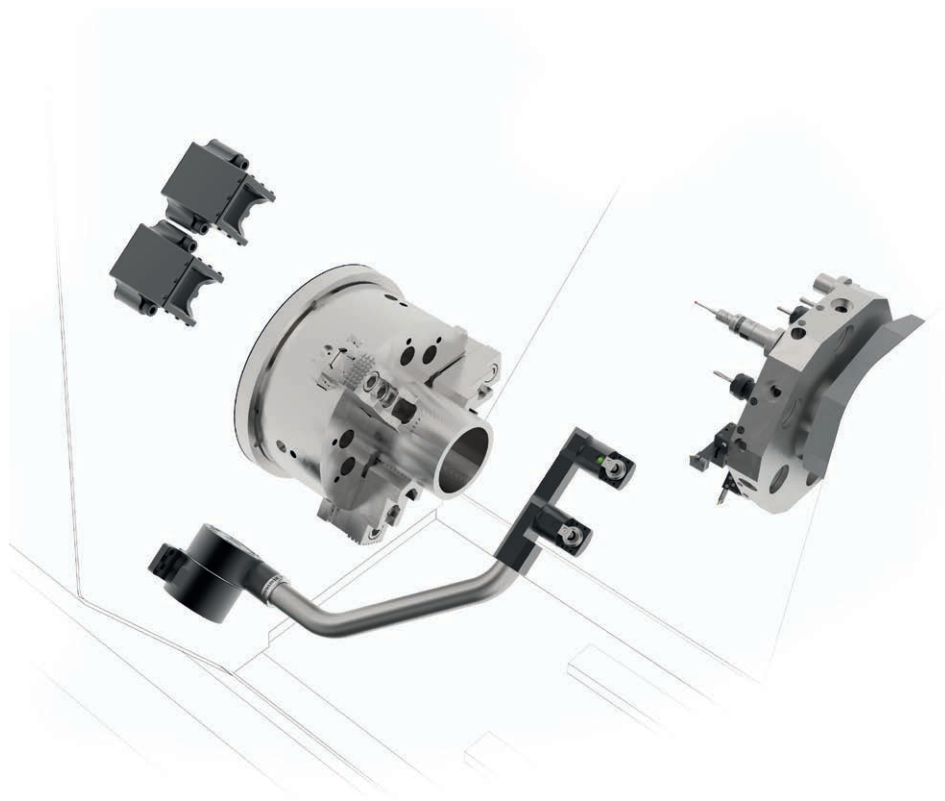


Braço motorizado e interface HPMA-X e TSI 3-X



Tradução das instruções originais

PT



As publicações sobre este produto estão disponíveis pelo código de barras ou visitando www.renishaw.com.br/hpma-x.

Conteúdo

Antes de iniciar	6
Marcas registradas	6
Garantia	6
Máquinas CNC	6
Cuidados com o sistema	6
Patentes	7
Declaração de conformidade	7
Descarte de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos	7
Uso pretendido	8
Segurança	8
Regulamentação REACH	10
China RoHS	10
Avisos de software TSI 3-X	10
Contrato de licença de software TSI 3-X	11
Glossário	12
Kit do sistema	13
Especificações do HPMA-X	14
Especificação da TSI 3-X	15
Instalação do HPMA-X	16
Orientação aceitável da ponta e base	18
Detalhes da montagem do HPMA-X	19
Dimensões do HPMA-X	20
Cabos de saída traseira e lateral	21
Conector da saída lateral	21
Paralelismo na face superior	22
Fixação do(s) apalpador(es) no braço	23
Colocação da ponta	23
Ajuste aproximado da ponta	23
Ajuste fino da ponta	24
Instalando o(s) alojamento(s) do apalpador	25

Instalação da TSI 3-X	26
Montagem padrão e dimensões	26
Montagem alternativa	26
Diagrama elétrico	27
Conexões da interface	28
Retardo de ativação do apalpador	30
Diagrama padrão para saída do apalpador	31
Operação do sistema	32
Entradas de seleção do apalpador	37
Inibição do apalpador	38
Entrada de inibição	39
Entradas e saídas do sistema	40
Especificação da entrada	40
Especificação da saída	40
Especificação de entrada (opção quatro fios)	40
Especificação de saída (opção quatro fios)	40
Definições do preset de ferramentas	41
Referenciamento do apalpador	41
Preset de ferramentas	41
Preset de ferramentas e detecção de quebra de ferramenta	42
Preset estático do comprimento da ferramenta	42
Preset do comprimento de ferramentas rotativas (ferramentas acionadas)	42
Preset do diâmetro de ferramentas rotativas (ferramentas acionadas)	43
Detecção de ferramenta quebrada	44
Manutenção e detecção de falhas	45
Aplicativo de braços HP	45
Calibração do HPMA-X	46
Remoção do apalpador RP3	47
Remoção da ponta e fusível mecânico	47
Fixação do fusível mecânico e da ponta	47
Cuidados com o apalpador RP3	48
Limpeza e inspeção do diafragma	48
Inspeção do HPMA-X	49
Inspeção da vedação da mola e alojamento do apalpador	49
Diagnóstico TSI 3-X LED	50
Detecção de falhas	51

Lista de peças 54
Notas 56

Antes de iniciar

Marcas registradas

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.

Máquinas CNC

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

Cuidados com o sistema

Manter os componentes do sistema limpos e tratar o sistema como uma ferramenta de precisão.

Patentes

As características do HPMa-X Renishaw e de outros produtos relacionados são cobertas por uma ou mais das patentes e/ou pedidos de patente a seguir:

EP 1537376
WO 2022/234248

Declaração de conformidade



A Renishaw PLC por este meio declara que o HPMa-X atende os requisitos essenciais e outras disposições relevantes:

- das diretrizes EU aplicáveis

O texto da declaração completa está disponível em:

www.renishaw.com.br/mtpdoc

Descarte de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos



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 eletroeletrônicos (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.

