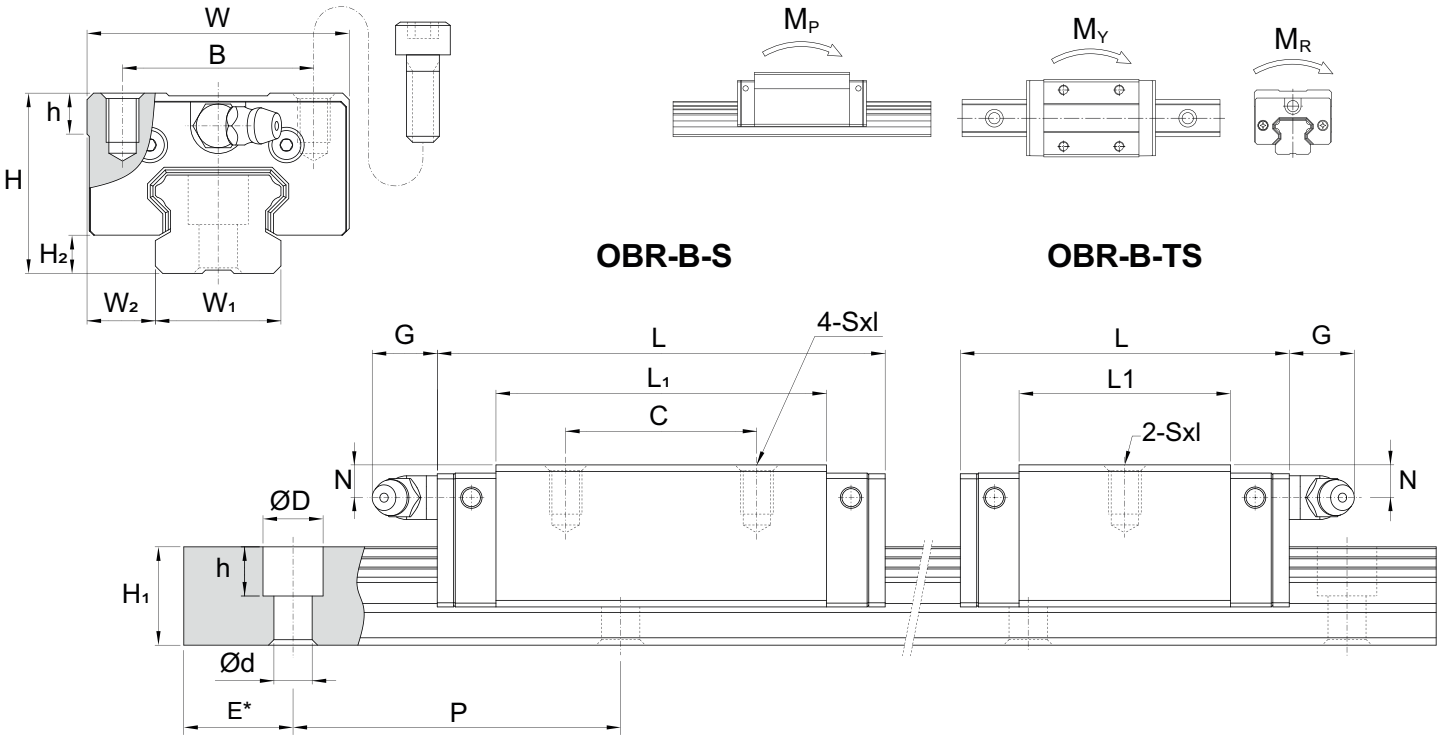
Dimensões em mm.

MODELO	DIMENSÕES EXTERNAS					DIMENSÕES DO CARRO							
	H	W	L	W_2	H_2	B	C	L_1	T	T_1	N	G	GRAXADEIRA
OBR B 15 TE	24	52	41,1	18,5	4,5	41	-	23,1	5	7	6	5,7	G-M4
OBR B 15 E			57,8				26	39,8					
OBR B 20 TE	28	59	51,2	19,5	6	49	-	29	7	9	6	12	G-M6
OBR B 20 E			70,3				32	48,1					
OBR B 25 TE	33	73	59,7	25	7	60	-	35,5	7,5	10	8	12	G-M6
OBR B 25 E			83,2				35	59					
OBR B 30 TE	42	90	71,9	31	10	72	-	41,5	7	10	9	12	G-M6
OBR B 30 E			100,4				40	70,1					

MODELO	DIMENSÕES DA GUIA					CAPACIDADE DE CARGA		MOMENTO ESTÁTICO			PESO	
	W_1	H_1	P	E min.	D x h x d	Dinâmica Cd** (kgf)	Estática Ce (kgf)	M_P (kgf.m)	M_Y (kgf.m)	M_R (kgf.m)	Carro g	Guia kg/m
OBR B 15 TE (R)	15	12,5	60	6	7,5 x 5,5 x 4,5	535	940	4	4	8	120	1,2
OBR B 15 E (R)						783	1.620	10	10	13	210	
OBR B 20 TE (R)	20	15,5	60	8	9,5 x 8,5 x 6	723	1.274	6	6	13	190	2,1
OBR B 20 E (R)						1.031	2.113	16	16	22	320	
OBR B 25 TE (R)	23	18	60	8,5	11 x 9 x 7	1.140	1.950	12	12	23	350	2,7
OBR B 25 E (R)						1.627	3.240	32	32	38	590	
OBR B 30 TE (R)	28	23	80	8,5	14 x 12 x 9	1.642	2.810	21	21	40	620	4,3
OBR B 30 E (R)						2.370	4.746	55	55	68	1.040	

** Cd = A capacidade de carga dinâmica é classificada baseada em uma vida nominal de 50Km.

22 - DIMENSÕES SÉRIE COMPACTA OBR-B-TS / OBR-B-S



E* = conforme projeto.

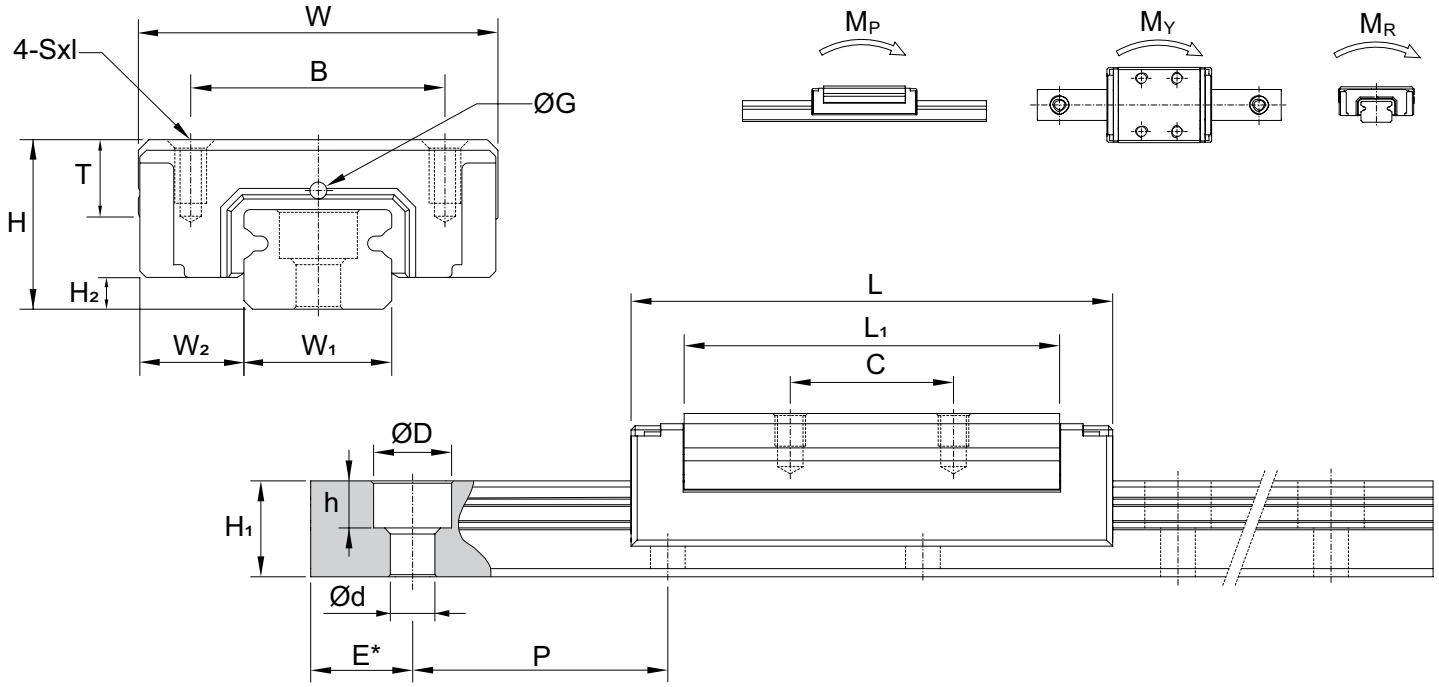
Dimensões em mm.

MODELO	DIMENSÕES EXTERNAS					DIMENSÕES DO CARRO							
	H	W	L	W_2	H_2	B	C	S x I	L_1	T	N	G	GRAXADEIRA
OBR B 15 TS	24	34	41,1	9,5	4,5	26	-	M4 x 6	23,1	6	6	5,7	G-M4
OBR B 15 S			57,8				26		39,8				
OBR B 20 TS	28	42	51,2	11	6	32	-	M5 x 7	29	7,5	6	12	G-M6
OBR B 20 S			70,3				32		48,1				
OBR B 25 TS	33	48	59,7	12,5	7	35	-	M6 x 9	35,5	8	8	12	G-M6
OBR B 25 S			83,2				35		59				
OBR B 30 TS	42	60	71,9	16	10	40	-	M8 x 12	41,5	9	9	12	G-M6
OBR B 30 S			100,4				40		70,1				

MODELO	DIMENSÕES DA GUIA					CAPACIDADE DE CARGA		MOMENTO ESTÁTICO			PESO	
	W_1	H_1	P	E min.	D x h x d	Dinâmica Cd** (kgf)	Estática Ce (kgf)	M_P (kgf.m)	M_Y (kgf.m)	M_R (kgf.m)	Carro g	Guia kg/m
OBR B 15 TS (R)	15	12,5	60	6	7,5 x 5,5 x 4,5	535	940	4	4	8	100	1,2
OBR B 15 S (R)						783	1.620	10	10	13	150	
OBR B 20 TS (R)	20	15,5	60	8	9,5 x 8,5 x 6	723	1.274	6	6	13	160	2,1
OBR B 20 S (R)						1.031	2.113	16	16	22	240	
OBR B 25 TS (R)	23	18	60	8,5	11 x 9 x 7	1.140	1.950	12	12	23	250	2,7
OBR B 25 S (R)						1.627	3.240	32	32	38	410	
OBR B 30 TS (R)	28	23	80	8,5	14 x 12 x 9	1.642	2.810	21	21	40	450	4,3
OBR B 30 S (R)						2.370	4.746	55	55	68	760	

** Cd = A capacidade de carga dinâmica é classificada baseada em uma vida nominal de 50Km.

23 - DIMENSÕES SÉRIE MINIATURA OBR-C-M / OBR-C-LM



E* = conforme projeto.

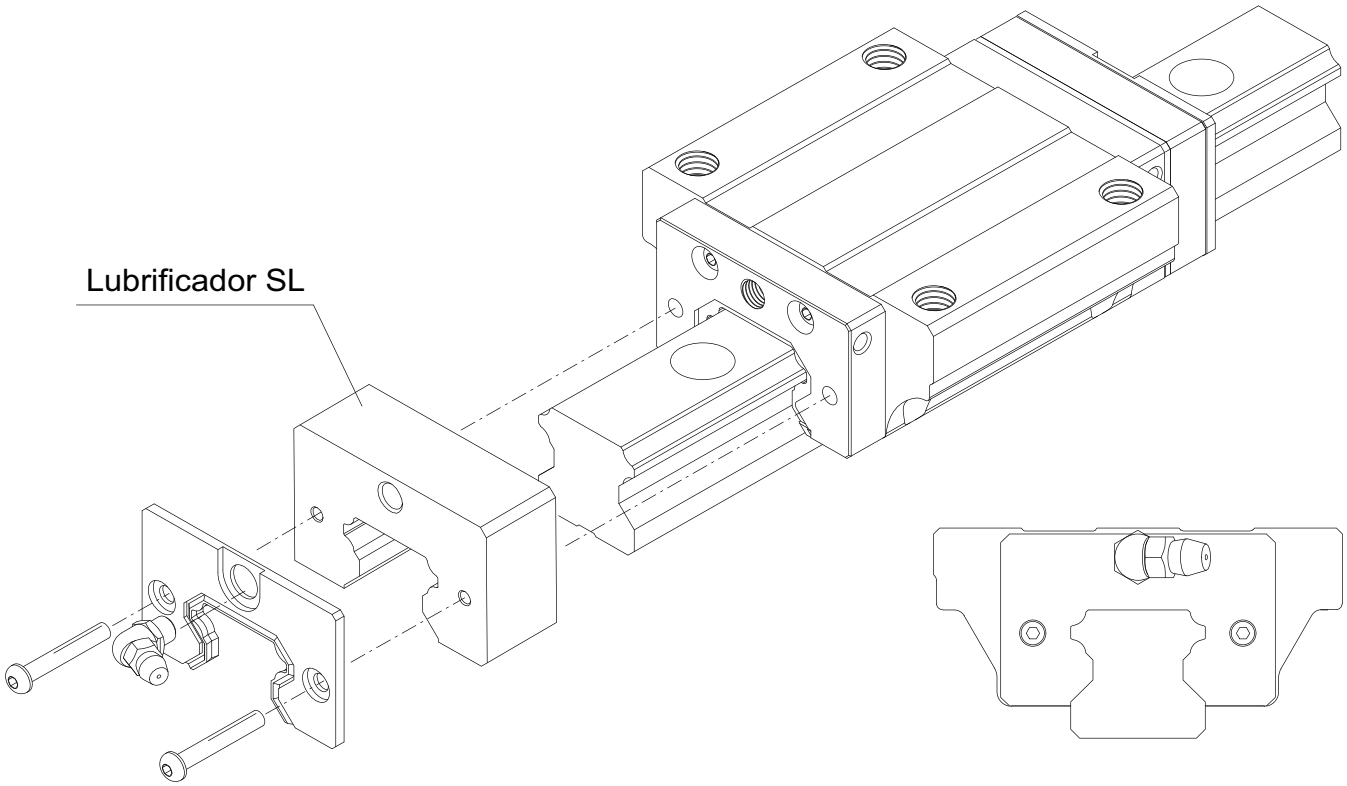
Dimensões em mm.

