



KALATEC
www.kalatec.com



GUIAS LINEARES





Guias Lineares Kalatec

Uma guia permite um tipo de movimento linear que utiliza elementos de rolamento, como esferas ou rolos. Usando elementos de rolagem de recirculação entre o trilho e o bloco, uma guia linear pode alcançar um movimento linear de alta precisão. Comparado a um slide tradicional, o coeficiente de atrito para uma guia linear é de apenas 1/50. Devido ao efeito de contenção entre os trilhos e os blocos, as guias lineares podem conduzir cargas tanto nas direções para cima/para baixo quanto para a esquerda/direita. Com essas características, as guias lineares podem aumentar, e muito, a precisão de movimento, especialmente quando acompanhadas de fusos de esfera.

Sumário

Informações Gerais	1
Vantagens e Características das Guias Lineares Kalatec	1
Selecionando Guias Lineares	2
Classificações de carga básica de guias lineares	3
Carga estática básica	3
Tabela 1-1 Fator de segurança estática	4
Carga Dinâmica Básica	4
Configurações de Montagem	4
Utilização de dois trilhos (movimento de bloco)	5
Total Superfície Instalação fixa	5
Procedimentos de montagem	6
Guia Mestre e subsidiária	6
Instalação para alcançar alta precisão e rigidez	6
Instalação do Guia Mestre sem Fusos de Pressão	9
Quando não há superfície lateral da base lateral da guia mestre	11
Guias lineares da KALATEC	12
Tabela 2-1 Tipos e Séries	12
Tabela 2-2 Classes de Precisão	12
Tabela 2-3 Pré-carga	12
2.1 Série H - Guias lineares do tipo esfera de carga pesada	13
Características da Série H	13
Construção da Série H	13
Número do modelo da série H	14
Tipos	16
Tabela 2-1-1 Tipos de blocos	16
Tabela 2-1-2 Tipos ferroviários	17
2-1-5 Classes de Precisão	17
Tabela 2-1-3 Padrões de precisão Unidades: mm	17
Tabela 2-1-4 Padrões de Precisão Unidades: mm	18
Tabela 2-1-5 Padrões de Precisão Unidades: mm	18
Tabela 2-1-6 Padrões de Precisão Unidades: mm	18
Tabela 2-1-7 Padrões de Precisão Unidades: mm	19
Tabela 2-1-8 Padrões de Precisão Unidades: mm	19

Tabela 2-1-9 Precisão do Paralelismo em Execução	19
2.1.6 Pré-carga.....	20
Tabela 2-1-10 Classes de pré-carga	20
2.1.7 Lubrificação	21
Tabela 2-1-11 Tamanho o-ring e a máxima profundidade permitida para a perfuração	21
Tabela 2-1-12: A quantidade de lubrificante para um bloco cheio de graxa	22
Tabela 2-1-13	22
2.1.8 Acessórios à prova de pó	22
Tabela 2-1-14 Dimensões do selo final	23
Tabela 2-1-15 Dimensões do raspador	23
2.1.9 Fricção	25
Tabela 2-1-16 Resistência ao selo	25
A tolerância de precisão da superfície de montagem	25
Tabela 2-1-18 Tolerância máxima da altura da superfície de referência (S1) Unidade: μm	26
Precauções para Instalação	26
Tabela 2-1-20 Torque de montagem	27
Dimensões para Kalatec KRH	27
Tabela de comparação de tipos de guias lineares	29

Informações Gerais

Vantagens e Características das Guias Lineares Kalatec

(1) Alta precisão no posicionamento

Quando uma carga é conduzida por uma guia linear, o contato de fricção entre a carga e a mesa é o contato de rolamento. O coeficiente de atrito é de apenas 1/50 de contato tradicional, e a diferença entre o coeficiente dinâmico e estático de atrito é pequena. Portanto, não há deslizamento enquanto a carga estiver em movimento.

(2) Longa vida com alta precisão do movimento

Em um deslizamento tradicional, erros de precisão são causados pelo fluxo de contato da película de óleo. A lubrificação insuficiente causa desgaste entre as superfícies de contato, que se tornam cada vez mais imprecisas. Em contrapartida, o contato com o rolamento tem pouco desgaste. Portanto, as máquinas podem alcançar uma vida longa com um movimento altamente preciso.

(3) Obtenha movimento de alta velocidade com força de condução baixa

Como as guias lineares têm pouca resistência ao atrito, apenas uma pequena força motriz é necessária para mover uma carga, resultando em maior economia de energia, especialmente nas partes móveis de um sistema. Isso é especialmente verdadeiro para as partes recíprocas.

(4) Igual capacidade de carga em todas as direções

Com este desenho especial, as guias lineares podem levar cargas nas direções vertical ou horizontal. Barramentos lineares convencionais só podem levar pequenas cargas na direção paralela à superfície de contato. Eles também são mais propensos a se tornar imprecisos quando são submetidos a essas cargas.

(5) Fácil instalação

Instalar uma guia linear é bastante fácil. A moagem ou fresagem da superfície da máquina, seguindo o procedimento de instalação recomendado, e o aperto dos fusos ao torque especificado podem alcançar um movimento linear altamente preciso.

(6) Fácil lubrificação

Em um sistema deslizante tradicional, a lubrificação insuficiente causa desgaste nas superfícies de contato. E pode ser bastante difícil fornecer lubrificação suficiente para as superfícies de contato, já que é necessário encontrar um ponto de lubrificação apropriado. Já com uma guia linear, o óleo pode ser facilmente fornecido por meio do bico de graxa. Também é possível utilizar um sistema centralizado de lubrificação do óleo, tubular. Para notas de alta precisão, considere solicitar uma montagem combinada, não intercambiável, de um bloco e de trilhos.

Selecionando Guias Lineares

Identifique a condição

Tipo de equipamento

Limitações de espaço

Precisão

Rigidez

Comprimento da guia

Magnitude e direção das cargas

Velocidade e aceleração do movimento

Ciclo de trabalho

Vida útil

Ambiente de trabalho

Selecione as séries

Série "H" - Máquina de usinagem, fresagem e furação, tornos, centro de usinagem Série "E" - Equipamentos automáticos, dispositivos de transferência de alta velocidade, equipamentos para fabricação de semicondutores, máquinas de corte de madeira, equipamento de medida de precisão.

Selecione a precisão

Classes: C, H, P, SP, UP depende de precisão do equipamento;

Determine o tamanho e o número de blocos

De acordo com a experiência;

Condição de carga dinâmica;

Se acompanhado de fuso de esfera, o tamanho deve ser semelhante ao diâmetro do fuso de esfera.

Por exemplo, se o diâmetro do fuso da esfera é de 35mm, então o tamanho do modelo de guia linear deve ser H35.

Calcule o máximo de carga por bloco

Faça referência aos exemplos de cálculo de carga e calcule carga máxima;

Certifique-se de que o fator de segurança estático da guia selecionada é maior do que o fator de segurança estático avaliado.

Escolha a pré-carga

Depende da exigência de rigidez e precisão da superfície de montagem.

Identifique a rigidez

Calcule a deformação utilizando a tabela de valores de rigidez, escolhendo a pré-carga mais pesada e guias lineares maiores para aumentar a rigidez.

Calcule a vida útil

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

Seleciona a lubrificação

Qual o óleo fornecido pelo bico de óleo, através da junta de tubulação.

Seleção finalizada!

Classificações de carga básica de guias lineares

Carga estática básica

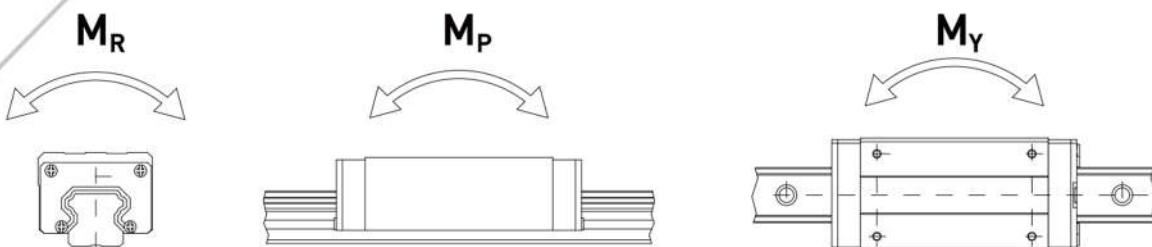
(1) Classificação de carga estática (C0)

Quando uma guia linear é submetida a uma carga excessivamente grande, ou a uma carga de impacto enquanto estiver em repouso ou em movimento, poderá sofrer uma deformação permanente entre a superfície da pista e os elementos de rolamento.

Se a quantidade dessa deformação permanente exceder um certo limite, torna-se um grande obstáculo para o bom funcionamento da guia linear. Geralmente, a definição da classificação de carga estática básica deve ser de magnitude e direção constantes, resultando em uma deformação permanente total de 0,0001 vezes o diâmetro do elemento de rolamento e da pista no ponto de contato submetido ao maior estresse. O valor é descrito nas tabelas de dimensão para cada guia linear. Um designer pode selecionar uma guia linear adequada, referindo-se a essas tabelas. A carga estática máxima aplicada a uma guia linear não deve exceder a classificação básica de carga estática.

(2) Momento estático admissível (MO)

O momento estático admissível refere-se a um momento em uma dada direção e magnitude, quando o maior estresse dos elementos de rolamento em um sistema aplicado é igual ao estresse induzido pela Classificação de Carga Estática. O momento estático permitido em sistemas de movimento linear é definido para três direções: **MR**, **MP** e **MY**.