Uso pretendido

O sistema HPMA-X é uma solução motorizada de preset de ferramentas, destinada principalmente ao uso em máquinas CNC para medição de alta precisão e detecção de ferramentas de corte.

Segurança

Informações para o Usuário

Em todas as aplicações que envolvam a utilização de máquinas-ferramenta, recomenda-se usar proteção para os olhos e calçados de segurança.

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

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

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.

Se o sistema de apalpador falhar, o sinal do apalpador pode falsamente indicar uma condição de repouso. Não confie nos sinais do apalpador para interromper o movimento da máquina.

O braço motorizado de alta precisão (HPMA-X) 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 3-X está desconectado.

ATENÇÃO: HPMA-X e TSI 3-X destinam-se ao uso exclusivo como parte do sistema HPMA-X. Quaisquer tentativas de integração com outros braços ou interfaces podem resultar em comportamento inesperado e/ou danos ao produto.

Informações para o instalador do equipamento

Todos os equipamentos da Renishaw são projetados de acordo com os respectivos requisitos regulamentados do Reino Unido, da EU e FCC. O instalador do equipamento tem a responsabilidade de assegurar que as diretrizes sejam cumpridas, para que o produto funcione de acordo com essas regulamentações:

- Todas as interfaces DEVEM ser instaladas longe de possíveis fontes de ruído elétrico potencial (p. ex. transformadores, servo acionamentos).
- Todas as conexões de 0 V/terra devem ser conectadas ao chamado “ponto estrela” (um ponto único de retorno para os cabos blindados e terra de todos os equipamentos). Isto é muito importante e o não cumprimento desta diretriz pode causar diferença de potencial entre os aterramentos.
- Todas as blindagens devem ser conectadas conforme as instruções para o usuário.
- Os cabos não devem ser roteados ao longo de fontes de alta corrente (p. ex. cabos de motores) ou estar próximos de linhas de dados de alta velocidade.
- Os cabos devem ter sempre o menor comprimento possível.

Operação do equipamento

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

AVISO: Sob certas condições, como perda de energia durante a ação, é possível que o braço HPMA-X se mova devido à gravidade/inércia até atingir o seu batente final. Existem possíveis riscos para os dedos entre o cubo giratório e a base.

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

China RoHS

Para mais informações sobre China RoHS visite:

www.renishaw.com.br/mtpchinarohs

Avisos de software TSI 3-X

O produto TSI 3-X inclui software incorporado (firmware) ao qual se aplicam os seguintes avisos:

Aviso do governo dos EUA

AVISO RELATIVO AO CONTRATO DO GOVERNO DOS ESTADOS UNIDOS E AOS CLIENTE DO PRIME CONTRACT

Este software é um software de computador comercial desenvolvido pela Renishaw exclusivamente com recursos privados. Não obstante qualquer outro contrato de arrendamento ou licença que possa pertencer ou acompanhar a entrega deste software de computador, os direitos do Governo dos Estados Unidos e/ou de seus principais contratantes em relação ao seu uso, reprodução e divulgação são os estabelecidos nos termos do contrato ou subcontrato entre a Renishaw e o governo dos Estados Unidos, agência federal civil ou contratante principal, respectivamente. Consulte o contrato ou subcontrato aplicável e a licença de software nele incorporada, se aplicável, para determinar seus direitos exatos em relação ao uso, reprodução e/ou divulgação.

Software Renishaw EULA

O software Renishaw é licenciado de acordo com a licença Renishaw em:

www.renishaw.com.br/legal/softwareterms

Contrato de licença de software TSI 3-X

O produto TSI 3-X inclui o seguinte software de terceiros:

Apache 2.0 Licence

Copyright (c) 2009–2018 Arm Limited. All rights reserved.

Licensed under the Apache License, Version 2.0 (the License); you may not use this file except in compliance with the License. You may obtain a copy of the License at

www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0.

Unless required by applicable law or agreed to in writing, software distributed under the License is distributed on an AS IS BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied. See the License for the specific language governing permissions and limitations under the License.

BSD 3-Clause Licence

Copyright (c) 2017–2021 STMicroelectronics. All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

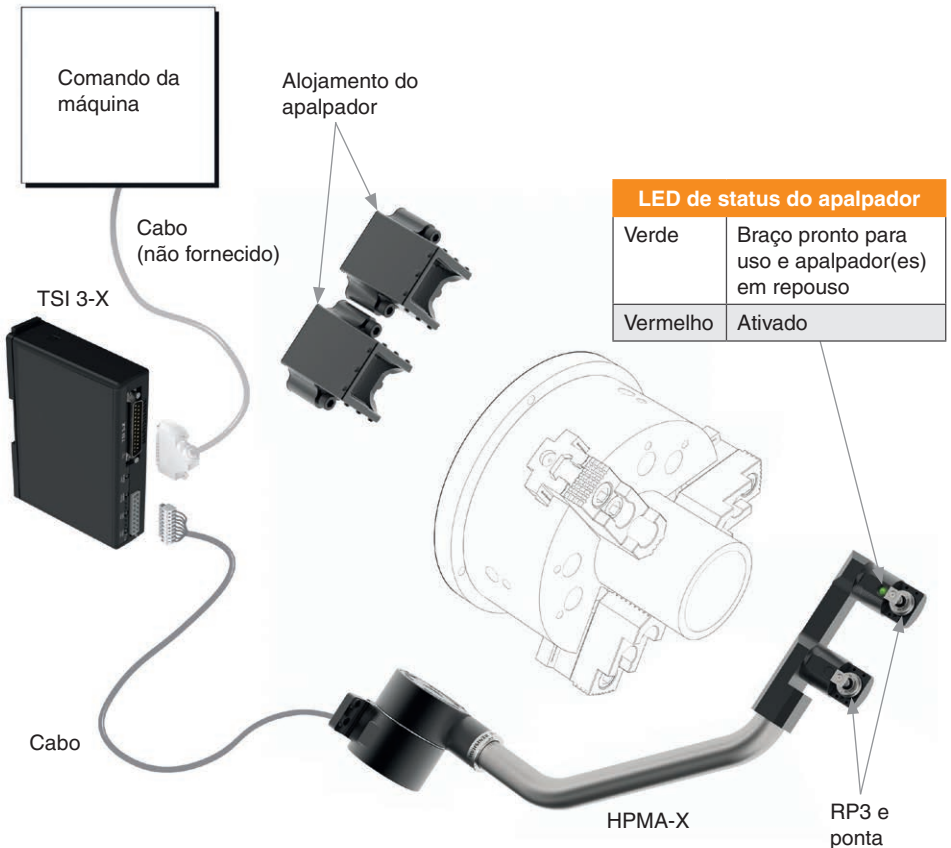
1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the copyright holder nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