MODELO	DIMENSÕES EXTERNAS					DIMENSÕES DO CARRO				
	H	W	L	W_2	H_2	B	C	S x I	L_1	G
OBR C 5 M	6	12	16	3,5	1,5	8	-	M2 x 1,5	9,6	Ø 0,8
OBR C 7 M	8	17	22,5	5	1,5	12	8	M2 x 2,5	13,5	Ø 1,2
OBR C 7 LM			30,8				13		21,8	
OBR C 9 M	10	20	28,9	5,5	2	15	10	M3 x 3	18,9	Ø 1,4
OBR C 9 LM			39,9				16		29,9	
OBR C 12 M	13	27	34,7	7,5	3	20	15	M3 x 3,5	21,7	Ø 2
OBR C 12 LM			45,4				20		32,4	
OBR C 15 M	16	32	42,1	8,5	4	25	20	M3 x 4	26,7	G-M3
OBR C 15 LM			58,8				25		43,4	

MODELO	DIMENSÕES DA GUIA					CAPACIDADE DE CARGA		MOMENTO ESTÁTICO			PESO	
	W_1	H_1	P	E min.	D x h x d	Dinâmica Cd** (kgf)	Estática Ce (kgf)	M_P (kgf.m)	M_Y (kgf.m)	M_R (kgf.m)	Carro g	Guia kg/m
OBR C 5 M (R)	5	3,6	15	5	3,6 x 0,8 x 2,4	54	84	0,13	0,13	0,2	8	0,15
OBR C 7 M (R)	7	4,8	15	5	4,2 x 2,3 x 2,4	98	124	0,28	0,28	0,47	10	0,22
OBR C 7 LM (R)						137	196	0,48	0,48	0,76	15	
OBR C 9 M (R)	9	6,5	20	7	6 x 3,5 x 3,5	186	255	0,73	0,73	1,17	16	0,38
OBR C 9 LM (R)						255	402	1,86	1,86	1,96	26	
OBR C 12 M (R)	12	8	25	7	6 x 4,5 x 3,5	284	392	1,37	1,37	2,54	34	0,65
OBR C 12 LM (R)						372	588	3,62	3,62	3,82	54	
OBR C 15 M (R)	15	10	40	7	6 x 4,5 x 3,5	461	559	2,15	2,15	4,5	59	1,06
OBR C 15 LM (R)						637	911	5,78	5,78	7,35	92	

** Cd = A capacidade de carga dinâmica é classificada baseada em uma vida nominal de 50Km.

24 - LUBRIFICADOR "SL"



24.1 - Características de construção

O acessório lubrificador "SL" foi desenvolvido como função de um reservatório de óleo agregado ao carro.

É formado com uma tela de fibra de alta densidade onde em contato com a régua vai permitindo a passagem de óleo, deixando uma superfície lubrificada.

24.2 - Aumentando o intervalo entre as manutenções

Evitando os problemas de perda de óleo causados por lubrificações constantes, o lubrificador "SL", distribui uniformemente as quantidades de óleo nas esferas e na régua durante o movimento.

O resultado será um aumento de intervalo entre as manutenções.

24.3 - Ambiente limpo

Através do uso do lubrificador "SL", somente a quantidade de óleo necessária será distribuída com o propósito de lubrificação. Assim, teremos um desperdício mínimo de óleo na aplicação, resultando em um ambiente limpo.

24.4 - Redução de custo

Com a aplicação do acessório lubrificador "SL" economizamos despesas com perdas de óleo e mecanismo de lubrificação.

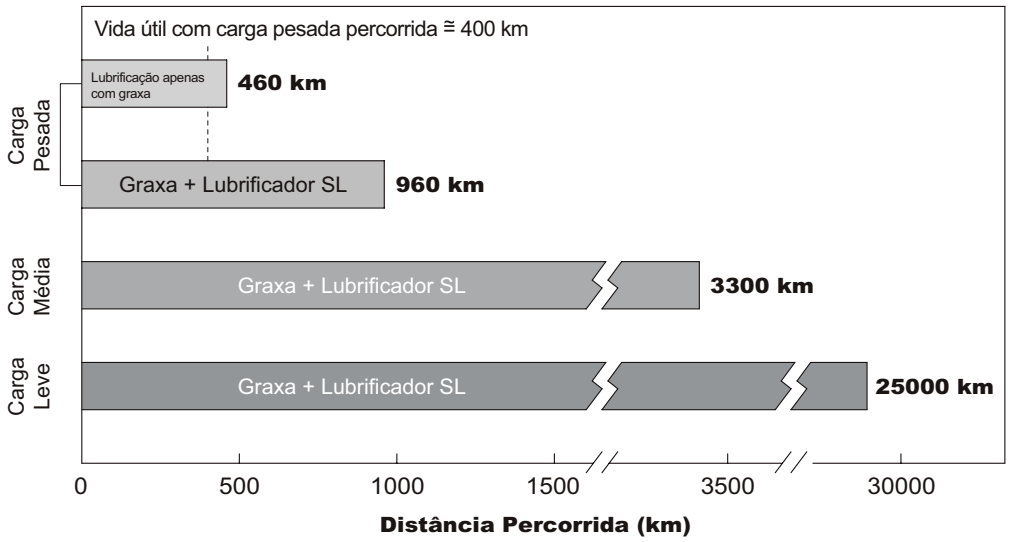
25 - VANTAGENS DA AUTO-LUBRIFICAÇÃO

25.1 - Intervalos maiores entre as manutenções

A tabela abaixo demonstra um teste contínuo sem reabastecimento de lubrificante:

Condição	Carga Pesada	Carga Média	Carga Leve
Carga	26 kN	13 kN	2,1 kN
Velocidade	50 m/min	50 m/min	200 m/min
Vida Útil	400 km	3.200 km	-

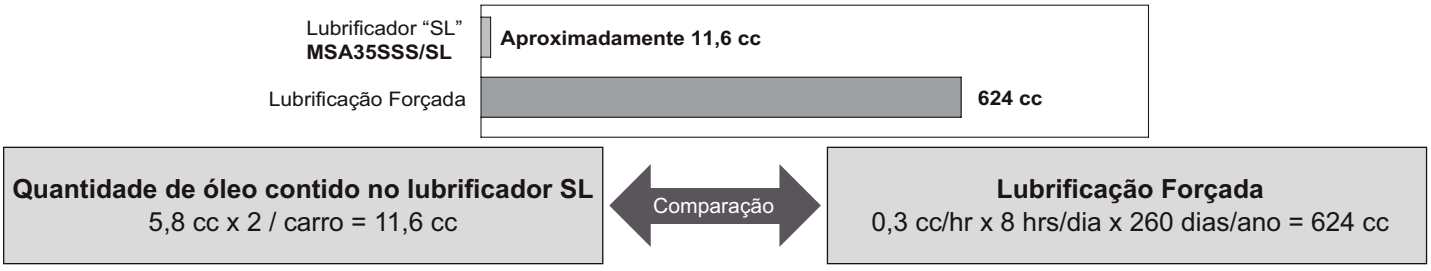
Graxa: Tratamento inicial somente na taxa de 5,6 cc por carro.
Lubrificador "SL": Tratamento inicial somente na taxa de 5,8 cc x 2 por carro.



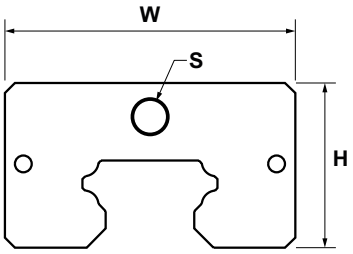
25.2 - Uso efetivo do lubrificante

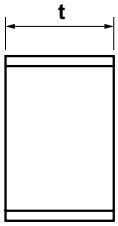
Com quantidade necessária de lubrificante aplicado corretamente, pode-se alcançar a devida eficiência evitando-se o desperdício.

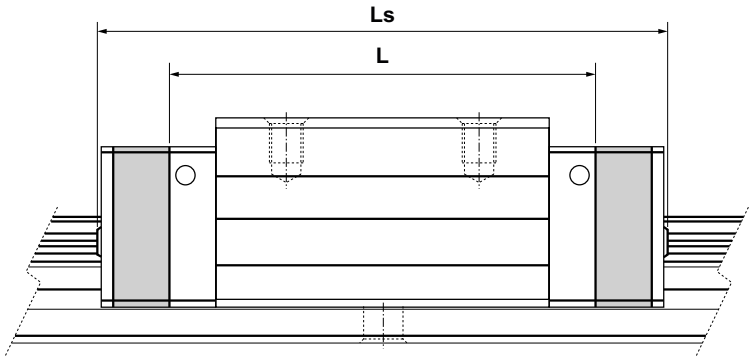
25.3 - Consumo anual de lubrificante por carro



25.4 - Dimensões no lubrificador "SL"



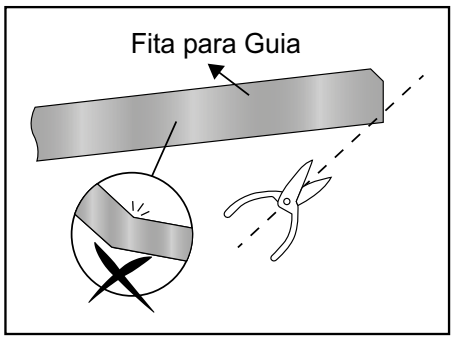




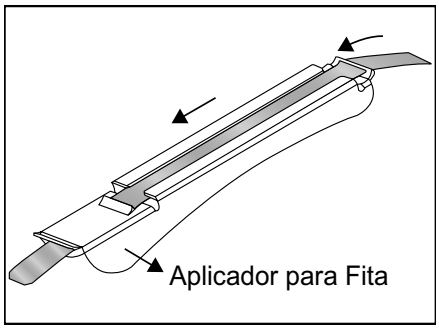
Série OBR-A

MODELO		DIMENSÕES DO LUBRIFICADOR SL (mm)				DIMENSÕES DO CARRO (mm)	
		H	W	t	S	L	Ls
OBR A 15 SL	E / S	19,5	32,7	15,2	M4 x 1	58,5	90,9
OBR A 20 SL	E / S	24,2	43,1	16,1	M6 x 1	74,2	108,9
	LE / LS					88,9	123,6
OBR A 25 SL	E / S	29,5	47,1	17,2	M6 x 1	80	118,4
	LE / LS					100,6	139

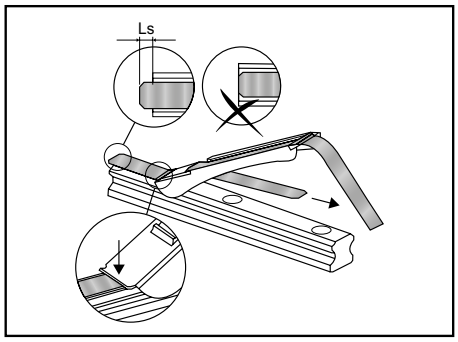
26 - APLICAÇÃO DA FITA PARA GUIA LINEAR



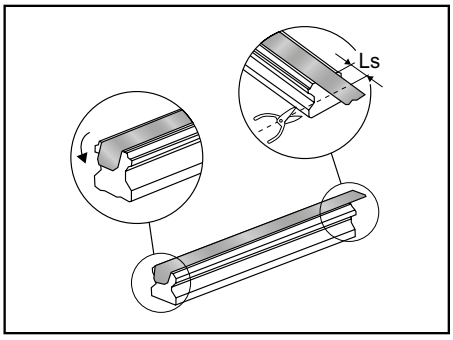
1. Corte o final da fita em chanfro. **Não dobre a fita.**



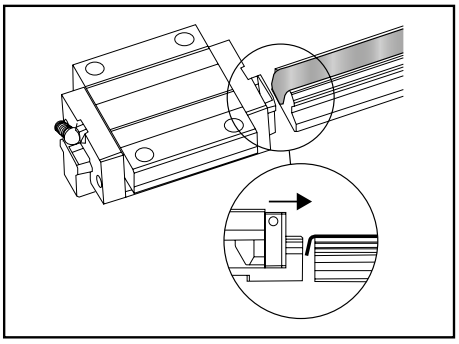
2. Na direção da seta, coloque a fita através da ferramenta de montagem.



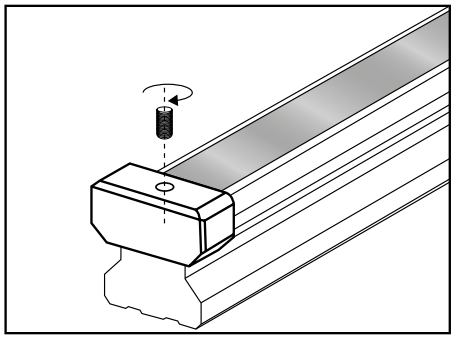
3. Posicione a fita conforme detalhes Ls (veja tabela 1) no final da guia.
3.1 Pressione a frente da ferramenta e puxe ao longo da guia. Com a outra mão, puxe a parte de papel da fita. Cuidadosamente puxe o papel e não puxe separado da fita.



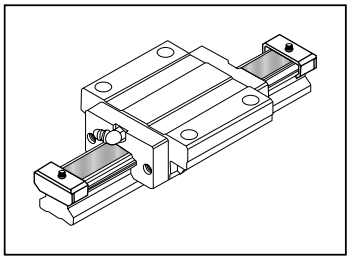
4. Deixe uma sobra conforme detalhe Ls (veja tabela 1). Corte o excesso.
4.1 Dobre a sobra da fita na ponta da guia.



5. Posicione o carro ainda com a guia plástica no final de uma das pontas da guia. Empurre o carro na guia e a guia plástica será removida pela guia. Para remover o carro, deslize-o para fora da guia e insira a guia plástica.



6. Posicione a capa de proteção no final da guia, aperte os parafusos.



7. A aplicação da fita está concluída.

Tabela 1

Modelo	15	20	25	30	35	45
Ls (mm)	5	6	8	10	11	14

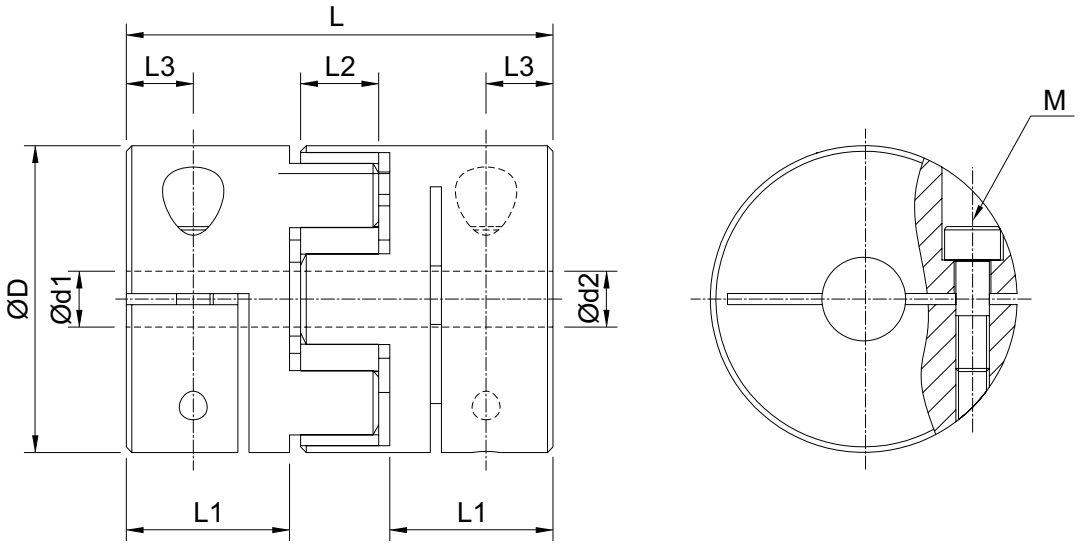
IMPORTANTE:

- Antes da montagem, limpe cuidadosamente a superfície das guias utilizando álcool isopropílico.
- Ao aplicar a Fita, pressione o aplicador contra a superfície e certifique-se de que a aplicação seja lenta e uniforme.

