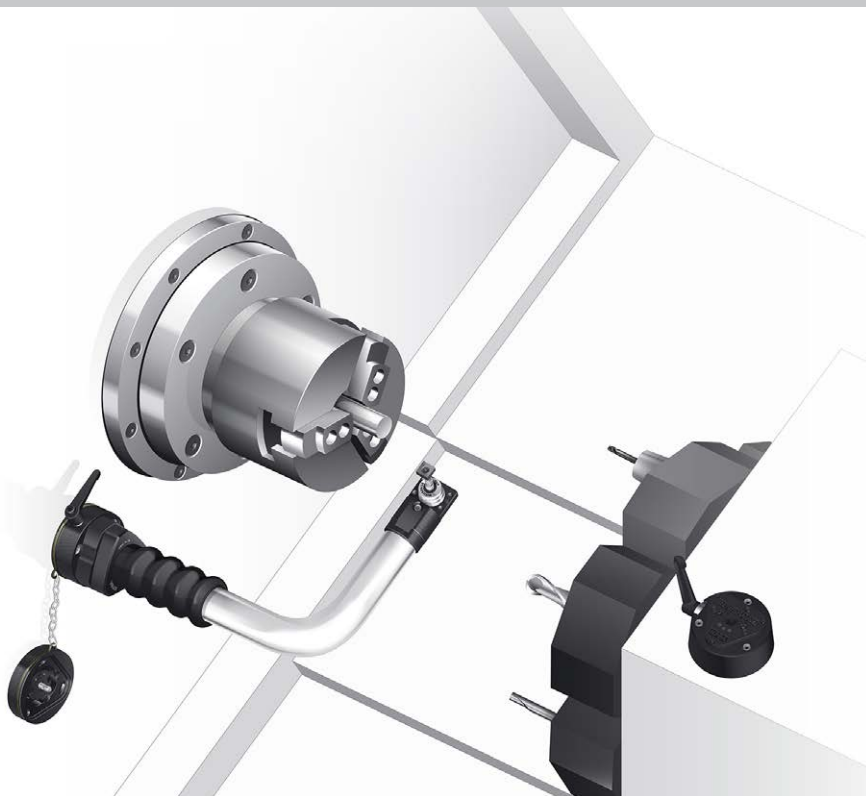


# HPRA

## braço removível de alta precisão



**PT**



As publicações sobre este produto estão disponíveis  
pelo código de barras ou visitando  
[www.renishaw.com.br/hpra](http://www.renishaw.com.br/hpra).

Código Renishaw: H-2000-5380-12-A

Edição: 03.2021

---

<b>Antes de iniciar</b> .....	4
Segurança .....	4
<b>Glossário</b> .....	6
<b>Kit do sistema</b> .....	7
<b>Especificação</b> .....	8
<b>Instalação do sistema</b> .....	9
Instalação do HPRA .....	9
Detalhes de montagem .....	10
Remoção da tampa .....	10
Vista lateral .....	11
Vista Frontal .....	11
Tabela de dimensões padrão de braços .....	12
Dimensões da ponta em relação ao tamanho da ferramenta .....	13
Fixação do apalpador no braço .....	15
Colocação da ponta .....	15
Ajuste aproximado da ponta .....	15
Ajuste fino da ponta .....	16
Montagem da base .....	17
<b>Instalação TSI 2 ou TSI 2-C</b> .....	20
Montagem padrão .....	20
Montagem alternativa .....	20
<b>Instalação e operação da TSI 2</b> .....	21
Diagrama elétrico .....	21
Conexões da interface .....	22
Retardo de ativação do apalpador .....	23
Diagrama padrão para saída do apalpador .....	24
Entradas de seleção do apalpador .....	25
Inibição do apalpador .....	26
Entradas de inibição .....	27

---

<b>Especificação da TSI 2</b> .....	28
Especificação da entrada .....	28
Especificação da saída .....	28
<b>Instalação e operação da TSI 2-C</b> .....	29
Diagrama elétrico .....	29
Conexões da interface .....	30
Retardo de ativação do apalpador .....	31
Diagrama padrão para saída do apalpador .....	32
Inibição do apalpador .....	33
Entradas de inibição .....	34
<b>Especificação da TSI 2-C</b> .....	35
Especificação da entrada .....	35
Especificação da saída .....	35
<b>Manutenção e detecção de falhas</b> .....	36
Aplicativo de braços HP .....	36
<b>Manutenção</b> .....	37
Remoção da base .....	37
Remoção do apalpador RP3 .....	38
Remoção da ponta e fusível mecânico .....	38
Fixação do fusível mecânico e da ponta .....	38
Cuidados com o apalpador RP3 .....	39
Limpeza e inspeção do diafragma .....	39
Inspeção e limpeza da base .....	40
Inspeção do HPRA .....	40
<b>Definições do preset de ferramentas</b> .....	41
Referenciamento do apalpador .....	41
Preset de ferramentas .....	41

---

<b>Preset de ferramentas</b> .....	42
Preset estático do comprimento da ferramenta.....	42
Preset do comprimento de ferramentas rotativas (ferramentas acionadas).....	42
Preset do diâmetro rotativo (para ferramentas acionadas).....	42
<b>Detecção de ferramenta quebrada e calibração</b> .....	43
Detecção de ferramenta quebrada.....	43
Calibração de um apalpador de preset de ferramentas .....	43
<b>Detecção de falhas</b> .....	44
<b>Lista de peças</b> .....	46
<b>Informações gerais</b> .....	48
Isenção de responsabilidade.....	48
Marcas registradas.....	48
Garantia.....	49
China RoHS.....	49
Alterações no equipamento.....	49
Máquinas CNC .....	49
Declaração de conformidade da CE.....	50
Regulamentação REACH.....	50
Diretiva WEEE .....	50
<b>Notas</b> .....	51

## **Segurança**

### **Informações para o usuário**

Em todas as aplicações que envolvam a utilização de máquinas-ferramenta e CMMs, é recomendada a utilização de proteção para os olhos.

Desligar a alimentação de energia antes de efetuar qualquer operação de manutenção.

É responsabilidade do fornecedor da máquina garantir que o operador esteja consciente dos perigos envolvidos na operação, incluindo os mencionados na documentação dos produtos da Renishaw, e garantir o fornecimento de bloqueios de segurança e proteções adequadas.

Sob certas circunstâncias, o sinal do apalpador pode falsamente indicar uma condição de repouso do apalpador. Não confie nos sinais do apalpador para parar o movimento da máquina.

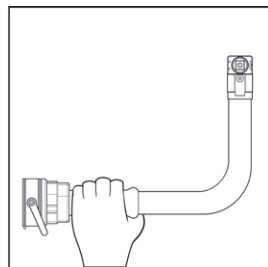
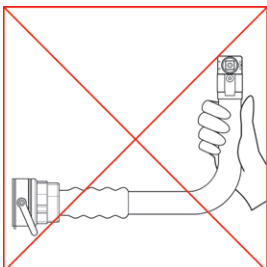
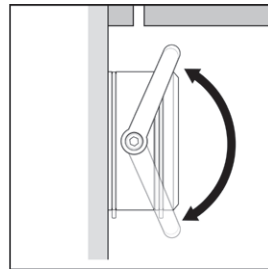
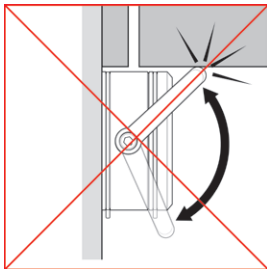
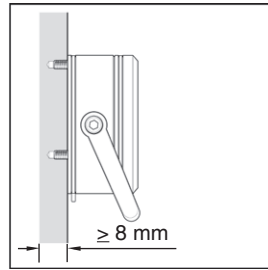
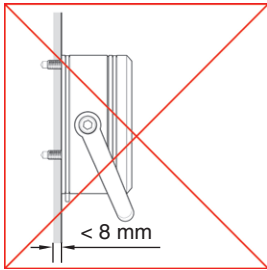
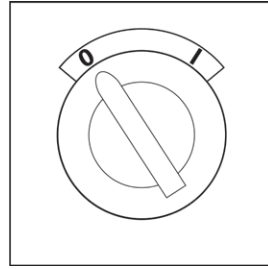
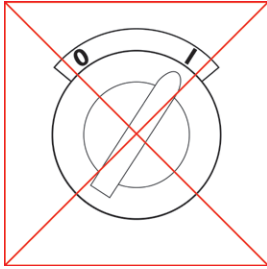
O método esperado para permitir uma parada de emergência dos produtos Renishaw é o de desligar a alimentação.

### **Informações para o fornecedor/instalador da máquina**

O sistema de braço removível de alta precisão (HPRA) deve ser instalado por uma pessoa capacitada e devem ser observadas as respectivas precauções de segurança. Antes de iniciar o trabalho, verifique se a máquina apresenta condições seguras para uso, se está desligada e se o fornecimento de energia para a TSI 2 ou TSI 2-C está desconectado.

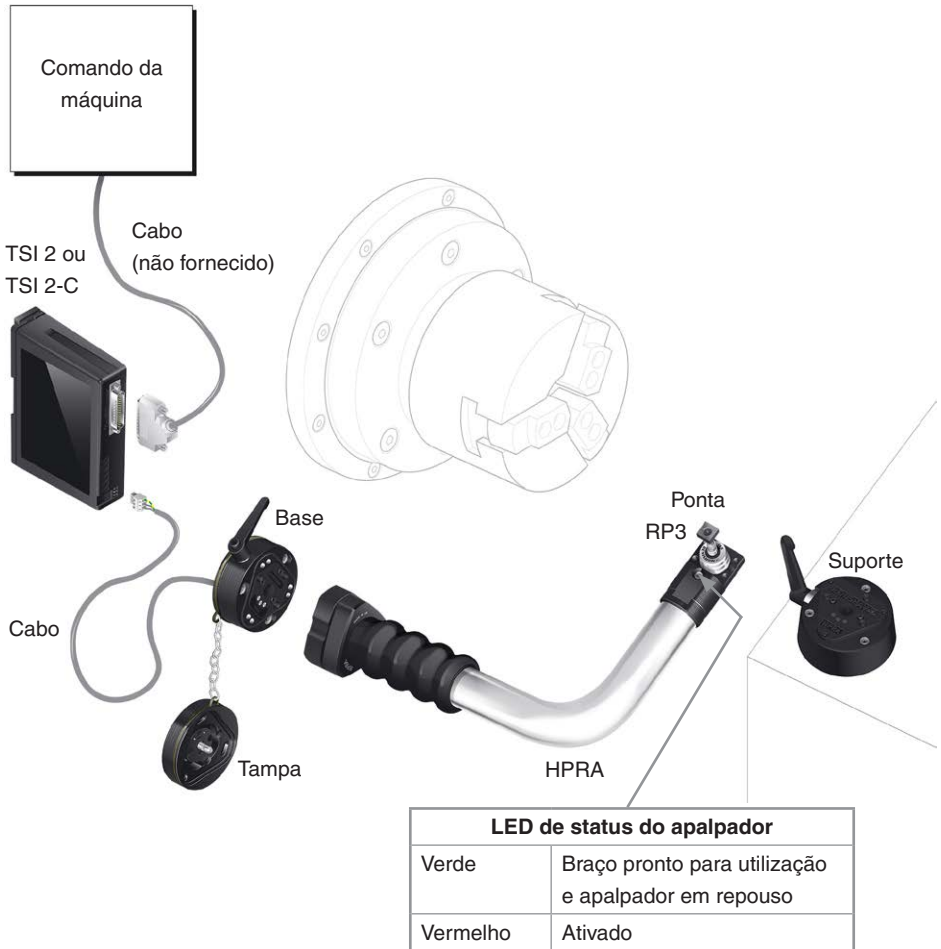
### **Operação o equipamento**

Se o equipamento for utilizado de modo não especificado pelo fabricante, a proteção oferecida poderá ser prejudicada.