(3) Fator de segurança estática

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

Tabela 1-1 Fator de segurança estática

Condição de carga	fsl fsm (Min.)
Carga Normal	1.0-3.0
Com impactos/vibrações	3.0-5.0
$fsl = CO$ ou $fsm = Mo$	-
----	-----
P	M

Eq.1.1

fsm: Fator de segurança estático do momento
Co: Classificação de carga estática
Mo: Momento estático admissível (kN·mm)

fSL: Fator de segurança estático para carga simples
P: Carga de trabalho calculada
M: Momento aplicado calculado (kN·mm)

(1) Classificação de carga dinâmica (C)

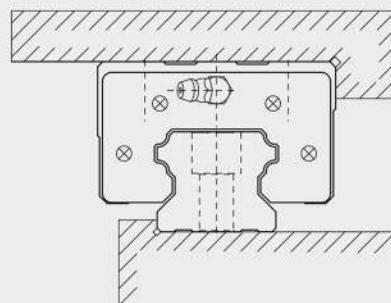
A classificação de carga dinâmica básica é um fator importante utilizado para o cálculo da vida útil da guia linear. É definida como a carga máxima quando a carga que não muda de direção ou magnitude e resulta em uma vida nominal de 50km de operação para um guia linear tipo esfera e 100km para uma guia linear tipo rolo. Os valores para a classificação de carga dinâmica básica de cada guia são mostrados em tabelas de dimensões. Eles podem ser usados para prever a vida útil de um guia linear selecionado.

Configurações de Montagem

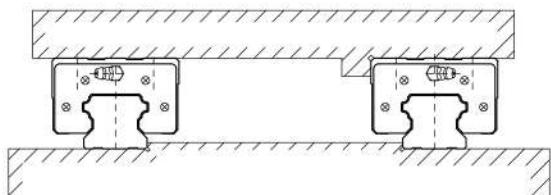
As guias lineares têm valores de carga iguais nas direções radiais e axiais. A aplicação depende dos requisitos da máquina e das instruções de carga.

Veja abaixo os layouts típicos para guias lineares:

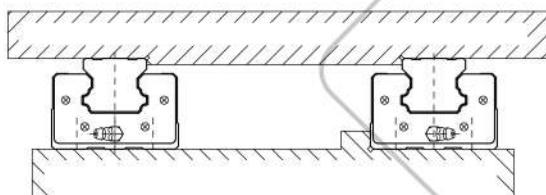
Uso de um trilho e o lado de referência de montagem



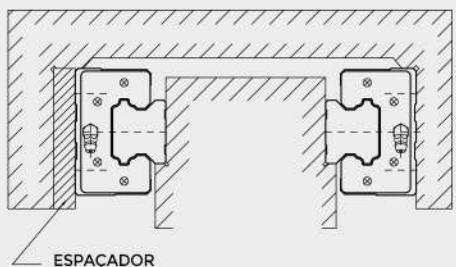
Utilização de dois trilho (movimento bloco)



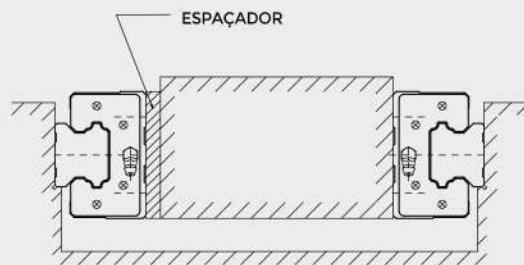
Utilização de dois trilho (bloco fixo)



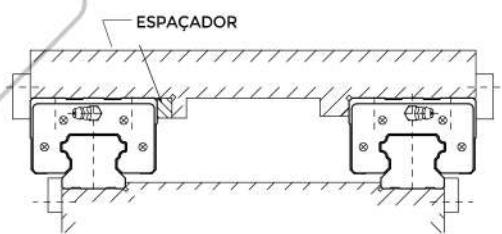
Usar de dois trilhos externos



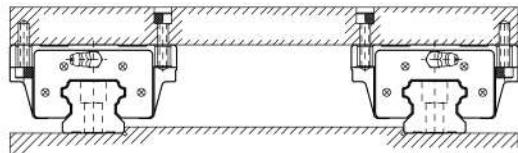
Usar de dois trilhos internos



Total superfície estalação fixa



Bloco tipo HW com furo de montagens em direções diferentes



Procedimentos de montagem

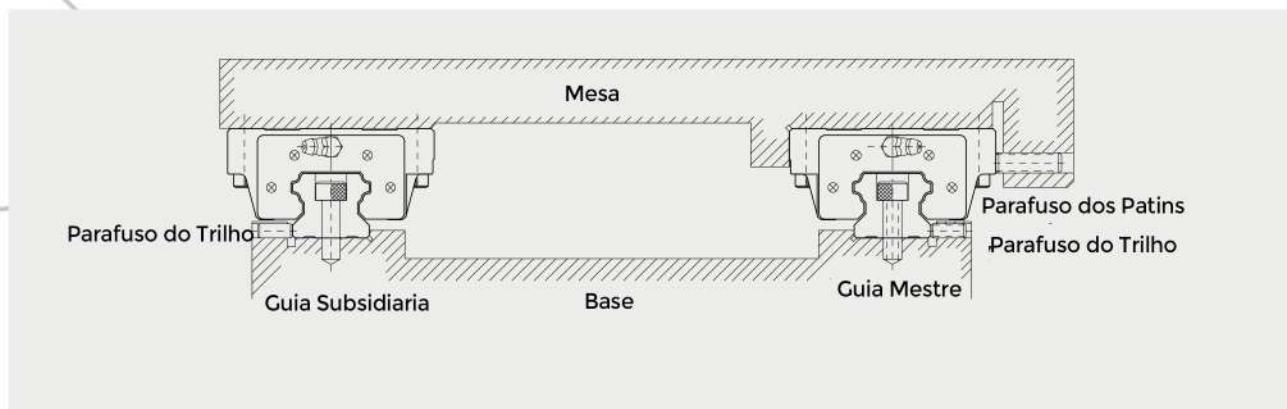
São recomendados três métodos de instalação com base na precisão de execução necessária e no grau de impactos e vibrações.

Guia Mestre e subsidiária

Para guias lineares não intercambiáveis, existem algumas diferenças entre o guia mestre e a guia subsidiária. A precisão da guia mestre é melhor que a subsidiária e pode ser referenciada do lado da instalação. Há uma marca "MA" impressa no trilho como mostrado na figura abaixo:



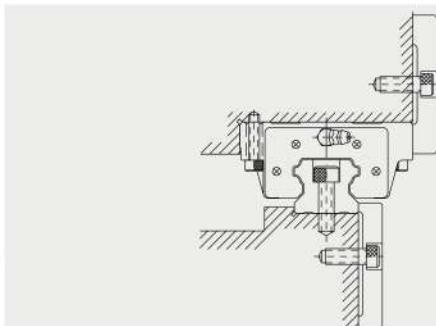
Instalação para alcançar alta precisão e rigidez



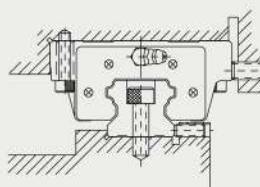
(1) Métodos de montagem

É possível que os blocos e patins sejam deslocados se a máquina estiver sujeita a vibrações e impactos. Para eliminar estas dificuldades e alcançar uma alta precisão os seguintes quatro métodos são recomendados para uma fixação de alto desempenho:

Montagem com placa de empuxo

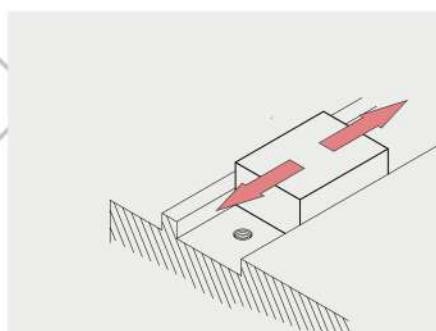


Montagem com parafuso de empuxo

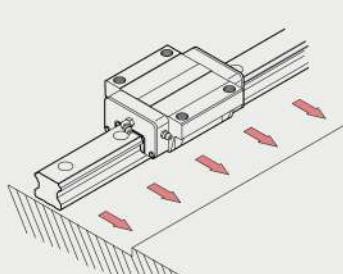


(2) Procedimento de instalação do trilho

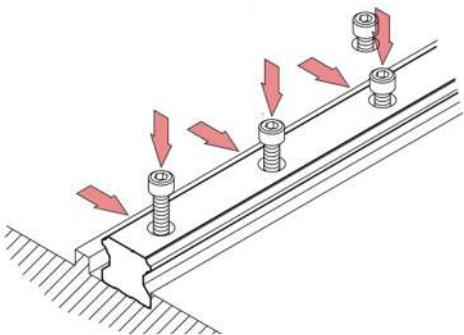
1- Retire toda a sujeira da superfície da máquina antes de instalar



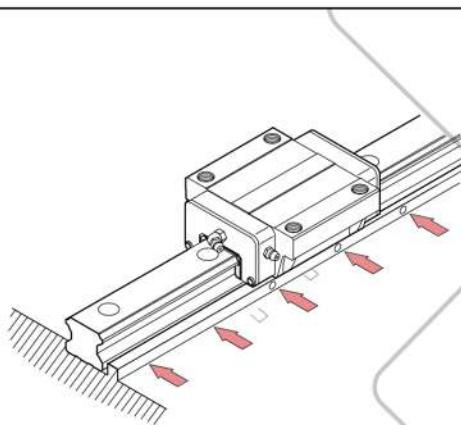
2- Coloque a guia linear na base com cuidado. Leve a guia para contato próximo com o alinhamento dos furos da base.



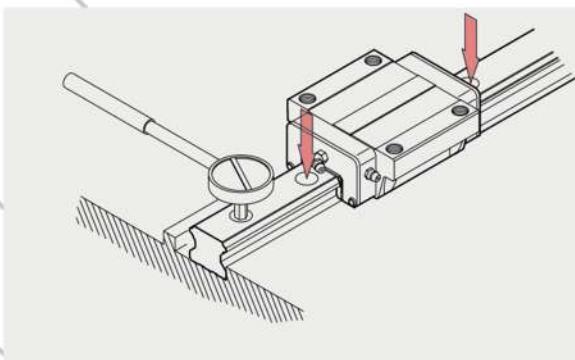
3- Verifique se há um alinhamento correto da rosca ao inserir um parafuso no orifício de montagem, enquanto o trilho está sendo colocado na superfície de montagem da base.



4- Aperte os parafusos sequencialmente para garantir um contato próximo entre o trilho e o alinhamento lateral.