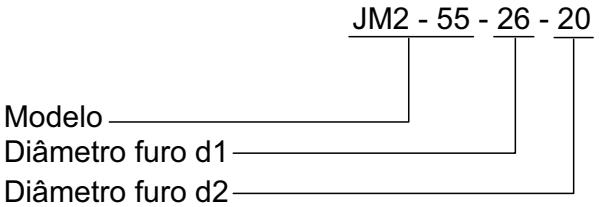
OBR

Acoplamentos

1 - DIMENSÕES ACOPLAMENTO MODELO JM2



EXEMPLO DE PEDIDO:



MODELO	Variação do diâmetro interno (Ø) (mm)		Ø D (mm)	L (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	M	Torque de Aperto (N.m)	Torque Avaliado (N.m)	Torque Máximo (N.m)	Velocidade Máx. (RPM)	Momento de Inércia (kg.m²)	Tensão Estática Rigidez (N.m/ rad)	Desvio Radial (mm) (º)	Desvio Angular (º)	Desvio do Eixo (mm)	Peso (g)	
	dmin	dmáx																	
JM2-25	Ø 6	Ø 12	Ø 25	35-	11	12	5	M4	1,3	5	10	17.000	6,7 x 10	55	0,02	1	0,600	37	
JM2-30	Ø 6	Ø 14	Ø 30	35	11	13	5	M4	1,7	7,4	14,8	12.000	8,5 x 10	72	0,02	1	0,600	50	
JM2-40	Ø 8	Ø 18	Ø 40	66	25	16	10	M5	8	9,5	19	10.000	1,1 x 10	550	0,02	1	0,600	156	
JM2-55	Ø 12	Ø 26	Ø 55	78	30	18	10,5	M6	8	34	68	8.000	4,4 x 10	1.500	0,02	1	0,600	362	
JM2-55	Ø 20		Ø 54,5																
JM2-65	Ø 20	Ø 36	Ø 65	90	35	20	11,5	M8	15	95	190	6.000	9 x 10	2.800	0,02	1	0,600	582	
JM2-80	Ø 24	Ø 45	Ø 80	114	45	24	15,5	M8	15	135	270	4.600	1,8 x 10	3.500	0,02	1	0,600	966	

OBR

Fusos de Esferas

1 - FOLGA

Axial: É a medida entre o fuso e a castanha no sentido longitudinal ao eixo.
Radial: É a folga entre o fuso e a castanha perpendicular ao eixo do fuso.

2 - CARGA DINÂMICA (C_d)

É uma carga axial concêntrica, constante e unidirecional em que 90% de um grupo de fuso de esfera quando operados, independentemente, nas mesmas condições podem suportar uma duração de vida útil de 10^6 revoluções.

3 - CARGA ESTÁTICA (C_e)

É uma carga axial perpendicular à superfície de contato das esferas e da pista do fuso, provocando uma deformação permanente na esfera de (0,0001 x diam. da esfera) aplicado no fuso em repouso.

4 - CARGA AXIAL PERMITIDA

$$Fmáx = C_e / F_s$$

F_a = Carga Axial
C_e = Carga Estática
F_s = Fator Estático

Fator Estático	F_s
Máquinas Industriais em geral	1,2 ~ 2
Máquinas Operatrizes	1,5 ~ 3

5 - MATERIAL E DUREZA

Fuso: Material S55C, temperado por indução, com dureza 58 ~ 62 HRc. (Alto teor de carbono).
Castanha: Material SCM420H, cementado e temperado com dureza 58 ~ 62 HRc.

6 - VIDA ÚTIL (V_{uh})

A vida útil do fuso é expressa pelo número total de revoluções. O total de horas ou a distância percorrida também podem ser utilizados para os cálculos.

L	vida útil em revoluções
Vuh	vida útil em horas
Vuk	vida útil em Km
Cd	capacidade da carga dinâmica (Kgf)

Fa	força axial (Kgf)
n	velocidade em RPM
p	passo (mm)
Fo	fator de operação (veja tabela 1.0 pg. 33

$$L = (C_d / (F_a \times F_o))^2 \times 10^6$$
$$V_{uh} = L / 60$$
$$V_{uk} = L \times p / 10^6$$

6.1 Vida Útil Média

Centros de Usinagem	20.000 h
Máquinas de Produção	10.000 h

Máquinas de Controle Automáticas	15.000 h
Dispositivos e outros Equipamentos	5.000 h

7 - FATOR DE OPERAÇÃO (Fo)

Vibração e Impacto	Velocidade	Fw
Leve	V < 15 (m/min)	1,0 ~ 1,2
Média	15 < V < 60 (m/min)	1,2 ~ 1,5
Alta	V > 60 (m/min)	1,5 ~ 3,0

Tabela 1.0

8 - LUBRIFICAÇÃO

Utilizar grazxa à base de Lithium com viscosidade 30 ~ 40 Cst (40º) na grade ISO 32 ~ 100.

Para aplicações em baixas temperaturas, utilizar graxa com baixa viscosidade.

Para aplicações em altas temperaturas, cargas elevadas e baixas velocidades, utilizar graxa com alta viscosidade.

8.1 Intervalo de Lubrificação

Graxa: Intervalos de 400 a 750 horas, dependendo do equipamento.

Lubrificação Centralizada: Toda semana.

Pulverização de Óleo: Todos os dias antes de o equipamento entrar em operação.

Obs.: Não colocar graxa em excesso, evitando assim que haja aumento de temperatura.

9 - ROTAÇÃO MÁXIMA PERMISSÍVEL

Quando a velocidade da rotação do motor coincide com a frequência do sistema, as vibrações podem causar ressonâncias. Essa velocidade de rotação é determinada crítica. Isso acarreta danos no equipamento. Por isso, é muito importante prevenir a ressonância da vibração. Dependendo da aplicação, é necessário utilizar mancais extras entre as extremidades, para aumentarmos a frequência dos fusos de esferas. Cálculo para rotação máxima permissível:

n = rotação máxima permissível

$$n = f \times (dr/L^2) \times 10^7 \times 0{,}8 \text{ rpm}$$

dr = diâmetro interno do fuso (mm)
L = distância entre os mancais de apoio (mm)
f = coeficiente dependendo do tipo de montagem

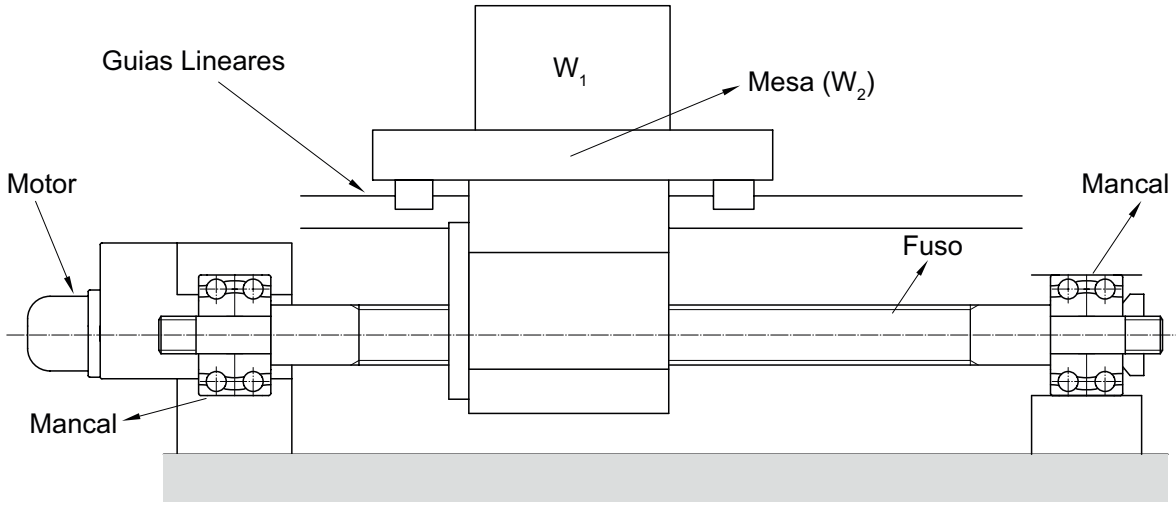
apoiado - apoiado	f = 9,7
fixo - apoiado	f = 15,1
fixo - fixo	f = 21,9
fixo - livre	f = 3,4

Para rotação máxima também pode ser considerado o seguinte limite:

- Para fuso retificado = dr x n <= 70.000 rpm (para classe C3 e C5)
- Para fuso laminado = dr x n <= 50.000 rpm (para classe C7)

A fórmula (dm x n) é apenas uma referência. Para um cálculo mais preciso é necessário levar em consideração os métodos de fixação e as distâncias entre os mancais.

10 - EXEMPLOS DE CÁLCULOS - CONDIÇÃO HORIZONTAL



10.1 Força Axial (arraste) (Fa)

Fa = m x μ
Fa = 800 x 0,1 = 80 kgf

10.2 Passo (P)

Passo = Velocidade máxima do sistema (mm/min) / Rotação de trabalho (Passo = V/N)
Passo = 14.000 / 2.000 rpm
Passo = 7 mm
Obs.: Como dispomos de passo 5 a 10 mm, utilizaremos fuso com passo de 10 mm.

10.3 Rotação de Trabalho (N)

N = Velocidade máxima do sistema / Passo (N = V/P)
N = 14.000 / 10
N = 1.400 rpm (de trabalho)

10.3 Rotação de Trabalho (N)

$Cd = (60 \times N \times Vuh)^{1/3} \times Fa \times Fw \times 10^{-2}$
$Cd = (60 \times 1.400 \times 25.000)^{1/3} \times 80 \times 1,2 \times 10^{-2}$
Cd = ~ 1.229 kgf

N =	RPM de trabalho
Vuh =	Vida útil média
Fa =	Força axial
Fw =	Fator de operação

A porca RFSD2510-4 atende a aplicação, uma vez que a sua carga dinâmica (Cd) é de 1.994 kgf contra a carga dinâmica de 1.229 kgf apresentada nos cálculos.

10.5 Diâmetro do Fuso (Df)

Df = ((N x L²) / f x 10^{-7}
Df = ((1.400 x 1.300²) / 21,9) x 10^{-7}
Df = ~ 10,8 mm

10.6 RPM Crítico (Nct

Nct = f (dr / L²) x 10^{7} x 0,8
Nct = 21,9 x (21,00 / 1.300²) x 10^{7} x 0,8 = 2.177
Logo: 2.177 > 1.400 rpm desejado

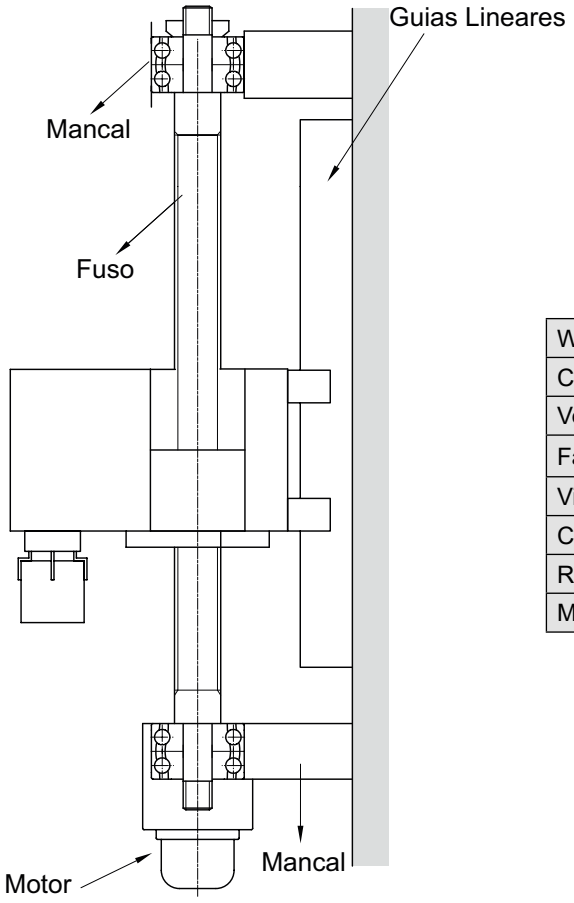
Obs.: O diâmetro interno (dr) do fuso 25 x 10 passo é igual a 21,00 mm.

N =	RPM de trabalho
f =	Coeficiente dependendo do tipo de montagem (tabela 2 pg. 33)
dr =	Diâmetro interno do fuso (mm)
L =	Distância entre mancais de apoio (mm)
Vuh =	Vida útil em horas Lh = L / 60 N
Cd =	Capacidade de carga dinâmica
Fa =	Força axial
Fo =	Fator de operação

10.7 Vida Útil

Vuh = (Cd / (Fa x Fo))3 x 106 x 1 / (60 x N)
Vuh = (1.720 / (80 x 1,2
Vuh = ~ 68.464 horas, logo 68.464 > 25.000 horas

11 - EXEMPLOS DE CÁLCULOS - CONDIÇÃO VERTICAL



W1 (Massa Total)	m = 357 Kgf
Curso máximo	S = 1.500 mm
Velocidade máxima do sistema	V = 4.000 mm/min
Fator de operação	Fo = 1,2 (Peq. Vibrações)
Vida útil	Vuh = 20.000 horas
Coeficiente de fricção	μ = 0,01
Rotação de trabalho	N = 500 rpm
Mancalização	f = 15,1 (fixo / apoiado)

11.1 Força Axial

Fa = (m x g) + (μ x m x g)
Fa = (357 x 9,8) + (0,01 x 357 x 9,8)
Fa = 3.533 N
Fa = ~ 360 kgf

11.2 Passo

Passo = Velocidade Máxima do Sistema (mm/min) / rotação de trabalho (P = V/N)
Passo = 4.000 / 500 rpm
Passo = 8 mm
Obs.: Como dispomos de passo 5 e 10 mm, utilizaremos fuso com passo de 10 mm.