<b>Abreviação</b>	<b>Definição</b>
HPRA	Braço removível de alta precisão
CNC	Controle numérico por computador
TSI	Interface para preset de ferramentas
ARO	Saída de braço pronto
MRO	Saída de máquina pronta
AWG	Escala americana de bitolas de fios
INH	Entrada de inibição
SEL	Selecionar entrada
NA	Normalmente aberto
NF	Normalmente fechado
TERRA	Terra
SCR	Blindagem
OCT	Transistor de coletor aberto
SSR	Relé de estado sólido
COM	Comum
PELV	Tensão extra baixa de proteção
LED	Diodo emissor de luz
SFPD	Divisão de Pontas e Produtos de Fixação





**NOTA:** Para códigos de peças, consulte a lista de peças na página 46.

Variante		Saída traseira padrão	Saída lateral padrão
<b>Aplicação principal</b>		Medição de ferramenta em tornos CNC de 2 e 3 eixos.	
<b>Tipo de transmissão</b>		Transmissão via cabo	
<b>Peso</b>		≈ 3,1kg	
<b>Apalpador</b>		RP3 <sup>1 2</sup>	
<b>Interfaces compatíveis</b>		TSI 2 ou TSI 2-C	
<b>Cabo</b> (para interface)	<b>Especificação</b>	Cabo blindado de Ø 4 mm com 2 veias, cada veia com 7 × 0,2 mm	
	<b>Comprimento</b>	3 m, 5,5 m, 10 m, 12 m	3 m
<b>Sentidos de medição</b>		±X, ±Y, (apalpador), ±X, ±Z, (máquina)	
<b>Repetibilidade posicional típica</b> (máquina) <sup>3</sup>		5 μm 2σ X/Z (braços para máquinas com mandris de 6 pol até 15 pol) 8 μm 2σ X/Z (braços para máquinas com mandris de 18 pol até 24 pol)	
<b>Força de ativação da ponta</b> (apalpador) <sup>4 5</sup>			
Força reduzida XY		1,5 N, 153 gf	
Força elevada XY		3,5 N, 357 gf	
Sentido +Z		12 N, 1224 gf	
<b>Proteção</b>		IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)	
<b>Montagem</b>		Parafusos M6 (× 3)	
<b>Temperatura operacional</b>		+5 °C a +55 °C	
<b>Temperatura de armazenamento</b>		-25 °C até +70 °C	

<sup>1</sup> Se o RP3 for utilizado no eixo Z do apalpador (o eixo Y do torno), uma ponta de 5 faces está disponível para este fim e pode ser adquirida da Divisão de Pontas e Produtos de Fixação da Renishaw (SPFD) ou na loja virtual [www.renishaw.com.br/shop](http://www.renishaw.com.br/shop).

<sup>2</sup> A especificação de desempenho é testada a uma velocidade de teste padrão de 480 mm/min com uma ponta de 35 mm. Velocidades significativamente mais altas são possíveis, dependendo dos requisitos da aplicação.

<sup>3</sup> Condições de teste: Comprimento da ponta: 22 mm  
Velocidade da ponta: 36 mm/min  
Força da ponta: Definições de fábrica

<sup>4</sup> A força de ativação, crítica em algumas aplicações, é a força exercida sobre a ponta pela ferramenta quando o apalpador é ativado. A força máxima aplicada ocorrerá depois do ponto de ativação (final de curso). A intensidade da força depende das variáveis relacionadas, incluindo a velocidade de medição e a desaceleração da máquina.

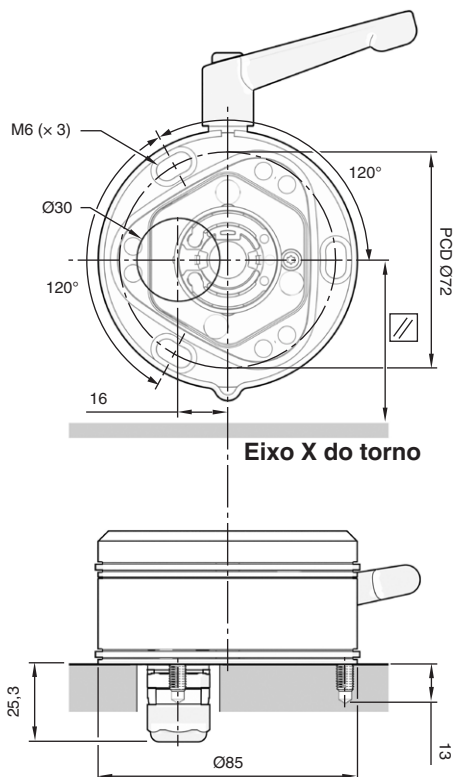
<sup>5</sup> Estas são definições de fábrica, um ajuste manual não é possível.

## Instalação do HPRA

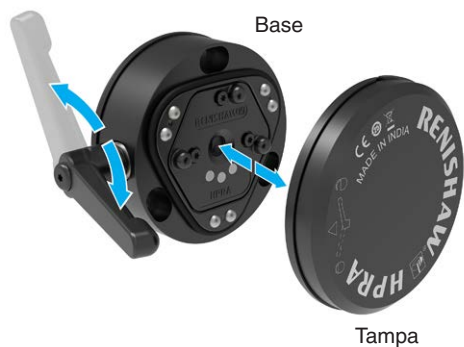
Para melhor desempenho do HPRA, são recomendadas as seguintes diretrizes de instalação:

- O HPRA é montado de modo ideal em uma parte rígida da máquina-ferramenta, tal como uma parte fundida. Se forem utilizados suportes ou placas de montagem, os mesmos devem ser projetados para maximizar a rigidez com um mínimo de articulações. Se montado em uma parte móvel da máquina-ferramenta, a repetibilidade pode ser afetada desfavoravelmente.
- O HPRA está selado conforme IPX8 e foi projetado para o ambiente agressivo dentro de uma máquina-ferramenta. No entanto, jatos de alta pressão e jatos refletidos podem exceder esta especificação e não devem incidir diretamente sobre o HPRA. Se não for possível posicionar o HPRA longe desses jatos, a base deve ser protegida com uma proteção adequada. A proteção não é fornecida pela Renishaw.
- Como em todos os sistemas de metrologia, a repetibilidade pode ser afetada desfavoravelmente por efeitos térmicos na máquina-ferramenta. A Renishaw recomenda que sejam incorporadas rotinas de compensação térmica aos ciclos do software de medição para neutralizar esses efeitos.

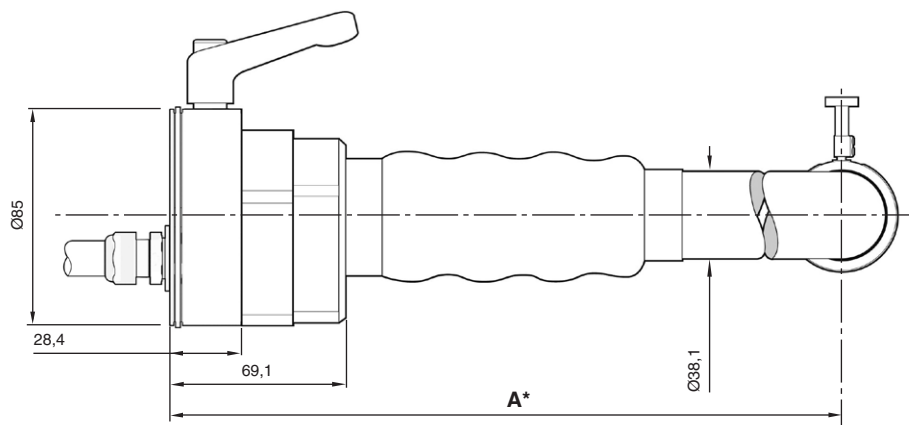
## Detalhes de montagem



## Remoção da tampa



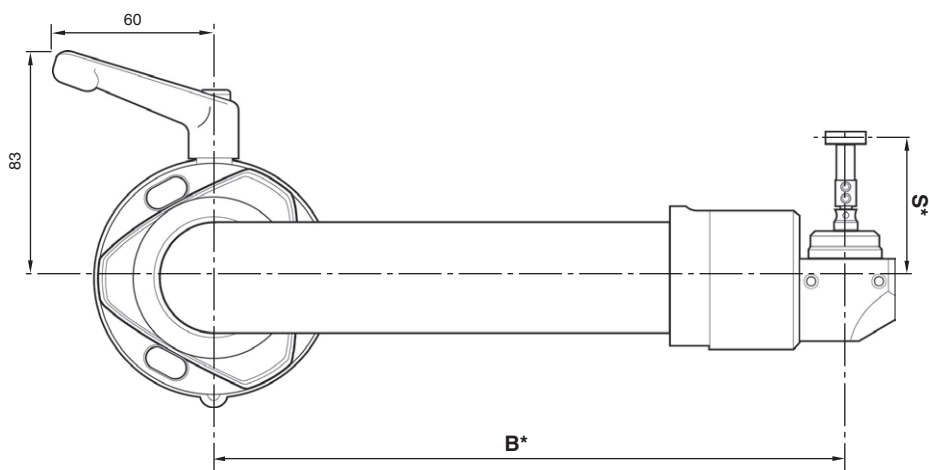
## Vista lateral



Dimensões em mm

\* Estão disponíveis diversas saídas traseiras e laterais e braços de tamanho padrão. Ver a tabela na página 12 para mais informações.

## Vista Frontal



Dimensões em mm

\* Estão disponíveis diversas saídas traseiras e laterais e braços de tamanho padrão. Ver a tabela na página 12 para mais informações.

## Tabela de dimensões padrão de braços

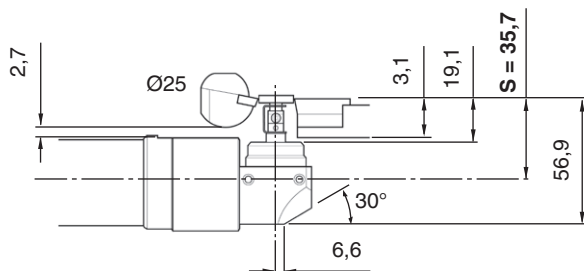
Tamanho da placa	Tamanho da ferramenta	Tamanho do braço		S*
		A	B	
6 pol	16 mm	250	211	36
	20 mm			41
	25 mm			51
	32 mm			56
8 pol	16 mm	280	241	36
	20 mm			41
	25 mm			51
	32 mm			56
10 pol	16 mm	325	290	36
	20 mm			41
	25 mm			51
	32 mm			56
	40 mm			61
12 pol	16 mm	355	290	36
	20 mm			41
	25 mm			51
	32 mm			56
	40 mm			61
	50 mm			71
15 pol	20 mm	455	335	41
	25 mm			51
	32 mm			56
	40 mm			61
	50 mm			71
18 pol	25 mm	510	375	51
	32 mm			56
	40 mm			61
	50 mm			71
24 pol	25 mm	580	450	51
	32 mm			56
	40 mm			61
	50 mm			71

Dimensões em mm

\* Altura da ponta, S, ajustável. Ver “ajuste aproximado da ponta” na página 15.

