



Produtos para o alinhamento de máquinas

Informações técnicas do produto



# Índice

1	Alinhamento.....	5
1.1	Alinhamento de correias .....	5
1.2	Alinhamento dos veios .....	7
2	LASER-SMARTY3.....	8
2.1	Descrição .....	8
2.2	Âmbito de fornecimento .....	9
2.3	Peça sobresselente.....	9
2.4	Montagem e ajuste .....	10
2.5	Calibração.....	11
2.6	Dados técnicos.....	11
3	LASER-TRUMMY2 .....	12
3.1	Descrição .....	12
3.2	Âmbito de fornecimento .....	12
3.3	Peças sobresselentes.....	13
3.4	Aplicação.....	13
3.5	Calibração.....	13
3.6	Dados técnicos.....	14
4	LASER-EQUILIGN2 .....	15
4.1	Descrição .....	15
4.2	Alinhamento.....	16
4.2.1	Montagem dos componentes de medição .....	16
4.2.2	Introdução dos dados da máquina.....	17
4.2.3	Ajuste do raio laser .....	17
4.2.4	Medição .....	18
4.2.5	Medição do pé basculante .....	19
4.2.6	Medição .....	19
4.2.7	Alinhamento vertical da máquina .....	20
4.2.8	Alinhamento horizontal da máquina.....	21
4.2.9	Medição de controlo .....	21
4.3	Âmbito de fornecimento .....	22
4.4	Peças sobresselentes.....	23
4.5	Acessórios.....	23
4.6	Calibração.....	24
4.7	Dados técnicos.....	24
5	Calços .....	27
5.1	Descrição .....	27
5.2	Âmbito de fornecimento .....	27
5.3	Tabelas de produtos .....	27
5.3.1	Explicações.....	27
5.3.2	Mala .....	28
5.3.3	Calços.....	30
5.3.4	Calços.....	32

## Índice

---

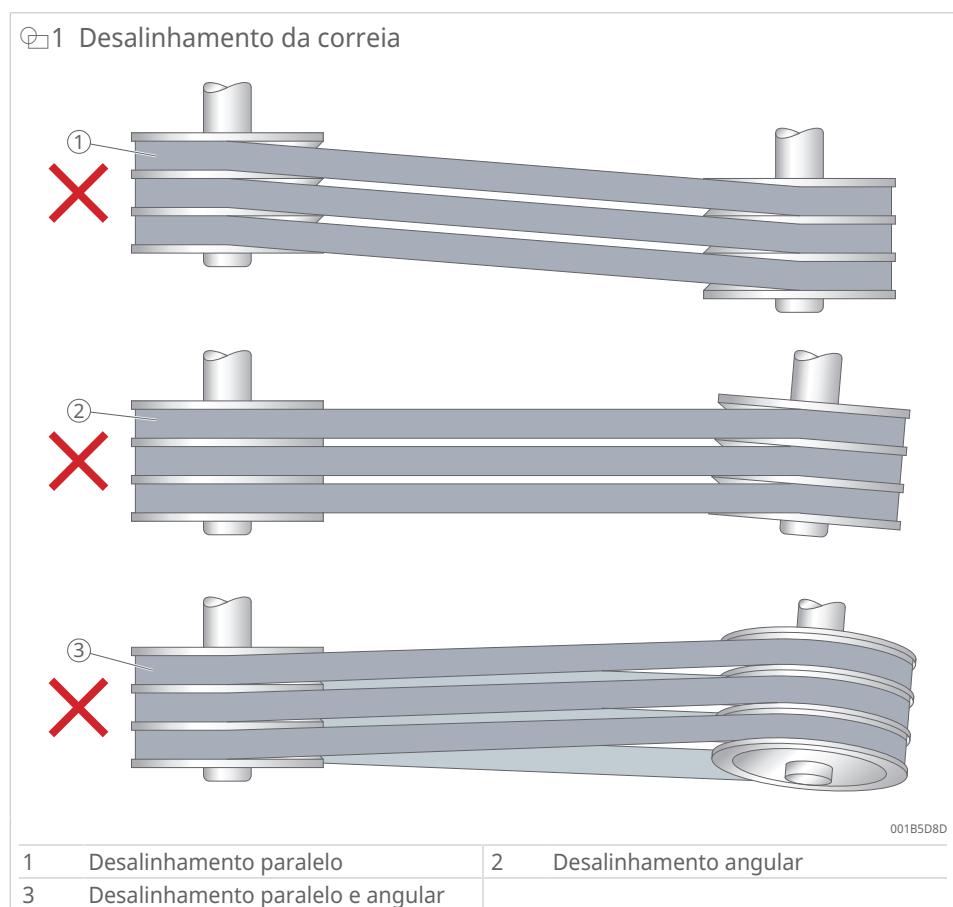
6 Ferramentas.....	33
6.1 Espaçadores de cunha TL e TLS.....	33
6.2 Apalpa-folgas .....	33

# 1 Alinhamento

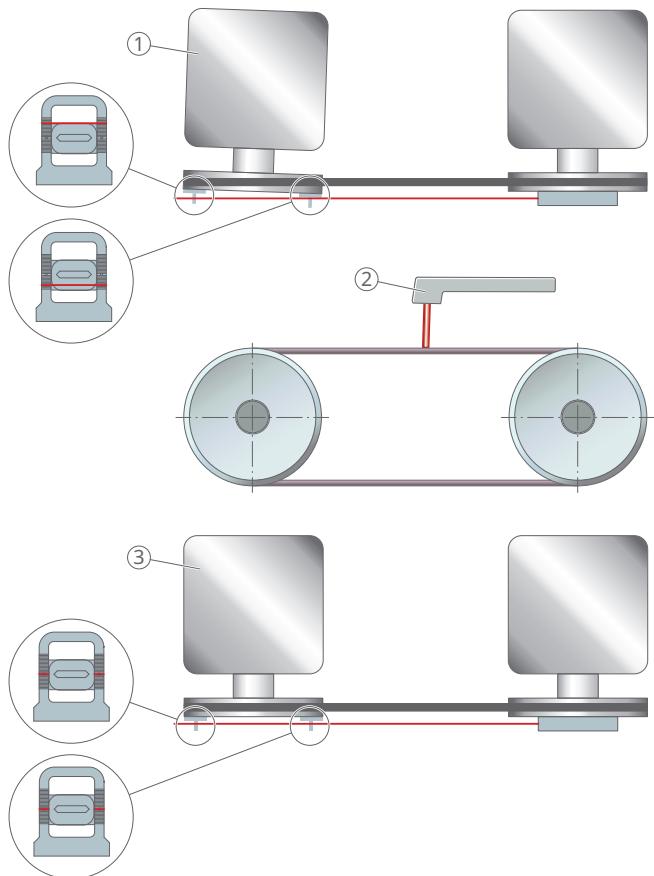
O alinhamento correto aumenta a vida útil das máquinas e reduz o risco de interrupções não planeadas das mesmas. As vibrações, o consumo de energia e, consequentemente, a temperatura da máquina, são reduzidos. Em particular, os rolamentos, os vedantes e o lubrificante, bem como as correias de transmissão e as polias ou as correntes de transmissão e as rodas dentadas ou as embraiagens, estão sujeitos a menos esforço. Os produtos aqui apresentados ajudam a Schaeffler no alinhamento e ajuste rápidos e precisos de transmissões por correia ou por corrente, bem como no alinhamento preciso dos veios da máquina.

## 1.1 Alinhamento de correias

Se as polias não estiverem alinhadas, existe um desalinhamento paralelo, um desalinhamento angular ou uma combinação de ambos. Se existirem várias correias, cada correia tem uma tensão diferente em caso de desalinhamento angular. Por conseguinte, em caso de desalinhamento angular, as correias desgastam-se de forma diferente.



No caso de um desalinhamento paralelo, as polias são alinhadas através do movimento da máquina. Para compensar um desalinhamento angular, elevar os pés da máquina de um lado. A colocação de calços sob os pés da máquina é um método comprovado para ajustar a altura. Durante o alinhamento, as correias são tensionadas ao mesmo tempo. Após o alinhamento, a tensão da correia é medida e as correias são tensionadas de acordo com as especificações do fabricante. O alinhamento é então medido novamente e, se necessário, as polias são novamente alinhadas.