11.3 Rotação de Trabalho (N)

N = Velocidade Máxima de trabalho / Passo (N = V/P)
N = 4.000 / 10
N = 400 rpm

11.4 Carga Dinâmica (Cd)

$Cd = (60 \times N \times Vuh)^{1/3} \times Fa \times Fo \times 10^{-2}$
$Cd = (60 \times 400 \times 20.000)^{1/3} \times 360 \times 1,2 \times 10^{-2}$
Cd = ~ 3.382 kgf

A porca RFSW4010-5.0P atende a aplicação, uma vez que a sua Carga Dinâmica (Cd) é de 3.520 kgf contra a Carga Dinâmica de 3.382 kgf.

11.5 Diâmetro do Fuso (Df)

$Df = ((N \times L^2) / f) \times 10^{-7}$
$Df = ((400 \times 1500^2) / 15,1) \times 10^{-7}$
Df = ~ 6 mm

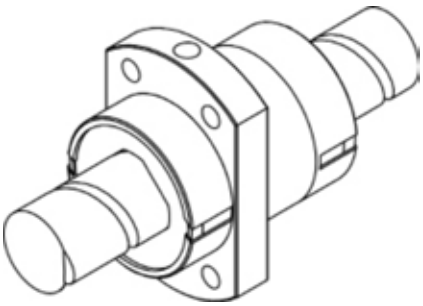
11.6 RPM Crítico (Nct)

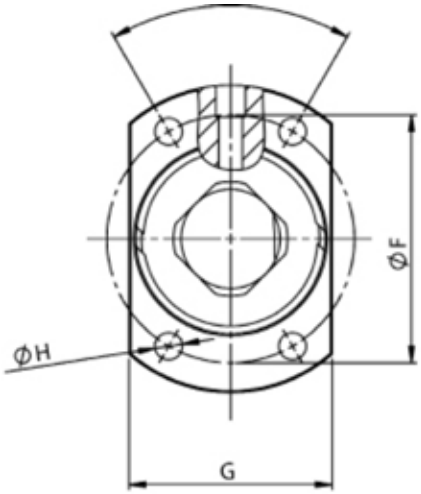
$Nct = f \times (dr / L^2) \times 10^7 \times 0,8$
$Nct = 15,1 \times (34,90 / 1.500^2) \times 10^7 \times 0,8 = 2.177$
Nct = 1.873
Logo: 1.873 > 400 rpm desejado

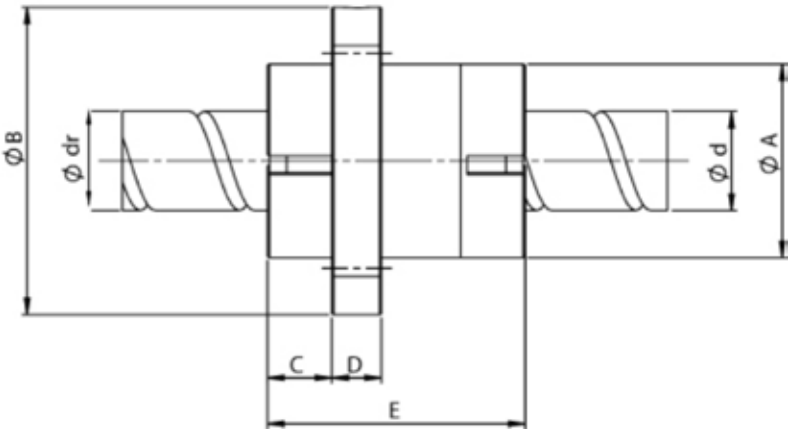
11.7 Vida Útil (Vuh)

$Vuh = (Cd / (Fa \times Fo))^3 \times 10^6 \times 1 / (60 \times N)$
$Vuh = (3.520 / (360 \times 1,2))^3 \times 10^6 \times 1 / (60 \times 400)$
Vuh = ~ 22.540 horas
Logo 22.540 > 20.000 horas

12 - MODELO: OBR-SFY

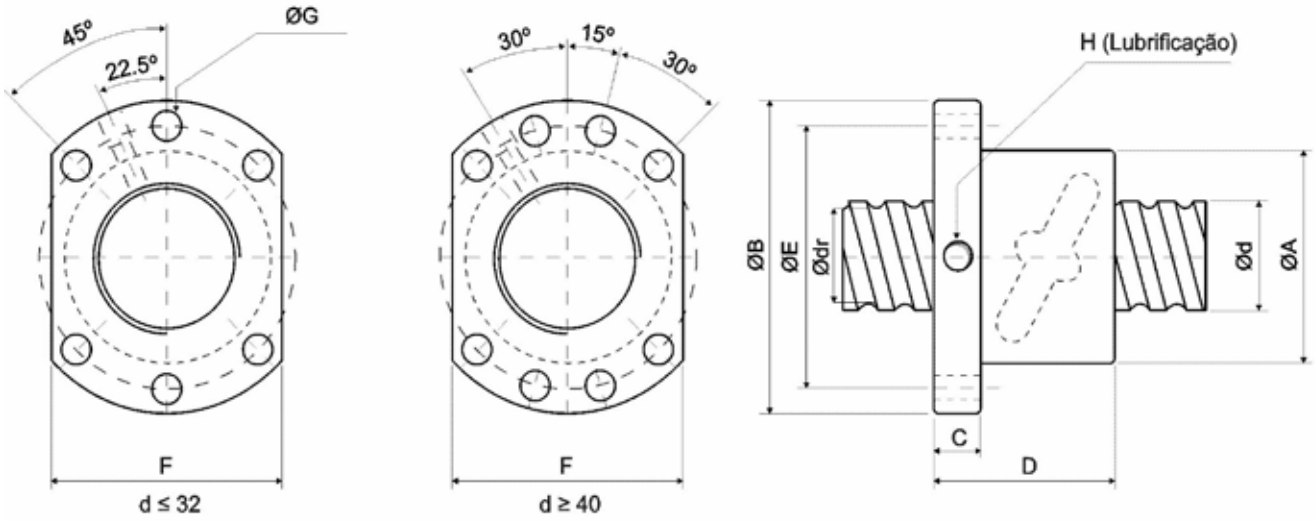






Modelo da Porca	Diam. Esfera	Capacidade (Kgf)		Dimensões da Porca								Diâmetro do Fuso	
		Dinâmica	Estática	A	B	C	D	E	F	G	H	d	dr
OBR-SFY-1616-3,6	2,778	1.073	2.551	32	53	10	10	45	42	34	4,5	16	13,81
OBR-SFY-2020-3,6	3,175	1.387	3.515	39	62	13	10	52	50	41	5,5	20	17,48
OBR-SFY-2525-3,6	3,969	2.074	5.494	47	74	15	12	64	60	49	6,7	25	21,94
OBR-SFY-3232-3,6	4,762	3.021	8.690	58	92	17	12	78	74	60	9	32	28,38
OBR-SFY-4040-3,6	6,35	4.831	14.062	73	114	19,5	15	99	93	75	11	40	35,26
OBR-SFY-5050-3,6	7,938	7.220	21.974	90	135	21,5	20	117	112	92	14	50	44,14

13 - MODELO: OBR-SFUR / SFSR



Modelo da Porca	Diam. Esfera	Capacidade (Kgf)		Dimensões da Porca								Diâmetro do Fuso	
		Dinâmica*	Estática	A	B	C	D	E	F	G	H	d	dr
*OBR-SFUR-1605-4	3,175	888	1.525	28	48	10	45	38	40	5,5	M6x1P	16	13,80
*OBR-SFUR-1610-3	3,175	716	1.232	28	48	10	57	38	40	5,5	M6x1P	16	13,80
*OBR-SFUR-2005-4	3,175	999	1.994	36	58	10	51	47	44	6,6	M6x1P	20	17,80
OBR-SFSR-2010-3.8	3,175	1.516	3.833	36	58	10	60	47	44	6,6	M6x1P	20	17,80
*OBR-SFUR-2505-4	3,175	1.119	2.581	40	62	10	51	51	48	6,6	M6x1P	25	22,80
*OBR-SFUR-2510-4	4,762	1.903	3.695	40	62	12	80	51	48	6,6	M6x1P	25	21,75
*OBR-SFUR-3205-4	3,175	1.264	3.402	50	80	12	52	65	62	9	M6x1P	32	29,80
OBR-SFUR-3210-4	6,35	3.092	6.101	50	80	12	85	65	62	9	M6x1P	32	27,66
OBR-SFUR-4005-4	3,175	1.407	4.341	63	93	14	55	78	70	9	M8x1P	40	37,80
OBR-SFUR-4010-4	6,35	3.480	7.779	63	93	14	88	78	70	9	M8x1P	40	35,66
OBR-SFUR-5010-4	6,35	3.898	10.325	75	110	16	88	93	85	11	M8x1P	50	45,66
OBR-SFSR-5020-3.8	6,35	5.749	18.485	75	110	18	108	93	85	11	M8x1P	50	45,67
OBR-SFUR-6310-4	6,35	4.401	13611	90	125	18	98	108	95	11	M8x1P	63	58,65
OBR-SFUR-6320-4	9.525	7.404	19.008	95	135	20	149	115	100	13,5	M8x1P	63	56,51
OBR-SFUR-8010-4	6,35	4.900	1766	105	145	20	98	125	110	14	M8x1P	80	75,65
OBR-SFUR-8020-4	9,525	8.403	25345	125	165	25	154	145	130	14	M8x1P	80	73,49

Carga dinâmica = 1 x 10^6 revoluções
*Disponível também em rosca esquerda (consultar estoque)

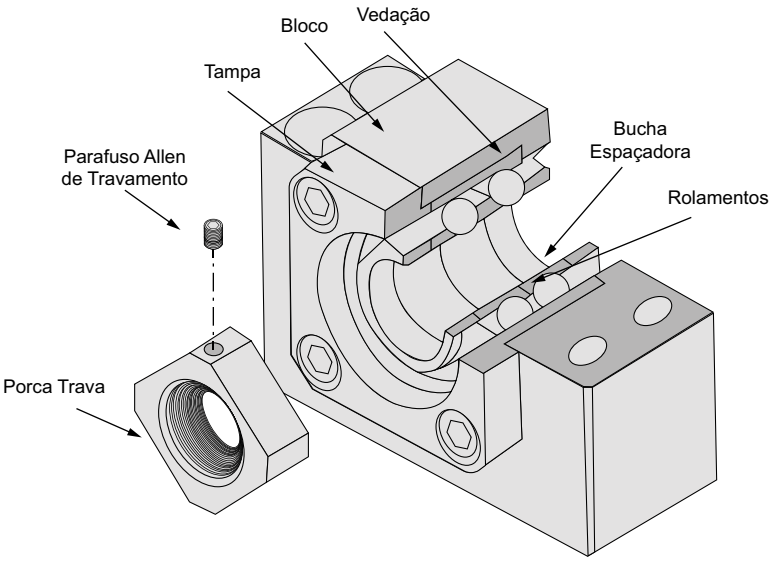
OBR

Mancais

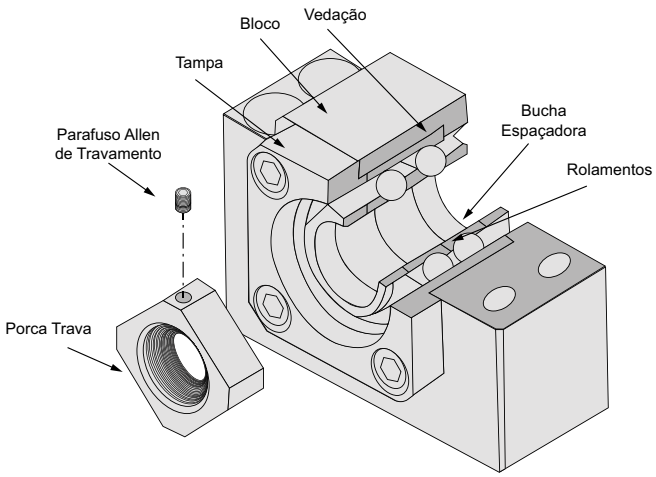
1 - CONSTRUÇÃO E CARACTERÍSTICAS

Fabricados com material de alta rigidez e precisão com fácil instalação e de tamanhos compactos. Para modelos padrões de montagem de mancias nos fusos de esfera, comercializamos os seguintes modelos: BK, BF, FK e FF.

Os seguintes modelos BK e FK contêm duplo rolamento com contato angular de 30º (Exceto os mancais da classe C10) , que suportam cargas axiais e radiais. Enquanto os modelos BF e FF contêm rolamentos simples.



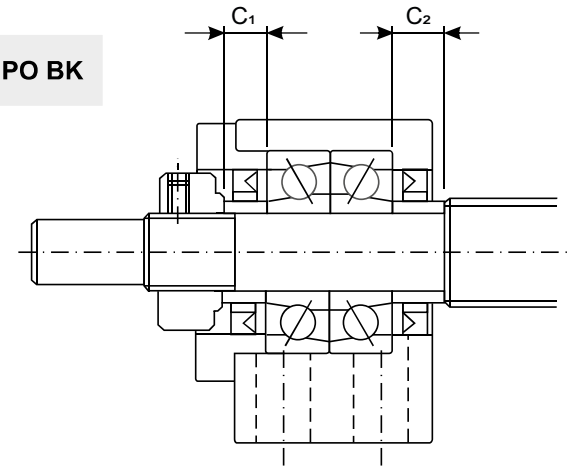
Mancal Tipo Fixo - Base

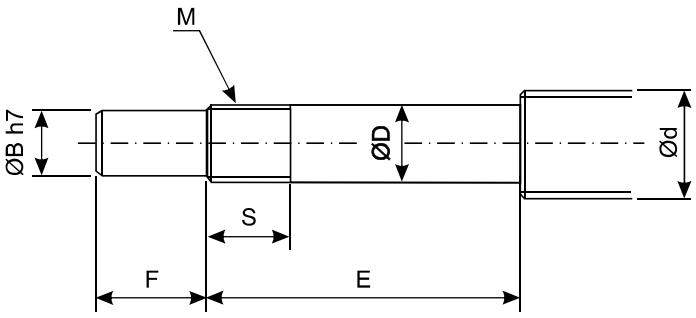


Mancal Tipo Apoio - Base

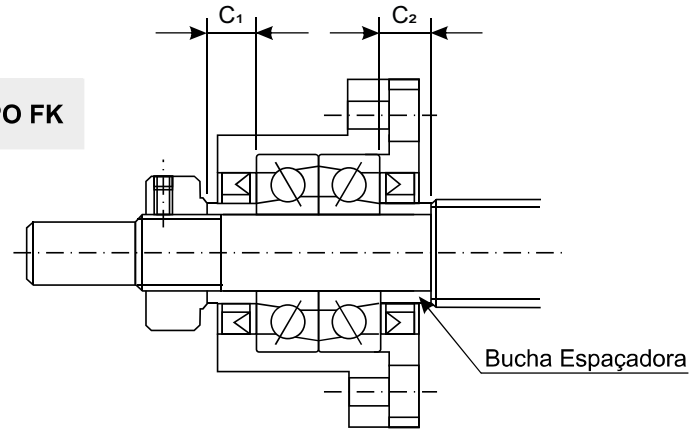
2 - USINAGEM RECOMENDADA PARA MANCAIS TIPO FIXO

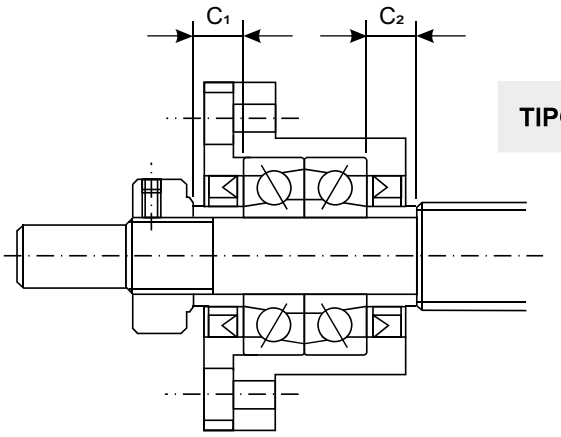
TIPO BK





TIPO FK





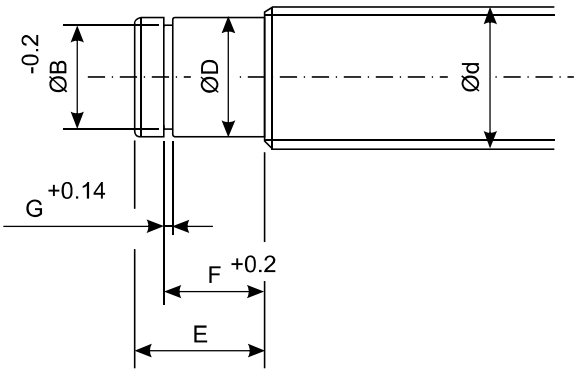
TIPO FK

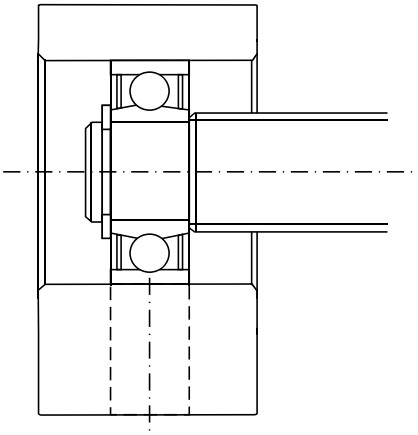
Dimensões em mm.