Glossário

Abreviação	Definição
HPMA	Braço motorizado de alta precisão
CNC	Controle numérico computadorizado
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
ARC	Comando braço pronto
MRC	Comando máquina pronta
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
EPI	Equipamento de Proteção Individual
LED	Diodo emissor de luz

Kit do sistema



NOTA: Para códigos de peças, consulte a lista de peças na **página 54**.

O sistema HPMA-X é um mecanismo que introduz um apalpador (ou apalpadores) no espaço de trabalho de uma máquina-ferramenta, para realizar o preset da ferramenta e/ou a detecção de ferramenta quebrada. Depois de concluído, o sistema retrai o(s) apalpador(es) para um local seguro.

Especificações do HPMA-X

Aplicação principal		Medição de ferramentas e detecção de ferramenta quebrada, principalmente em máquinas CNC grandes
Tipo de transmissão		Transmissão via cabo
Peso		≈ 3 kg, sem tubo ou apalpadores (peso total depende da configuração do braço)
Apalpador(es)		RP3 (capacidade para um ou dois apalpadores) ¹
Cabo (entre braço e interface)	Tipo	Ø6,9 mm, cabo blindado de 12 vias, 0,22 mm ² por via
	Comprimento	30 m máximo
Sentidos de medição		±X, ±Y, +Z (eixos do apalpador; consulte a página 20 , “Dimensões do HPMA-X”, para definição)
Repetibilidade posicional típica (Eixos do apalpador) ^{2 3}		8 µm 2σ X/Y (repetibilidade mais apertada será alcançada em comprimentos de tubo mais curtos)
Força de ativação da ponta (eixos do apalpador) ^{4 5}		
Força reduzida XY		1,5 N, 153 gf
Força elevada XY		3,5 N, 357 gf
Sentido +Z		12 N, 1224 gf
Movimento de articulação do braço		Motorizado
Tempo de articulação do braço		Normalmente 3 segundos em cada sentido
Ângulo de articulação do braço		90° (90 (se não estiver usando o(s) alojamento(s) do apalpador Renishaw, o ângulo máximo de articulação do braço é 91°)
Montagem		Parafusos M8 (× 3)
Montagem do alojamento do apalpador		Parafusos M6 (× 2 por alojamento de apalpador)
Ambiente	Índice IP	IPX6 and IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)
	Temperatura de armazenamento	-25 °C a +70 °C
	Temperatura operacional	+5 °C a +55 °C

¹ Se o RP3 for utilizado no eixo Z do apalpador (normalmente o eixo Y do torno CNC), uma ponta de cinco faces pode ser adquirida na loja online da Renishaw em www.renishaw.com.br/shop.

² Condições de teste: Comprimento da ponta: 22 mm
Velocidade da ponta: 36 mm/min

³ O desempenho de repetibilidade não é especificado no eixo de rotação do braço. Consulte a **página 20**, “Dimensões do HPMA-X”, para identificar esse eixo.

⁴ 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.

⁵ Estas são definições de fábrica, um ajuste manual não é possível.

Especificação da TSI 3-X

Aplicação principal	Interface de entrada e saída entre o braço HPMA-X e o comando CNC host	
Peso	≈ 0,2kg	
Montagem	Preferencialmente trilho DIN; alternativamente parafuso M4 (× 2)	
Relatório de status	Quatro LEDs para identificar o status do comando, posição do braço, status do apalpador e status do braço	
Tipo de conector I/O	Tipo D de 25 vias	
Entradas	Comandos de acionamento opto isolados e comando de inibição de apalpador, 15 Vdc a 30 Vdc	
Saídas	SSRs sem tensão para status do apalpador, braço pronto e braço armazenado	
Opção de apalpador I/O de quatro fios (por exemplo, entrada de medição automática de comprimento Fanuc XAE, ZAE)	Quatro entradas ativo alto internamente puxadas para baixo, quatro saídas ativo alto OCT	
Requisito da fonte de alimentação	Tensão	24 Vdc
	Corrente	3 A
Ambiente	Índice IP	IP20, BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)
	Temperatura de armazenamento	-25 °C a +70 °C
	Temperatura operacional	+5 °C a +55 °C

Instalação do HPMA-X

AVISOS:

Devem ser usados calçados de segurança e proteção para os olhos durante a instalação do HPMA-X.

Desconecte toda a energia antes de iniciar a instalação.

Embora o HPMA-X não deva ser acionado manualmente durante a operação normal, é aceitável movê-lo manualmente durante a instalação, para auxiliar na preparação. Deve-se cuidar para evitar qualquer risco aos dedos.