 2 Alinhar a correia


001B5DAD

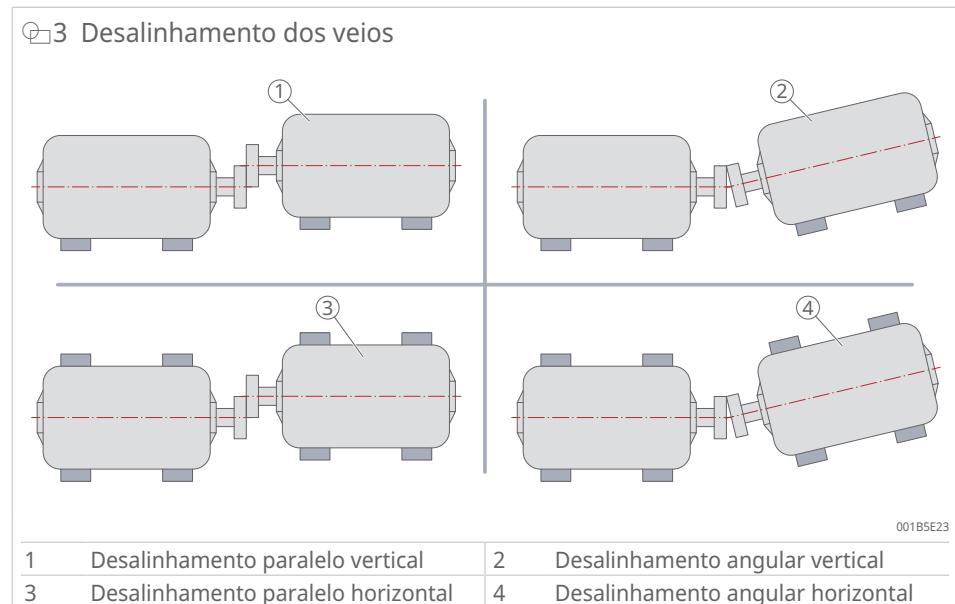
1	Medir e ajustar o alinhamento	2	Medir e ajustar a tensão da correia
3	Verificar o alinhamento		

 1 Ferramentas

Passo	Ferramenta
Medir e ajustar o alinhamento	LASER-SMARTY3, ferramentas para elevar e deslocar a máquina sem vibrações e, se necessário, calços e chave dinamométrica
Medir e ajustar a tensão da correia	LASER-TRUMMY2, ferramentas para elevar e deslocar a máquina sem vibrações e chave dinamométrica
Verificar o alinhamento	LASER-SMARTY3

## 1.2 Alinhamento dos veios

Se as máquinas ligadas entre si não estiverem alinhadas, os erros nos planos horizontal e vertical apresentam-se como desalinhamento angular e paralelo. Em muitos casos, existem vários erros ao mesmo tempo.



As duas máquinas estão ligadas entre si através de uma embraiagem. Durante o alinhamento dos veios, a máquina em movimento é posicionada de forma a que os eixos de rotação dos veios das duas máquinas estejam alinhados com a maior precisão possível. As aplicações típicas são motores elétricos em combinação com bombas, ventiladores e compressores.

A medição com o LASER-EQUILIGN2 apresenta todos os erros nos planos, ou seja, desalinhamento paralelo horizontal e vertical, bem como na posição angular, ou seja, desalinhamento angular horizontal e vertical. O tablet apresenta o estado real. O tablet também apresenta os valores que têm de ser corrigidos nos planos horizontal e vertical.

### Informações adicionais

PLA001 | Alinhamento de veios com o LASER-EQUILIGN2 |  
<https://www.schaeffler.de/std/2026>

## 2 LASER-SMARTY3

### 2.1 Descrição

O laser de linha LASER-SMARTY3 permite o alinhamento das polias, dos roletes de deflexão e das rodas dentadas com um diâmetro de 60 mm e uma distância de medição de até 10 m. O laser de linha tem 2 níveis de potência (LS1, LS2) para um melhor funcionamento em condições de luz forte e longas distâncias.

O alinhamento das polias e das rodas dentadas reduz o desgaste e a perda de energia nos acionamentos de tração, nos respectivos rolamentos e nos vedantes. O risco de interrupções não planeadas da máquina é reduzido e os custos de reparação são minimizados.

O laser de linha tem as seguintes características:

- As marcas-alvo tornam visíveis os erros angulares e o desalinhamento de paralelismo de ambas as polias.
- As polias montadas na horizontal e na vertical podem ser alinhadas.
- O alinhamento é muito mais rápido e preciso do que através dos métodos convencionais.
- Só é necessária uma pessoa para o alinhamento.
- O laser e as marcas-alvo aderem magneticamente às polias.

#### 2 Número de encomenda e referência

Quantidade	Descrição	Número de encomenda	Referência
1	Produto, completo	301252106-0000-1	LASER-SMARTY3

#### Informações adicionais

BA 97 | Equipamento de medição para o alinhamento de acionamentos por correia |

<https://www.schaeffler.de/std/1FC1>



medias | Catálogo de produtos |

LASER-SMARTY3 |

<https://www.schaeffler.de/std/203D>

## 2.2 Âmbito de fornecimento

⊕4 Âmbito de fornecimento do LASER-SMARTY3



## 2.3 Peça sobresselente

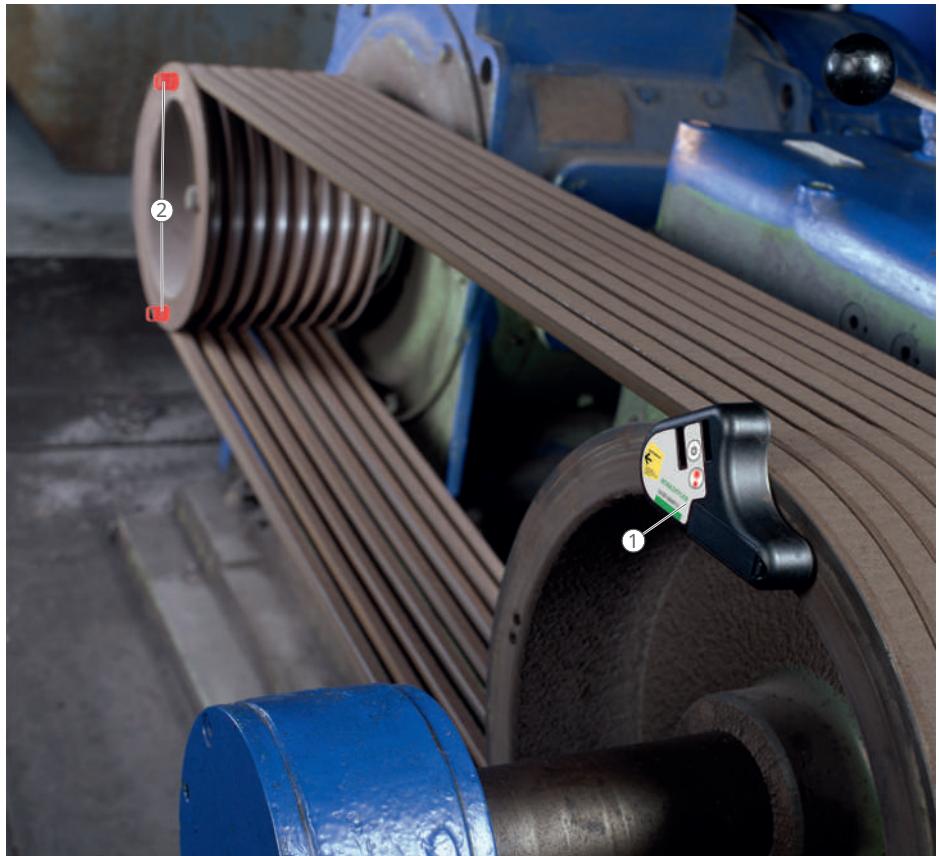
⊕3 Número de encomenda e referência

Quanti-dade	Descrição	Número de enco-menda	Referência
1	Marca-alvo ótica, aderênci-a magnética	056652020-0000-10	LASER-SMARTY2.TARGET

## 2.4 Montagem e ajuste

O produto é montado em alguns segundos. O laser é fixado a uma das duas polias. As duas marcas-alvo são fixadas à polia oposta. O laser emite um raio laser que incide sobre as marcas-alvo e indica como a máquina deve ser alinhada.