Modelo	Ø do Fuso d	Ø para Montagem no Mancal D	B	E	F	M	S	C_1	C_2
BK10	14	10 - 0,005 ~ - 0,012	8	36	15	M10x1	16	5,5	5,5
BK12	16	12 - 0,005 ~ - 0,012	10	36	15	M12x1	14	5,5	7,5
BK15	20	15 - 0,005 ~ - 0,014	12	40	20	M15x1	12	6,5	8
BK17	*20 / 25	17 - 0,005 ~ - 0,014	15	53	23	M17x1	17	8	10,5
BK20	*25	20 - 0,005 ~ - 0,014	17	53	25	M20x1	15	8,5	9
BK25	32	25 - 0,005 ~ - 0,014	20	65	30	M25x1,5	18	9,5	14
BK30	40	30 - 0,005 ~ - 0,015	25	72	38	M30x1,5	25	10	18
BK35	-	35 - 0,005 ~ - 0,015	30	81	45	M35x1,5	28	12	18
BK40	50	40 - 0,005 ~ - 0,015	35	93	50	M40x1,5	35	16	26,5
FK10	14	10 - 0,005 ~ - 0,012	8	36	15	M10x1	11	5,5	7
FK12	16	12 - 0,005 ~ - 0,012	10	36	15	M12x1	11	6,5	6
FK15	20	15 - 0,005 ~ - 0,014	12	47	20	M15x1	13	10	10
FK17	*20 / 25	17 - 0,005 ~ - 0,014	15	58	23	M17x1	15	10	12
FK20	* 25	20 - 0,005 ~ - 0,014	17	62	25	M20x1	17	12	10,5
FK25	32	25 - 0,005 ~ - 0,014	20	76	30	M25x1,5	20	14	19
FK30	40	30 - 0,005 ~ - 0,015	25	72	38	M30x1,5	25	12,5	16

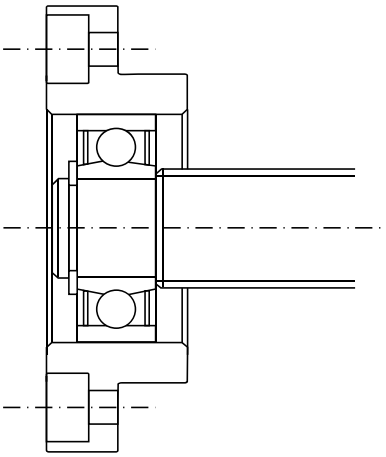
*Indicado para uso em fuso passo 05 mm.

3 - USINAGEM RECOMENDADA PARA MANCAIS TIPO APOIO

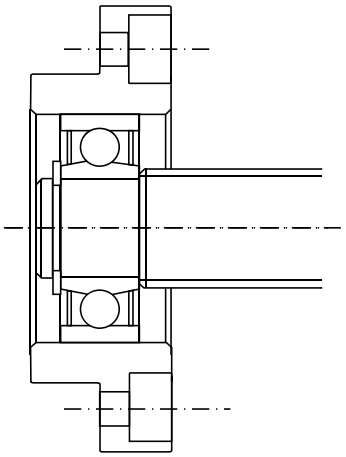




TIPO BF



TIPO FF



TIPO FF

Dimensões em mm.

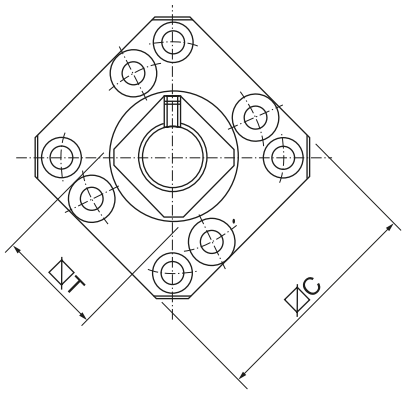
Modelo		Ø do Fuso d	Ø para Montagem no Mancal D		E	B	F	G
BF10	FF10	14	8	- 0,005 ~ - 0,012	10	7,6	7,9	0,9
BF12	FF12	14 / 16	10	- 0,005 ~ - 0,012	11	9,6	9,15	1,15
BF15	FF15	20	15	- 0,005 ~ - 0,014	13	14,3	10,15	1,15
BF17	FF17	*20 / 25	17	- 0,005 ~ - 0,014	16	16,2	13,15	1,15
BF20	-	*25	20	- 0,005 ~ - 0,014	16	19	13,35	1,35
-	FF20	25	20	- 0,005 ~ - 0,014	19	19	15,35	1,35
BF25	FF25	32	25	- 0,005 ~ - 0,014	20	23,9	16,35	1,35
BF30	FF30	40	30	- 0,005 ~ - 0,015	21	28,6	17,75	1,75
BF35	-	40	35	- 0,005 ~ - 0,015	22	33	18,75	1,75
BF40	-	50	40	- 0,005 ~ - 0,015	23	38	19,95	1,95

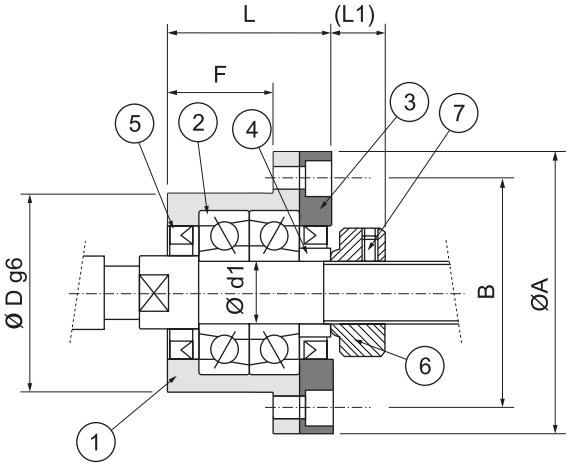
*Indicado para uso em fuso passo 05 mm.

4 - MODELO FK

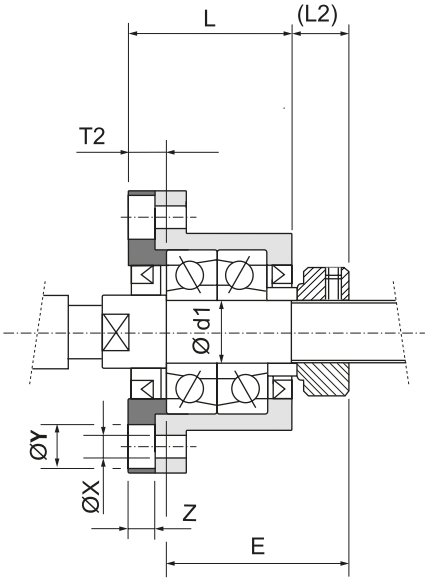
Mancal Tipo Fixo - Montagem Flange

Item	Descrição	Qtd.
1	Bloco	1
2	Jogo de Rolamentos	1
3	Tampa	1
4	Bucha Espaçadora	2
5	Vedação	2
6	Porca Traba	1
7	Parafuso Allen de Travamento	2





Montagem Método “A”



Montagem Método “B”

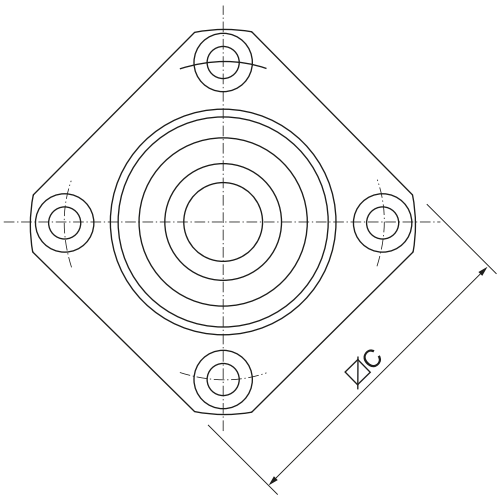
Dimensões em mm.

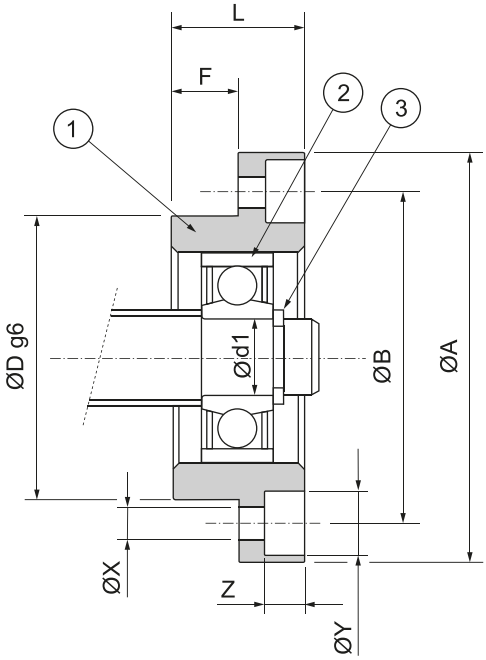
Modelo	Ø Eixo d1	L	A	B	C	Dg6	L1	L2	T2	X	Y	Z	T
FK10	10	27	52	42	42	34 - 0,009 ~ - 0,025	7,5	8,5	6	4,5	8	4	16
FK12	12	27	54	44	44	36 - 0,009 ~ - 0,025	7,5	8,5	6	4,5	8	4	19
FK15	15	32	63	50	52	40 - 0,009 ~ - 0,025	10	12	8	5,5	9,5	6	22
FK17	17	45	77	62	61	50 - 0,009 ~ - 0,025	11	14	12	6,6	11	10	24
FK20	20	52	85	70	68	57 - 0,010 ~ - 0,029	8	12	14	6,6	11	10	30
FK25	25	57	98	80	79	63 - 0,010 ~ - 0,029	13	20	17	9	15	13	35
FK30	30	62	117	95	93	75 - 0,010 ~ - 0,029	11	17	18	11	17,5	15	40

5 - MODELO FF

Mancal Tipo Apoio - Montagem Flange

Item	Descrição	Qtd.
1	Bloco	1
2	Rolamento	1
3	Anel Trava	1

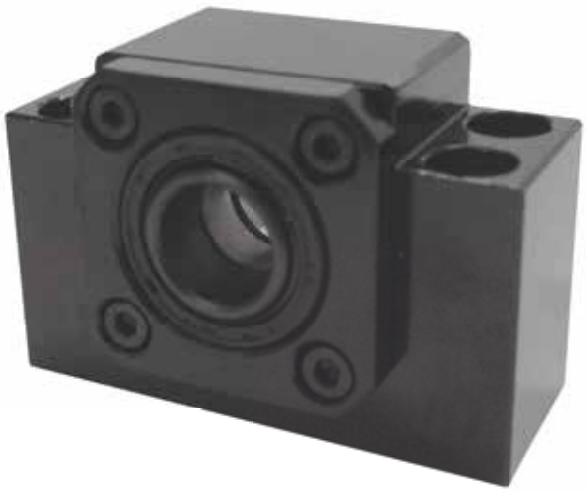




Dimensões em mm.