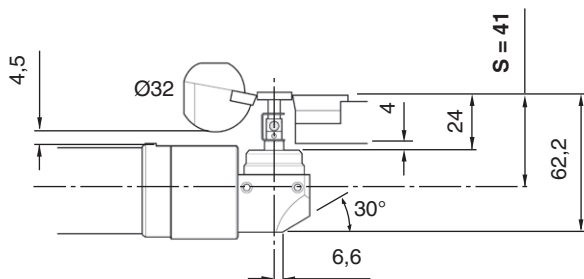
## Dimensões da ponta em relação ao tamanho da ferramenta

### 16 mm



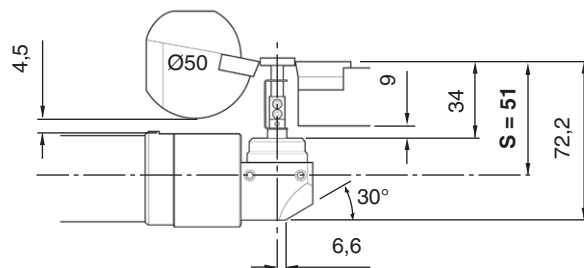
Dimensões em mm

### 20 mm



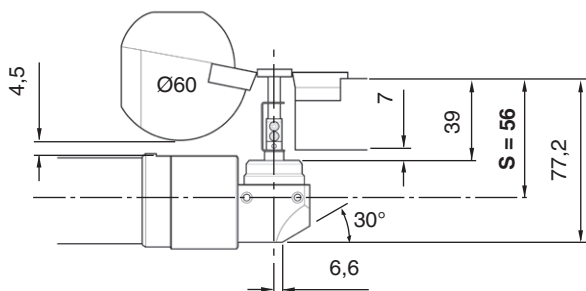
Dimensões em mm

### 25 mm



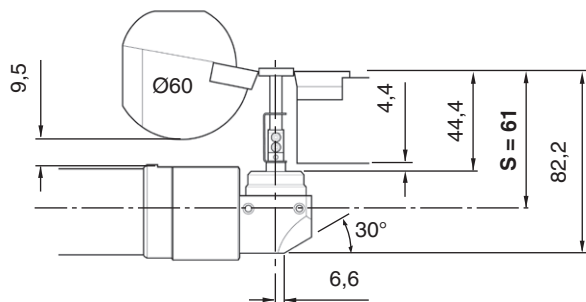
Dimensões em mm

## 32 mm



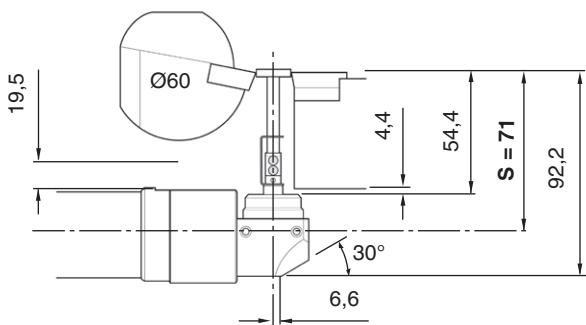
Dimensões em mm

## 40 mm



Dimensões em mm

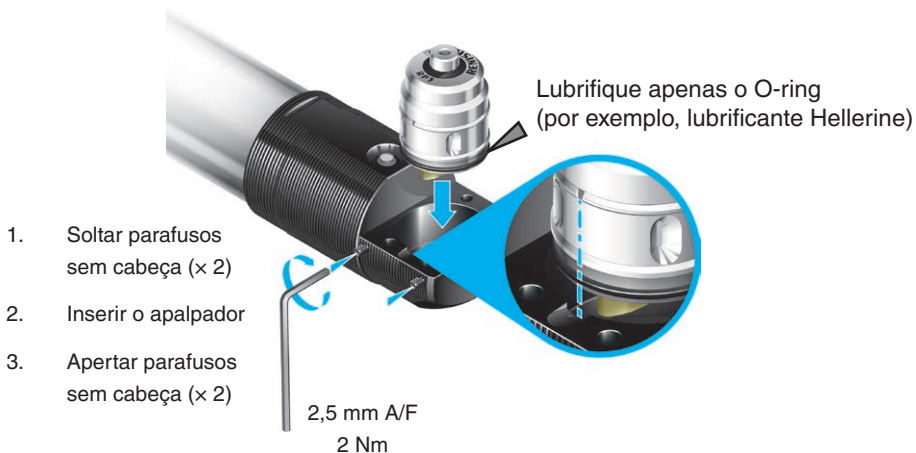
## 50 mm



Dimensões em mm

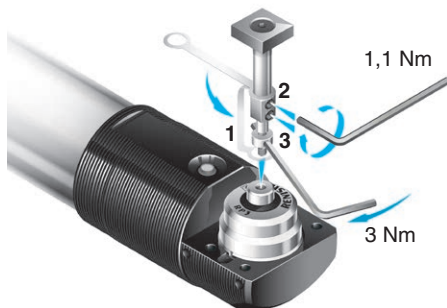


## Fixação do apalpador no braço

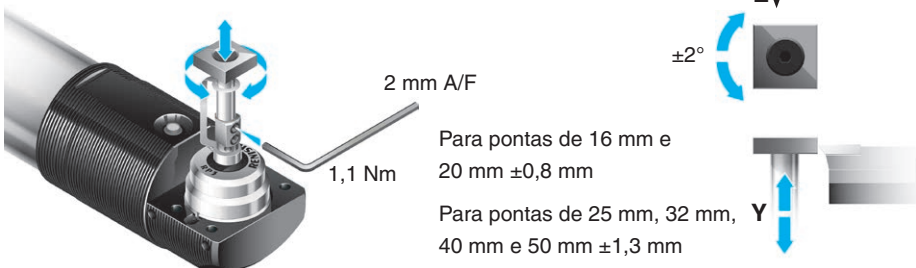


## Colocação da ponta

1. Fixe o prisioneiro sobre a extremidade rosca do fusível mecânico (1).
2. Fixe o fusível mecânico dentro da ponta e prenda apertando os dois parafusos sem cabeça M3 (2).
3. Utilizando uma chave Allen de 2 mm, passe através do furo no fusível mecânico (3) e fixe a ponta ao apalpador.

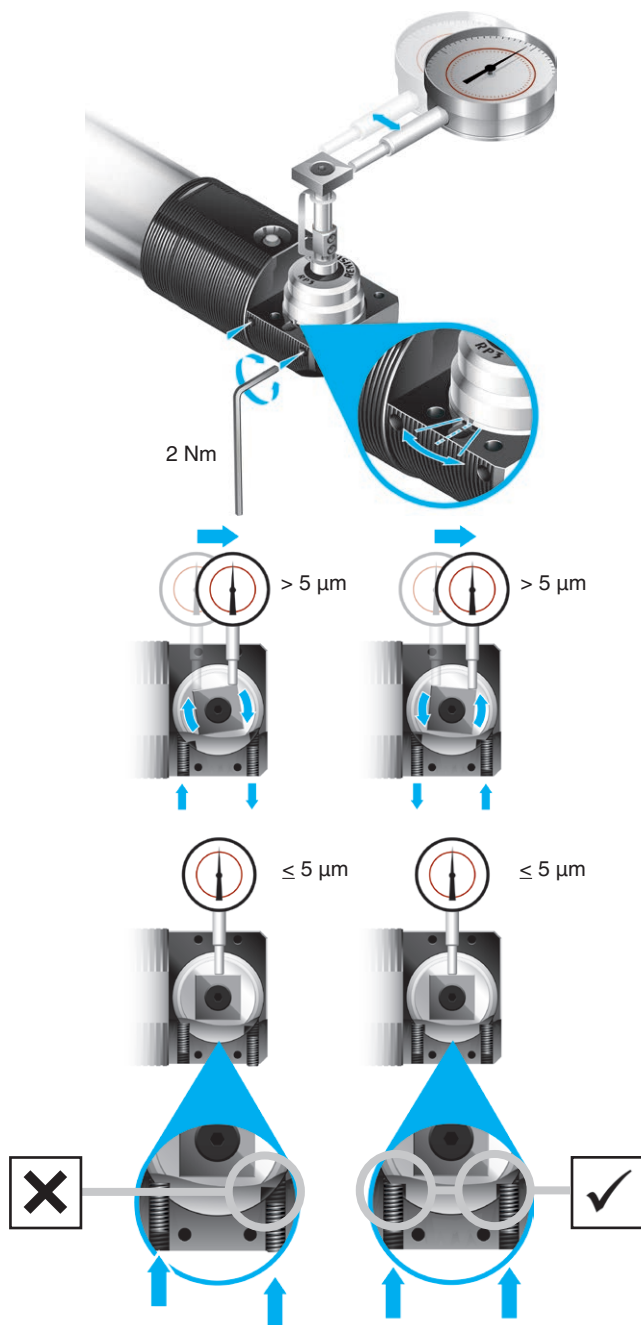


## Ajuste aproximado da ponta



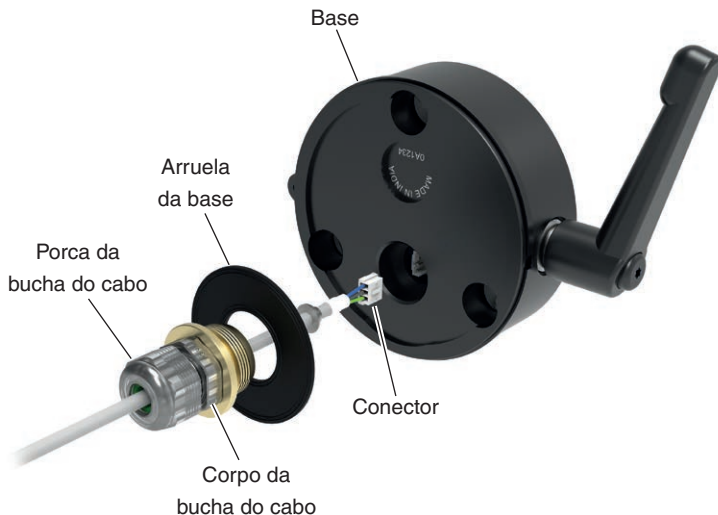
Ajustar aproximado do paralelismo com os eixos X - Z

## Ajuste fino da ponta



## Montagem da base

### Passo 1 – conectando o cabo à base



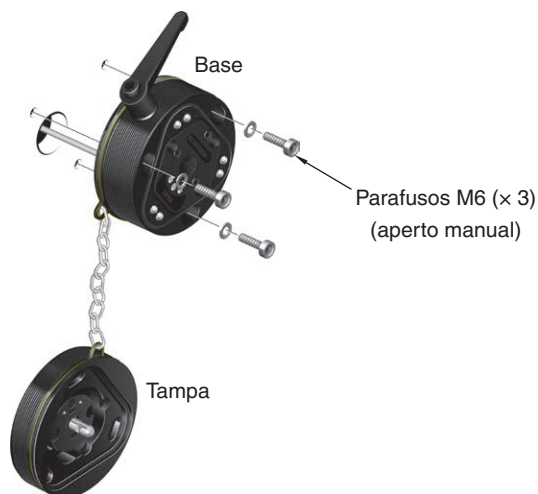
1. Assegure que a porca da bucha do cabo esteja solta.
2. Passe o conector através da arruela da base e encaixe na PCB na base.
3. Parafuse o corpo da bucha de cabo na base garantindo que a arruela da base esteja no lugar. Aperte o corpo da bucha do cabo com 4 Nm.
4. Aperte o corpo da bucha do cabo com 3,5 Nm.