5 Montagem



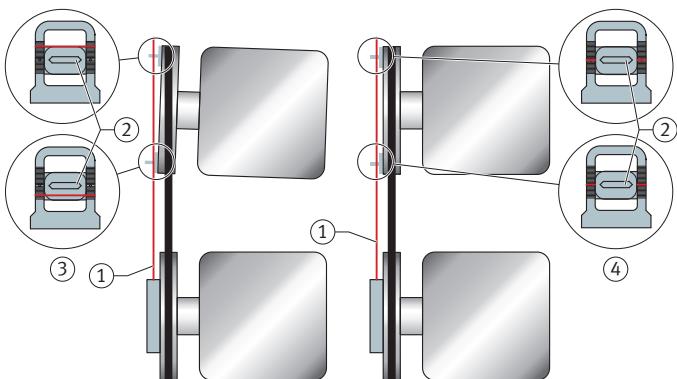
001B5BF9

1 Laser

2 Marca-alvo, eletrónica

O raio laser é claramente visível nas marcas-alvo. Se o raio laser incidir sobre as ranhuras das marcas-alvo depois de uma máquina ter sido deslocada, a máquina está corretamente alinhada.

6 Ajuste



00019C07

1 Raio laser

2 Marca-alvo, ranhura

3 não paralela

4 alinhada corretamente

## 2.5 Calibração

De acordo com a norma ISO 9001, recomendamos a verificação ou a calibração do produto, o mais tardar, a cada 2 anos. O produto pode ser enviado à Schaeffler para calibração. Contacte a Schaeffler antes do envio: [service.smt@schaeffler.com](mailto:service.smt@schaeffler.com).

## 2.6 Dados técnicos

■ 4 Dados técnicos

Caraterística		Observação
Ângulo de radiação		60°
Classe de segurança do laser		2
Diâmetro do disco		> 60 mm
Distância de medição	LS1	40 mm ... 3 m
	LS2	0,5 m ... 10 m
Potência de saída	LS1	< 0,6 mW
	LS2	< 4,8 mW
Tipo de bateria		R6 (AA) 1,5 V
Funcionamento a bateria		12 h (funcionamento contínuo)
Material		Plástico ABS, alumínio anodizado duro
Dimensões (LxAxP)		145 mm×86 mm×30 mm
Peso		265 g
Área de aplicação		Interior (grau de sujidade 2)
Precisão da calibração		Plano do laser e plano de referência
Paralelismo		< 0,05 °
Valor da deslocação paralela		< 0,2 mm

## 3 LASER-TRUMMY2

### 3.1 Descrição

O medidor de tensão da correia LASER-TRUMMY2 é um dispositivo de medição portátil eletrónico, ótico e robusto para medir a tensão da correia (força de tração).

A tensão correta da correia é um pré-requisito essencial para maximizar a vida útil do acionamento e dos componentes da transmissão. O produto é composto por uma sonda de encaixe sem fios para ligação direta, uma sonda de medição com cabo para locais de difícil acesso e um instrumento de medição. Todas as peças do medidor de tensão da correia são fornecidas numa mala. O guia do utilizador simples e seguro está disponível em vários idiomas. A medição é efetuada com a máquina parada. Dependendo da predefinição, o instrumento de medição indica a frequência ressonante em Hz ou a força de tração em N. O valor medido indicado pode ser comparado com o valor nominal especificado pelo respetivo fabricante da transmissão por correia. O valor nominal depende das propriedades da transmissão.

#### 5 Número de encomenda e referência

Quantidade	Descrição	Número de encomenda	Referência
1	Produto completo <sup>1)</sup>	056652895-0000-10	LASER-TRUMMY2

<sup>1)</sup> Mala de transporte, sonda de medição com cabo, sonda de encaixe, instrumento de medição e bateria de 9 V

#### Informações adicionais

BA 21 | LASER-TRUMMY2 |  
<https://www.schaeffler.de/std/2014>



medias | Catálogo de produtos |  
 LASER-TRUMMY2 |  
<https://www.schaeffler.de/std/203E>

### 3.2 Âmbito de fornecimento

#### 7 Âmbito de fornecimento do LASER-TRUMMY2



001982A8

1	Mala de transporte	2	Sonda de medição com cabo, comprimento do cabo de 1 m
3	Sonda de encaixe	4	Instrumento de medição
5	Bateria de 9 V		

### 3.3 Peças sobresselentes

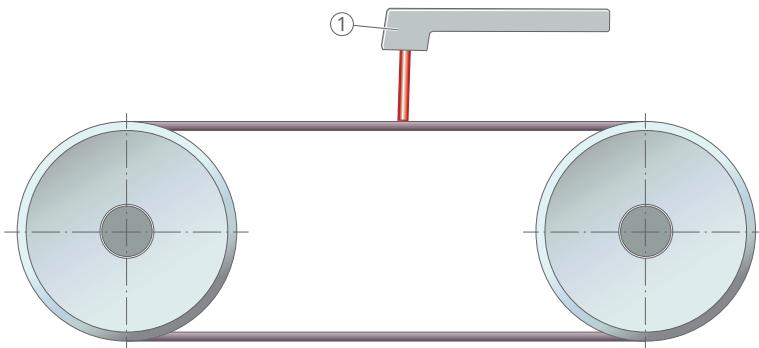
■ 6 Número de encomenda e referência

Quanti-dade	Descrição	Número de enco-menda	Referência
1	Sonda de medição com ca-bo	096754443-0000-10	LASER-TRUMMY2.CABLE-PROBE#N1
1	Sonda de encaixe	096768657-0000-10	LASER-TRUMMY2.PLUG-PROBE#N1

### 3.4 Aplicação

Antes de calcular a tensão da correia, é introduzida a massa e o comprimento da correia. Em seguida, a correia é colocada em vibração. Utilizando luz laser pulsada, o instrumento de medição mede a frequência ressonante e utiliza-a para determinar a tensão da correia. Esta técnica é menos suscetível a interfe-rencias do que a medição com ondas sonoras.

■ 8 Medição



001B6658

- 1 LASER-TRUMMY2 com sonda de medição com cabo

### 3.5 Calibração

De acordo com a norma ISO 9001, recomendamos a verificação ou a calibração do produto, o mais tardar, a cada 2 anos. O produto pode ser enviado à Schaeffler para calibração. Contacte a Schaeffler antes do envio: service.smt@schaeffler.com.

### 3.6 Dados técnicos

Característica	Propriedade	
Intervalo de medição	10 Hz ... 800 Hz	
Comprimento livre mínimo da correia	> 150 mm	
Erro do amostrador digital	< 1 %	
Erro de visualização	$\pm 1$ Hz	
Erro total	< 5 %	
Temperatura	Valor nominal	+20 °C
	Funcionamento	+10 °C ... +50 °C
	Transporte	-5 °C ... +50 °C
Caixa	ABS, plástico	
Dimensões	Produto	80 mm×126 mm×37 mm
	Mala	255 mm×210 mm×60 mm
Ecrã	LCD de 2 linhas, 16 caracteres	
Mudança de idioma	10	
Limites de entrada	Comprimento livre da correia	até 9,990 m
	Massa da correia	até 9,999 kg/m
Alimentação elétrica	Designação	Bateria de 9 V
	ANSI	1604DPP3
	IEC	6LR61/AM-6
	Dimensões	48,5 mm×26,2 mm×17 mm
Calibração recomendada	$\leq 2$ a (anos, periodicamente)	

## 4 LASER-EQUILIGN2

### 4.1 Descrição

O sistema de alinhamento a laser LASER-EQUILIGN2 é adequado para o alinhamento de máquinas horizontais. O sistema não é compatível com máquinas verticais, transmissões de cardan e conjuntos de máquinas. As aplicações típicas são veios acoplados e desacoplados de motores, bombas, ventiladores e caixas de velocidades. A unidade de laser/sensor e o refletor do LASER-EQUILIGN2 podem ser instalados rápida e facilmente na máquina. Graças à tecnologia de laser único, o sistema mede com especial precisão, uma vez que o raio laser é medido através do prisma de teto no refletor com uma resolução angular dupla. Isto é particularmente vantajoso para aplicações com veios curtos, onde o laser e o sensor se encontram a curta distância um do outro.