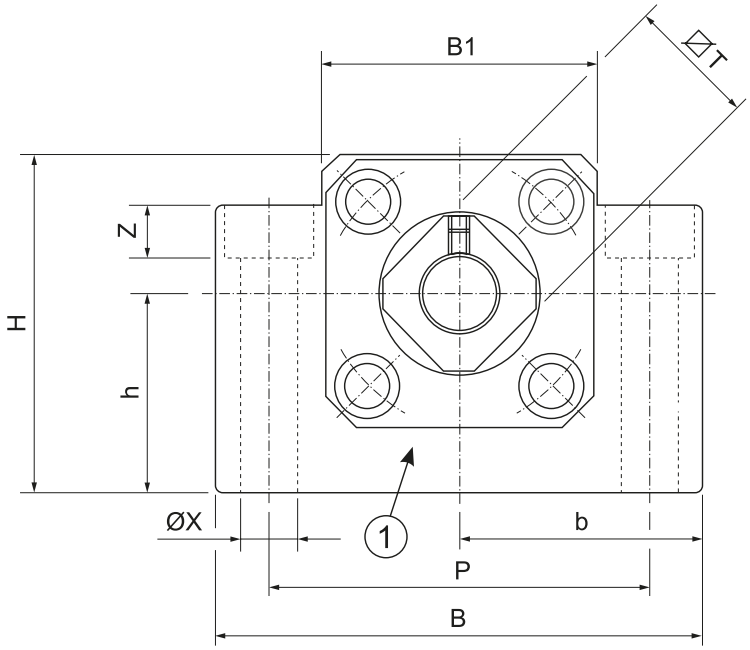
Modelo	Ø Eixo d1	L	F	Dg6	A	B	C	X	Y	Z	Rolamento
FF10	8	12	5	28 - 0,007 ~ - 0,020	43	35	35	3,4	6,5	4	608ZZ
FF12	10	15	8	34 - 0,009 ~ - 0,025	52	42	42	4,5	8	4	6000ZZ
FF15	15	17	8	40 - 0,009 ~ - 0,025	63	50	52	5,5	9,5	5,5	6002ZZ
FF17	17	20	9	50 - 0,009 ~ - 0,025	77	62	61	6,6	11	6,5	6203ZZ
FF20	20	20	9	57 - 0,010 ~ - 0,029	85	70	68	6,6	11	6,5	6204ZZ
FF25	25	24	10	63 - 0,010 ~ - 0,029	98	80	79	9	14	8,5	6205ZZ
FF30	30	27	9	75 - 0,010 ~ - 0,029	117	95	93	11	17	11	6206ZZ

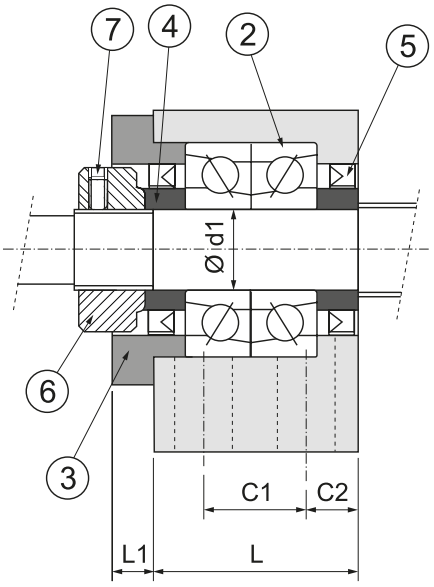
6 - MODELO BK



Mancal Tipo Fixo - Montagem Base

Item	Descrição	Qtd.
1	Bloco	1
2	Jogo de Rolamentos	1
3	Tampa	1
4	Bucha Espaçadora	2
5	Vedação	2
6	Porca Trava	1
7	Parafuso Allen de Travamento	2





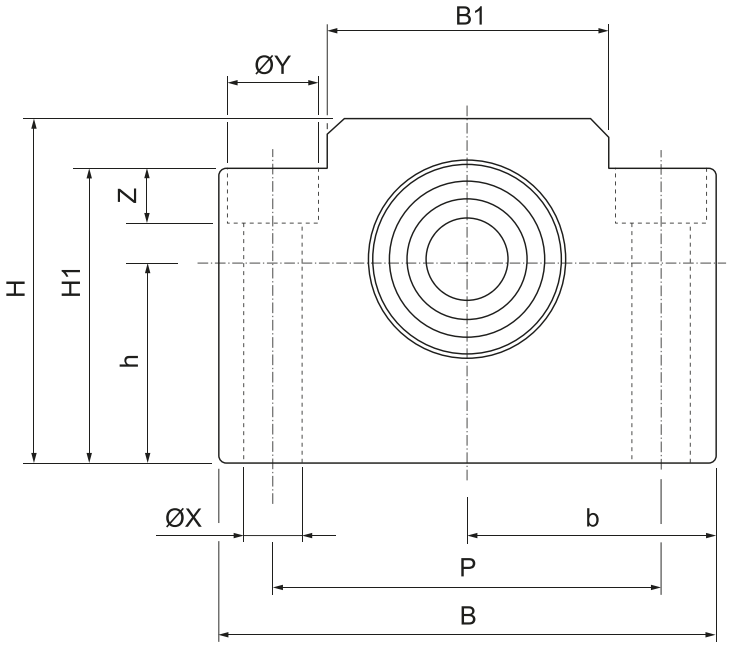
Dimensões em mm.

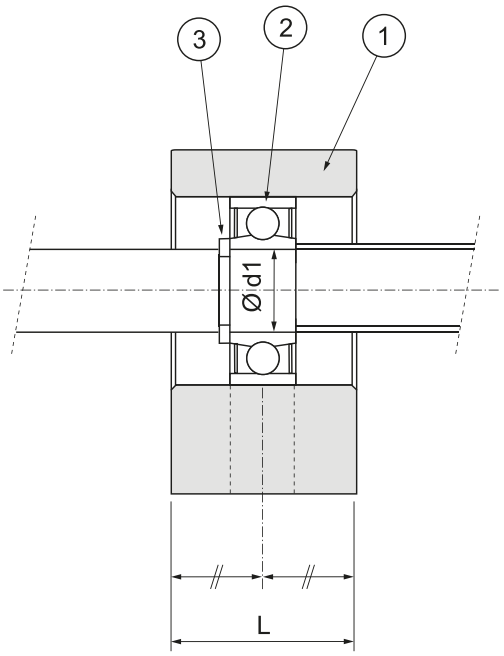
Modelo	Ø Eixo d1	L	L1	B	B1	P	H	b	h	C1	C2	X	Y	Z	T
								± 0,02	± 0,02						
BK10	10	25	5	60	34	46	39	30	22	13	6	6,6	11	6,5	16
BK12	12	25	5	60	34	46	43	30	25	13	6	6,6	11	6,5	19
BK15	15	27	6	70	40	54	48	35	28	15	6	6,6	11	6,5	22
BK17	17	35	9	86	50	68	64	43	39	19	8	9	14	8,5	24
BK20	20	35	8	88	52	70	60	44	34	19	8	9	14	8,5	30
BK25	25	42	12	106	64	85	80	53	48	22	10	11	17	11	35
BK30	30	45	14	128	76	102	89	64	51	23	11	14	20	13	40
BK35	35	50	14	140	88	114	96	70	52	26	12	14	20	13	50
BK40	40	61	18	160	100	130	110	80	60	33	14	18	26	17,5	50

6 - MODELO BF

Mancal Tipo Apoio - Montagem Base

Item	Descrição	Qtd.
1	Bloco	1
2	Rolamento	1
3	Anel Trava	1

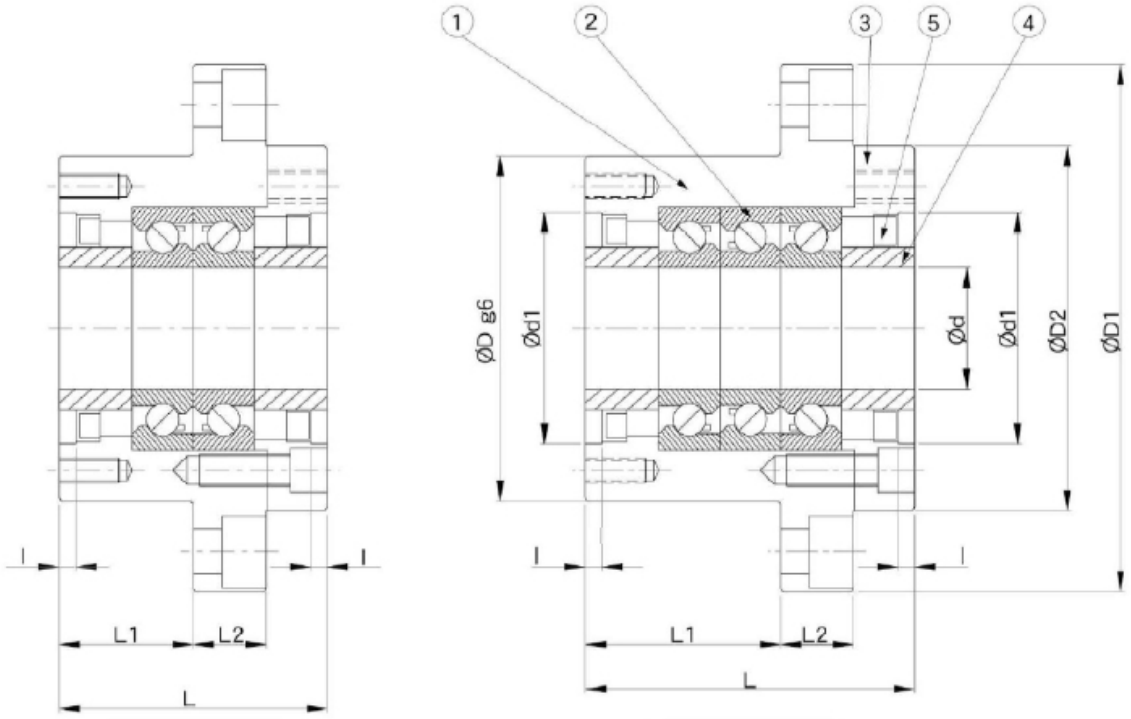




Dimensões em mm.

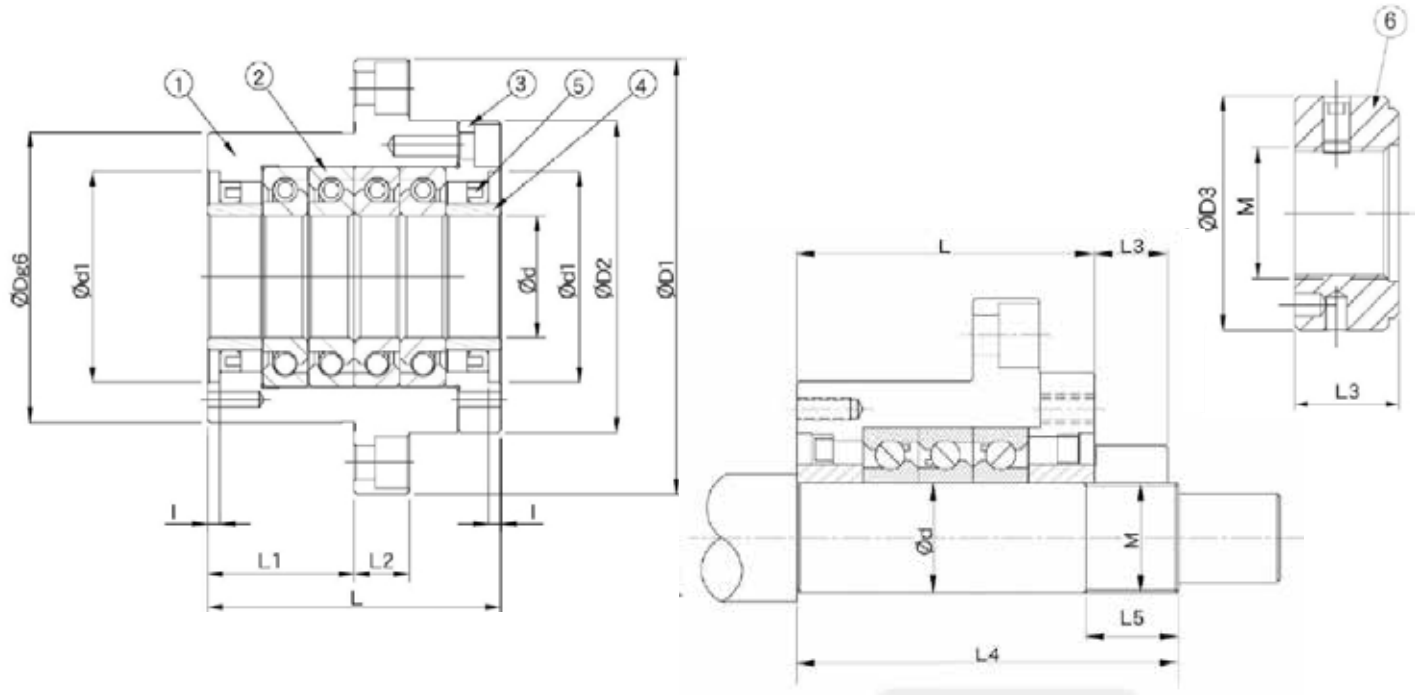
Modelo	Ø Eixo d1	L	B	H	b ± 0,02	h ± 0,02	B1	H1	P	X	Y	Z	Rolamento
BF10	8	20	60	39	30	22	34	32,5	46	6,6	11	6,5	608ZZ
BF12	10	20	60	43	30	25	34	32,5	46	6,6	11	6,5	6000ZZ
BF15	15	20	70	48	35	28	40	38	54	6,6	11	6,5	6002ZZ
BF17	17	23	86	64	43	39	50	55	68	9	14	8,5	6203ZZ
BF20	20	26	88	60	44	34	52	50	70	9	14	8,5	6004ZZ
BF25	25	30	106	80	53	48	64	70	85	11	17	11	6205ZZ
BF30	30	32	128	89	64	51	76	78	102	14	20	13	6206ZZ
BF35	35	32	140	86	70	52	88	79	114	14	20	13	6207ZZ
BF40	40	37	160	110	80	60	100	90	130	18	26	17,5	6208ZZ

MODELO: WBK



Modelo da Porca	d	D	D1	D2	L	L1	L2	A	W	X	Y	Z	d1	l	V	P	Q	H
*WBK 40DFD	40	95	142	102	81	48	18	106	121	11	17	11	69	4	80	M6	12	M6

MODELO: WBK



Modelo da Porca	Classificação da carga dinâmica básica Ca(N)	Carga axial limite	Pré-Carga	Rigidez Axial (N/ µm)	Torque Inicial (N•cm)	Velocidade rotacional Permitida (min)	M	D3	L3	peso	d	Z	d1
*WBK 40DFF	54000	104000	5730	2150	55	4100	M40x1.5	60	22	5	40 - 0.006 - 0.025	122	30

OBR

Eixos e Rolamentos Lineares

Eixos e Rolamentos Lineares

1 - CONSTRUÇÃO E CARACTERÍSTICAS

O corpo externo do rolamento é feito de aço cromo com alto teor de carbono, temperado e retificado. O recirculador é produzido com poliacetal (POM) e apresenta vedações de borracha de Nitrilo Butadieno (NBR).

A movimentação com aplicação dos eixos e rolamentos lineares permite avanços ilimitados de alta performance e precisão, como mínimo atrito, na utilização em equipamentos de precisão: computadores e equipamentos periféricos, equipamentos de medição 3D, equipamentos de gravação automáticos, sistemas de movimentação linear em máquinas para produção em série, furadeiras multieixos, prensas puncionadeiras, máquinas para afiação de ferramentas, máquinas de impressão, máquinas para embalar alimentos, etc.

As dimensões dos rolamentos lineares são padronizados para oferecer total intercambialidade.