CUIDADOS:

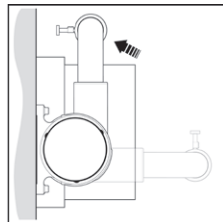
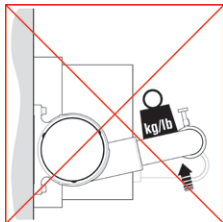
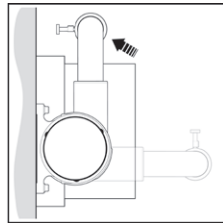
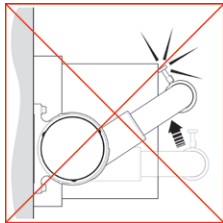
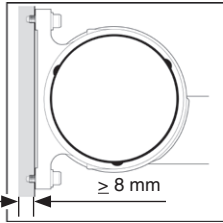
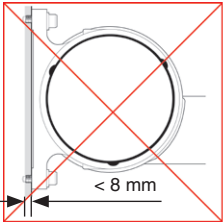
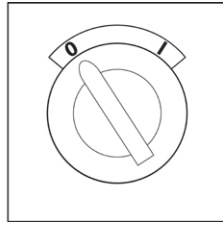
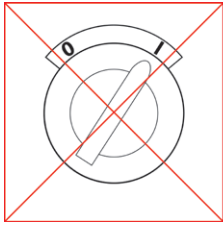
É possível que o peso do braço HPMA-X faça com que o cubo gire em relação à base. Para evitar isso, certifique-se de que o tubo esteja apoiado durante o manuseio manual.

O equipamento de elevação pode ser fixado ao redor do tubo, ao redor do cubo e da base e ao redor do suporte do apalpador (tendo o cuidado de evitar o apalpador(es), se necessário).

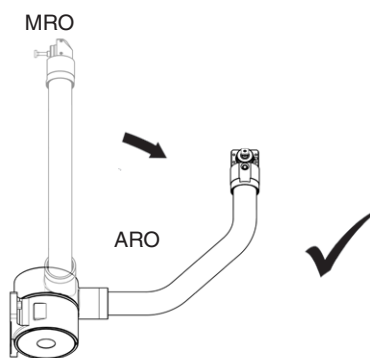
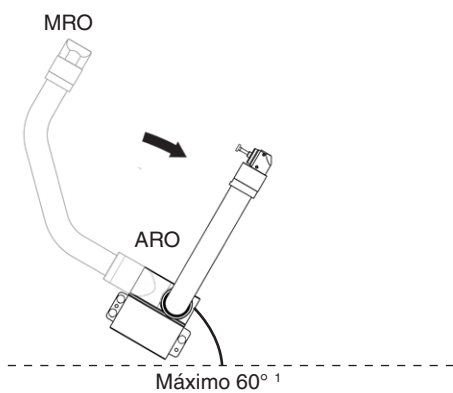
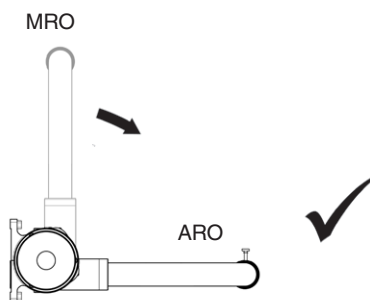
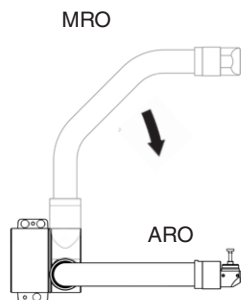
Não adicione nenhum acessório ao braço. Se algum acessório for considerado essencial, entre em contato com o representante local da Renishaw.

Para melhor desempenho do HPMA-X, são recomendadas as seguintes diretrizes de instalação:

- O HPMA-X 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 HPMA-X está selado conforme IPX6 e 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 pulverizar diretamente no HPMA-X. Se não for possível posicionar o HPMA-X longe desses jatos, o cubo e a base devem ser providos com a 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.



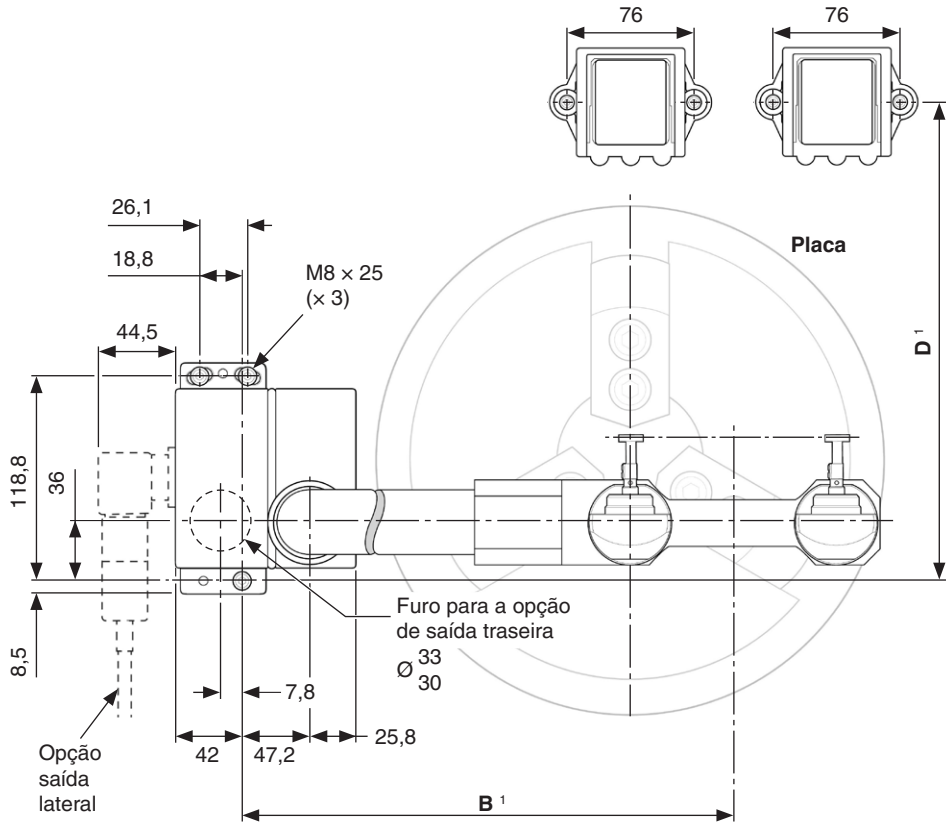
Orientação aceitável da ponta e base



¹ Para aplicações fora desse intervalo, consulte a Renishaw.