O sistema de alinhamento a laser tem as seguintes características:

- Alinhamento mais exato (1/100 mm) e mais rápido das máquinas horizontais em comparação com os métodos convencionais
- O tablet com uma diagonal de ecrã de 8" também pode ser operado com luvas.
- Identificação da máquina por RFID
- Câmara de alta resolução para documentação
- Modo de medição Active Clock para uma medição com veios acoplados: Este modo de medição regista 3 ou 4 pontos de medição em 8 posições possíveis.
- Modo de medição Static Clock para uma medição com veios desacoplados
- Relatório PDF com imagens

A comunicação com o tablet à prova de água e choques IP68 é efetuada através de Bluetooth. Todos os componentes funcionam sem fios graças ao funcionamento a bateria. A utilização do tablet é muito simples e intuitiva graças a uma estrutura de menu clara, mesmo para pessoal sem formação. O utilizador é orientado passo a passo durante o processo de alinhamento e recebe instruções claras sobre o alinhamento. A orientação do operador proporciona segurança e melhora significativamente a qualidade do alinhamento. O Live Move fornece orientação adicional. Esta função monitoriza a deslocação de todos os eixos em tempo real de acordo com o sistema de semáforos: Vermelho significa *fora da tolerância*, amarelo significa que está *no intervalo aceitável* e verde significa que está *no intervalo ideal*.

#### 7 Número de encomenda e referência

Quantidade	Descrição	Número de encomenda	Referência
1	Produto, completo	096035269-0000-10	LASER-EQUILIGN2
1	Produto, completo, apenas para o Canadá	096866314-0000-10	LASER-EQUILIGN2-CA

#### Informações adicionais

BA 55 | LASER-EQUILIGN2 |  
<https://www.schaeffler.de/std/2015>

BA 55-01 | LASER-EQUILIGN2 |  
<https://www.schaeffler.de/std/2016>



medias | Catálogo de produtos |  
LASER-EQUILIGN2 |  
<https://www.schaeffler.de/std/2035>

## 4.2 Alinhamento

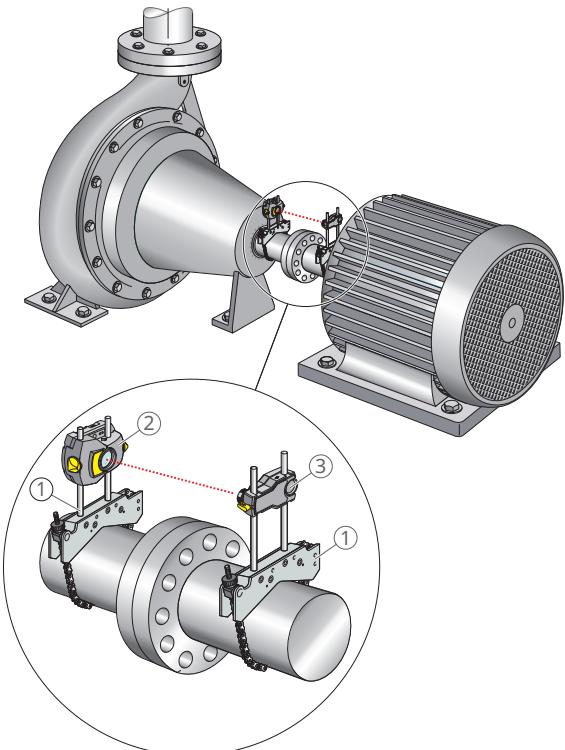
### 8 Ferramentas

Passo	Ferramenta
- Montagem dos componentes de medição	-
➡ Introdução dos dados da máquina	Fita métrica e LASER-EQUILIGN2
- Ajuste do raio laser	LASER-EQUILIGN2
⟳ Medições	LASER-EQUILIGN2
📐 Medições do pé basculante e, se necessário, colocação de calços	LASER-EQUILIGN2, apalpa-folgas e calços
⟳ Medições	LASER-EQUILIGN2
⌚ Alinhamento vertical da máquina	Apalpa-folgas, espaçador de cunha hidráulico, calços e chave dinamométrica
⌚ Alinhamento horizontal da máquina	Espaçador de cunha hidráulico e chave dinamométrica
⟳ Medições de controlo	LASER-EQUILIGN2

### 4.2.1 Montagem dos componentes de medição

Após a montagem dos dispositivos de fixação em ambos os veios, a unidade de laser/sensor é montada num dispositivo de fixação e o refletor no outro.

### 9 Componentes de medição



001B796B

1	Dispositivo de fixação	2	Unidade de laser/sensor
3	Refletor		

#### 4.2.2 Introdução dos dados da máquina

São introduzidas as dimensões principais e a velocidade de rotação da máquina.

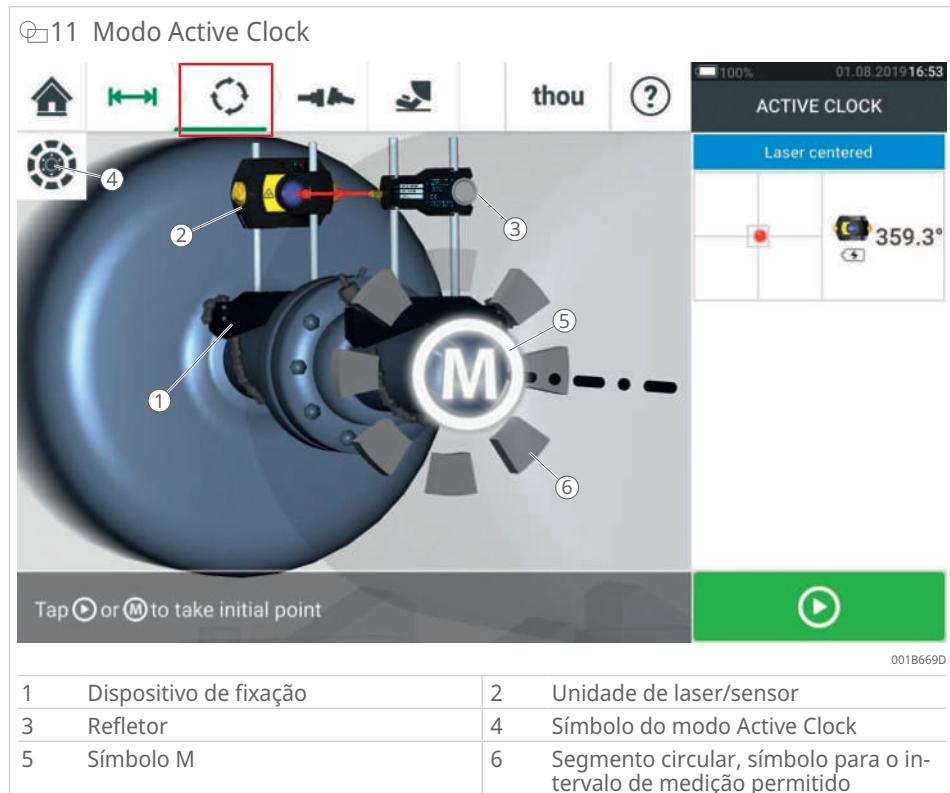


#### 4.2.3 Ajuste do raio laser

A unidade de laser/sensor é ligada e o ponto de contacto do raio laser alinhado com a mira na tampa de proteção do refletor através da deslocação da unidade. Após este ajuste grosso, o ajuste fino é efetuado utilizando a aplicação.

#### 4.2.4 Medição

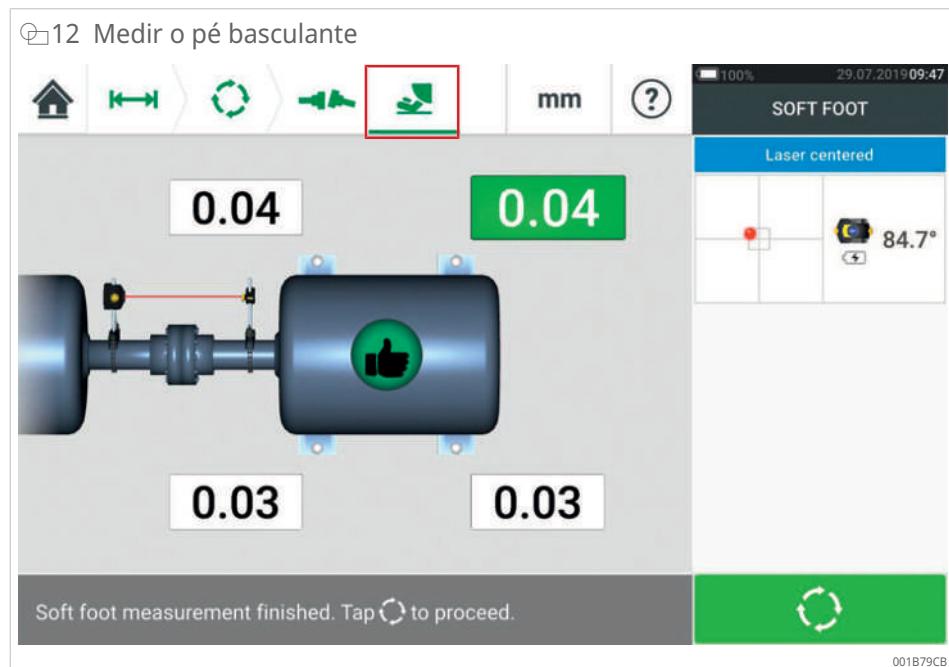
Os veios acoplados são medidos no modo Active Clock. Depois de tocar no símbolo *M*, é efetuada a primeira medição.