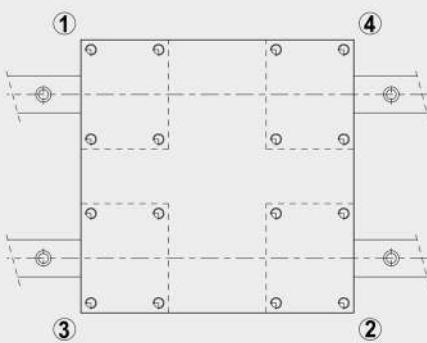


5- Aperte os parafusos de montagem com uma chave de torque conforme especificado.



6- Instale as demais guias da mesma maneira.

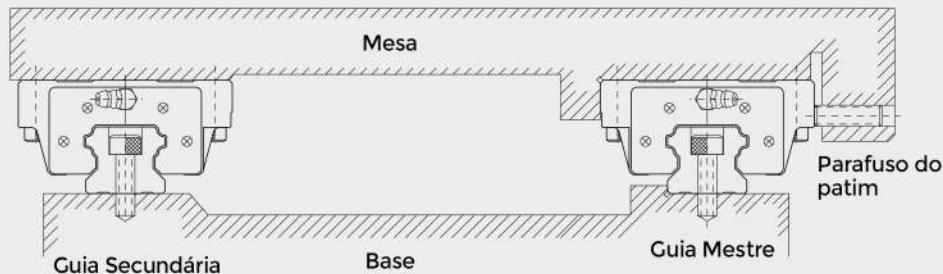
(3) Procedimento de instalação de blocos



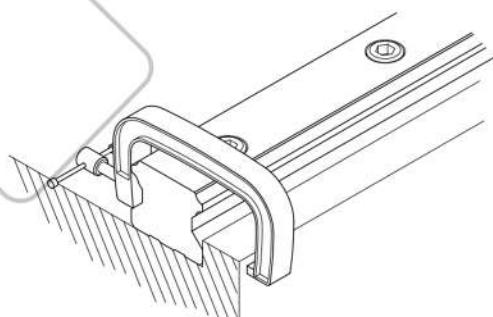
- Coloque a base suavemente sobre os patins. Em seguida, aperte temporariamente os parafusos de montagem do patim.
- Coloque os patins contra o alinhamento, apertando a mesa e posicione os parafusos da mesa.
- A mesa pode ser fixada uniformemente apertando os parafusos de montagem no lado do guia mestre e no lado subsidiário em 1 a 4

Instalação do Guia Mestre sem Fusos de Pressão

Para garantir o paralelismo entre a guia subsidiária e o guia mestre sem parafusos de pressão, recomenda-se os seguintes métodos de instalação do trilho. A instalação do patim é a mesma mencionada anteriormente.



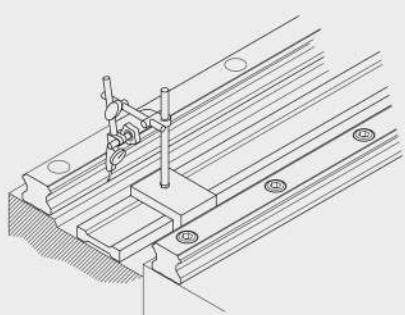
(1) Instalação do trilho na lateral do guia subsidiário



Utilizando um grampo

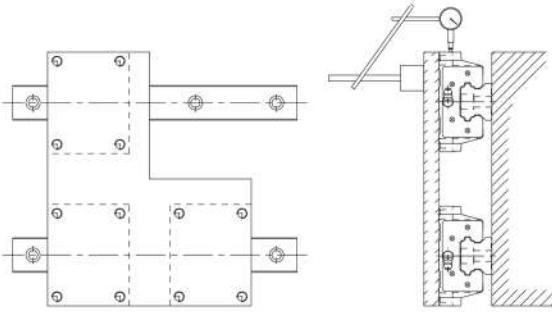
Coloque o trilho no plano de montagem da base. Aperte temporariamente os parafusos de montagem. Em seguida, use um grampo para empurrar o trilho contra o plano lateral da base. Aperte os parafusos de montagem em sequência com o torque especificado

(2) Guia lineares Kalatec



Utilizando uma guia reta

Coloque uma guia reta entre os trilhos paralelos ao plano lateral do trilho, na lateral do guia mestre, usando um relógio comparador. Use o relógio comparador para obter o alinhamento reto do trilho na lateral do guia secundário. Quando o trilho ao lado do guia secundário estiver paralelo ao lado mestre, aperte os parafusos de montagem na sequência de uma extremidade do trilho para a outra.



Utilizando uma mesa

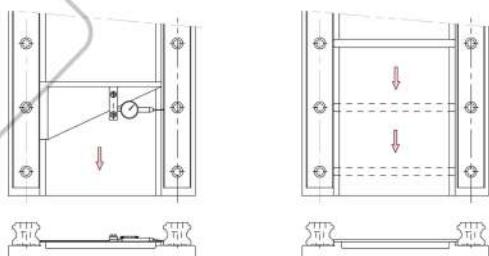
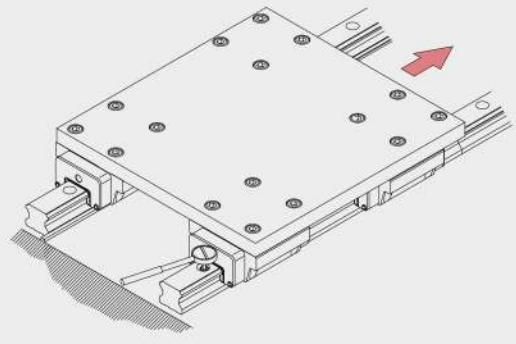
Fixe dois blocos na lateral do guia mestre na mesa. Fixe temporariamente o trilho e um bloco na lateral da guia secundária na base e na mesa. Fixe um relógio comparador na superfície da mesa e coloque-o em contato com a lateral do bloco na lateral da guia secundária. Mova a mesa de uma extremidade do trilho para a outra.

Ao alinhar o trilho na lateral da guia secundária, paralelo ao trilho da lateral da guia mestre, aperte os parafusos em sequência.

Seguindo a guia mestre

Quando o trilho na lateral da guia mestre estiver corretamente ajustado, fixe os dois patins na lateral da guia mestre, e um dos dois patins na guia secundária na mesa.

Ao mover a guia de uma extremidade para a outra do trilho, aperte completamente os parafusos de montagem no lado guia da secundária.

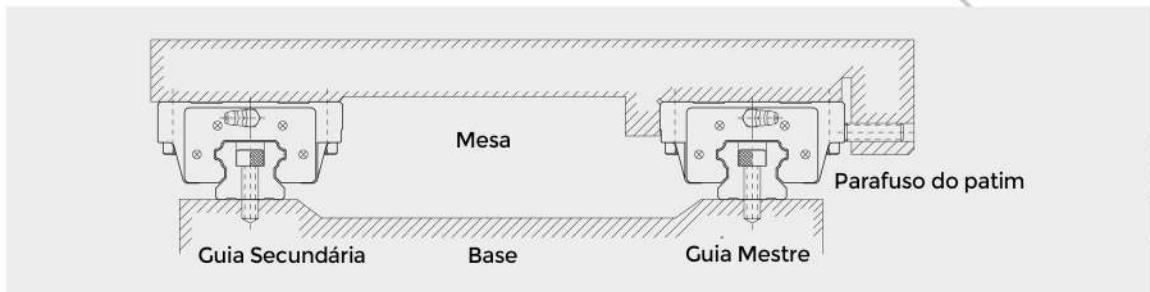


Utilizando um gabarito

Use um gabarito especial para garantir a posição da guia na lateral da guia da secundária. Aperte os parafusos de montagem com um torque específico em sequência.

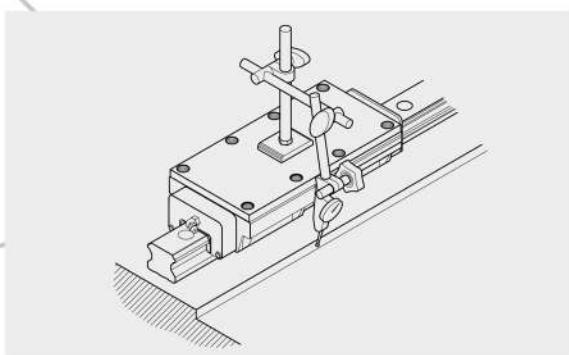
Quando não há superfície lateral da base lateral da guia mestre

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



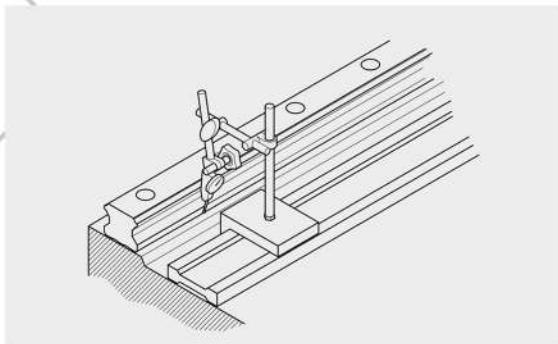
Instalação do trilho na lateral da guia mestre

Utilizando um alinhamento padrão provisório



Dois blocos são fixados em contato próximo pela placa de medição. Um alinhamento padrão fornecido na base é usado para o alinhamento reto do trilho de uma extremidade para a outra. Mova os blocos e aperte os parafusos de montagem com um torque específico.

Utilizando uma Borda



Use um relógio comparador e uma borda para confirmar o alinhamento lateral do trilho de uma extremidade para a outra. Certifique-se de que os parafusos de montagem estão apertados firmemente

Instalação do trilho na lateral da guia secundária

- O método de instalação do trilho na lateral da guia secundária é o mesmo do caso sem

Guias lineares da KALATEC

Em um esforço para atender às necessidades e serviços do cliente, a Kalatec oferece vários tipos diferentes de guias. Fornecemos a série H que é adequada para máquinas CNC, assim como a série E para indústrias de automação.