---

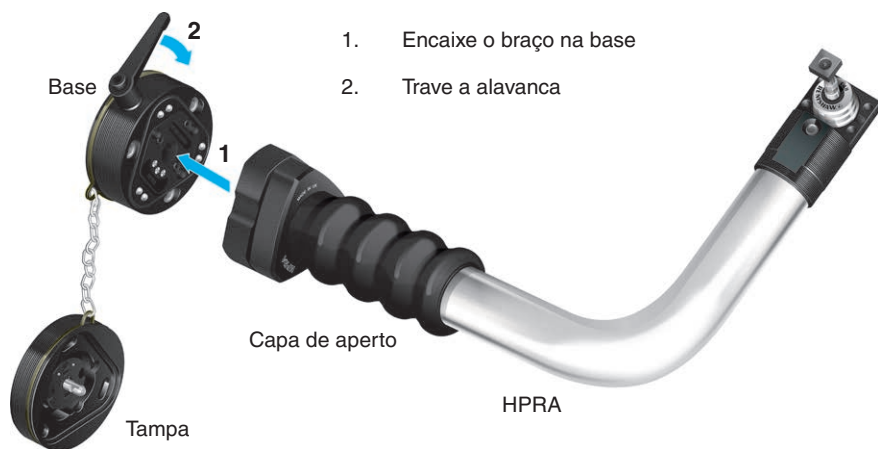
**CUIDADO:** Assegure que o cabo não torça ou gire enquanto aperta a porca da bucha do cabo.

---

## Passo 2 – montando a base na máquina

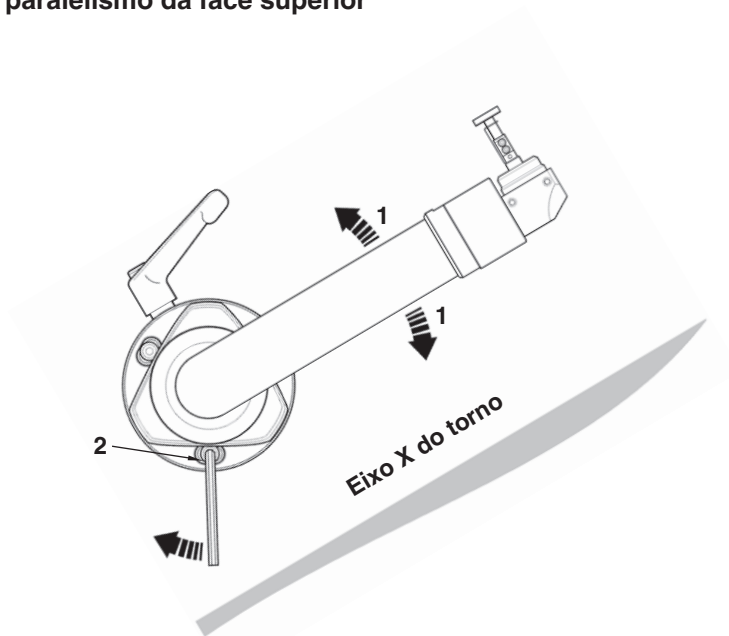


## Passo 3 – montagem do HPRA na base



**CUIDADO:** Somente manuseie o HPRA com a capa de aperto.

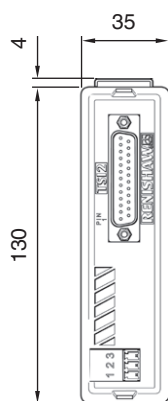
## Passo 4 – paralelismo da face superior



1. Gire o braço (com base) para ajustar o alinhamento da ponta.
2. Aperte todos os parafusos com torque 10 Nm.
3. Após o aperto, verifique se não houve desalinhamento da ponta.

## Montagem padrão

A interface TSI 2 ou TSI 2-C deve ser instalada no armário de comando CNC. Se possível, a unidade deve ser instalada afastada de fontes potenciais de interferência, como transformadores e acionamento de motores.



### Encaixe

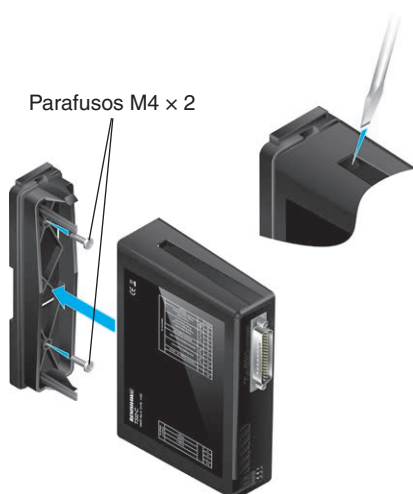


### Remoção

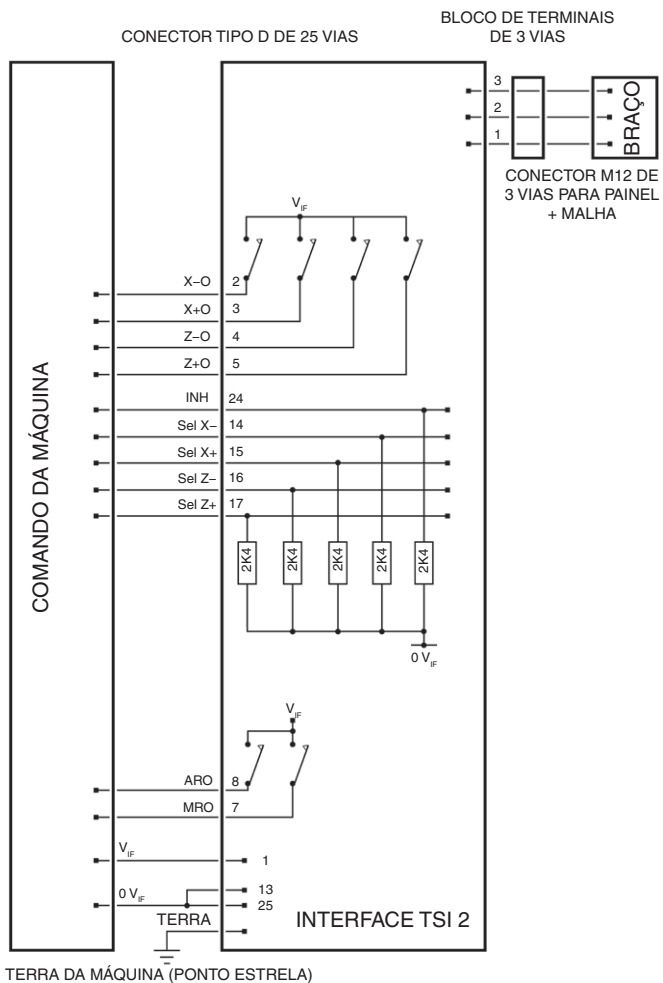


Dimensões em mm

## Montagem alternativa



## Diagrama elétrico



$V_{IF} = 24 \text{ Vdc PELV } 0,75 \text{ a } 1,25 \times \text{tensão nominal.}$

Isto fornece a energia ao circuito eletrônico do sistema, incluindo o circuito do apalpador.

$I_{MAX} = 100 \text{ mA}$ , sem incluindo correntes de carga de saída (todas as saídas a/f).

Proteção do circuito: fonte de alimentação protegida contra sobrecarga e conexão reversa.

### NOTAS:

A blindagem do cabo deve terminar no ponto neutro da máquina pela rota mais direta a partir da extremidade livre do cabo.

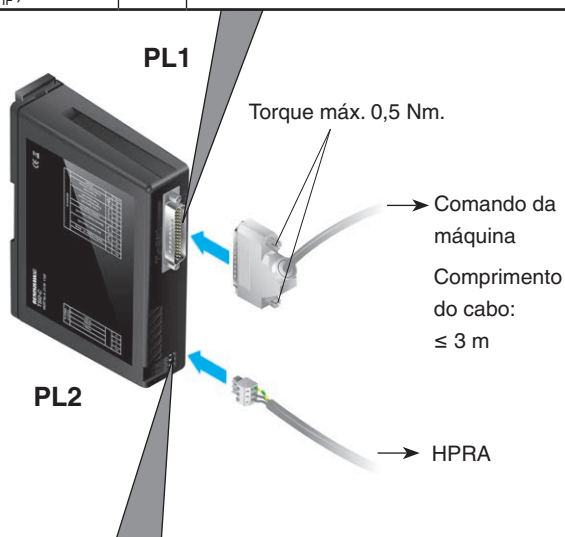
Monte a interface e organize os cabos longe de fontes conhecidas de interferência eletromagnética.

## Conexões da interface

1	Alimentação da interface 24 Vdc ( $V_{IF}$ )**	14	Selecionar entrada X- (Sel X-)
2	Saída X- (X-O)	15	Selecionar entrada X+ (Sel X+)
3	Saída X+ (X+O)	16	Selecionar entrada Z- (Sel Z-)
4	Saída Z- (Z-O)	17	Selecionar entrada Z+ (Sel Z+)
5	Saída Z+ (Z+O)	24	Inibição do apalpador (INH)
6	ARO	25	Interface 0 Vdc ( $0 V_{IF}$ )
7	MRO	Terra*	SCR
13	Interface 0 Vdc ( $0 V_{IF}$ )	-	-

\* Invólucro a ser conectado ao ponto estrela da máquina

\*\* 24 Vdc PELV  
0,75 a 1,25 × tensão nominal  
 $I_{MAX} = 100$  mA (não incluindo as correntes de carga de saída).



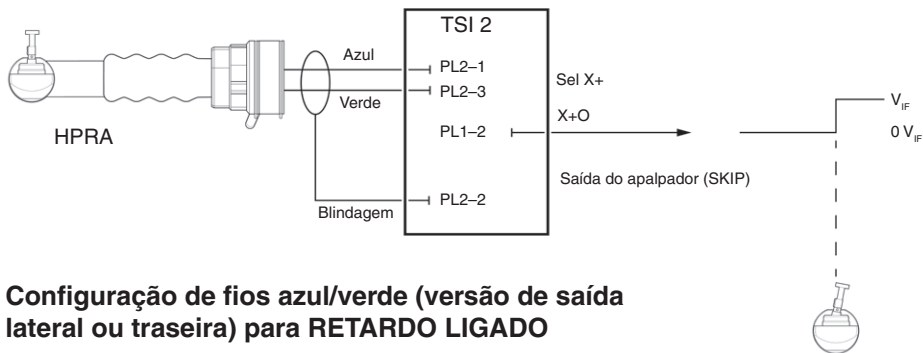
### Versão com saída traseira ou saída lateral

Pino	Função	Padrão	Retardo de ativação
1	Apalpador +	Azul	Verde
2	SCR	Cinza/preto	Cinza/preto
3	Apalpador -	Verde	Azul

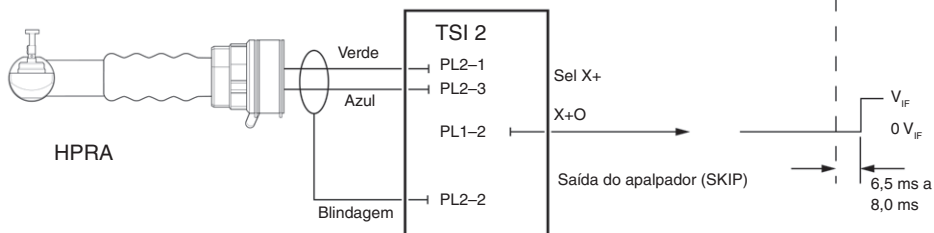


## Retardo de ativação do apalpador

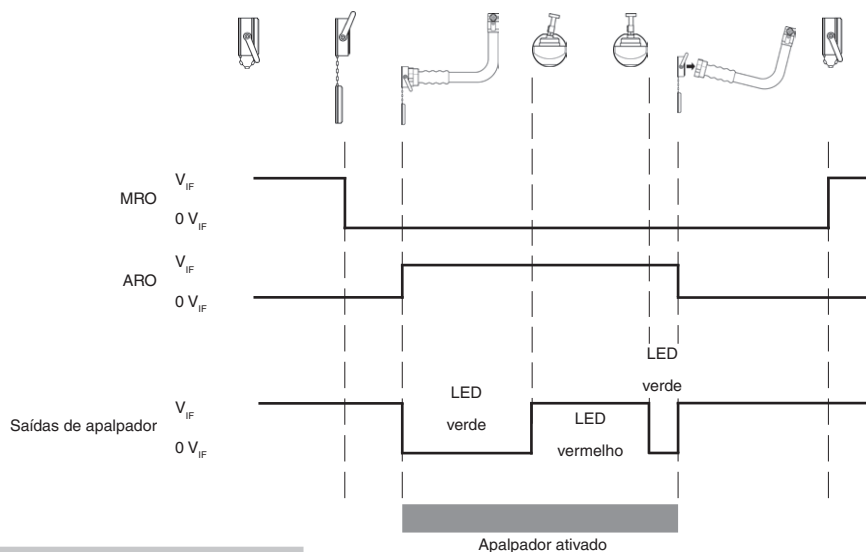
### Configuração de fios azul/verde (versão de saída lateral ou traseira) para RETARDO DESLIGADO