Depois de o segmento circular do anel mudar de cor, o veio é rodado até o segmento seguinte piscar. Em seguida, clicar no símbolo *M* para iniciar a medição seguinte. No total, são permitidos 8 intervalos de medição. Após a medição de 3 ou 4 pontos de medição, é apresentado o ecrã de resultados. Se for apresentado o símbolo verde de *polegar para cima*, as máquinas estão corretamente alinhadas e não é necessária qualquer correção. Se for apresentado o símbolo vermelho de *polegar para baixo*, as máquinas estão desalinhadas.

#### 4.2.5 Medição do pé basculante

Se for necessário corrigir o alinhamento, é verificado primeiro o estado do pé basculante na máquina a deslocar.



Depois de aceder ao ponto de menu, é selecionado um dos pés da máquina apresentados. O veio é então rodado para uma posição horizontal com a unidade de laser/sensor. Depois de desapertar o parafuso do pé, aguardar até que os valores medidos estabilizem. Em seguida, os valores medidos são guardados e o parafuso do pé é novamente apertado. Depois de medir todos os pés da máquina, o tablet apresenta todos os resultados de medição. Dependendo do tipo de pé basculante, o utilizador decide onde devem ser colocados os calços.

#### Informações adicionais

PLA001 | Alinhamento de veios com o LASER-EQUILIGN2 |  
<https://www.schaeffler.de/std/2026>

#### 4.2.6 Medição

Após a remoção do pé basculante, o alinhamento da máquina foi alterado. A medição é repetida.

#### 4.2.7 Alinhamento vertical da máquina

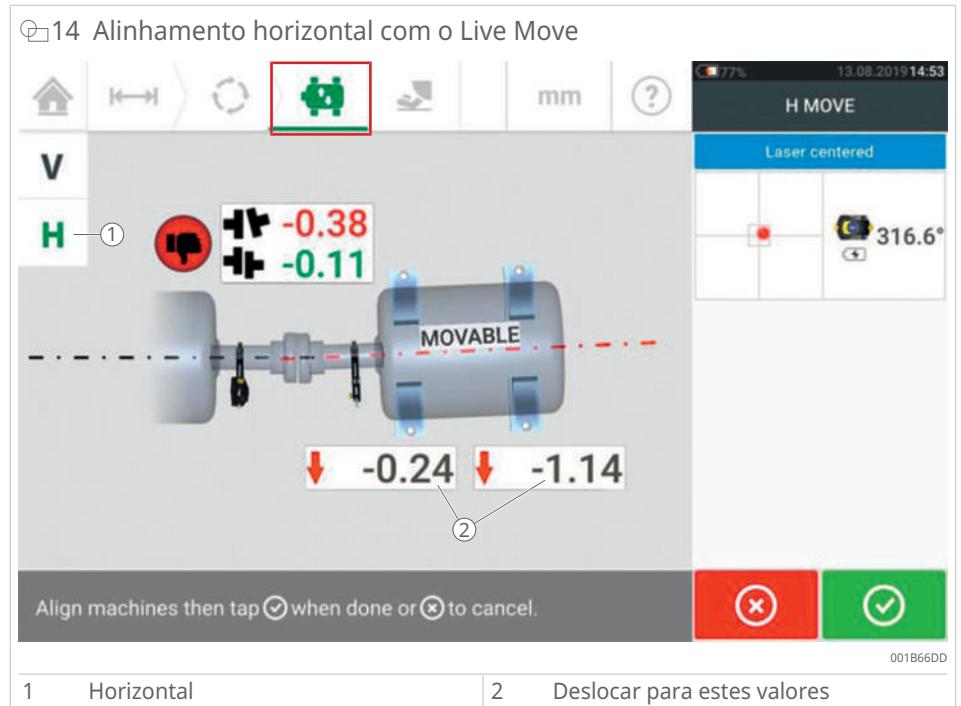
Depois de a unidade laser/sensor ter sido deslocada para a posição de correção, é iniciada a medição vertical. Em seguida, desapertar os parafusos do pé e colocar ou retirar os calços, conforme ilustrado.

4



#### 4.2.8 Alinhamento horizontal da máquina

O modo Live Move é iniciado. A máquina é deslocada conforme ilustrado. Os parafusos do pé são apertados quando todos os valores estiverem dentro do intervalo de tolerância.



#### 4.2.9 Medição de controlo

O utilizador utiliza a medição de controlo para verificar se todos os valores estão dentro dos intervalos de tolerância. Caso contrário, o processo de alinhamento é repetido.

### 4.3 Âmbito de fornecimento

15 Âmbito de fornecimento do LASER-EQUILIGN2 e do LASER-EQUILIGN2-CA



001BSC99

1	Tablet	2	Refletor
3	Unidade de laser/sensor	4	Carregador com 5 adaptadores cada
5	Cabo USB-A/USB-C para transferência de dados	6	Cabo micro-USB para carregar o sensor
7	Cabo USB-C para carregar o tablet	8	Fita métrica
9	Chave Allen de 4 mm	10	Suporte de veios para unidade de laser/sensor e refletor
11	Corrente de tensão, comprimento de 600 mm, para diâmetro do veio ≤ 200 mm	12	Haste de retenção, comprimento de 150 mm
13	Mala	-	Pano de microfibras
-	BA55, Guia rápido, alemão e inglês	-	BA 55-1, Instruções de segurança, multilingue
-	Mala		

## 4.4 Peças sobresselentes

A chave Allen é normalizada e pode ser adquirida no comércio. Todas as outras peças estão disponíveis como peças sobresselentes. As peças não listadas estão disponíveis como peças sobresselentes mediante pedido.

■ 9 Número de encomenda e referência

Quantidade	Descrição	Número de encomenda	Referência
1	Haste de retenção, comprimento de 150 mm	097975818-0000-10	LASER.POST150#E
1	Corpo de fixação <sup>1)</sup>	081743963-0000-10	LASER.BRACKET#S
1	Corrente de tensão, comprimento de 600 mm	097975206-0000-10	LASER.CHAIN600#E

<sup>1)</sup> Incluindo 2 hastes de retenção, comprimento de 115 mm cada

## 4.5 Acessórios

A vasta gama de acessórios aumenta as possibilidades de aplicação do dispositivo básico. Os acessórios podem ser encomendados individualmente.

■ 16 Acessórios



O diagrama mostra um suporte magnético (3) feito de metal com três orifícios para parafusos. De um lado, uma haste de retenção (1) é fixada, com uma extremidade curva para cima e a outra para baixo. Da outra extremidade da haste, pendura-se uma corrente de tensão (2), que é uma corda elástica com um gancho metálico na extremidade.

001B5CF2

1	Haste de retenção, comprimento de 300 mm	2	Corrente de tensão, comprimento de 1500 mm
3	Suporte magnético, incl. 2 hastes de retenção		

■ 10 Número de encomenda e referência

Quantidade	Descrição	Número de encomenda	Referência
1	Haste de retenção, comprimento de 300 mm	097975621-0000-10	LASER.POST300#E
1	Corrente de tensão, comprimento de 1500 mm <sup>1)</sup>	097975184-0000-10	LASER.CHAIN1500#E
1	Suporte magnético <sup>2)</sup>	081745060-0000-10	LASER.BRACKET-MAGNET#S

<sup>1)</sup> para diâmetros de veio ≤ 500 mm

<sup>2)</sup> para espaços confinados e para diâmetros de veio > 500 mm. Incluindo 2 hastes de retenção, comprimento de 115 mm cada

## 4.6 Calibração

De acordo com a norma ISO 9001, recomendamos a verificação ou a calibração do produto, o mais tardar, a cada 2 anos. O produto pode ser enviado à Schaeffler para calibração. Contacte a Schaeffler antes do envio: [service.smt@schaeffler.com](mailto:service.smt@schaeffler.com).