Detalhes da montagem do HPMA-X

A disposição do braço e do suporte do apalpador mostrada é apenas para fins ilustrativos.

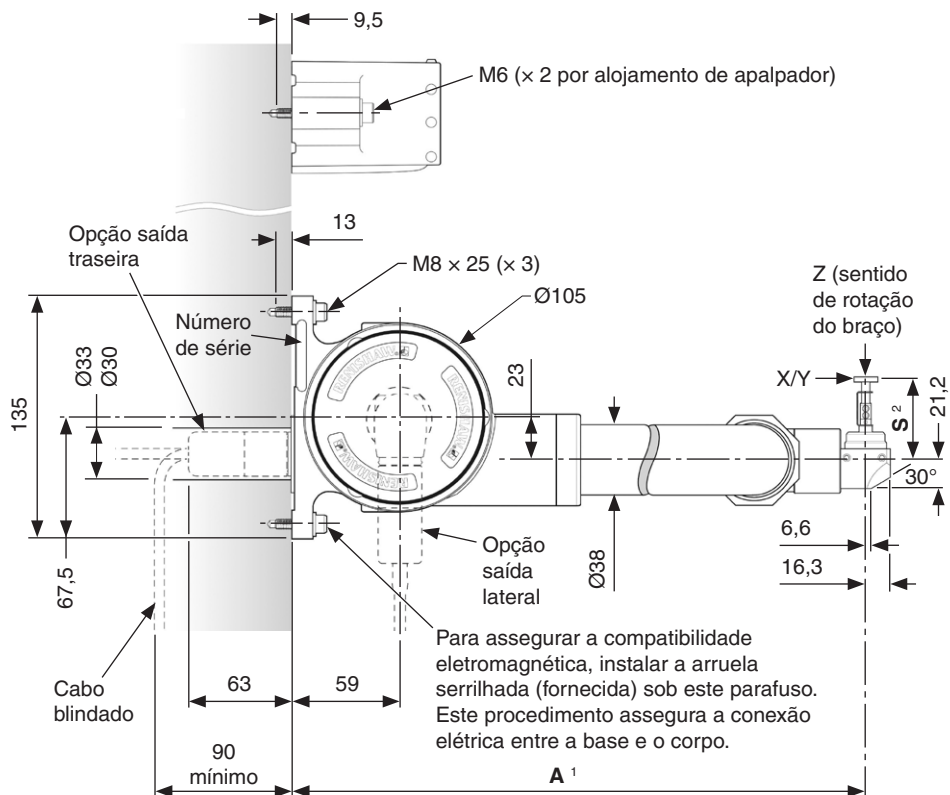


Dimensões em mm

¹ A dimensão depende da configuração do braço e do(s) apalpador(es).

Dimensões do HPMA-X

A disposição do braço e do suporte do apalpador mostrada é apenas para fins ilustrativos.

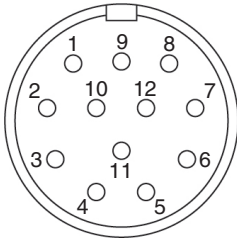


Dimensões em mm

- ¹ A dimensão A depende da configuração do braço e do(s) apalpador(es).
- ² Está disponível uma grande variedade de pontas especiais e pontas padrão.

Cabos de saída traseira e lateral

Conector do braço
12 vias M23



NOTA: Para a variante de saída traseira, conecte o cabo antes de fixar o HPMA-X.

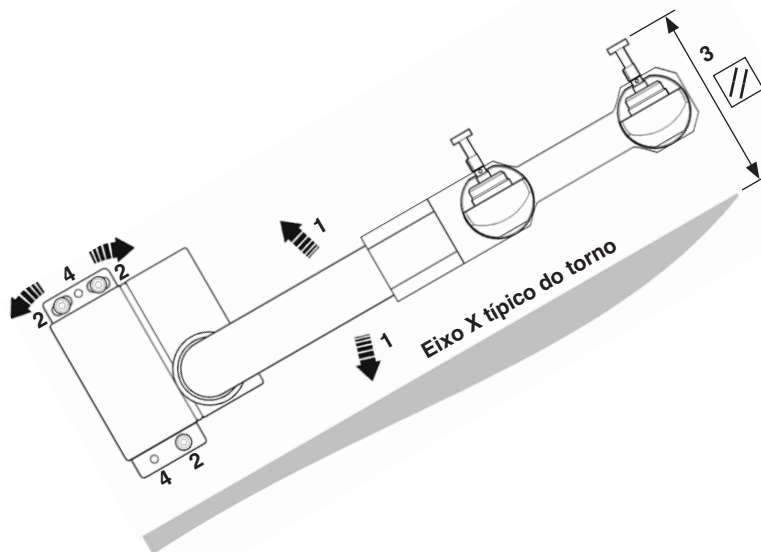
Pino	Função	Cor
1	Apalpador +	Laranja
2	Apalpador -	Roxo
3	0 Vdc	Preto
4		Marrom e branco
5		Preto e branco
6	24 Vdc	Vermelho
7		Marrom
8		Branco
9	Controle do motor	Amarelo
10		Azul
11		Verde
12		Cinza
Corpo	Blindagem	Não aplicável