### Configuração de fios azul/verde (versão de saída lateral ou traseira) para RETARDO LIGADO

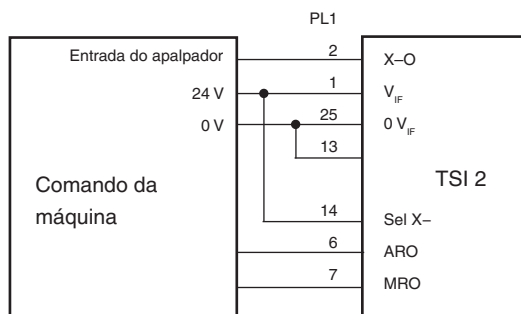


## Diagrama padrão para saída do apalpador

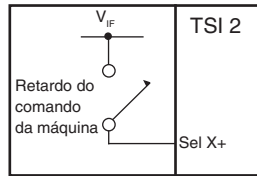
**NOTAS:**

Estes diagramas elétricos assumem que pode ser utilizada a saída de apalpador Renishaw com um cabo padrão.

Quando for necessária a opção de 4 fios (isto é, entrada XAE, ZAE do gerenciamento automático de comprimento Fanuc), o usuário deve providenciar QUATRO entradas a partir do comando para indicar qual eixo está se movendo para obter uma ativação de apalpador (Sel X-, Sel X+, Sel Z-, Sel Z+). Este sinal instruirá a interface TSI 2 para enviar um sinal de ativação do apalpador através de um dos 4 canais possíveis (X-, X+, Z-, Z+).



## Entradas de seleção do apalpador

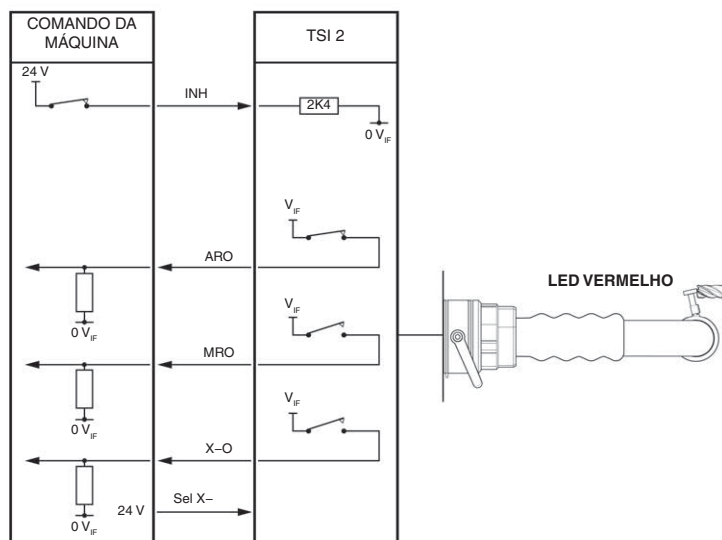
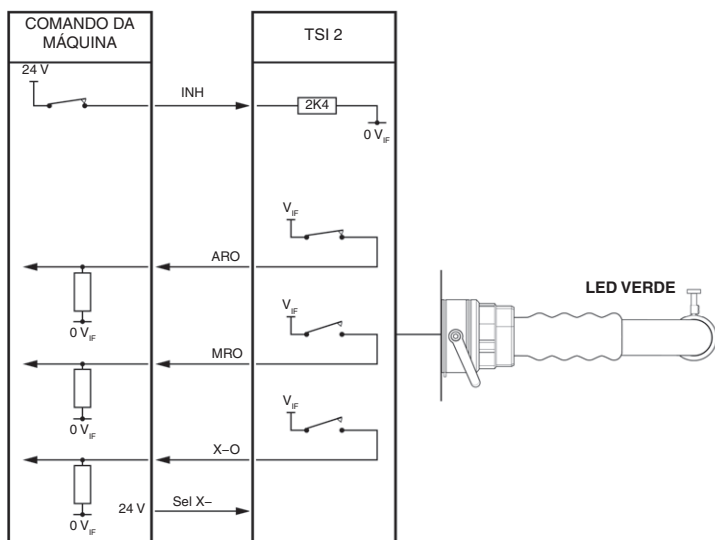


---

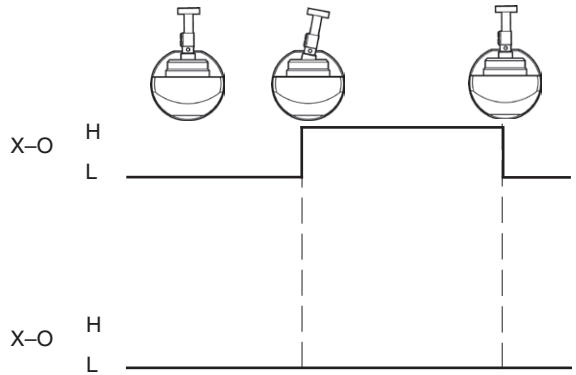
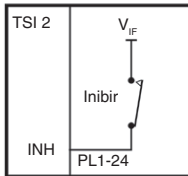
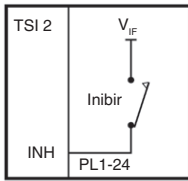
**NOTA:** O exemplo acima mostra Sel X+, que também se aplica a Sel X-, Sel Z- e Sel Z+.

---

## Inibição do apalpador (ativo alto I/O)



## Entradas de inibição



**NOTA:** O LED de status do apalpador continuará funcionando quando a inibição estiver ativa.

**Especificação da entrada**

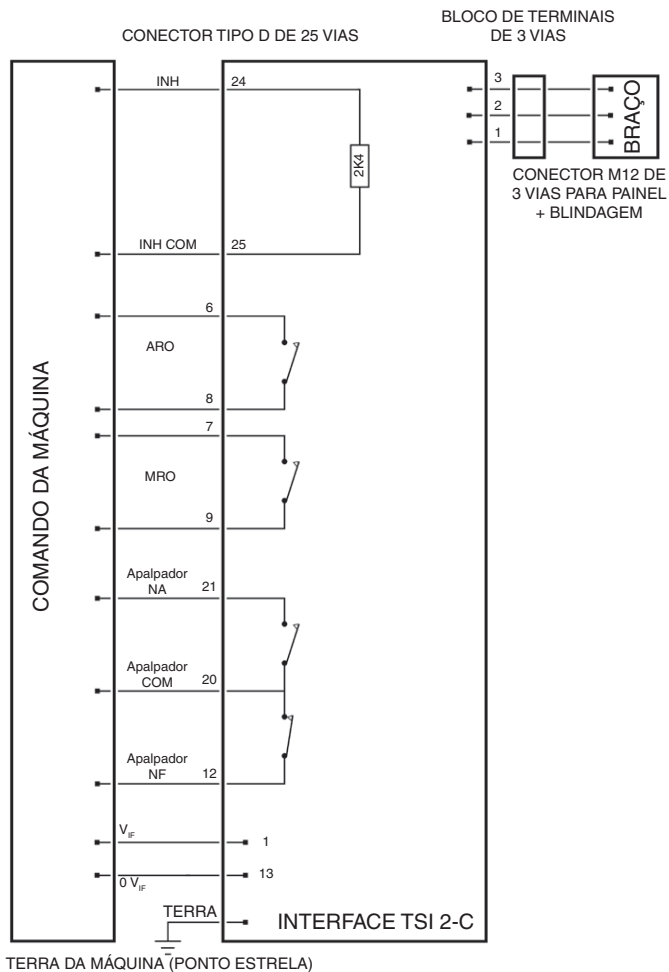
INH  
Sel X-  
Sel Z-  
Sel Z+  
Sel X+ } Entradas ATIVAS EM NÍVEL ALTO (2K4) baixadas internamente

**Especificação da saída**

(PL1-2) X-O  
(PL1-3) X+O  
(PL1-4) Z-O  
(PL1-5) Z+O } OCT saídas ATIVO ALTO

$V_{IF} - 3,8 \text{ V @ máx. fonte } 120 \text{ mA}$   
 $V_{IF} - 2,4 \text{ V @ } 20 \text{ mA}$

## Diagrama elétrico



$V_{IF} = 24 \text{ Vdc PELV } 0,75 \text{ a } 1,25 \times \text{tensão nominal.}$

Isto fornece a energia circuito eletrônico do sistema, incluindo o circuito do apalpador.

$I_{MAX} = 100 \text{ mA}$ , sem incluir correntes de carga de saída (todas as saídas a/f).






Proteção do circuito: fonte de alimentação protegida contra sobrecarga e conexão reversa.

### NOTAS:

A blindagem do cabo deve terminar no ponto neutro da máquina pela rota mais direta a partir da extremidade livre do cabo.

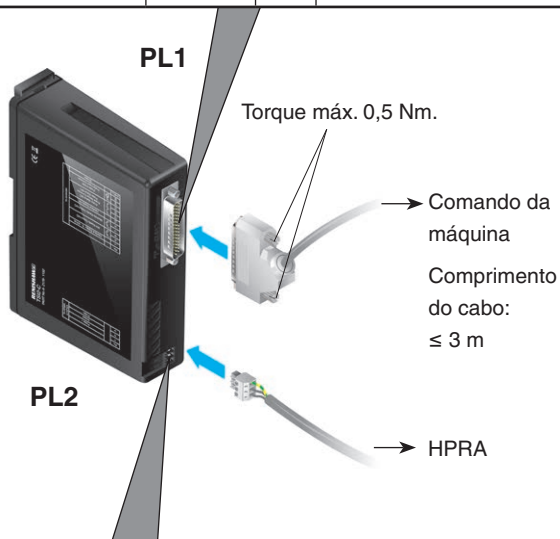
Monte a interface e organize os cabos longe de fontes conhecidas de interferência eletromagnética.

## Conexões da interface

1		Alimentação da interface 24 Vdc ( $V_{IF}$ )**	21		Status do apalpador (NA)
6		ARO (NA)	20		Apalpador COM
8			12		Status do apalpador (NF)
7		MRO (NA)	24		Inibição do apalpador (INH) (15 Vdc a 30 Vdc)
9			25		
13		Alimentação da interface 0 Vdc ( $0 V_{IF}$ )	Invólucro*		SCR

\* Invólucro a ser conectado ao ponto estrela da máquina

\*\* 24 Vdc PELV  
0,75 a 1,25 × tensão nominal  
 $I_{MAX} = 100 \text{ mA}$  (não incluindo as correntes de carga de saída).