4

## 4.7 Dados técnicos

■ 11 Sistema

Característica	Descrição
Dimensões da mala	≈ 500 mm × 410 mm × 140 mm ≈ 19 45/64 inch × 16 1/64 inch × 5 1/2 inch
Peso	≈ 7,8 kg ≈ 17,2 lbs

■ 12 Tablet

Característica	Descrição						
Sistema operativo	Kiosk Android Operation System						
CPU	<table border="1"> <tr> <td>Processador</td><td>Exynos 7 Octa, 1,6 GHz Octa-Core (Cortex®-A53)</td></tr> <tr> <td>Memória</td><td>RAM de 3 GB, flash de 16 GB</td></tr> </table>	Processador	Exynos 7 Octa, 1,6 GHz Octa-Core (Cortex®-A53)	Memória	RAM de 3 GB, flash de 16 GB		
Processador	Exynos 7 Octa, 1,6 GHz Octa-Core (Cortex®-A53)						
Memória	RAM de 3 GB, flash de 16 GB						
Ecrã	<table border="1"> <tr> <td>Tecnologia</td><td>TFT Medidor de luz integrado para ajuste automático da luz de fundo em relação à luminosidade ambiente para prolongar a vida útil da bateria</td></tr> <tr> <td>Resolução</td><td>1280 px × 800 px</td></tr> <tr> <td>Tamanho</td><td>203,1 mm 8 inch</td></tr> </table>	Tecnologia	TFT Medidor de luz integrado para ajuste automático da luz de fundo em relação à luminosidade ambiente para prolongar a vida útil da bateria	Resolução	1280 px × 800 px	Tamanho	203,1 mm 8 inch
Tecnologia	TFT Medidor de luz integrado para ajuste automático da luz de fundo em relação à luminosidade ambiente para prolongar a vida útil da bateria						
Resolução	1280 px × 800 px						
Tamanho	203,1 mm 8 inch						
Conectividade	<table border="1"> <tr> <td>Wi-Fi</td><td>802.11 a/b/g/n/ac (2,4 GHz + 5 GHz)</td></tr> <tr> <td>Sem fios</td><td>4,2</td></tr> <tr> <td>RFID</td><td>NFC</td></tr> </table>	Wi-Fi	802.11 a/b/g/n/ac (2,4 GHz + 5 GHz)	Sem fios	4,2	RFID	NFC
Wi-Fi	802.11 a/b/g/n/ac (2,4 GHz + 5 GHz)						
Sem fios	4,2						
RFID	NFC						
Resolução da câmara	<table border="1"> <tr> <td>Câmara principal</td><td>8 MP, focagem automática</td></tr> <tr> <td>Câmara frontal</td><td>5 MP</td></tr> </table>	Câmara principal	8 MP, focagem automática	Câmara frontal	5 MP		
Câmara principal	8 MP, focagem automática						
Câmara frontal	5 MP						
Classe de proteção	IP68 à prova de pó, submersível até 1,5 m e à prova de choques						
Gama de temperaturas	<table border="1"> <tr> <td>Funcionamento</td><td>-20 °C ... +50 °C -4 °F ... +122 °F</td></tr> </table>	Funcionamento	-20 °C ... +50 °C -4 °F ... +122 °F				
Funcionamento	-20 °C ... +50 °C -4 °F ... +122 °F						
Alimentação elétrica	<table border="1"> <tr> <td>Bateria</td><td>Recarregável de iões de lítio 3,8 V/4450 mAh/16,91 Wh</td></tr> <tr> <td>Tempo de funcionamento</td><td>até 11 h</td></tr> </table>	Bateria	Recarregável de iões de lítio 3,8 V/4450 mAh/16,91 Wh	Tempo de funcionamento	até 11 h		
Bateria	Recarregável de iões de lítio 3,8 V/4450 mAh/16,91 Wh						
Tempo de funcionamento	até 11 h						
Dimensões	≈ 256 mm × 149 mm × 35 mm ≈ 10 5/64 inch × 5 55/64 inch × 1 3/8 inch						
Peso, com tampa contra o pó	≈ 710 g ≈ 1,6 lbs						

### ■ 13 Unidade de laser/sensor

Característica		Descrição
Princípio de medição		Raio laser coaxial refletido
Visor LED		1 LED para estado do laser e da bateria 1 LED para comunicação sem fios
Alimentação elétrica	Bateria	Recarregável de iões de lítio 3,7 V/5 Wh
	Tempo de funcionamento	10 h, com utilização contínua
	Tempo de carregamento com carregador	≈ 2,5 h para 90 % ≈ 3,5 h para 100 %
	Tempo de carregamento com ligação USB	≈ 3 h für 90 % ≈ 4 h für 100 %
Classe de proteção		IP65, à prova de pó, proteção contra jatos de água e à prova de choques
	Humidade do ar relativa	10 % ... 90 %
Proteção contra a luz ambiente		Sim
Gama de temperaturas	Funcionamento	-10 °C ... +55 °C +14 °F ... +122 °F
	Carregamento	0 °C ... +40 °C +32 °F ... +104 °F
	Armazenamento	-20 °C ... +80 °C +4 °F ... +140 °F
Dimensões		≈ 107 mm×70 mm×49 mm ≈ 4 9/64 inch×2 23/32 inch×2 11/64 inch
Peso, com tampa contra o pó		≈ 177 g ≈ 7,4 oz.
Detetor	Intervalo de medição	Ilimitado, dinamicamente extensível
	Resolução	1 µm 0,04 mil
	Ângulo	10 µrad
	Precisão, média	> 98 %
Inclinómetro	Intervalo de medição	0° ... 360°
	Resolução	0,1°
	Erro a T <sub>a</sub> = +22 °C	0,3 % escala completa
Laser	Tipo	Díodo laser semicondutor
	Comprimento de onda	630 nm ... 680 nm, luz vermelha visível
	Classe de segurança	Classe 2 de acordo com a norma IEC 60825-1:2014 O laser está em conformidade com as normas 21 CFR 1040.10 e 21 CFR 1040.11, com exceção dos desvios de acordo com o Aviso sobre laser n.º 50, de 24 de junho de 2007.
	Potência do raio	< 1 mW
	Divergência do raio	< 0,3 mrad
Interface externa		Comunicação sem fios
Distância de transmissão máx. com linha de visão direta		30 m 98 ft
Homologações específicas do país		 <a href="https://www.schaeffler.de/std/2042">https://www.schaeffler.de/std/2042</a>

### 14 Refletor

Característica	Descrição	
Tipo	Prisma de telhado de 90°	
Precisão, média	> 99 %	
Classe de proteção	IP67 à prova de pó, submersível e à prova de choques	
Gama de temperaturas	Funcionamento	-20 °C ... +60 °C -4 °F ... +140 °F
	Armazenamento	-20 °C ... +80 °C -4 °F ... +176 °F
Dimensões	$\approx 100 \text{ mm} \times 41 \text{ mm} \times 35 \text{ mm}$ $\approx 4 \text{ inch} \times 1 \frac{5}{8} \text{ inch} \times 1 \frac{3}{8} \text{ inch}$	
Peso, com tampa contra o pó	$\approx 65 \text{ g}$ $\approx 2,3 \text{ oz.}$	

## 5 Calços

### 5.1 Descrição

Os calços são utilizados para eliminar o desalinhamento vertical ou substituir os pés basculantes.

Os calços sólidos em aço inoxidável podem ser reutilizados. Estão disponíveis em 6 tamanhos. Cada tamanho está disponível nas 12 espessuras seguintes: 0,025 mm, 0,05 mm, 0,1 mm, 0,2 mm, 0,25 mm, 0,4 mm, 0,5 mm, 0,7 mm, 1 mm, 2 mm e 3 mm. As arestas são rebarbadas e os cantos são arredondados.

Os calços totalmente laminados e revestidos (peel-off) de aço inoxidável podem ser removidos manualmente, camada a camada. As camadas removidas não podem ser reutilizadas. Um calço totalmente laminado e revestido é composto por 12 camadas extraíveis. As camadas são retiradas até se obter a espessura pretendida. 8 camadas têm uma espessura de 0,1 mm e as outras 4 camadas têm uma espessura de 0,05 mm. As 2 espessuras permitem ajustar com precisão a espessura total entre 1 mm e 0,05 mm. Os calços totalmente laminados e revestidos estão disponíveis em 4 tamanhos.