(1) Tipos e séries

Tabela 2-1 Tipos e Séries

Série	Altura de montagem	Pré-carga Taphole	Square	Flange	Furo passante	Combinação
H	Alta / Baixa	Carga Pesada	KRH-VL	KRH-FL	KRH-CB	KRH-CC

(2) Classes de precisão

Tabela 2-2 Classes de Precisão

Tipo de montagem intercambiável								
Série	Normal (C)	Alta (H)	Precisão (P)	Super Precisão (SP)	Ultra Precisão (UP)	Normal (C)	Alta (H)	Precisão (P)
H	●	●	●	●	●	●	●	●

(3) Classificação da pré-carga

Tabela 2-3 Pré-carga

Série	Tipo intercambiável		Tipo não intercambiável		
	Pré-carga leve (Z0)	Pré-carga média (PER)	Pré-carga pesada (ZB)	Pré-carga leve (Z0)	Pré-carga média (ZA)
H	●	●	●	●	●

2.1 Série H - Guias lineares do tipo esfera de carga pesada

As guias lineares da série H são projetadas com capacidade de carga e rigidez superior a outros produtos similares, com ranhura de arco circular e otimização da estrutura. Possui classificações de carga iguais nas direções radial, radial reversa e lateral, e auto-alinhamento para absorver o erro de instalação. Assim, as guias lineares da série Kalatec H podem alcançar uma vida mais longa, com alta velocidade, alta precisão e movimento linear suave.

Características da Série H

(1) Capacidade de auto-alinhamento

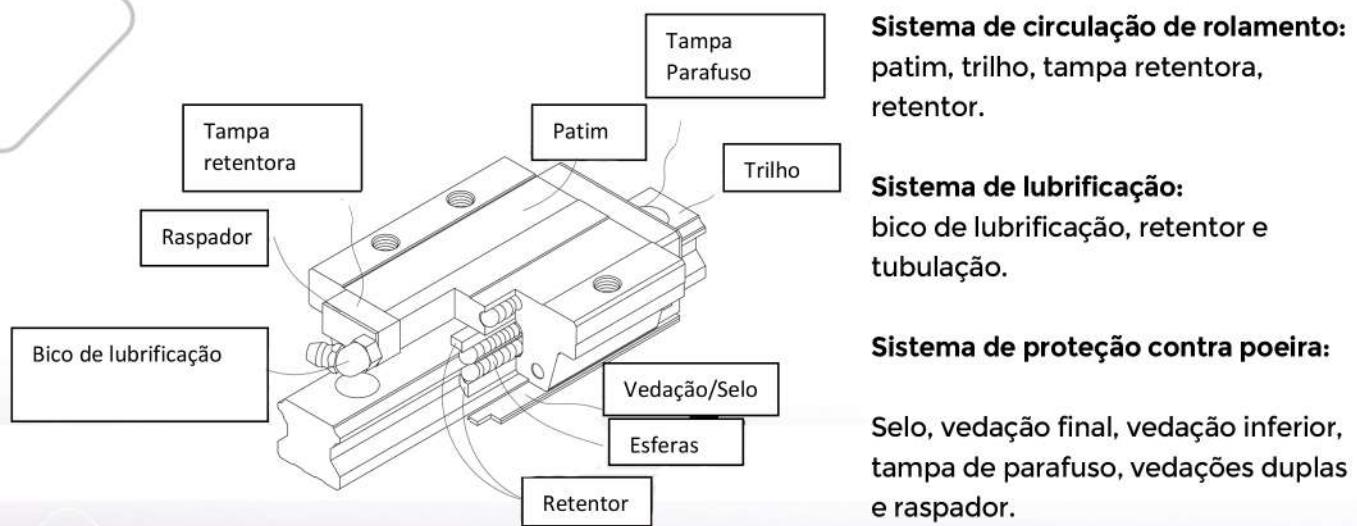
Pelo design, o sulco de arco circular tem pontos de contato à 45 graus. A série H pode absorver a maioria dos erros de instalação por detectar irregularidades e proporcionar um movimento linear suave através da deformação elástica dos corpos rolantes e da troca de pontos de contato. Capacidade de autoalinhamento, alta precisão e operação suave podem ser obtidas com uma instalação.

(2) Intercambialidade

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

(3) Alta rigidez em todas as quatro direções

Devido ao design de quatro linhas, a guia linear da série H possui classificações de carga iguais nas direções radial, radial fácil e lateral. Além disso, a ranhura de arco circular fornece uma ampla largura de contato entre as esferas e a pista de prova, permitindo grandes cargas admissíveis e alta rigidez.

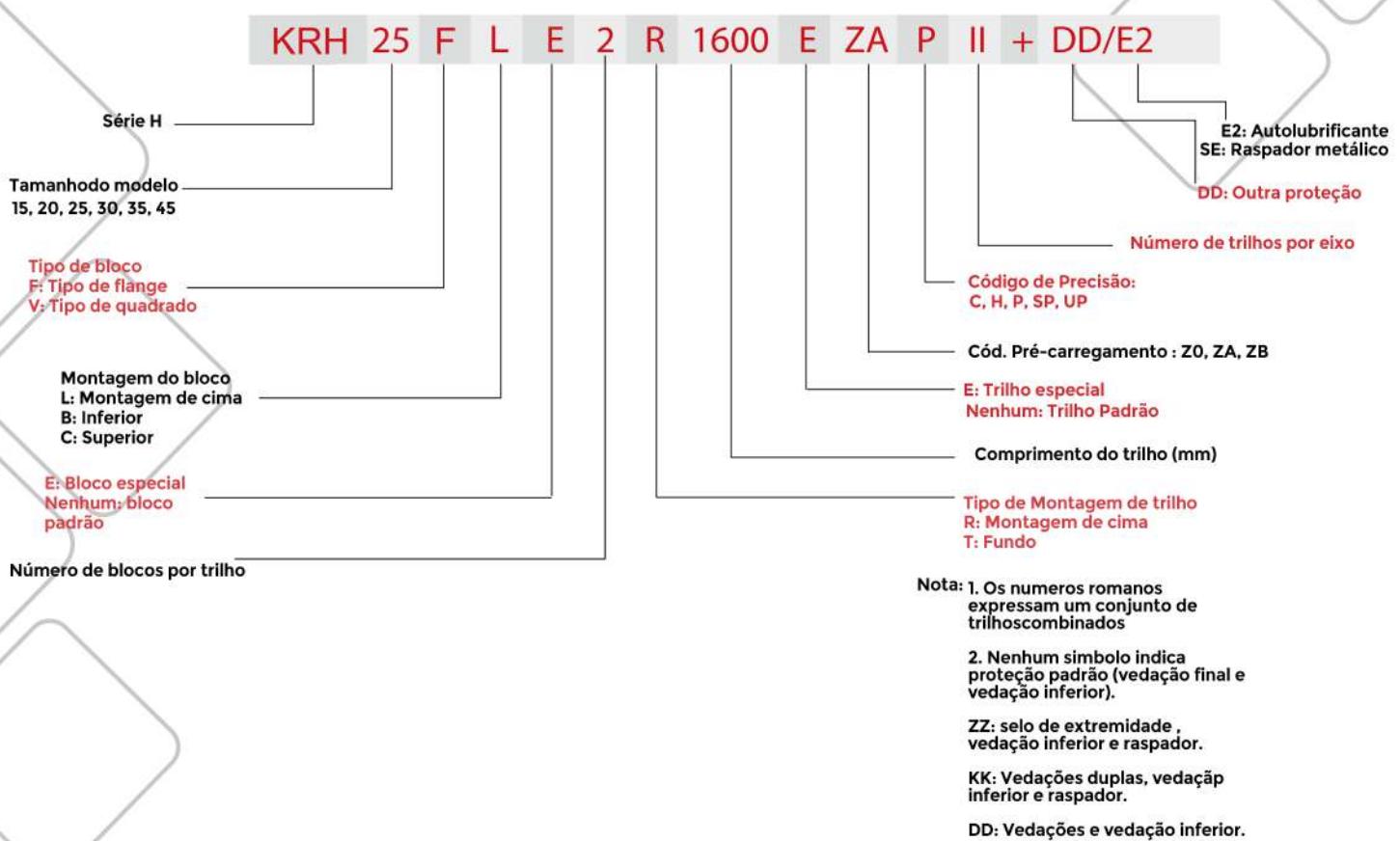


Número do modelo da série H

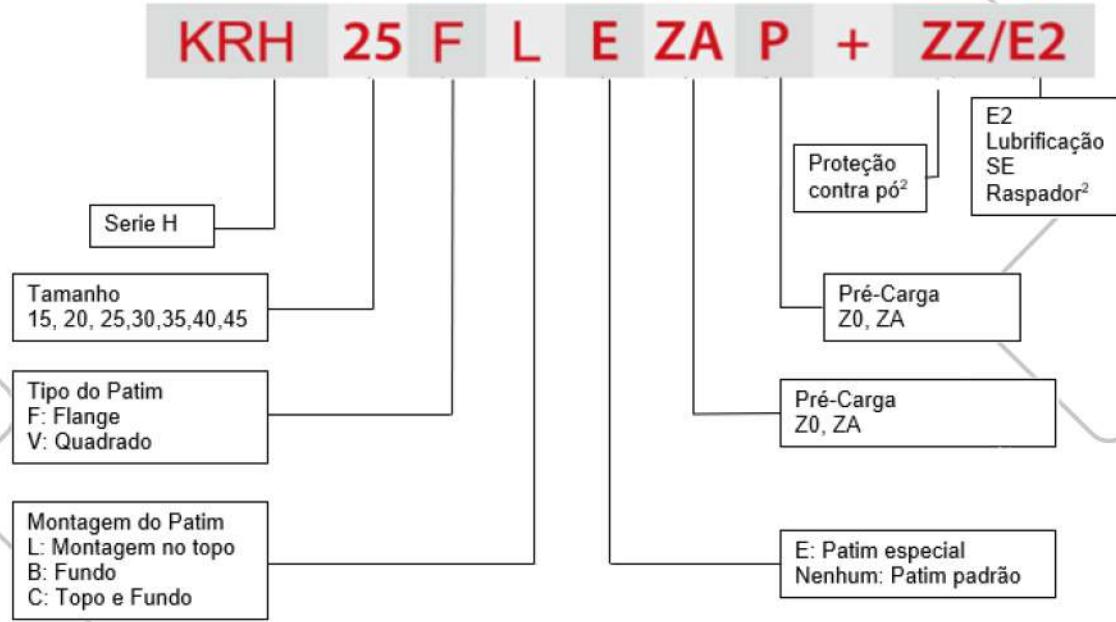
As guias da série H podem ser classificadas em tipos não intercambiáveis e intercambiáveis. Os tamanhos são idênticos.