Conector da saída lateral

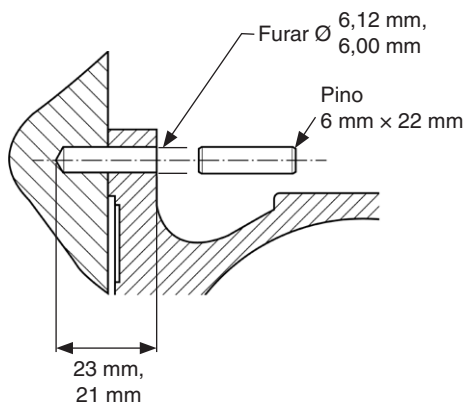


Cabo para TSI 3-X

Paralelismo na face superior

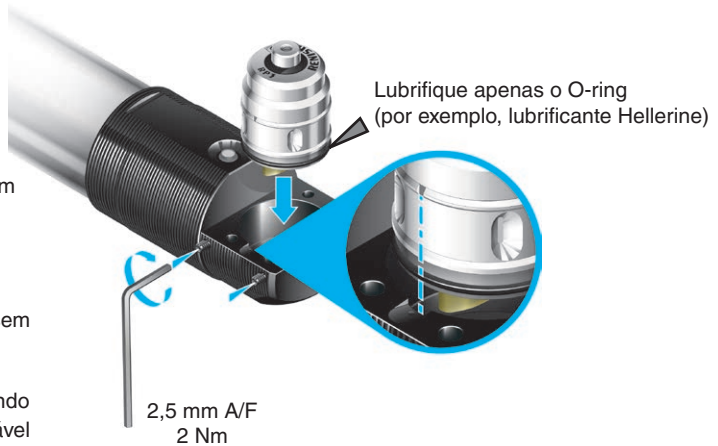


1. Girar o braço com o parafuso inferior de montagem para alinhar a ponta.
2. Aperte todos os parafusos com torque 10 Nm.
3. Após o aperto, verifique se não houve desalinhamento da ponta.
4. Furar a base na posição de montagem, utilizando os furos como guia.
5. Instalar os pinos fornecidos no kit para fixação da base. Após a instalação, aplicar um produto inibidor de corrosão nos pinos.



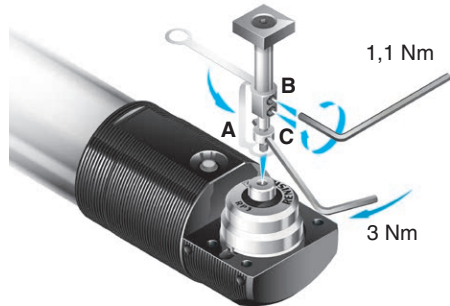
Fixação do(s) apalpador(es) no braço

1. Soltar parafusos sem cabeça (× 2)
2. Inserir o apalpador
3. Apertar parafusos sem cabeça (× 2)
4. Repita para o segundo apalpador, se aplicável