A Schaeffler reuniu conjuntos de calços em malas. Os dados técnicos dos calços sólidos, dos calços totalmente laminados e revestidos e dos conjuntos de calços estão listados nas tabelas de produtos.

#### Informações adicionais



medias | Catálogo de produtos |  
Calços |  
<https://www.schaeffler.de/std/203F>

### 5.2 Âmbito de fornecimento

Todos os calços estão disponíveis com tamanhos individuais em embalagens de 10 unidades. As malas oferecem uma combinação de calços.

### 5.3 Tabelas de produtos

#### 5.3.1 Explicações

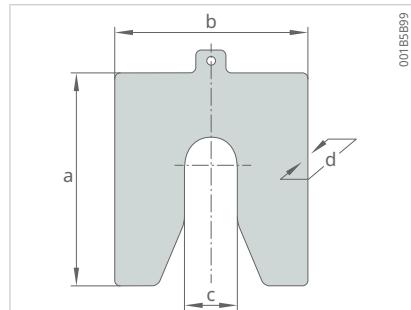
a	mm	Altura
A	-	Calço tipo A
b	mm	Largura
B	-	Calço tipo B
c	mm	Diâmetro do orifício oblongo
C	-	Calço tipo C
d	mm	Espessura da chapa
D	-	Calço tipo D
E	-	Calço tipo E

### 5.3.2 Mala

Aço inoxidável

Tamanhos individuais numa embalagem de 10 unidades

5



Calço

Mala ABC,  
420 mm × 330 mm × 180 mm

001B5899

001B694E

Referência	Mala	Número de encomenda	Tipo				
			A	B	C	D	E
			a = b = 50 c = 13	a = b = 75 c = 21	a = b = 100 c = 32	a = b = 125 c = 45	a = b = 200 c = 55
SHIMS-CASE-AB-10/9	ABC	303497777-0000-10	✓	✓	-	-	-
SHIMS-CASE-AB-10/10	ABC	303497785-0000-10	✓	✓	-	-	-
SHIMS-CASE-AB-10/11	ABC	303497793-0000-10	✓	✓	-	-	-
SHIMS-CASE-AB-10/12	ABC	303497807-0000-10	✓	✓	-	-	-
SHIMS-CASE-BC-10/9	ABC	303497688-0000-10	-	✓	✓	-	-
SHIMS-CASE-BC-10/10	ABC	303497696-0000-10	-	✓	✓	-	-
SHIMS-CASE-BC-10/11	ABC	303497700-0000-10	-	✓	✓	-	-
SHIMS-CASE-BC-10/12	ABC	303497718-0000-10	-	✓	✓	-	-
SHIMS-CASE-CD-10/9	ABCD	303498030-0000-10	-	-	✓	✓	-
SHIMS-CASE-CD-10/10	ABCD	303498048-0000-10	-	-	✓	✓	-
SHIMS-CASE-CD-10/11	ABCD	303498064-0000-10	-	-	✓	✓	-
SHIMS-CASE-CD-10/12	ABCD	303498072-0000-10	-	-	✓	✓	-
SHIMS-CASE-ABC-10/9	ABC	303497645-0000-10	✓	✓	✓	-	-
SHIMS-CASE-ABC-10/10	ABC	300692170-0000-10	✓	✓	✓	-	-
SHIMS-CASE-ABC-10/11	ABC	303498722-0000-10	✓	✓	✓	-	-
SHIMS-CASE-ABC-10/12	ABC	303498730-0000-10	✓	✓	✓	-	-
SHIMS-CASE-ABCD-10/9	ABCD	303497645-0000-10	✓	✓	✓	✓	-
SHIMS-CASE-ABCD-10/10	ABCD	300692196-0000-10	✓	✓	✓	✓	-
SHIMS-CASE-ABCD-10/11	ABCD	303497653-0000-10	✓	✓	✓	✓	-
SHIMS-CASE-ABCD-10/12	ABCD	303497670-0000-10	✓	✓	✓	✓	-
SHIMS-CASE-E-10/9	E	303498080-0000-10	-	-	-	-	✓
SHIMS-CASE-E-10/10	E	300692560-0000-10	-	-	-	-	✓
SHIMS-CASE-E-10/11	E	303498102-0000-10	-	-	-	-	✓
SHIMS-CASE-E-10/12	E	303498110-0000-10	-	-	-	-	✓



Mala com rodas ABCD,  
550 mm × 340 mm × 240 mm



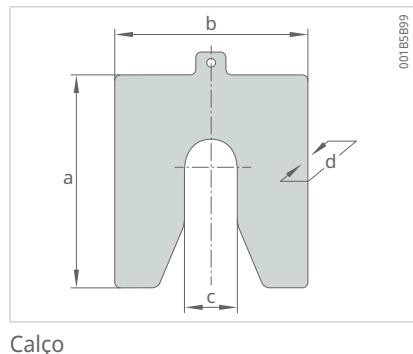
Mala com rodas E,  
550 mm × 340 mm × 240 mm

Quantidade total	Quantidade												
	d	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,4	0,5	0,7	1	2	3
mm													
180	-	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	10	-
200	-	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10
220	10	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10
240	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
180	-	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	10	-
200	-	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10
220	10	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10
240	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
180	-	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	10	-
200	-	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10
220	10	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10
240	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
270	-	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	10	-
300	-	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10
330	10	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10
360	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
360	-	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	10	-
400	-	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10
440	10	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10
480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
90	-	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	10	-
100	-	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10
110	10	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10
120	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

### 5.3.3 Calços

Aço inoxidável

Tamanhos individuais numa embalagem de 10 unidades

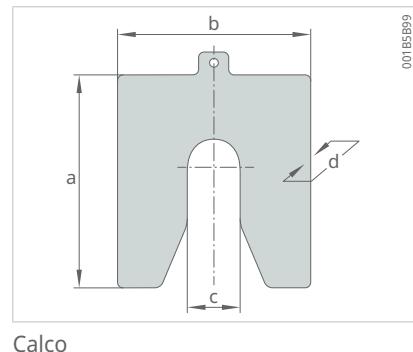


Referência	Número de encomenda	Quantida-de	a	b	c	d
			mm	mm	mm	mm
SHIMS-35-005-MN-35x30x0.05	300750587-0000-10	10	35	30	9	0,05
SHIMS-35-010-MP-35x30x0.10	300751257-0000-10	10	35	30	9	0,1
SHIMS-35-015-MQ-35x30x0.15	300751273-0000-10	10	35	30	9	0,15
SHIMS-35-020-MR-35x30x0.20	300750595-0000-10	10	35	30	9	0,2
SHIMS-35-025-MS-35x30x0.25	300750609-0000-10	10	35	30	9	0,25
SHIMS-35-040-MT-35x30x0.40	300750617-0000-10	10	35	30	9	0,4
SHIMS-35-050-MU-35x30x0.50	300751222-0000-10	10	35	30	9	0,5
SHIMS-35-070-MV-35x30x0.70	300751230-0000-10	10	35	30	9	0,7
SHIMS-35-100-MW-35x30x1.00	300751249-0000-10	10	35	30	9	1
SHIMS-50-0025-AK-50x50x0.025	300753241-0000-10	10	50	50	13	0,025
SHIMS-50-005-AN-50x50x0.05	300753250-0000-10	10	50	50	13	0,05
SHIMS-50-010-AP-50x50x0.10	300753268-0000-10	10	50	50	13	0,1
SHIMS-50-015-AQ-50x50x0.15	300753276-0000-10	10	50	50	13	0,15
SHIMS-50-020-AR-50x50x0.20	300753284-0000-10	10	50	50	13	0,2
SHIMS-50-025-AS-50x50x0.25	300766076-0000-10	10	50	50	13	0,25
SHIMS-50-040-AT-50x50x0.40	300753292-0000-10	10	50	50	13	0,4
SHIMS-50-050-AU-50x50x0.50	300753306-0000-10	10	50	50	13	0,5
SHIMS-50-070-AV-50x50x0.70	300753314-0000-10	10	50	50	13	0,7
SHIMS-50-100-AW-50x50x1.00	300753527-0000-10	10	50	50	13	1
SHIMS-50-200-AX-50x50x2.00	300753535-0000-10	10	50	50	13	2
SHIMS-50-300-AY-50x50x3.00	300753543-0000-10	10	50	50	13	3
SHIMS-75-0025-BK-75x75x0.025	300752539-0000-10	10	75	75	21	0,025
SHIMS-75-005-BN-75x75x0.05	300752547-0000-10	10	75	75	21	0,05
SHIMS-75-010-BP-75x75x0.10	300752555-0000-10	10	75	75	21	0,1
SHIMS-75-015-BQ-75x75x0.15	300752563-0000-10	10	75	75	21	0,15
SHIMS-75-020-BR-75x75x0.20	300752571-0000-10	10	75	75	21	0,2
SHIMS-75-025-BS-75x75x0.25	300752580-0000-10	10	75	75	21	0,25
SHIMS-75-040-BT-75x75x0.40	300752598-0000-10	10	75	75	21	0,4
SHIMS-75-050-BU-75x75x0.50	300752601-0000-10	10	75	75	21	0,5
SHIMS-75-070-BV-75x75x0.70	300752610-0000-10	10	75	75	21	0,7
SHIMS-75-100-BW-75x75x1.00	300752628-0000-10	10	75	75	21	1
SHIMS-75-200-BX-75x75x2.00	300752636-0000-10	10	75	75	21	2
SHIMS-75-300-BY-75x75x3.00	300752644-0000-10	10	75	75	21	3
SHIMS-100-0025-CK-100x100x0.025	300752920-0000-10	10	100	100	32	0,025
SHIMS-100-005-CN-100x100x0.05	300752938-0000-10	10	100	100	32	0,05
SHIMS-100-010-CP-100x100x0.10	300752946-0000-10	10	100	100	32	0,1
SHIMS-100-015-CQ-100x100x0.15	300752954-0000-10	10	100	100	32	0,15
SHIMS-100-020-CR-100x100x0.20	300752962-0000-10	10	100	100	32	0,2
SHIMS-100-025-CS-100x100x0.25	300752970-0000-10	10	100	100	32	0,25
SHIMS-100-040-CT-100x100x0.40	300752989-0000-10	10	100	100	32	0,4