A única diferença entre os dois tipos é que o tipo intercambiável de patins e trilhos pode ser trocado livremente, e sua precisão pode chegar até a classe P. O número do modelo da série H contém o tamanho, tipo, classe de precisão, classe de pré-carga etc.

(1) Tipo não intercambiável



(2) Tipo intercambiável
Modelo: Bloco H

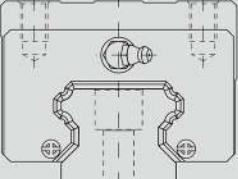
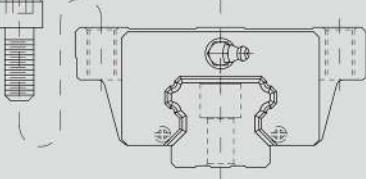
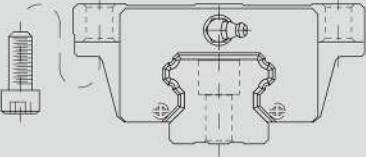
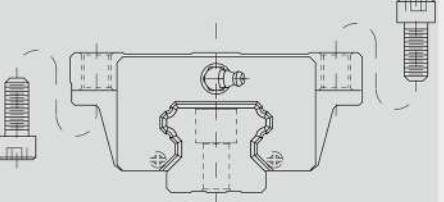


Tipos

(1) Tipos de blocos

Há dois tipos de blocos: flange e quadrado. O tipo flange é adequado para a aplicação de carga pesada devido à altura de montagem mais baixa e à superfície de montagem mais ampla

Tabela 2-1-1 Tipos de blocos

Tipo	Modelo	Formato		Altura (mm)	comprimen- to do trilho	Principais aplicações
Flange	KRH-VL			28 ↓ 90	100 ↓ 4000	<ul style="list-style-type: none">• Centros de Usinagem• Tornos CN• Mandriladoras• Máquinas de usinagem de precisão• Máquinas de corte• Dispositivo de animação• Equipamentos de transporte• Equipamentos de Medição• Dispositivos que requeitem alta precisão de posição
	KRH-FL			24 ↓ 90	100 ↓ 4000	
	KRH-CB			24 ↓ 90	100 ↓ 4000	
	KRH-CC			24 ↓ 90	100 ↓ 4000	

(2) Tipos de trilhos

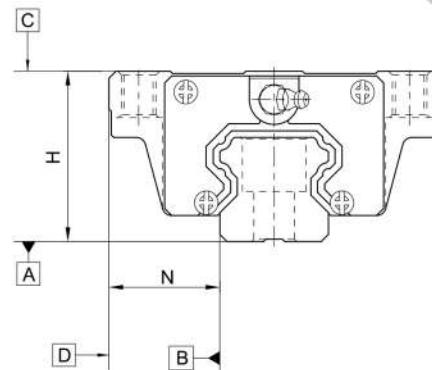
Além do tipo de montagem superior padrão, o tipo de montagem inferior também está disponível.

Tabela 2-1-2 Tipos ferroviários



2-1-5 Classes de Precisão

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



1) Precisão de guias não intercambiáveis

Tabela 2-1-3 Padrões de precisão

Unidades: mm

Item	H-15,20				
Classe de Precisão	Normal (C)	Alta (H)	Precisão (P)	Super Precisao (SP)	Ultra Precisao (UP)
Tolerância Dimensional da altura H	$\pm 0,1$	$\pm 0,03$	0 -0,03	0 -0,015	0 -0,008
Tolerância Dimensional da altura N	$\pm 0,1$	$\pm 0,03$	0 -0,03	0 -0,015	0 -0,008
Variação da altura (H)	0,002	0,01	0,006	0,004	0,003
Variação da largura (N)	0,002	0,01	0,006	0,004	0,003
Paralelismo de execução da superfície do bloco C para superfície A	Veja Tabela 2-1-9				
Paralelismo de execução da superfície do bloco D para superfície B	Veja Tabela 2-1-9				

Tabela 2-1-4 Padrões de Precisão

Unidades: mm

Item	H-15,20				
	Normal (C)	Alta (H)	Precisão (P)	Super Precisao (SP)	Ultra Precisao (UP)
Tolerância Dimensional da altura H	± 0,1	± 0,03	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
Tolerância Dimensional da altura N	± 0,1	± 0,03	0 -0,04	0 -0,02	0 -0,01
Variação da altura (H)	0,002	0,015	0,007	0,005	0,003
Variação da largura (N)	0,003	0,015	0,007	0,005	0,003
Paralelismo de execução da superfície do bloco C para superfície A				Veja Tabela 2-1-9	
Paralelismo de execução da superfície do bloco D para superfície B				Veja Tabela 2-1-9	

Tabela 2-1-5 Padrões de Precisão

Unidades: mm

Item	H-15,20				
	Normal (C)	Alta (H)	Precisão (P)	Super Precisao (SP)	Ultra Precisao (UP)
Tolerância Dimensional da altura H	± 0,1	± 0,05	0 -0,05	0 -0,03	0 -0,02
Tolerância Dimensional da altura N	± 0,1	± 0,05	0 -0,05	0 -0,03	0 -0,02
Variação da altura (H)	0,003	0,015	0,007	0,005	0,003
Variação da largura (N)	0,003	0,02	0,01	0,007	0,005
Paralelismo de execução da superfície do bloco C para superfície A				Veja Tabela 2-1-9	
Paralelismo de execução da superfície do bloco D para superfície B				Veja Tabela 2-1-9	

2) Precisão das guias intercambiáveis

Tabela 2-1-6 Padrões de Precisão

Unidades: mm

Item	H-15,20		
	Normal (C)	Alta (H)	Precisão (P)
Tolerância Dimensional da altura H	± 0,1	± 0,03	±0,015
Tolerância Dimensional da altura N	± 0,1	± 0,03	±0,015
Variação da altura (H)	0,002	0,01	0,006
Variação da largura (N)	0,002	0,01	0,006
Paralelismo de execução da superfície do bloco C para superfície A			Veja Tabela 2-1-9
Paralelismo de execução da superfície do bloco D para superfície B			Veja Tabela 2-1-9

Tabela 2-1-7 Padrões de Precisão

Unidades: mm

Item	H-15,20	Normal (C)	Alta (H)	Precisão (P)
Classe de Precisão				
Tolerância Dimensional da altura H	$\pm 0,1$	$\pm 0,04$	$\pm 0,02$	
Tolerância Dimensional da altura N	$\pm 0,1$	$\pm 0,04$	$\pm 0,02$	
Variação da altura (H)	0,002	0,015	0,007	
Variação da largura (N)	0,003	0,015	0,007	
Paralelismo de execução da superfície do bloco C para superfície A		Veja Tabela 2-1-9		
Paralelismo de execução da superfície do bloco D para superfície B		Veja Tabela 2-1-9		

Tabela 2-1-8 Padrões de Precisão

Unidades: mm

Item	H-15,20	Normal (C)	Alta (H)	Precisão (P)
Classe de Precisão				
Tolerância Dimensional da altura H	$\pm 0,1$	$\pm 0,05$	$\pm 0,02$	
Tolerância Dimensional da altura N	$\pm 0,1$	$\pm 0,05$	$\pm 0,02$	
Variação da altura (H)	0,003	0,015	0,007	
Variação da largura (N)	0,003	0,02	0,01	
Paralelismo de execução da superfície do bloco C para superfície A		Veja Tabela 2-1-9		
Paralelismo de execução da superfície do bloco D para superfície B		Veja Tabela 2-1-9		

3 - Precisão do paralelismo em execução

Tabela 2-1-9 Precisão do Paralelismo em Execução

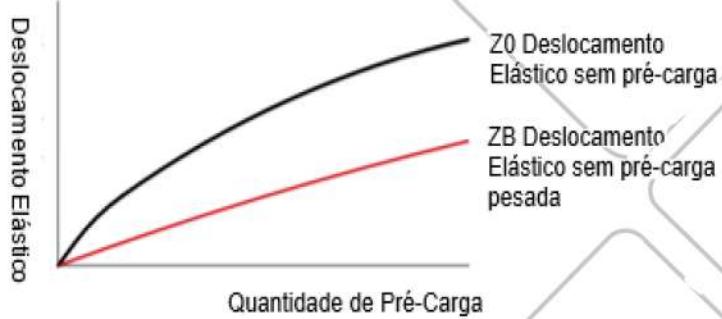
Comprimento do trilho	Precisão um				
	C	H	P	SP	UP
- 100	12	7	3	2	2
100 - 200	14	9	4	2	2
200 - 300	15	10	5	3	2
300 - 500	17	12	6	3	2
500 - 700	20	13	7	4	2
700 - 900	22	15	8	5	3
900 - 1100	24	16	9	6	3
1100 - 1500	26	18	11	7	4
1500 - 1900	28	20	13	8	4
1900 - 2500	31	22	15	10	5
2500 - 3100	33	25	18	11	6
3100 - 3600	36	27	20	14	7
3600 - 4000	37	28	21	15	7

2.1.6 Pré-carga

(1) Definição

Uma pré-carga pode ser aplicada na guia de esferas utilizando esferas maiores.

Geralmente uma guia linear tem uma folga negativa entre a ranhura e as esferas, a fim de melhorar a rigidez e manter alta precisão. A figura mostra que a carga é multiplicada pela pré-carga, a rigidez é dobrada e a deflexão é reduzida pela metade. A pré-carga não maior que a ZA seria recomendada para o tamanho do modelo H20 para evitar que uma carga excessiva afete a vida útil da guia.