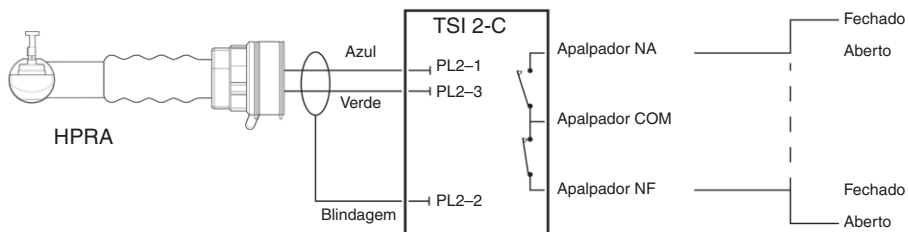
## Versão com saída traseira ou saída lateral

Pino	Função	Padrão	Retardo de ativação
1	Apalpador +	Azul	Verde
2	SCR	Cinza/preto	Cinza/preto
3	Apalpador -	Verde	Azul

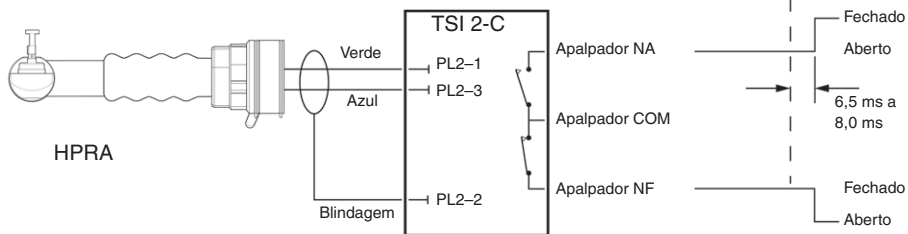


## Retardo de ativação do apalpador

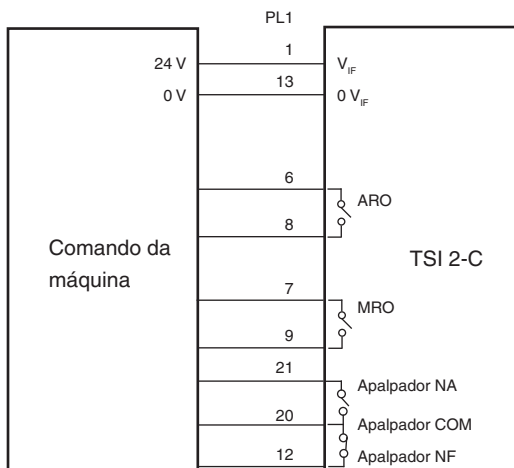
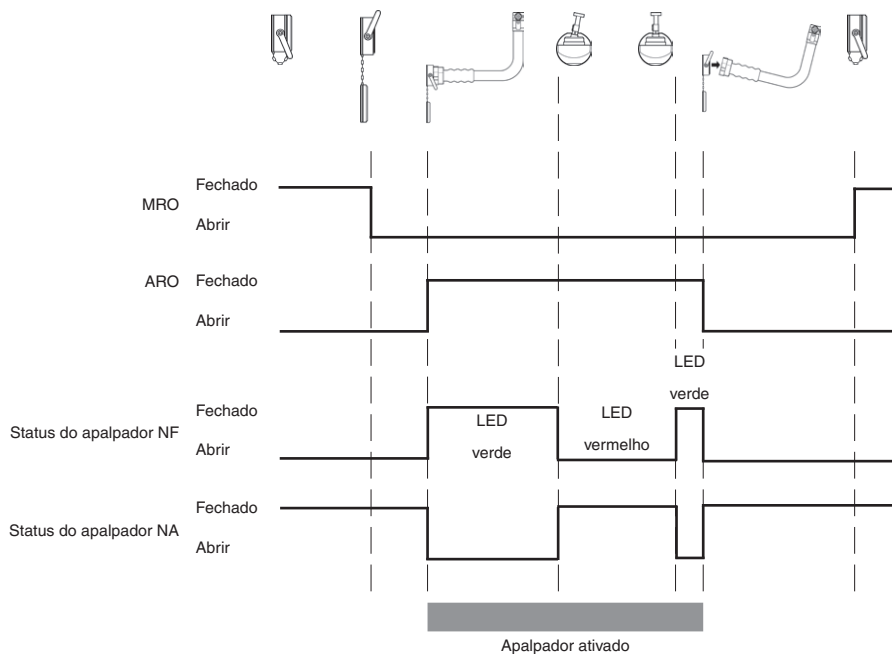
### Configuração de fios azul/verde (versão de saída lateral ou traseira) para RETARDO DESLIGADO



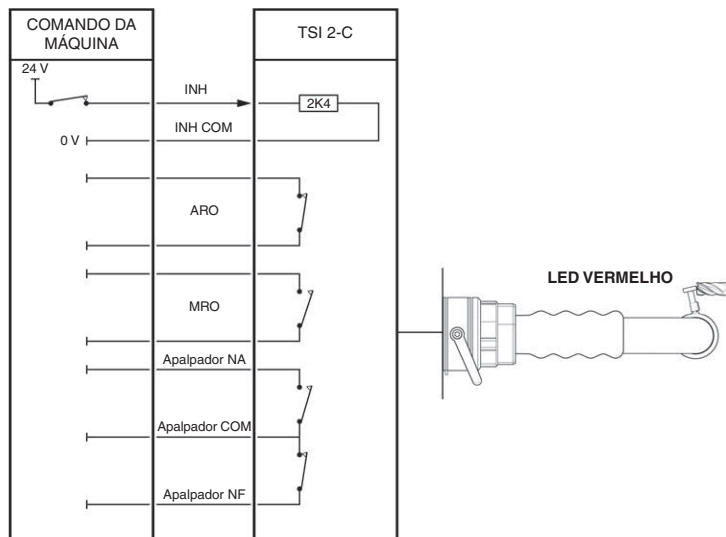
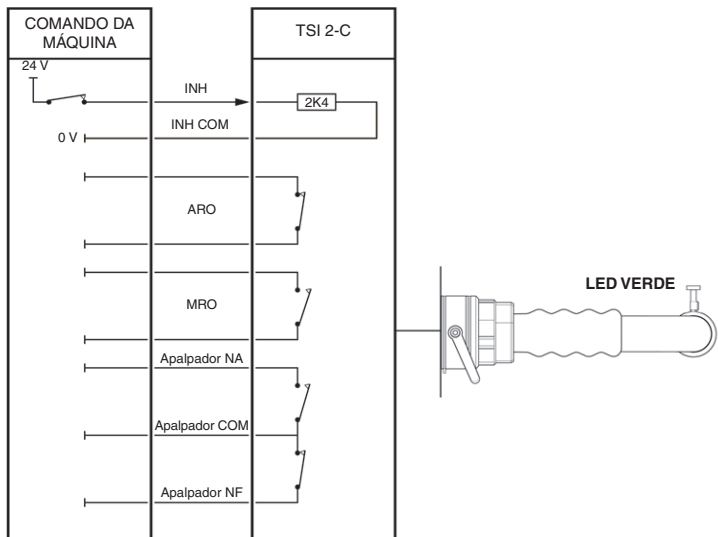
### Configuração de fios azul/verde (versão de saída lateral ou traseira) para RETARDO LIGADO



## Diagrama padrão para saída do apalpador



## Inibição do apalpador (ativo alto I/O)



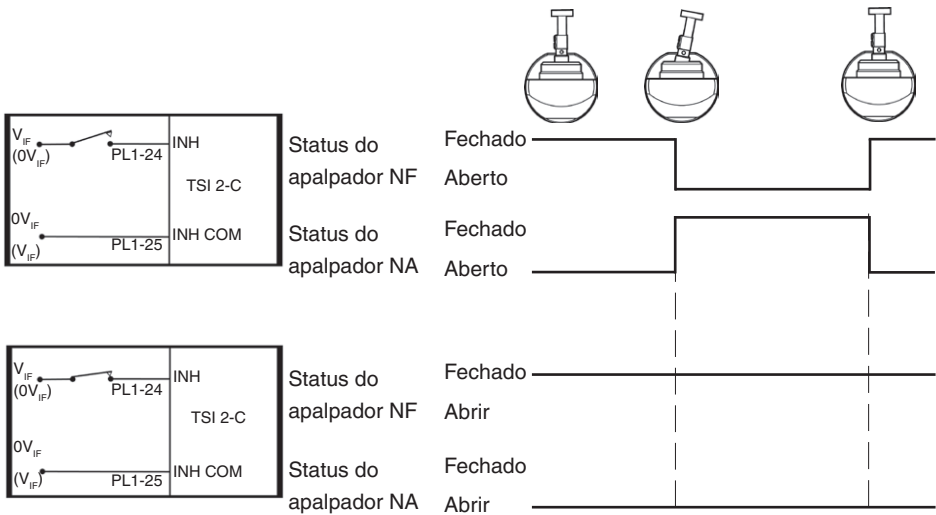
## Entradas de inibição mostradas como “ativo alto”

(com “ativo baixo” mostrado entre parênteses)

**NOTA:** A entrada de inibição não reconhece polaridade.

Aplicar uma tensão de  $\pm 18$  Vdc a 30 Vdc através de PL1-24 e PL1-25 para ativar. A entrada de inibição apresenta uma carga de 12,5 mA máx.

A inibição do apalpador desativa as saídas do apalpador.



**NOTA:** O LED de status do apalpador continuará funcionando quando a inibição estiver ativa.

## Especificação da entrada

INH	}	Isolada opticamente.
INH COM		12,5 mA máx. @ 30 V.
		30 V máx.
		Tensão de ativação: 15 Vdc a 30Vdc.

## Especificação da saída

ARO e MRO são contatos SSR sem tensão.

ARO: NA, MRO: NA.

40 mA máx., 30 V máx.

Limitado por corrente.

## Saídas de sinal do apalpador

As saídas de status do apalpador são contatos SSR sem tensão.

Status do apalpador: NA, Status do apalpador: NF

40 mA máx., 30 V máx.

Limitado por corrente.

Para mais informações, consulte “Conexões da interface” na página 30.

A seção a seguir descreve as ações de manutenção que podem ser executadas no HPRA. Há também uma seção de detecção de falhas que ajudará o usuário a diagnosticar falhas com o HPRA.

## Aplicativo de braços HP

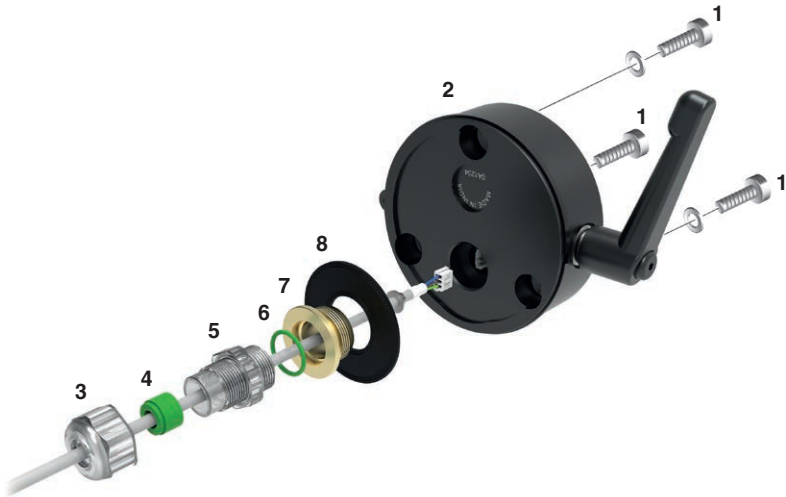
O aplicativo Braços HP torna simples a configuração e o suporte à série de braços de preset de ferramentas de alta precisão da Renishaw.

Desenvolvido para engenheiros de instalação e manutenção devidamente treinados, o aplicativo fornece um ponto de referência único e conveniente para as tarefas típicas de configuração, manutenção e solução de problemas.