Parte	Material
1 Recirculador	- POM Poliacetal
2 Esferas	- Aço com alto teor de carbono
3 Corpo Externo	- Aço com alto teor de carbono
4 Raspador	- NBR (borracha de Nitrilo Butadieno)

EIXOS RETIFICADOS COM CROMO:

Ø 8,0 ao Ø 80,0 mm

SUPORTE PARA EIXOS:

SK12 a SK40

ROLAMENTOS LINEARES:

Rolamento Fechado Standard* - LME8 a LME50
Rolamento Fechado com Flange Cilíndrica* - LMEF12 a LMEF50
Rolamento Fechado com Flange Quadrada - LMEK8 a LMEK40
Rolamento Aberto - LME16OP a LME40OP
Rolamento Ajustável - LME12AJ a LME40AJ

*opção de modelo longo (L)

2 - EIXOS

NI-WV = Temperado, retificado e cromado - g6

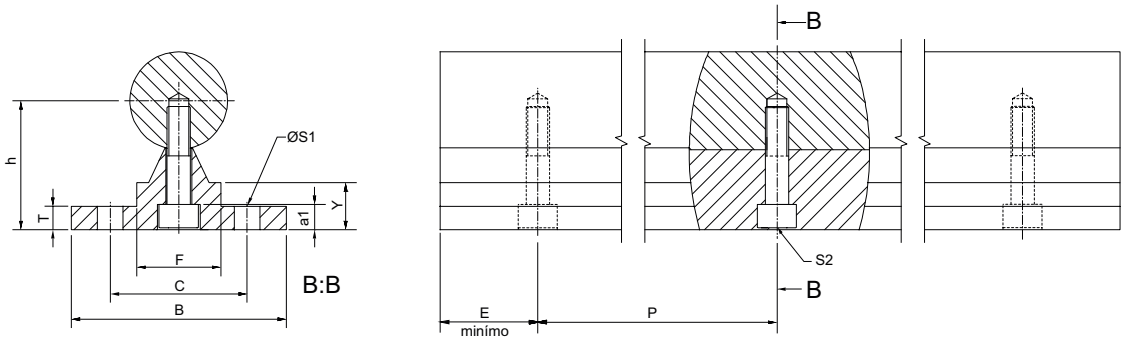
Série: Ni-W / NI-WV	8	10	12	16	20	25	30	35	40	50	60	80
Peso (kg/m)	0,39	0,62	0,89	1,58	2,46	3,85	5,55	7,55	9,86	15,41	22,20	39,5
Comprimento máximo	4.000	4.000	4.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000

Especificações:

Material: CK45
Dureza: HRC 58 ~ 62
Dureza prof.: 0,6 ~ 2,5 mm

*Consultar departamento de vendas para usinagem nos eixos.

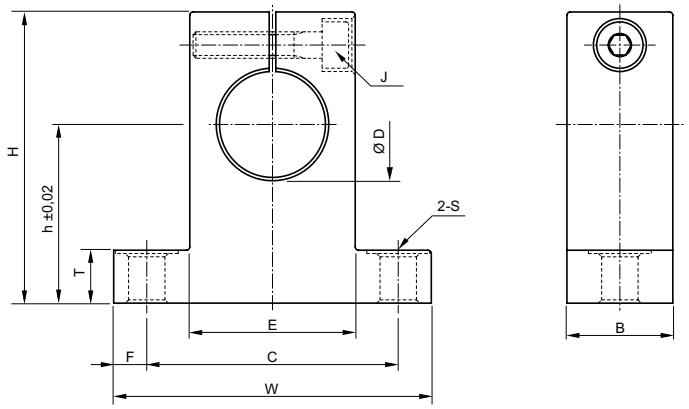
3 - EIXOS COM SUPORTE - SBR



Dimensões em mm.

Modelo	Diâmetro Externo do Eixo	h	B	T	F	Y	C	Ø S1	a1	S2	P	E minímo	Peso (kgf/m)
SBR - 12	12	22,4	30	4	12	11,5	22	Ø 5	5	M5	150	15	1,40
SBR - 16	16	24,9	40	5	18,5	11,7	30	Ø 5,5	6	M5	150	8	2,56
SBR - 20	20	26,8	45	5	19	10	30	Ø 5,5	6	M5	150	8	3,50
SBR - 25	25	32,0	55	6	21,5	12	35	Ø 6,6	6,5	M6	200	10	5,30
SBR - 30	30	36,2	60	7	26,5	13	40	Ø 6,6	8,5	M6	200	10	7,38
SBR - 40	40	47,5	75	9	38	17	55	Ø 9	8,5	M6	200	30	12,69

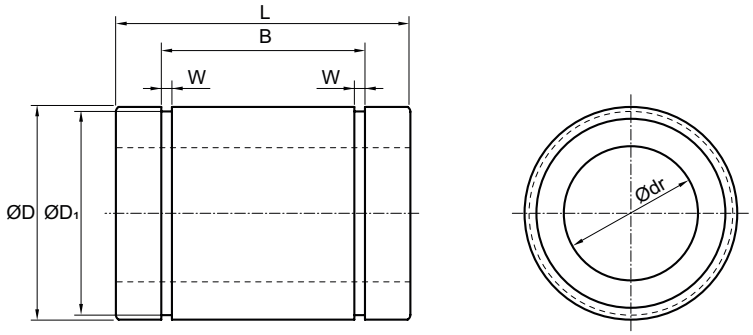
4 - SUPORTE PARA EIXOS - SK



Dimensões em mm.

Modelo	Ø D	h	W	H	T	E	F	C	B	S	J	Peso (g)
SK 10	Ø 10	20	42	32,8	6	18	5	32	14	5,5	M4	24
SK 12	Ø 12	23	42	38	6	20	5	32	14	5,5	M4	30
SK 16	Ø 16	27	48	44	8	25	5	38	16	5,5	M4	40
SK 20	Ø 20	31	60	51	10	30	7,5	45	20	6,6	M5	70
SK 25	Ø 25	35	70	60	12	38	7	56	24	6,6	M6	130
SK 30	Ø 30	42	84	70	12	44	10	64	28	9	M6	180
SK 40	Ø 40	60	114	96	15	60	12	90	36	11	M8	420

5 - DIMENSÕES PARA LME



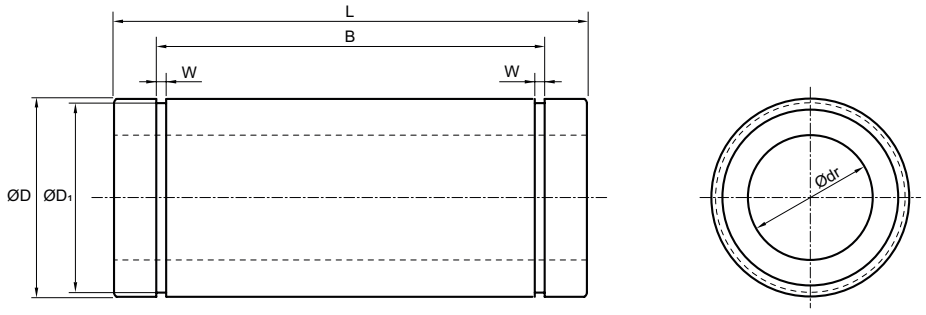
LME

Dimensões em mm.

Modelo	Ø dr		Ø D		L	B	W	D_1	n*	Capacidade de Carga (N)		Peso (g)
		Tolerância		Tolerância						Dinâmica (C)	Estática (Co)	
LME 8 UU	8	+ 0,008 0	16	0 - 0,008	25	16,5	1,1	15,2	4	260	400	20
LME 12 UU	12	+ 0,008 0	22	0 - 0,009	32	22,9	1,3	21	4	410	590	41
LME 16 UU	16	+ 0,009 0	26	0 - 0,009	36	24,9	1,3	24,9	5	770	1.170	57
LME 20 UU	20	+ 0,009 0	32	0 - 0,011	45	31,5	1,6	30,3	5	860	1.370	91
LME 25 UU	25	+ 0,011 0	40	0 - 0,011	58	44,1	1,85	37,5	6	980	1.560	215
LME 30 UU	30	+ 0,011 0	47	0 - 0,011	68	52,1	1,85	44,5	6	1.560	2.740	325
LME 40 UU	40	+ 0,013 0	62	0 - 0,013	80	60,6	2,15	59	6	2.150	4.010	705
LME 50 UU	50	+ 0,013 0	75	0 - 0,013	100	77,6	2,65	72	6	3.820	7.930	1.130

*n = número de carreiras de esferas.

6 - DIMENSÕES PARA LME-L



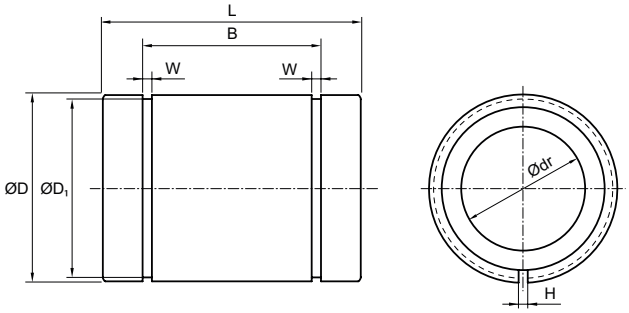
LME-L

Dimensões em mm.

Modelo	Ø dr		Ø D		L	B	W	D_1	n*	Capacidade de Carga (N)		Peso (g)
		Tolerância		Tolerância						Dinâmica (C)	Estática (Co)	
LME 12L UU	12	+ 0,009 0	22	0 - 0,011	61	45,8	1,3	21	4	650	1.200	80
LME 16L UU	16	+ 0,011 0	26	0 - 0,011	68	49,8	1,3	24,9	5	1.230	2.350	145
LME 20L UU	20	+ 0,011 0	32	0 - 0,013	80	61	1,6	30,3	5	1.400	2.750	180
LME 25L UU	25	+ 0,013 0	40	0 - 0,013	112	82	1,85	38	6	1.560	3.140	440
LME 30L UU	30	+ 0,013 0	47	0 - 0,013	123	104,2	1,85	44,5	6	2.490	5.490	580
LME 40L UU	40	+ 0,016 0	62	0 - 0,015	151	121,2	2,15	59	6	3.430	8.040	1.170
LME 50L UU	50	+ 0,016 0	75	0 - 0,015	192	155,2	2,65	72	6	6.080	15.900	3.100

*n = número de carreiras de esferas.

7 - DIMENSÕES PARA LME-AJ



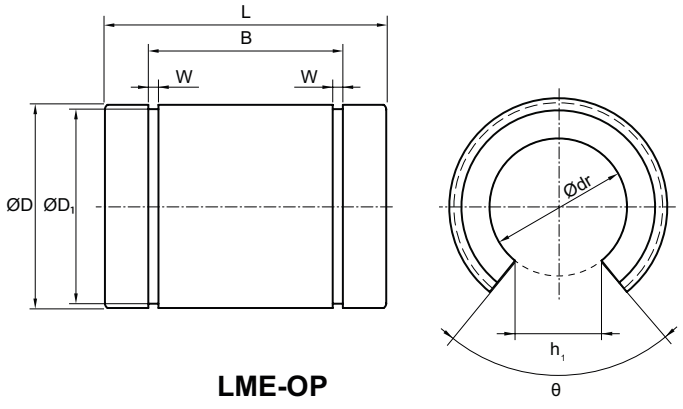
LME-AJ

Dimensões em mm.

Modelo	Ø dr		Ø D		L	B	W	D_1	H	n*	Capacidade de Carga (N)		Peso (g)
		Tolerância		Tolerância							Dinâmica (C)	Estática (Co)	
LME 12 UU AJ	12	+ 0,008 0	22	0 - 0,009	32	22,9	1,3	21	1,5	4	410	590	41
LME 16 UU AJ	16	+ 0,009 0	26	0 - 0,009	36	24,9	1,3	24,9	1,5	5	770	1.170	57
LME 20 UU AJ	20	+ 0,009 0	32	0 - 0,011	45	31,5	1,6	30,3	2	5	860	1.370	91
LME 25 UU AJ	25	+ 0,011 0	40	0 - 0,011	58	44,1	1,85	37,5	2	6	980	1.560	215
LME 30 UU AJ	30	+ 0,011 0	47	0 - 0,011	68	52,1	1,85	44,5	2	6	1.560	2.740	325
LME 40 UU AJ	40	+ 0,013 0	62	0 - 0,013	80	60,6	2,15	59	3	6	2.150	4.010	705

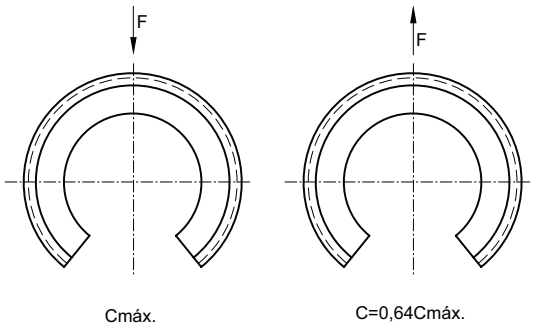
*n = número de carreiras de esferas.

8 - DIMENSÕES PARA LME-OP



LME-OP

Sentido de Aplicação da Força

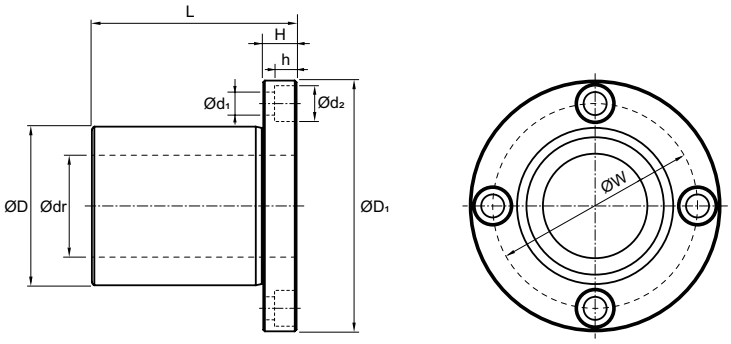


Dimensões em mm.

Modelo	Ø dr		Ø D		L	B	W	D_1	h_1	Θ	n*	Capacidade de Carga (N)		Peso (g)
		Tolerância		Tolerância								Dinâmica (C)	Estática (Co)	
LME 12 UU OP	12	+ 0,008 0	22	0 - 0,008	22	14,5	1,1	11,5	7,5	78º	4	206	265	32
LME 16 UU OP	16	+ 0,009 0	26	0 - 0,009	36	24,9	1,3	24,9	10	78º	4	770	1.170	57
LME 20 UU OP	20	+ 0,009 0	32	0 - 0,011	45	31,5	1,6	30,3	10	60º	4	860	1.370	91
LME 25 UU OP	25	+ 0,011 0	40	0 - 0,011	58	44,1	1,85	37,5	12,5	60º	5	980	1.560	215
LME 30 UU OP	30	+ 0,011 0	47	0 - 0,011	68	52,1	1,85	44,5	12,5	50º	5	1.560	2.740	325
LME 40 UU OP	40	+ 0,013 0	62	0 - 0,013	80	60,6	2,15	59	16,8	50º	5	2.150	4.010	705

*n = número de carreiras de esferas.