2) Classes de pré-carga

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

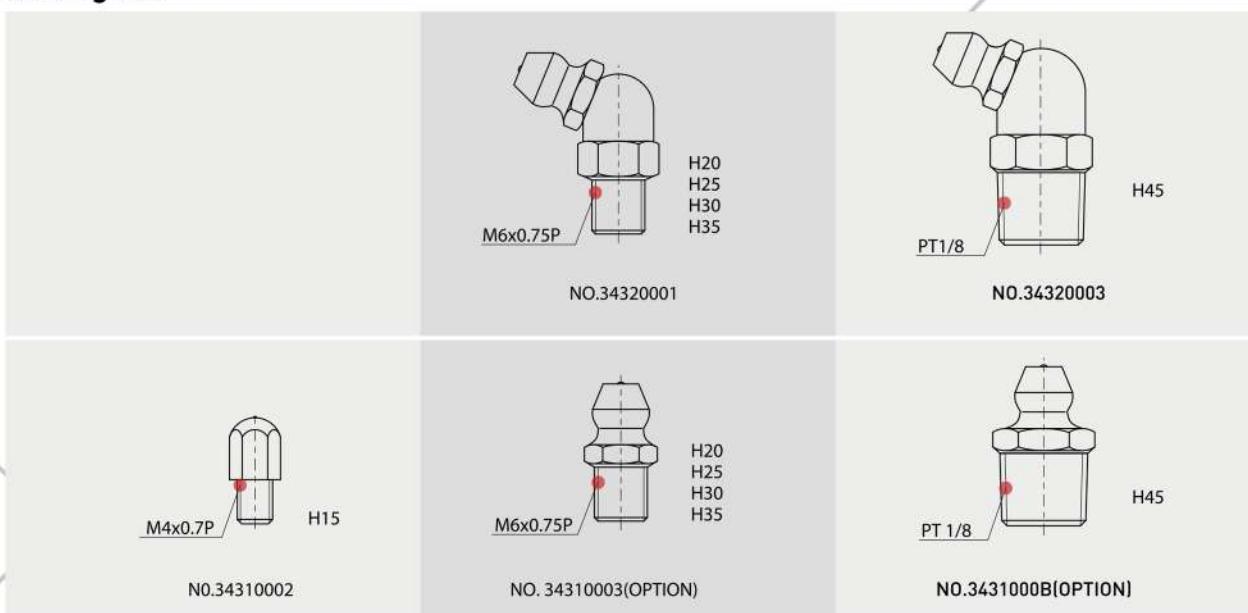
Tabela 2-1-10 Classes de pré-carga

Classe	Código	Pré-carga	Condição	Exemplos de Aplicação
Pré-carga leve	Z0	0 - 0,02C	Uma certa carga em uma direção, baixo impacto, necessita baixa precisão	Dispositivos de transporte, máquinas de embalagem automática, eixo X-Y para máquinas industriais em geral, máquinas de soldas soldadores.
Pré-carga média	ZA	0,05C-0,07C	Alta precisão necessária	Centros de usinagem, eixo Z para máquinas industriais, eletroerosão, tornos NC, mesas de precisão X-Y, equipamento de medição
Pré-carga pesada	ZB	0.10C- 0.12C	Alta rigidez necessária, com vibração e impacto.	Centros de usinagem, máquinas de usinagem tornos NC, máquinas de fresagem horizontal e vertical, eixo Z de máquinas-ferramentas máquina de corte.
Classe	Guias intercambiáveis			Guia não intercambiável
Classe de pré-carga	Z0			Z0, ZA, ZB

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

2.1.7 Lubrificação (1) Graxa

O Bico de graxa



Local de montagem - sistema de lubrificação

A localização padrão da conexão de graxa fica nas duas extremidades, mas o mamilo pode ser montado em cada lado do bloco. Para instalação lateral, recomendamos que o mamilo seja montado no lado sem referência, caso contrário, entre em contato conosco. É possível realizar a lubrificação usando a junta de tubulação de óleo

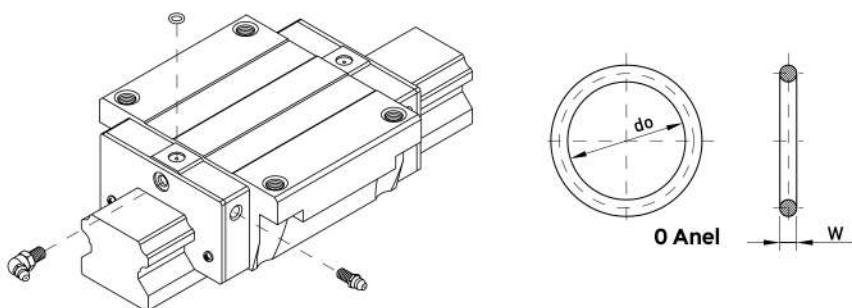


Tabela 2-1-11 Tamanho o-ring e a máxima profundidade permitida para a perfuração

Tamanho	"O" Ringt		Orifício de lubrificante no topo: máximo permitido para perfuração
	do (mm)	"W" (mm)	
H15	2.5±0,15	1.5±0,15	3,75
H20	4.5±0,15	1.5±0,15	5,7
H25	4.5±0,15	1.5±0,15	5,8
H30	4.5±0,15	1.5±0,15	6,3
H35	4.5±0,15	1.5±0,15	8,8
H45	4.5±0,15	1.5±0,15	8,2

A quantidade de lubrificante para um bloco cheio de graxa

Tabela 2-1-12: A quantidade de lubrificante para um bloco cheio de graxa

Tamanho	Carga Pesada cm ³	Tamanho	Carga Pesada cm ³	Super Carga pesada cm ³
H15	1	H35	10	12
H20	2	H45	17	21
H25	5			
H30	7			

Frequência de reposição

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

Óleo

A viscosidade recomendada do óleo é de cerca de 30-150c St. Se precisar usar lubrificação do tipo óleo, por favor nos informe.

Taxa de recarga de óleo

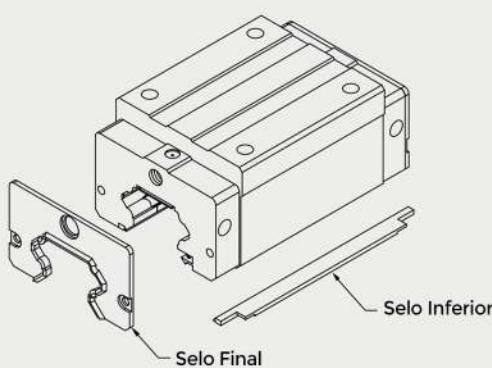
Tabela 2-1-13

Tamanho	Taxa Recarregar (cm ³ /hr)	Tamanho	Taxa Recarregar (cm ³ /hr)
H15	0.2	H35	0.3
H20	0.2	H45	0.4
H25	0.3		
H30	0.3		

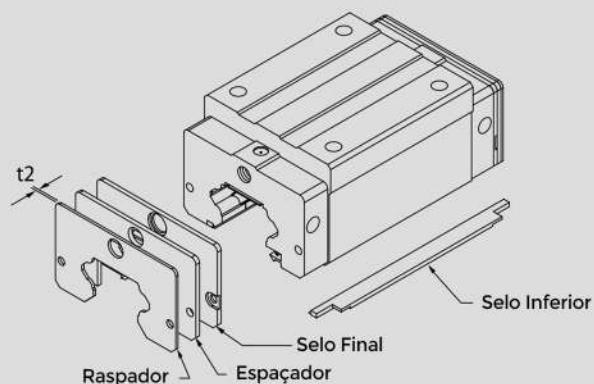
2.1.8 Acessórios à prova de pó

(1) Códigos padrões para ambientes com pó

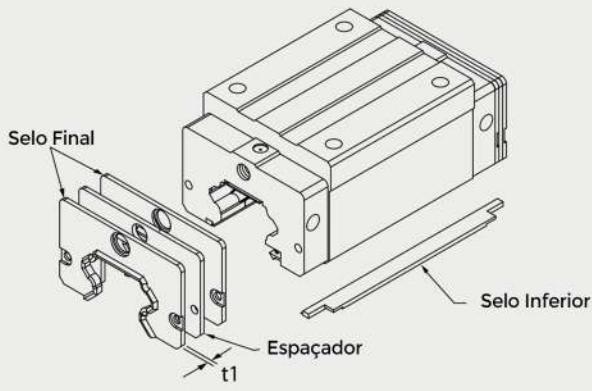
Os seguintes itens podem ser necessários, favor adicionar o item no final do código.



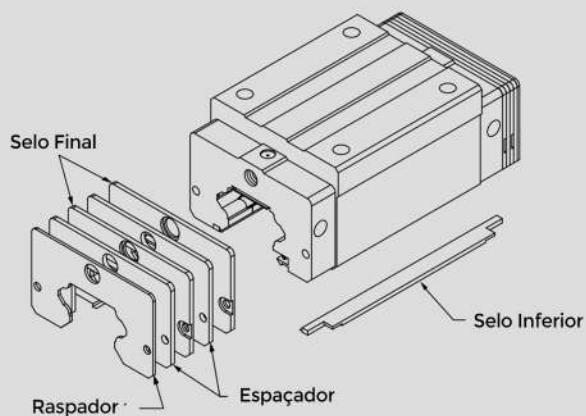
Sem item: Proteção padrão (selo final + selo inferior)



item ZZ: Proteção padrão (selo final + selo inferior+raspador)



Item DD: Proteção padrão (Duplo selo final + selo inferior)



item KK: Proteção padrão (Duplo selo final + selo inferior+raspador)

(2) Selo final e selo inferior

Evita a redução de vida causada por cavacos, lascas de ferro ou poeira entrando no bloco.

(3) Selos duplos

Aumenta o efeito de limpeza. A matéria estranha pode ser completamente retirada/limpa da superfície do trilho.