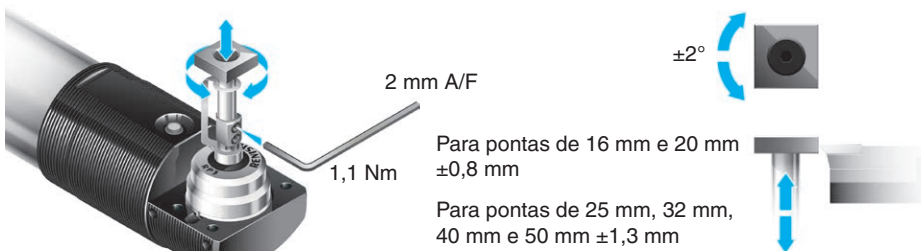


Colocação da ponta

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

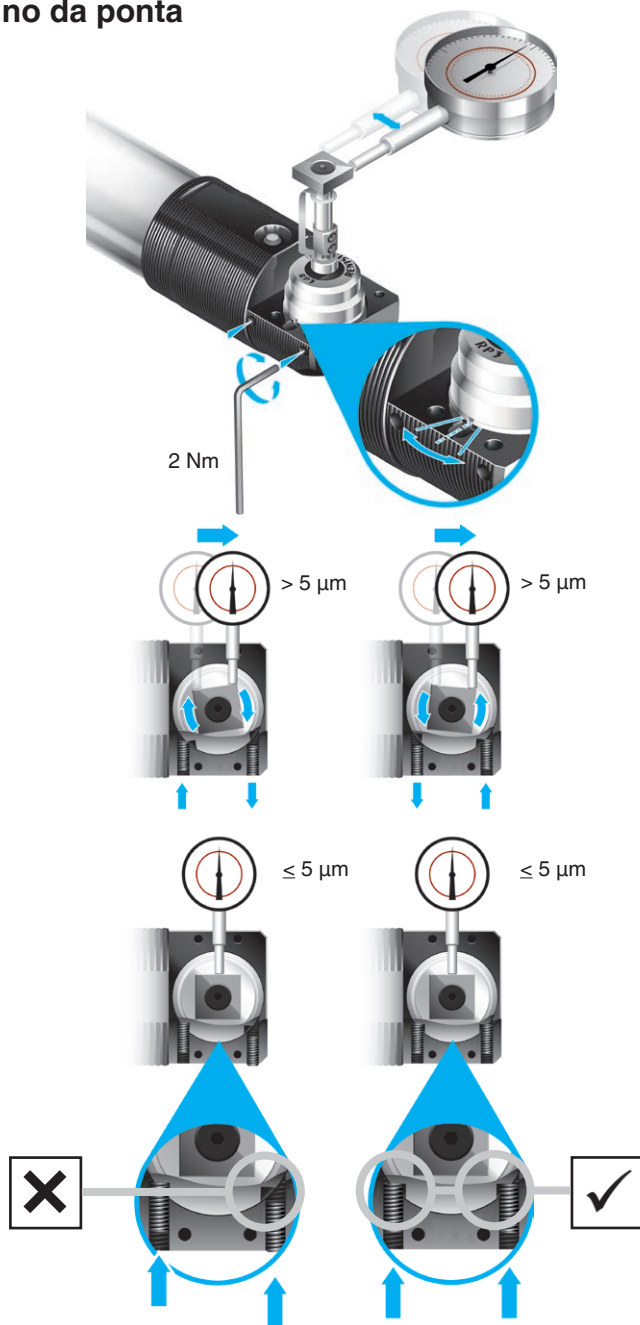


Ajuste aproximado da ponta



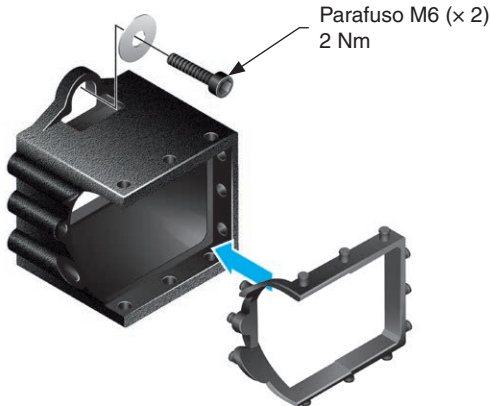
Ajuste aprox. paralelo com os eixos da máquina-ferramenta.

Ajuste fino da ponta



Instalando o(s) alojamento(s) do apalpador

Informações adicionais podem ser encontradas “Dimensões do HPMA-X” na **página 20**.



1. Fixe o(s) alojamento(s) do(s) apalpador(s) utilizando o kit de fixação do alojamento fornecido (parafusos M6 e arruelas). Assegure que os parafusos estejam soltos (apertados somente com os dedos).
2. Mova o braço para a posição de máquina pronta.

NOTA: Durante a instalação, isso pode ser feito emitindo MRC ou movendo o braço manualmente, tendo o cuidado de evitar que os dedos fiquem presos.

3. Certifique-se da posição ideal do(s) alojamento(s) do(s) apalpador(es) reposicionando o alojamento até que esteja alinhado com o suporte do apalpador, em seguida aperte os parafusos M6. Este passo é necessário para assegurar que seja exercida pressão uniforme sobre todos os lados da vedação do alojamento do apalpador.
4. Verifique se a posição do(s) alojamento(s) do apalpador(es) está correta e não está impedindo o movimento do braço, movendo o braço para a posição de prontidão do braço e de volta para a posição de prontidão de máquina.

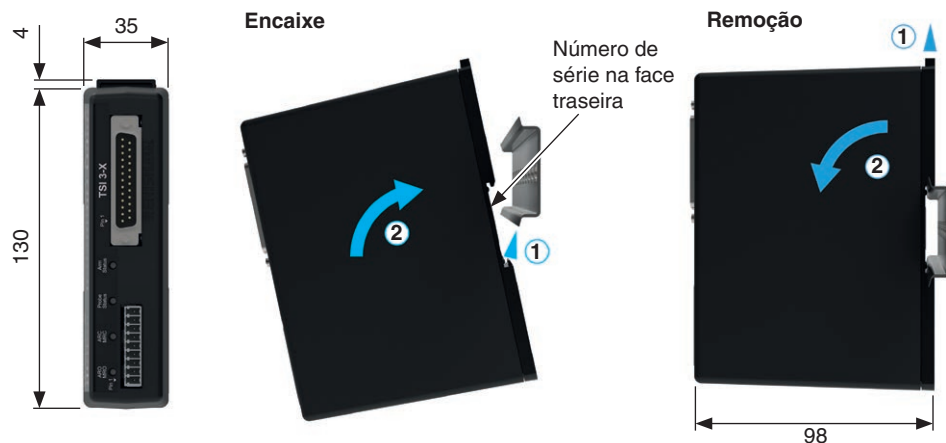
Instalação da TSI 3-X

AVISOS:

Devem ser usados calçados de segurança e proteção para os olhos durante a instalação da TSI 3-X. Desconecte toda a energia antes de iniciar a instalação.

Montagem padrão e dimensões

A interface TSI 3-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.