9 - DIMENSÕES PARA LMEF



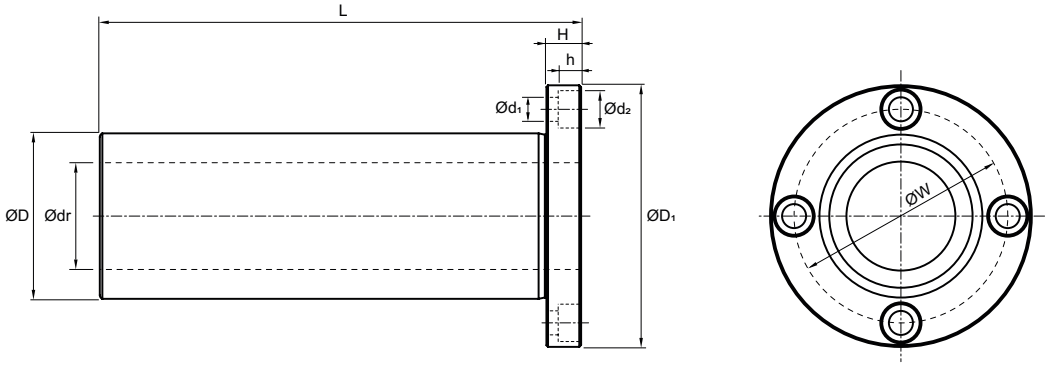
LMEF

Dimensões em mm.

Modelo	Ø dr		Ø D		L	D₁	H	W	d₁	d₂	h	n*	Capacidade de Carga (N)		Peso (g)
		Tolerância		Tolerância									Dinâmica (C)	Estática (Co)	
LMEF 12 UU	12	+ 0,008 0	22	0 - 0,009	32	42	6	32	4,5	8	4,4	4	410	590	86
LMEF 16 UU	16	+ 0,009 0	26	0 - 0,009	36	46	6	36	4,5	8	4,4	5	770	1.170	120
LMEF 20 UU	20	+ 0,009 0	32	0 - 0,011	45	54	8	43	5,5	9,5	5,4	5	860	1.370	184
LMEF 25 UU	25	+ 0,011 0	40	0 - 0,011	58	62	8	51	5,5	9,5	5,4	6	980	1.560	335
LMEF 30 UU	30	+ 0,011 0	47	0 - 0,011	68	76	10	62	6,6	11	6,5	6	1.560	2.740	545
LMEF 40 UU	40	+ 0,013 0	62	0 - 0,013	80	98	13	80	9	14	8,6	6	2.150	4.010	1.185
LMEF 50 UU	50	+ 0,013 0	75	0 - 0,013	100	112	13	94	9	14	8,6	6	3.820	7.930	1.730

*n = número de carreiras de esferas.

10 - DIMENSÕES PARA LMEF-L



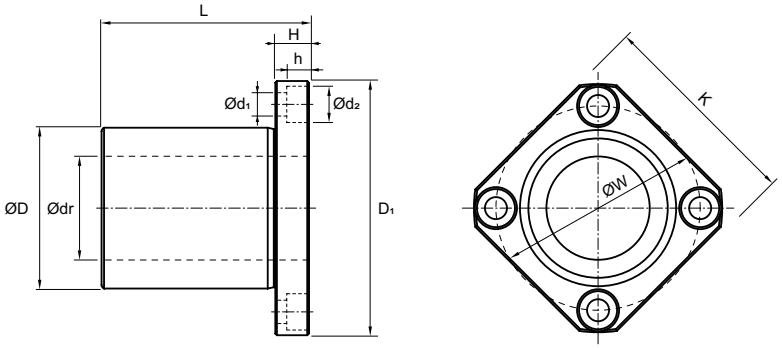
LMEF-L

Dimensões em mm.

Modelo	Ø dr		Ø D		L	D₁	H	W	d₁	d₂	h	n*	Capacidade de Carga (N)		Peso (g)
		Tolerância		Tolerância									Dinâmica (C)	Estática (Co)	
LMEF 12L UU	12	+ 0,009 0	22	0 - 0,011	61	42	6	32	4,5	8	4,4	4	650	1.200	100
LMEF 16L UU	16	+ 0,011 0	26	0 - 0,011	68	46	6	36	4,5	8	4,4	5	1.230	2.350	187
LMEF 20L UU	20	+ 0,011 0	32	0 - 0,013	80	54	8	43	5,5	9,5	5,4	5	1.400	2.750	260
LMEF 25L UU	25	+ 0,013 0	40	0 - 0,013	112	62	8	51	5,5	9,5	5,4	6	1.560	3.140	515
LMEF 30L UU	30	+ 0,013 0	47	0 - 0,013	123	76	10	62	6,5	11	6,5	6	2.490	5.490	655
LMEF 40L UU	40	+ 0,016 0	62	0 - 0,015	151	98	13	80	9	14	8,6	6	3.430	8.040	1.560
LMEF 50L UU	50	+ 0,016 0	75	0 - 0,015	192	112	13	94	9	14	8,6	6	6.080	15.900	1.560
LMEF 60L UU	60	+ 0,016 0	90	0 - 0,020	211	134	18	112	11	17,5	10,8	6	7.650	20.000	4.500

*n = número de carreiras de esferas.

11 - DIMENSÕES PARA LMEK



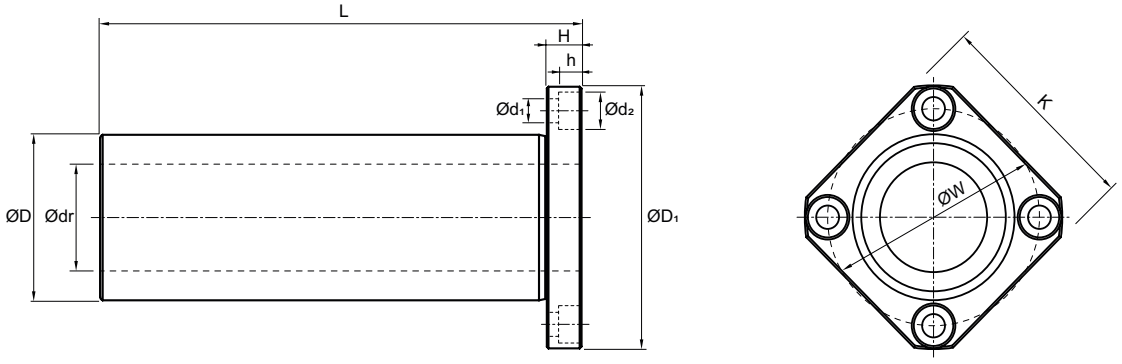
LMEK

Dimensões em mm.

Modelo	Ø dr		Ø D		L	D₁	H	W	K	d₁	d₂	h	n*	Capacidade de Carga (N)		Peso (g)
		Tolerância		Tolerância										Dinâmica (C)	Estática (Co)	
LMEK 8 UU	8	+ 0,008 0	16	0 - 0,008	25	32	5	24	25	3,4	6,5	3,3	4	260	400	44
LMEK 12 UU	12	+ 0,008 0	22	0 - 0,009	32	42	6	32	32	4,5	8	4,4	4	410	590	86
LMEK 16 UU	16	+ 0,009 0	26	0 - 0,009	36	46	6	36	35	4,5	8	4,4	5	770	1.170	120
LMEK 20 UU	20	+ 0,009 0	32	0 - 0,011	45	54	8	43	42	5,5	9,5	5,4	5	860	1.370	184
LMEK 25 UU	25	+ 0,011 0	40	0 - 0,011	58	62	8	51	50	5,5	9,5	5,4	6	980	1.560	335
LMEK 30 UU	30	+ 0,011 0	47	0 - 0,011	68	76	10	62	60	6,6	11	6,5	6	1.560	2.740	545
LMEK 40 UU	40	+ 0,013 0	62	0 - 0,013	80	98	13	80	75	9	14	8,6	6	2.150	4.010	1.185

*n = número de carreiras de esferas.

12 - DIMENSÕES PARA LMEK-L



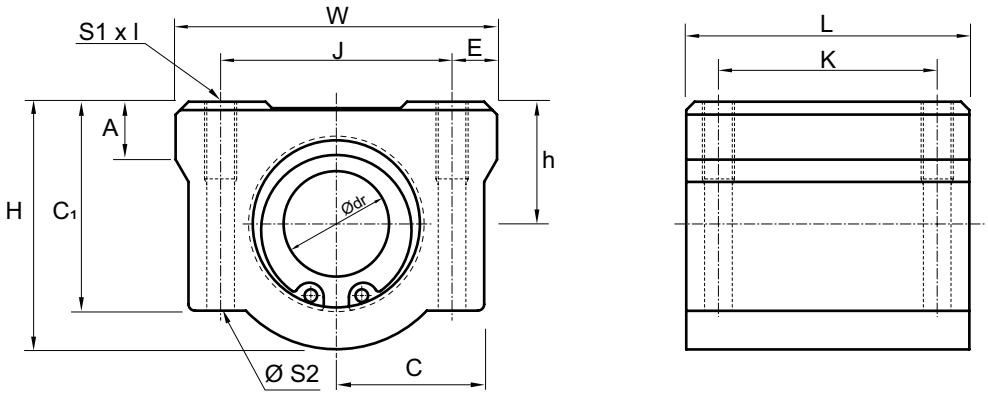
LMEK-L

Dimensões em mm.

Modelo	Ø dr		Ø D		L	D₁	H	W	K	d₁	d₂	h	n*	Capacidade de Carga (N)		Peso (g)
		Tolerância		Tolerância										Dinâmica (C)	Estática (Co)	
LMEK 8L UU	8	+ 0,009 0	16	0 - 0,009	45	32	5	24	25	3,4	6,5	3,3	4	430	780	53
LMEK 12L UU	12	+ 0,009 0	22	0 - 0,009	61	42	6	32	32	4,5	8	4,4	4	650	1.200	100
LMEK 16L UU	16	+ 0,011 0	26	0 - 0,011	70	46	6	36	35	4,5	8	4,4	5	1.230	2.350	187
LMEK 20L UU	20	+ 0,011 0	32	0 - 0,011	80	54	8	43	42	5,5	9,5	5,4	5	1.400	2.750	260
LMEK 25L UU	25	+ 0,013 0	40	0 - 0,013	112	62	8	51	50	5,5	9,5	5,4	6	1.560	3.140	515
LMEK 30L UU	30	+ 0,013 0	47	0 - 0,013	123	76	10	62	60	6,6	11	6,5	6	2.490	5.490	655
LMEK 40L UU	40	+ 0,016 0	62	0 - 0,015	154	98	13	80	75	9	14	8,6	6	3.430	8.040	1.560

*n = número de carreiras de esferas.

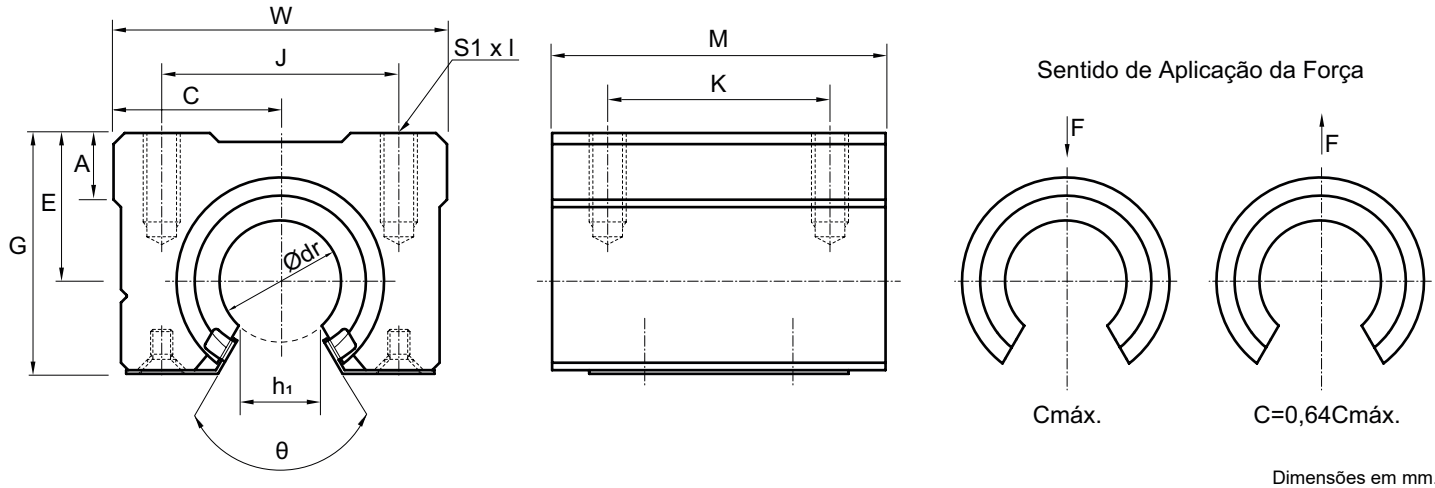
13 - DIMENSÕES PARA SCE



Dimensões em mm.

Modelo	L / B	L	h	C	W	H	C₁	A	J	E	S1 x l	S2	K	Capacidade de Carga (N)		Peso (g)
														Dinâmica (C)	Estática (Co)	
SCE12-B	LME12UU	39	15	22	44	30	24,5	8	33	6,5	M5 x 12	Ø 4,3	26	510	784	120
SCE16-B	LME16UU	44	19	25	50	38,5	32,5	9	36	7	M5 x 12	Ø 4,3	34	770	1.170	200
SCE20-B	LME20UU	53	21	27	54	41	35	11	40	7	M6 x 12	Ø 5,2	40	860	1.370	270
SCE25-B	LME25UU	67	26	38	76	51,5	41	12	54	11	M8 x 18	Ø 6,8	50	980	1.560	600
SCE30-B	LME30UU	76	30	39	78	59,5	49	15	58	10	M8 x 18	Ø 6,8	58	1.560	2.740	776
SCE40-B	LME40UU	90	40	51	102	78	62	20	80	11	M10 x 25	Ø 6,8	60	2.150	4.010	1.590

13 - DIMENSÕES PARA SBR



Dimensões em mm.

Modelo	L / B	C	W	G	Θ	A	M	S1 x l	h1	E	J	K	Capacidade de Carga (N)		Peso (g)
													Dinâmica (C)	Estática (Co)	
SBR12UU	LM12UUOP	20	40	27,5	80º	8	39	M5 x 10	8,5	17	28	26	520	790	100
SBR16UU	LM16UUOP	22,5	45	33	80º	9	45	M5 x 12	11	20	32	30	770	1.170	150
SBR16LUU	LM16LUUOP						85					60	1.548	2.360	300
SBR20UU	LM20UUOP	24	48	39	60º	11	50	M6 x 12	11	23	35	35	860	1.370	200
SBR20LUU	LM20LUUOP						96					70	1.764	2.740	400
SBR25UU	LM25UUOP	30	60	47	50º	14	65	M6 x 12	12	27	40	40	980	1.560	450
SBR25LUU	LM25LUUOP						130					100	1.960	3.140	900
SBR30UU	LM30UUOP	35	70	56	50º	15	70	M8 x 18	15	33	50	50	1.560	2.740	630
SBR40UU	LM40UUOP	45	90	72	50º	9	90	M10 x 20	20	42	65	65	2.150	4.010	1.330

REF 08/2024

OBR Equipamentos Industriais Ltda

SAC 0800 704 3698

(11) 2067-3698

Atendimento PR/SC/RS:
(47) 3435 4464
(47) 3419 6400
e-mail: obrsc@obr.com.br

Atendimento São Paulo:
(11) 2067 3698
e-mail: obrsp@obr.com.br

www.obr.com.br