Tabela 2-1-14 Dimensões do selo final

Tamanho	Espessura (t2) (mm)	Tamanho	Espessura (t2) (mm))
H15ES	3	H35ES	3,2
H20ES	3,5	H45ES	4,5
H25ES	3,5		
H30ES	3,5		

(4) Raspador

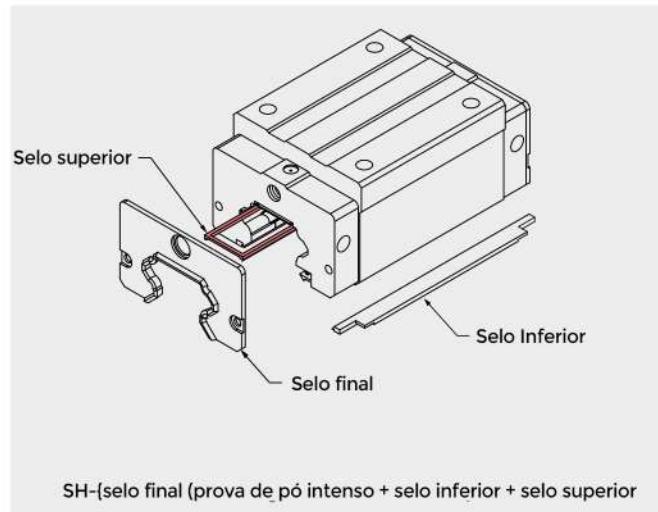
O raspador remove lascas/cavacos de ferro de alta temperatura e objetos estranhos maiores na superfície do trilho.

Tabela 2-1-15 Dimensões do selo final

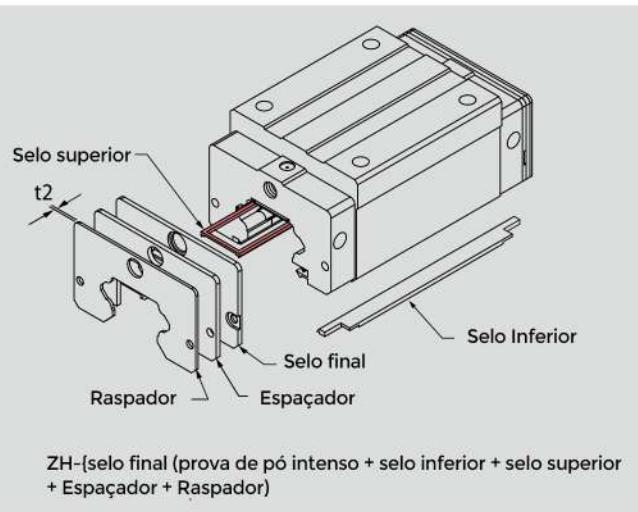
Tamanho	Espessura (t2) (mm))	Tamanho	Espessura (t2) (mm))
H15ES	1,5	H35ES	1,5
H20ES	1,5	H45ES	1,5
H25ES	1,5		
H30ES	1,5		

(5) Códigos de acessórios à prova de pó e ambientes agressivos

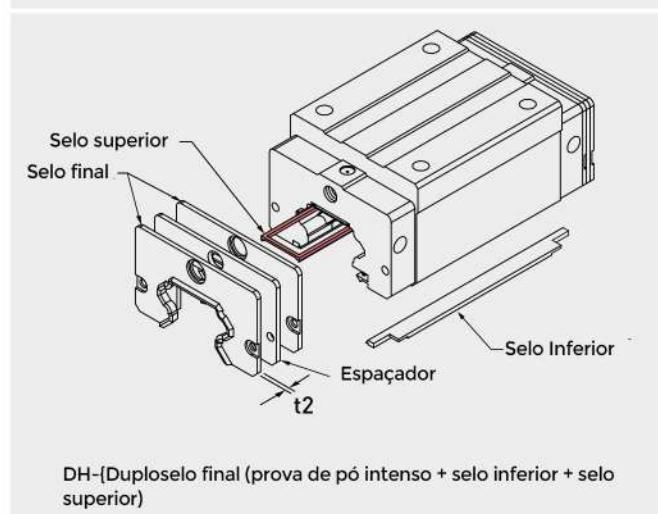
A Kalatec desenvolve muitos tipos de acessórios à prova de pó para diferentes aplicações e ambientes de trabalho para evitar pó ou detritos. Se forem necessários os seguintes acessórios, adicione o item no código do produto.



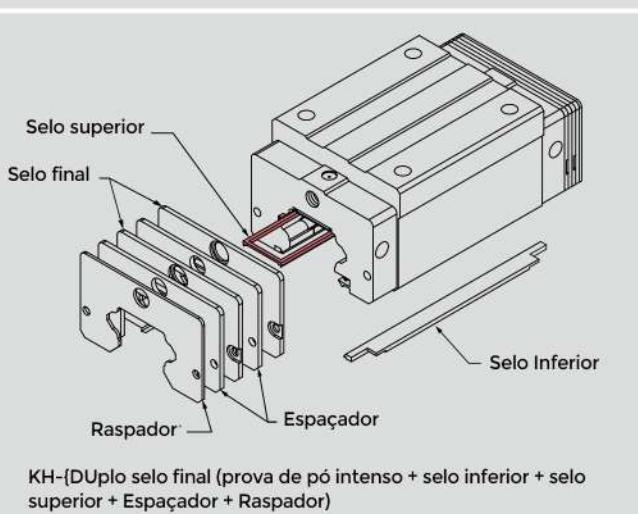
SH-{selo final (prova de pó intenso + selo inferior + selo superior)



ZH-{selo final (prova de pó intenso + selo inferior + selo superior + Espaçador + Raspador)}



DH-{Duplo selo final (prova de pó intenso + selo inferior + selo superior)}



KH-{DUPla selo final (prova de pó intenso + selo inferior + selo superior + Espaçador + Raspador)}

Nota

1. O tamanho disponível para acessórios à prova de poeira são H20, 25, 30,35 e 45
2. O valor da força de atrito aumentará 0,6-1,2 kgf.
3. Para maiores informações para aplicações severas, favor entrar em contato com Kalatec

• Selo Superior

A vedação superior pode evitar eficientemente a poeira da superfície do trilho ou o orifício de toque entrando no bloco.

2.1.9 Fricção

O valor máximo de resistência por selo final é mostrado conforme tabela abaixo:

Tabela 2-1-16 Resistência ao selo

Tamanho	Resistencia (N) Kgf	Tamanho	Resistencia (N) Kgf
H15	1,18 (0,12)	H30	2,65 (0,27)
H20	1,57 (0,16)	H35	3,04 (0,31)
H25	1,96 (0,2)T	H45	3,83 (0,39)

A tolerância de precisão da superfície de montagem

- (1) A tolerância de precisão da superfície de montagem do trilho, por causa do seu design de contato com arco circular, a guia linear H pode compensar algum erro de superfície na instalação e ainda manter o movimento linear suave.
(2) A tolerância ao paralelismo da superfície de referência (P).

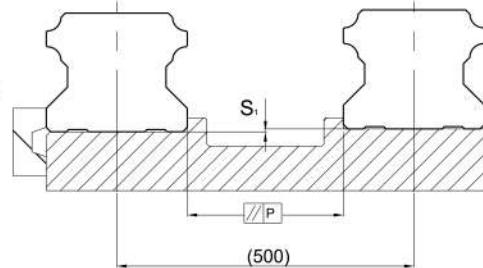


Tabela 2-1-17 Tolerância ao paralelismo (P)

Tamanho	Classes de Pré-Carga		
	Classe de Pré-Carga	Classe de Pré-Carga	Classe de Pré-Carga
H15	25	18	-
H20	25	20	18
H25	30	22	20
H30	40	30	27
H35	50	35	30
H45	60	40	35

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

Tabela 2-1-18 Tolerância máxima da altura da superfície de referência (S1) Unidade:μm

Tamanho	Classes de Pré-Carga		
	Z0	ZA	ZB
H15	130	85	-
H20	130	85	50
H25	130	85	70
H30	170	110	90
H35	210	150	120
H45	250	170	140

Precauções para Instalação

(1) Alturas das abas e filetes

Alturas inadequadas das abas e filetes de superfícies de montagem causarão um desvio na precisão e a interferência com a parte chanfrada do trilho ou patim.

Enquanto as alturas e filetes recomendados forem seguidos, as imprecisões de instalação devem ser eliminadas.

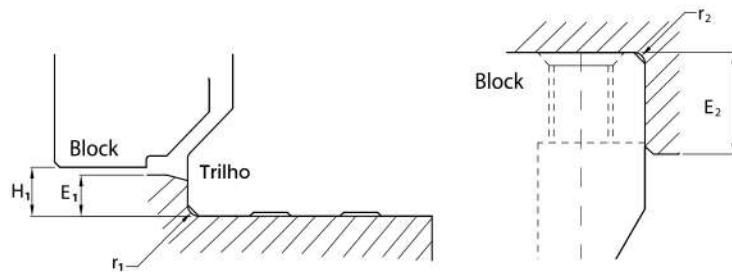


Tabela 2-1-19 Alturas dos filetes e abas

Tamanho	Raio máximo do filete r_1 (mm)	Raio máximo do filete r_2 (mm)	Altura da aba do trilho E_1	Altura da aba do trilho E_2	Liberação sob bloco H_1 (mm)
H15	0,5	0,5	3,0	4,0	4,3
H20	0,5	0,5	3,5	5,0	4,6
H25	1,0	1,0	5,0	5,0	5,5
H30	1,0	1,0	5,0	5,0	6,0
H35	1,0	1,0	6,0	6,0	7,5
H45	1,0	1,0	8,0	8,0	9,5