O aplicativo é fácil de usar, com animações detalhadas, imagens, texto de ajuda e instruções passo a passo. Ele pode ser baixado a partir das seguintes lojas:



## Remoção da base



### AVISOS:

A arruela de vedação da base (8), o O-ring (6) e a vedação da bucha (4) devem ser fixados garantir a integridade da vedação.

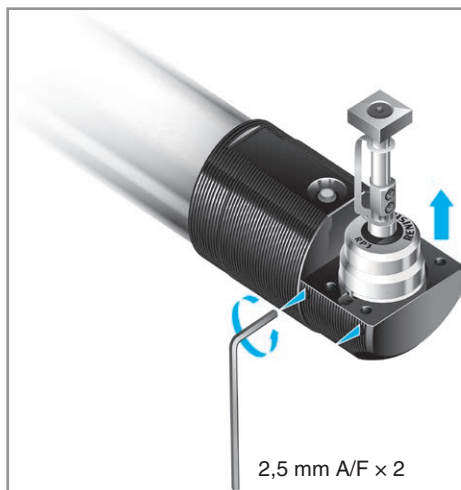
A remoção da base deve ser realizada na sequência a seguir para evitar danos ao cabo / conector.

1. Remova os três parafusos M6 (1).
2. Remova a base (2).
3. Assegurando que o corpo da bucha do cabo (5) não gire, desparafuse e remova a porca da bucha do cabo (3).
4. Desparafuse e remova o corpo da bucha do cabo (5).
5. Se necessário, o adaptador (7) e a arruela (8) podem agora ser removidos antes que o conector seja cuidadosamente desconectado da PCB.

## Remoção do apalpador RP3

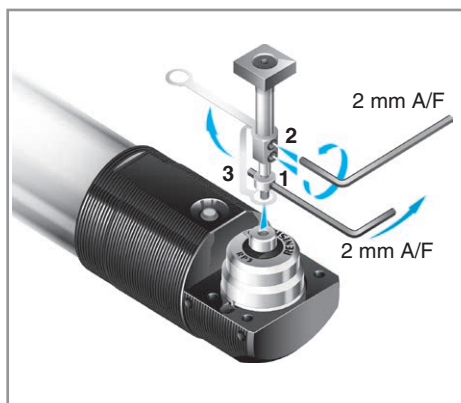
**CUIDADO:** Assegure que a área ao redor do apalpador esteja seca e sem cavacos e refrigerante antes de remover o apalpador.

1. Remova os parafusos sem cabeça M5 antes de limpar, para permitir que um eventual refrigerante escape.
2. Limpe o apalpador e a área ao redor do apalpador utilizando jato de ar seco e limpo (jato de ar limpo Dust Remover).
3. Remova o apalpador.



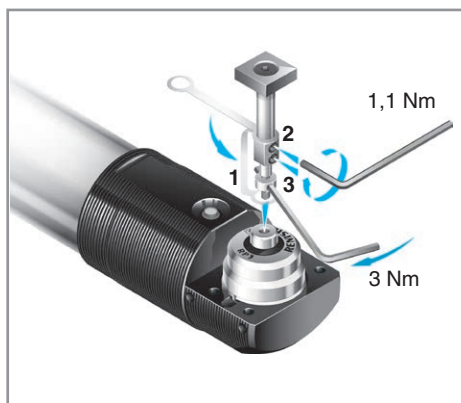
## Remoção da ponta e fusível mecânico

1. Utilizando uma chave Allen de 2 mm, passe através do furo no fusível mecânico (1) e desenrosque a ponta do apalpador.
2. Com uma chave Allen de 2 mm, desenrosque os dois parafusos sem cabeça M3 (2) que prendem o fusível mecânico à ponta.
3. Solte a extremidade do prisioneiro da extremidade rosca do fusível mecânico (3) e remova o fusível mecânico.



## Fixação do fusível mecânico e da ponta

1. Fse o prisioneiro sobre a extremidade rosca do fusível mecânico (1).
2. Fixe o fusível mecânico dentro da ponta e prenda apertando os dois parafusos sem cabeça M3 (2).
3. Utilizando uma chave Allen de 2 mm, passe através do furo no fusível mecânico (3) e fixe a ponta ao apalpador.





## Cuidados com o apalpador RP3

O mecanismo do apalpador é protegido contra o refrigerante e impurezas por um diafragma. Este proporciona proteção apropriada em condições normais de trabalho.

Limpe periodicamente o apalpador e verifique o diafragma quanto a danos.

**CUIDADO:** Não remova o diafragma. Se o diafragma estiver danificado, envie o apalpador ao seu fornecedor para reparo.

## Limpeza e inspeção do diafragma

1. Deixando o apalpador no braço, utilize uma chave de fenda para soltar e remover a tampa frontal.
2. Limpe o mecanismo do apalpador com refrigerante limpo e baixa pressão.

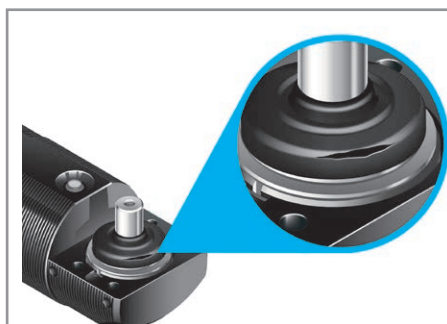
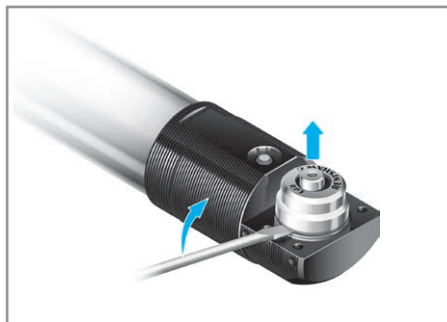
**CUIDADO:** Não utilize jato de água de alta pressão para limpar o mecanismo do apalpador.

3. Verifique se há dano no diafragma. Se houver, envie o apalpador para o seu fornecedor.

**CUIDADO:** Não remova o diafragma pois isto invalidará a garantia.

## Colocação da tampa

4. Coloque a tampa pressionando-a de volta manualmente em seu lugar.

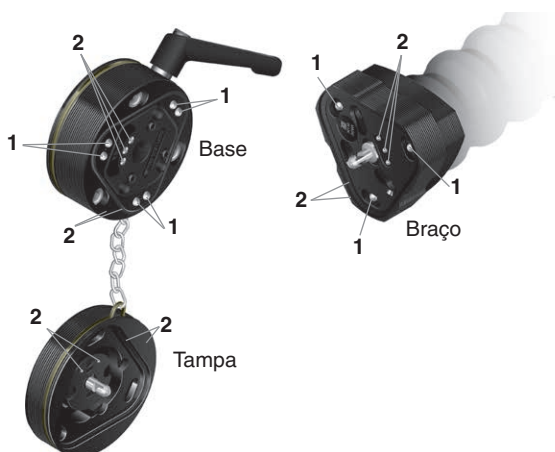


## Inspeção e limpeza da base

**CUIDADO:** Não use polimento ou solvente ao limpar os contatos da base ou do braço.

1. Limpe e engraxe os pontos de contato da base e do braço e as esferas de carboneto de tungstênio (1).
2. Limpe as faces de contato e a vedação (2).

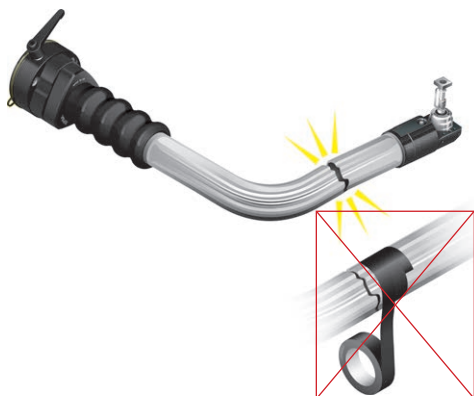
**CUIDADO:** Certifique-se de que a tampa esteja limpa e seca antes de reinstalar.



## Inspeção do HPRA

Inspeccione periodicamente o braço quanto a danos.

**CUIDADO:** Se danificado, contate seu fornecedor. Não tente repará-lo você mesmo.



## Referenciamento do apalpador

Determina a relação entre a localização do fuso da máquina e da ponta, assim como o tamanho efetivo da ponta do preset de ferramentas.

O apalpador para preset de ferramentas Renishaw pode ser referenciado através da medição de uma “ferramenta de referência” de dimensões e posição conhecidas.

## Preset de ferramentas

Define o tamanho e a posição das suas ferramentas de corte antes de utilizá-las para usinar uma peça.

Isto o auxilia a produzir peças que são “corretas já na primeira vez”.

Com o apalpador para preset de ferramentas Renishaw você pode determinar o tamanho e a posição das ferramentas de corte de modo rápido e fácil.

## Detecção de ferramenta quebrada

Verifica o comprimento das ferramentas para ver se a ferramenta lascou ou quebrou desde a última vez que foi ajustada.

## Por que referenciar o apalpador?

Um apalpador por contato Renishaw permite que você utilize sua máquina-ferramenta para determinar o tamanho e a posição das suas ferramentas. Quando a ponta entra em contato com a superfície da ferramenta, as posições dos eixos da máquina são registradas no momento do contato.

Para determinar a localização da superfície da ferramenta, o software deverá conhecer previamente o tamanho e a posição da ponta.

A determinação da relação entre a ponta e o fuso da máquina pode ser feita utilizando-se várias técnicas de referenciamento.

Apesar da relação entre fuso / ponta não se alterar em condições normais, em certas circunstâncias em que apalpador para preset de ferramentas deverá ser novamente referenciado.

- Antes que o apalpador seja utilizado pela primeira vez na máquina.
- Sempre que for instalada uma nova ponta.
- Se foi efetuado qualquer ajuste no alinhamento do apalpador.
- Em caso de suspeita de deformação da ponta.

## Preset estático do comprimento da ferramenta

Apropriado para ferramentas cujas arestas de corte estão localizadas na linha de centro do fuso, por exemplo brocas. O preset estático do comprimento envolve o movimento da extremidade de uma ferramenta até o contato com a ponta.

## Preset do comprimento de ferramentas rotativas (ferramentas acionadas)

Apropriado para ferramentas cujas arestas de corte estão localizadas ao redor da circunferência, por exemplo brocas para ranhuras. Assim como no preset estático de comprimento, o preset de comprimento rotativo envolve o movimento da ponta da ferramenta até o contato com a ponta do apalpador, mas com a ferramenta girando e no sentido oposto ao sentido de corte.

O preset de comprimento rotativo assegura que seja detectado o verdadeiro ponto mais alto ou mais baixo da ferramenta.

## Preset do diâmetro rotativo (para ferramentas acionadas)

Apropriado para ferramentas utilizadas para a interpolação de características, por exemplo, brocas para ranhuras, que precisam ser ajustadas para o diâmetro. Isto envolve o movimento da lateral da ferramenta até o contato com a extremidade da ponta do apalpador e, assim como no preset de comprimento rotativo, a ferramenta deve estar girando no sentido oposto ao utilizado para o corte (para proteger a ponta do apalpador).

**NOTA:** Não use o “Retardo de ativação do apalpador” no preset do diâmetro de ferramentas rotativas.



## Detecção de ferramenta quebrada

A detecção de ferramenta quebrada verifica os comprimentos das ferramentas para identificar falhas na ferramenta. Ao evitar que ferramentas danificadas sejam utilizadas na usinagem, a detecção de ferramenta quebrada constitui um elemento vital no processo de usinagem automática. Os apalpadores para preset de ferramentas Renishaw podem ser utilizados para verificar a ferramenta durante o ciclo. Medindo o comprimento da ferramenta, antes e depois da sua utilização assegura-se que as ferramentas danificadas não serão utilizadas nas operações de usinagem subsequentes. Isto reduz o risco de refugo, danos na máquina e ferramentas quebradas nas operações subsequentes, por exemplo, na abertura de roscas.