### 5.3.3 Calços

Aço inoxidável

Tamanhos individuais numa embalagem de 10 unidades



Referência	Número de encomenda	Quantida-de	a	b	c	d
			mm	mm	mm	mm
SHIMS-100-050-CU-100×100×0.50	300752997-0000-10	10	100	100	32	0,5
SHIMS-100-070-CV-100×100×0.70	300753004-0000-10	10	100	100	32	0,7
SHIMS-100-100-CW-100×100×1.00	300753012-0000-10	10	100	100	32	1
SHIMS-100-200-CX-100×100×2.00	300753128-0000-10	10	100	100	32	2
SHIMS-100-300-CY-100×100×3.00	300753136-0000-10	10	100	100	32	3
SHIMS-125-0025-DK-125×125×0.025	300752180-0000-10	10	125	125	45	0,025
SHIMS-125-005-DN-125×125×0.05	300752199-0000-10	10	125	125	45	0,05
SHIMS-125-010-DP-125×125×0.10	300752202-0000-10	10	125	125	45	0,1
SHIMS-125-015-DQ-125×125×0.15	300752210-0000-10	10	125	125	45	0,15
SHIMS-125-020-DR-125×125×0.20	300752849-0000-10	10	125	125	45	0,2
SHIMS-125-025-DS-125×125×0.25	300752865-0000-10	10	125	125	45	0,25
SHIMS-125-040-DT-125×125×0.40	300752873-0000-10	10	125	125	45	0,4
SHIMS-125-050-DU-125×125×0.50	300752881-0000-10	10	125	125	45	0,5
SHIMS-125-070-DV-125×125×0.70	300752890-0000-10	10	125	125	45	0,7
SHIMS-125-100-DW-125×125×1.00	300752911-0000-10	10	125	125	45	1
SHIMS-125-200-DX-125×125×2.00	300753322-0000-10	10	125	125	45	2
SHIMS-125-300-DY-125×125×3.00	300753330-0000-10	10	125	125	45	3
SHIMS-200-0025-EK-200×200×0.025	300752660-0000-10	10	200	200	55	0,025
SHIMS-200-005-EN-200×200×0.05	300752679-0000-10	10	200	200	55	0,05
SHIMS-200-010-EP-200×200×0.10	300752687-0000-10	10	200	200	55	0,1
SHIMS-200-015-EQ-200×200×0.15	300752695-0000-10	10	200	200	55	0,15
SHIMS-200-020-ER-200×200×0.20	300752709-0000-10	10	200	200	55	0,2
SHIMS-200-025-ES-200×200×0.25	300752725-0000-10	10	200	200	55	0,25
SHIMS-200-040-ET-200×200×0.40	300752733-0000-10	10	200	200	55	0,4
SHIMS-200-050-EU-200×200×0.50	300752741-0000-10	10	200	200	55	0,5
SHIMS-200-070-EV-200×200×0.70	300752750-0000-10	10	200	200	55	0,7
SHIMS-200-100-EW-200×200×1.00	300752776-0000-10	10	200	200	55	1
SHIMS-200-200-EX-200×200×2.00	300752784-0000-10	10	200	200	55	2
SHIMS-200-300-EY-200×200×3.00	300752792-0000-10	10	200	200	55	3

### 5.3.4 Calços

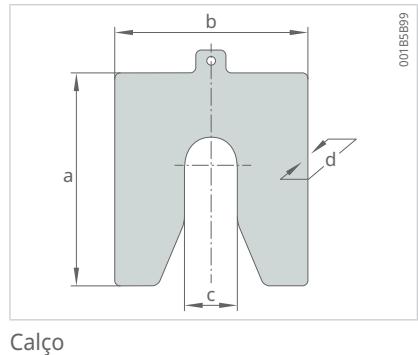
Aço inoxidável

Tamanhos individuais numa embala-

gem de 10 unidades

totalmente laminados e revestidos

(peel-off)



Referência	Número de encomenda	Quantida- de	a mm	b mm	c mm	d mm
			mm	mm	mm	mm
SHIMS-RVS-35×30	302925902-0000-10	10	35	30	9	1
SHIMS-RVS-50×50	302925910-0000-10	10	50	50	13	1
SHIMS-RVS-75×75	302926020-0000-10	10	75	75	21	1
SHIMS-RVS-100×100	302926038-0000-10	10	100	100	32	1

## 6 Ferramentas

Recomendamos a utilização de ferramentas adicionais para o alinhamento.

17 Ferramentas adicionais



001B677D

1	Paquímetro digital	2	Apalpa-folgas
3	Espaçador de cunha hidráulico TL e TLS	4	Chave dinamométrica

15 Ferramentas

Ferramenta	Aplicação
1	para medir a folga axial da embraiagem e a espessura dos calços
2	para medir o pé basculante
3	para deslocar a máquina sem danificar a máquina nem os medidores
4	para apertar corretamente os parafusos de fixação

### 6.1 Espaçadores de cunha TL e TLS

Os espaçadores de cunha TL e TLS são ferramentas operadas hidraulicamente. Uma bomba hidráulica mecânica injeta óleo hidráulico para dentro da cunha. A cunha aplica forças elevadas e desloca a máquina suavemente.

#### Informações adicionais



medias | Catálogo de produtos |  
Espaçador de cunha TL, TLS |  
<https://www.schaeffler.de/std/2040>

### 6.2 Apalpa-folgas

O utilizador utiliza um apalpa-folgas para medir e verificar manualmente os pés basculantes.

#### Informações adicionais



medias | Catálogo de produtos |  
FEELER-GAUGE-100, FEELER-GAUGE-300 |  
<https://www.schaeffler.de/std/2041>

**Schaeffler Iberia, S.L.U.**  
C/ Foment, 2  
Polígono Ind. Pont Reixat  
08960 Sant Just Desvern (Barcelona)  
España  
[www.schaeffler.pt](http://www.schaeffler.pt)  
[marketing.pt@schaeffler.com](mailto:marketing.pt@schaeffler.com)  
Tel. +34 93 480 34 10

Todas as informações foram cuidadosamente preparadas e verificadas, mas não temos como garantir que estejam completamente livres de erros. Sujeito a correções. Por isso, sempre verifique se há informações atualizadas ou avisos de alterações. Esta publicação substitui quaisquer informações divergentes de outras publicações anteriores. Proibida a reprodução total ou parcial sem a nossa autorização.  
© Schaeffler Technologies AG & Co. KG  
TPI 283 / 01 / pt-PT / PT / 2025-04