(2) Torque de aperto de parafusos para instalação

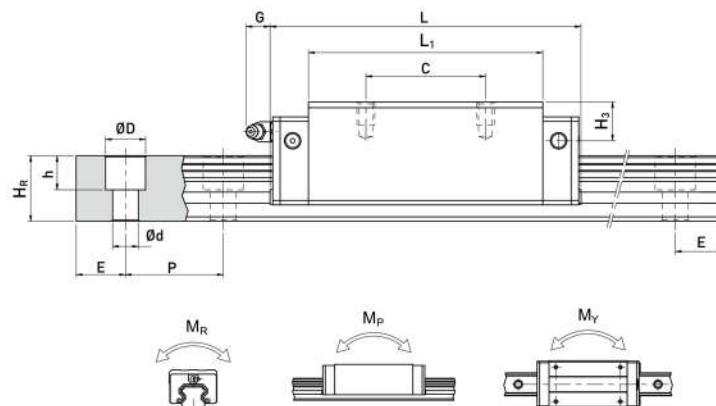
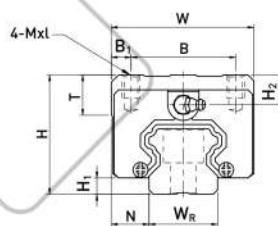
O aperto inadequado dos parafusos influenciará seriamente a precisão da instalação da guia linear. Recomenda-se os seguintes torques de aperto para diferentes tamanhos de parafusos:

Tabela 2-1-20 Torque de montagem

Tamanho	Tamanho do parafuso	Tamanho N-cm (Kgf-cm)		
		Ferro/Aço	Fundido	Alumínio
H15	M4x0.7P x 16L	392 (40)	274 (28)	206 (21)
H20	M5x0.8P x 16L	883 (90)	588 (60)	441 (45)
H25	M6x 1Px20L	1373 (140)	921 (94)	686 (70)
H30	M8x1.25Px25L	3041 (310)	2010 (205)	1470 (150)
H35	M8x1.25Px25L	3041 (310)	2010 (205)	1470 (150)
H45	M12x1.75Px35L	11772 (1200)	7840 (800)	5880 (600)

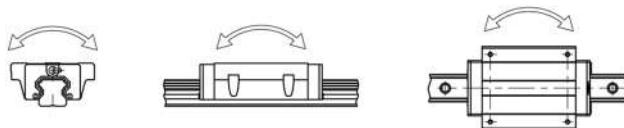
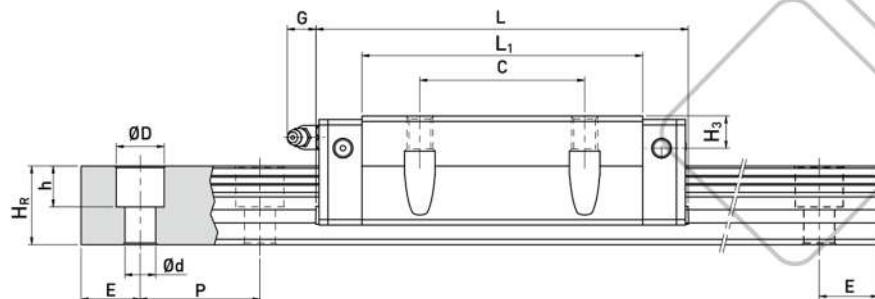
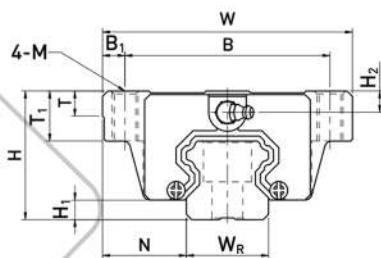
Dimensões para Kalatec KRH

(1) KRH VL



Modelo	Dimensões de Montagem		Dimensões do Patim												Dimensões do trilho			Montagem do parafuso do trilho	Valor da carga dinâmica básica	Valor da carga elétrica básica	Valor do movimento estatico			Peso							
			H	H1	N	W	B	B1	C	L1	L	K1	G	MxL	T	H2	H3	Wr	Hr	D	h	d	P	E	mm	C(kN)	C0(kN)	kN-m	kN-m/kN-m	kN	m
KRH15VL	28	4,3	95	34	26	4	26	39,4	61,4		5,3	M4x5	6	7,95	7,7	15	15	7,5	5,3	4,5	60			M4x16	11,38	16,97	0,12	0,1	0,1	0,18	1,45
KRH20VL	30	4,6	12	44	32	6	36	50,5	77,5	12,25	12	M5x6	8	6	6	20	17,5	9,5	8,5	6	60	6		M5x16	17,75	27,76	0,27	0,2	0,2	0,3	2,21
KRH25VL	40	5,5	12,5	48	35	6,5	35	58	84	15,7	12	M6x8	8	10	9	23	22	11	9	7	60	6		M6x20	26,48	36,49	0,42	0,33	0,33	0,51	3,21
KRH30VL	45	6	45	60	40	10	40	70	97,4	20,25	12	M8x10	8,5	9,5	13,8	28	26	14	12	9	80	6		M8x25	37,74	52,19	0,66	0,53	0,53	0,88	4,47
KRH35VL	55	7,5	55	70	50	10	10	80	112,4	20,6	12	M8x12	10,2	16	19,6	34	29	14	12	9	80	6		M8x25	49,52	69,16	1,16	0,81	0,81	1,45	6,3
KRH45VL	70	9,5	70	86	60	13	10	97	139,4	23	12,9	M10x17	16	18,5	30,5	45	38	20	17	14	105	6		M12x35	77,57	102,71	1,98	1,55	1,55	2,75	10,41

(2) KRH - FL



Modelo	Dimensões de Montagem		Dimensões do Patim												Dimensões do trilho				Montagem do parafuso do trilho	Valor da carga dinâmica básica	Valor da carga elétrica básica	Valor do movimento estático		Peso						
			H	H1	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	G	Mx1	T	H ₂	H ₃	Wr	H _r	D	h	d	P	E	mm	C[KN]	C0[KN]	Mr KN-m	Mp KN-m	My KN-m
KRH15FL	24	4,3	16	47	38	4,5	30	39,4	61,4	8	26	M4x5	6	3,95	3,7	15	15	7,5	5,3	4,5	60	20	M4x16	11,38	16,97	0,12	0,1	0,1	0,18	1,45
KRH20FL	30	4,6	21,5	63	53	5	40	50,5	77,5	10,28	12	M5x6	8	6	6	20	17,5	9,5	8,5	6	60	20	M5x16	17,75	27,76	0,27	0,2	0,2	0,3	2,21
KRH25FL	36	5,5	23,5	70	57	6,5	45	58	84	10,7	12	M6x8	8	6	5	23	22	11	9	7	60	20	M6x20	26,48	36,49	0,42	0,33	0,33	0,51	3,21
KRH30FL	42	6	31	90	72	9	52	70	97,4	14,25	12	M8x10	8,5	6,5	10,8	28	26	14	12	9	80	20	M8x25	38,74	52,19	0,66	0,53	0,53	0,88	4,47
KRH35FL	48	7,5	33	100	82	9	60	80	112,4	14,6	12	M8x10	10,1	9	12,6	34	29	14	12	9	80	20	M8x25	49,52	69,16	1,16	0,81	0,81	1,45	6,3
KRH45FL	60	9,5	36,5	120	100	10	82	97	139,4	13	12,9t	M10x12	15,1	8,5	20,5	45	38	20	17	14	105	22,5	M12x35	77,57	102,71	1,98	1,55	1,55	2,73	10,41

Tabela de Comparação de tipos de Guias Lineares

Type	KALATEC	HIWIN	THK	PMI	TBI	ABBA	STAF	CPC
HH Series	KH15VL	HGH15CA	HSR15R	MSA15S	TRH15VL	BRH15B	BGXH15BN	HRC15MN
	KH20FL	HGH20CA	HSR20A	MSA20E	TRH20FL	BRH15A	BGXH20FN	HRC20FN
	KH20HA	HGH20HA	HSR20LR	MSA20LS	TRH20VE	BRC20LR	BGXH20BL	HRC20ML
	KH25CA	HGH25CA	HSR25R	MSA25S	TRH25VN	BRC25R0	BGXH25BN	HRC25MN
	KH25HA	HGH25HA	HSR25LR	MSA25LS	TEH25VE	BRC25LR	BGXH25BL	HRC25ML
	KH30CA	HGH30CA	HSR30R	MSA30S	TRH30VN	BRC30R0	BGXH30BN	HRC30MN
	KH30HA	HGH30HA	HSR30LR	MSA30LS	TRH30VE	BRC30LR	BGXH30BL	HRC30ML
	KH35CA	HGH35CA	HSR35R	MSA35S	TRH35VN	BRC35R0	BGXH35BN	HRC35MN
	KH45CA	HGH45CA	HSR45R	MSA45S	TRH45VN	BRC45R0	BGXH45BN	HRC45MN
	KW15CA/B/C	HGW15CA/B/C	/	MSA15E/A	TRH15FN	BRC15A0	BGXH15FN	HRC15FN
HW Series	KW20CA/B/C	HGW20CA/B/C	HSR20CA/B	MSA20E/A	TRH20FN	BRC20A0	BGXH20FN	HRC20FN
	KW20HA/B/C	HGW20HA/B/C	HSR20HA/HB	MSA20LE/LA	TRH20FE	BRC20LA	BGXH20FL	HRC20FL
	KW25CA/B/C	HGW25CA/B/C	HSR25CA/B	MSA25E/A	TRH25FN	BRC25A0	BGXH25FN	HRC25FN
	KW25HA/B/C	HGW25HA/B/C	HSR25HA/HB	MSA25LE/LA	TRH25FE	BRC25LA	BGXH25FL	HRC25FL
	KW30CA/B/C	HGW30CA/B/C	HSR30CA/B	MSA30E/A	TRH30FN	BRC30A0	BGXH30FN	HRC30FN
	KW30HA/B/C	HGW30HA/B/C	HSR30HA/HB	MSA30LE/LA	TRH30FE	BRC30LA	BGXH30FL	HRC30FL
	KW35CA/B/C	HGW35CA/B/C	HSR35CA/B	MSA35E/A	TRH35FN	BRC35A0	BGXH35FN	HRC35FN
	KW45CA/B/C	HGW45CA/B/C	HSR45CA/B	MSA45E/A	TRH45FN	BRC45A0	BGXH45FN	HRC45FN



Contatos

Matriz Campinas - SP
Telefone: 19 3045-4900

Filial São Paulo - SP
Telefone: 11 5514-7680

Filial Joinville - SC
Telefone: 47 3425-0042

Filial Belo Horizonte - MG
Telefone: 31 4042-0584

MÍDIAS SOCIAIS