O software de detecção de quebra das ferramentas registra o comprimento mais recente de cada ferramenta e o compara com o comprimento medido durante a operação de detecção de quebra. Se for detectada uma diferença significativa, o operador é notificado para substituir a ferramenta danificada.

## Calibração de um apalpador de preset de ferramentas

O procedimento exato a seguir é específico para cada máquina, sistema de comando e software. No entanto, algumas regras são comuns a todos os procedimentos.

Antes de efetuar o preset da ferramenta, é necessário calibrar a posição da ponta para definir os seus pontos de ativação em relação a uma referência na máquina. Esta pode ser efetuada por meio de uma ferramenta com referência conhecida.

O apalpador deve ser recalibrado periodicamente (pelo menos a cada 6 meses) e, em circunstâncias especiais, como, por exemplo, após uma colisão do braço ou na reposição da ponta.

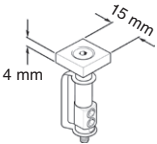
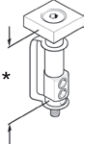

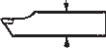
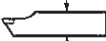




A frequência recomendada para uma calibração normal depende da frequência que o braço é utilizado. Isto pode variar muito, dependendo da aplicação do braço de preset de ferramentas, por exemplo, uma típica oficina de serviços pode querer ajustar ferramentas duas vezes por dia e ter oito ferramentas para ajustar. Portanto, isto resultaria em duas operações do braço por dia. No entanto, em uma produção seriada, pode ser necessário apenas a detecção de ferramenta quebrada, mas com ciclos típicos de 5 minutos, 24 horas por dia, o que resultaria em 288 operações com o braço por dia.

Utilize a tabela abaixo para saber com que frequência calibrar o seu apalpador:

<b>Frequência recomendada para a calibração do braço</b>	
<b>Operações do braço por dia</b>	<b>Calibre a cada ...</b>
< 50	6 meses
< 100	3 meses
> 100	1 mês

<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Ação</b>
<b>Baixa repetibilidade do sistema.</b>	Parafusos de montagem mal apertados.	Apertar os parafusos com o torque especificado.
	Apalpador solto.	Verificar o aperto do apalpador no braço.
	Ponta solta.	Assegure que a extremidade da ponta está apertada.  Assegure que o parafuso sem cabeça M4 está apertado na haste da ponta.  Assegure que o fusível mecânico está bem apertado no apalpador RP3.
	Cavacos na ponta da ferramenta.	Remover os cavacos.
	Não está ocorrendo a calibração e atualização dos deslocamentos.	Revise o software.
	As velocidades de calibração e medição não são as mesmas.	Revise o software.
	A medição é efetuada dentro das zonas de aceleração / desaceleração da máquina.	Revise o software.
	O braço não está montado como recomendado (por exemplo, em proteções de chapa metálica).	Montar em uma base sólida.
	O avanço de medição é muito alto para o comando da máquina.	Efetuar ensaios de repetibilidade com diversos avanços.
	A variação da temperatura está provocando o movimento excessivo da máquina e do HPRA.	Minimizar as variações de temperatura da máquina e do HPRA.  Aumentar a frequência de calibração.
A máquina apresenta baixa repetibilidade devido a leitores soltos, folgas, guias muito apertadas e/ou danos acidentais.	Verificar o estado geral da máquina.	

Problema	Causa	Ação
<b>Baixa repetibilidade do sistema (continuação).</b>	Vibração excessiva da máquina.	<p>Elimine a vibração.</p> <p>Modifique os cabos para ativar o circuito de retardo de ativação.</p>
<b>Falta de sinal de saída do apalpador (LED de status do apalpador apagado).</b>	Contatos do apalpador danificados ou sujos.	Verificar o estado dos contatos do apalpador. Se os contatos estiverem sujos, limpar com ar comprimido e um pano limpo e sem fiapos.
	Contatos da base do braço danificados ou sujos.	Verificar o estado dos contatos da base do braço. Se os contatos estiverem sujos, limpar com ar comprimido e um pano limpo e sem fiapos.
	Apalpador não conectado.	<p>Verificar as conexões à máquina.</p> <p>Verifique o apalpador localizado no suporte.</p>
	Falha do apalpador.	Remova o apalpador e verifique o apalpador quanto à continuidade ao longo dos contatos do apalpador (a resistência deve ser menor que 1 K $\Omega$ ).

Recomendado para:			
	Conjunto da ponta	* Conjunto da ponta	Fusível mecânico
 16 mm	A-2197-0157	14,2 mm	M-2197-0156
 20 mm	A-2197-0158	19,5 mm	M-2197-0156
 25 mm	A-2197-0159	29,5 mm	M-2197-0150
 32 mm	A-2197-0160	34,5 mm	M-2197-0150
 40 mm	A-2197-0161	39,5 mm	M-2197-0150
 50 mm	A-2197-0162	49,5 mm	M-2197-0150

Item	Código da peça	Descrição
Kit de ferramentas	A-2176-0636	Kit de ferramentas padrão para braços HP.
Kit de ferramentas	A-2176-0639	Kit de ferramentas para braços HP Micro.
Fixação da base	A-2176-0028	Kit de fixação da base HPRA.
Tampa frontal	A-2197-0006	Kit da tampa frontal do apalpador RP3.
TSI 2-C	A-2176-1152	Interface TSI 2-C com montagem de trilho DIN.
TSI 2	A-2176-0010	Interface TSI 2 com montagem de trilho DIN.
Apalpador RP3	A-2197-0004	Conjunto apalpador RP3.
Base com saída traseira	A-2176-0443	Conjunto da base com saída traseira HPRA (cabo com 3 m).
Base com saída lateral	A-2176-0450	Conjunto da base com saída lateral HPRA (cabo com 3 m).
Suporte	A-2176-0019	Conjunto da base do suporte HPRA.
Cabo	A-2176-0020	Conjunto do cabo da base HPRA 3 m
Cabo	A-2176-0129	Conjunto do cabo da base HPRA 5,5 m
Cabo	A-2176-0906	Conjunto do cabo da base HPRA 10 m
Cabo	A-2176-1511	Conjunto do cabo da base HPRA 12 m



Item	Código da peça	Descrição
<b>Publicações.</b> Estas podem ser baixadas de nosso site em <a href="http://www.renishaw.com.br">www.renishaw.com.br</a> .		
RP3	H-2000-5187	Guia do usuário: Apalpador RP3.
Dados técnicos do HPRA	H-2000-2029	Dados técnicos: Braço removível de alta precisão HPRA.
Lista de software	H-2000-2298	Dados técnicos: Software do apalpador para máquinas-ferramenta – programas e recursos.

© 1999–2021 Renishaw plc. Todos os direitos reservados.

Este documento não pode ser copiado, reproduzido total ou parcialmente e/ou transferido para quaisquer outros meios e/ou idiomas, por qualquer meio, sem a autorização prévia e por escrito da Renishaw.

Renishaw plc. Registrada na Inglaterra e no País de Gales. Empresa n.º: 1106260. Sede Social: New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire, GL12 8JR, Reino Unido.

## **Isenção de responsabilidade**

EMBORA TENHA SIDO FEITO UM ESFORÇO CONSIDERÁVEL PARA VERIFICAR A EXATIDÃO DESTE DOCUMENTO NO MOMENTO DE SUA PUBLICAÇÃO, TODAS AS GARANTIAS, CONDIÇÕES, REPRESENTAÇÕES E RESPONSABILIDADES, INDEPENDENTEMENTE DA SUA ORIGEM, SÃO EXCLUÍDAS NA MEDIDA EM QUE A LEI O PERMITA.

A RENISHAW RESERVA-SE O DIREITO DE FAZER ALTERAÇÕES NESTE DOCUMENTO E NO EQUIPAMENTO E/OU NO SOFTWARE E NA ESPECIFICAÇÃO AQUI DESCRITA SEM QUALQUER OBRIGAÇÃO DE NOTIFICAR TAIS ALTERAÇÕES.

## **Marcas registradas**

RENISHAW® e o símbolo de apalpador, são marcas comerciais registradas da Renishaw plc. A marca “apply innovation” e os nomes e denominações dos produtos Renishaw são marcas registradas da Renishaw plc ou de suas subsidiárias. Outras marcas, produtos ou nomes de empresas são marcas comerciais dos respectivos proprietários.

Google Play e o logotipo do Google Play são marcas registradas da Google LLC.

Apple and the Apple logo are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. App Store is a service mark of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries.

## Garantia

A menos que exista um acordo assinado entre a Renishaw e o cliente através de um contrato, o equipamento e/ou software são vendidos sujeitos aos Termos e condições padrão da Renishaw, fornecidos com tal equipamento e/ou software, ou disponíveis mediante solicitação no escritório regional da Renishaw.

A Renishaw garante seus equipamentos e software por um período limitado (conforme estabelecido nos Termos e condições padrão), desde que sejam instalados e utilizados exatamente como definido na documentação fornecida como anexo pela Renishaw. Você deve consultar esses Termos e condições padrão para conhecer os detalhes completos da sua garantia.

O equipamento e/ou software adquirido por você de um fornecedor terceirizado estão sujeitos a termos e condições separados fornecidos com o equipamento e/ou software mencionados. Você deve entrar em contato com seu fornecedor terceirizado para obter os detalhes.

## China RoHS

Para mais informações sobre China RoHS visite:

[www.renishaw.com.br/ChinaRoHS](http://www.renishaw.com.br/ChinaRoHS)

## Alterações no equipamento

A Renishaw reserva-se o direito de alterar as especificações sem aviso prévio.

## Máquinas CNC

As máquinas-ferramenta CNC sempre devem ser utilizadas por pessoal treinado em conformidade com as instruções do fabricante.

## Declaração de conformidade da CE



A Renishaw plc declara, sob sua exclusiva responsabilidade, que o braço removível de alta precisão HPRA está em conformidade com a respectiva legislação da Comunidade Europeia.

O texto completo da declaração de conformidade da CE está disponível em:

[www.renishaw.com.br/mtpdoc](http://www.renishaw.com.br/mtpdoc)

## Regulamentação REACH

As informações exigidas pelo Artigo 33(1) do Regulamento (CE) N.º 1907/2006 (“REACH”) relacionadas a produtos que contêm substâncias que suscitam alta preocupação (SVHCs) estão disponíveis em:

[www.renishaw.com.br/REACH](http://www.renishaw.com.br/REACH)

## Diretiva WEEE



O uso deste símbolo nos produtos Renishaw e/ou nos documentos que os acompanham indica que o produto não deve ser misturado com o lixo doméstico geral no seu descarte. É responsabilidade do usuário final descartar este produto no local de coleta designado para resíduos de equipamentos eletro-eletrônicos (WEEE), para que possa ser reutilizado ou reciclado. O descarte correto deste produto ajudará a economizar recursos valiosos e prevenir potenciais efeitos negativos no meio ambiente. Para mais informações, entre em contato com seu serviço local de remoção de lixo ou com o distribuidor Renishaw.







**Renishaw Latino Americana Ltda**

Calçada dos Cravos 141  
C.C. Alphaville  
CEP 06453-053  
Barueri SP, Brasil

**T** +55 11 4195 2866  
**F** +55 11 4195 1641  
**E** [brazil@renishaw.com](mailto:brazil@renishaw.com)  
[www.renishaw.com.br](http://www.renishaw.com.br)

**RENISHAW**   
apply innovation™

**Para contatos em todo o mundo,  
visite [www.renishaw.com.br/contato](http://www.renishaw.com.br/contato)**



H - 2000 - 5380 - 12