Montagem alternativa

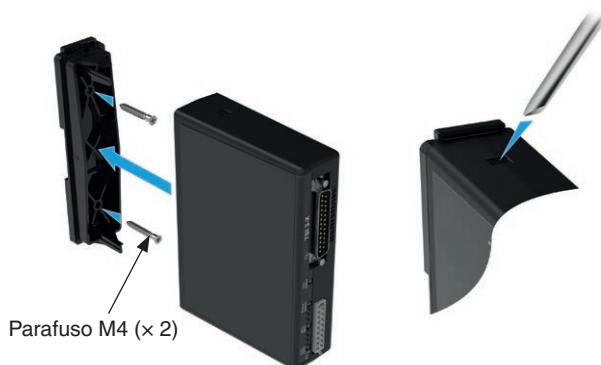
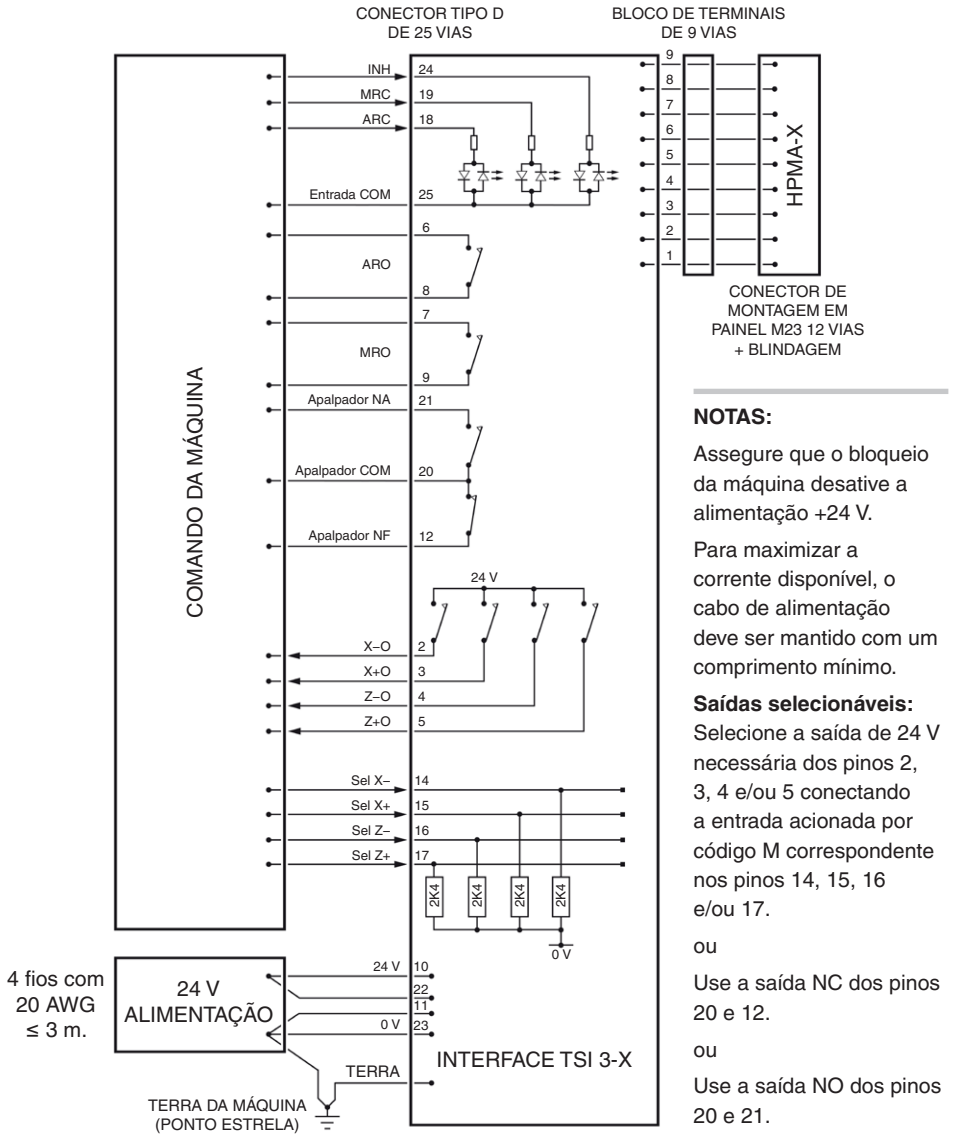


Diagrama elétrico



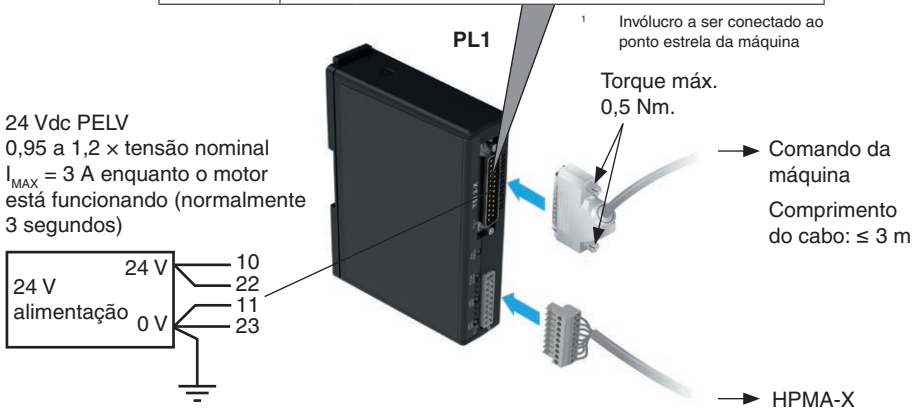
Alimentação 24 V = 24 Vdc PELV 0,95 a 1,2 × tensão nominal.

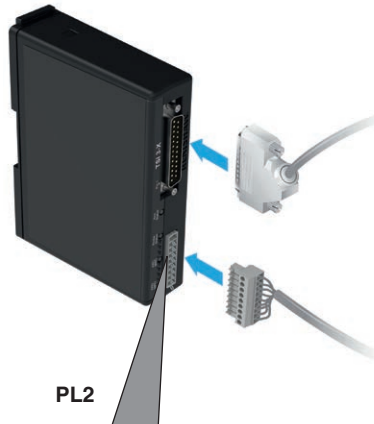
$I_{MAX} = 3 A$, enquanto o motor está funcionando (típico 3 segundos).

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

Conexões da interface

Pino	Função
1, 13	Não conectado
10, 22	Alimentação 24 Vdc
11, 23	0 Vdc (0 V)
2	Saída X- (X-O)
3	Saída X+ (X+O)
4	Saída Z- (Z-O)
5	Saída Z+ (Z+O)
14	Selecionar entrada X- (Sel X-)
15	Selecionar entrada X+ (Sel X+)
16	Selecionar entrada Z- (Sel Z-)
17	Selecionar entrada Z+ (Sel Z+)
12	Status do apalpador (NF)
20	COM de status do apalpador
21	Status do apalpador (NA)
6	ARO (NA)
8	
7	MRO (NA)
9	
18	ARC (15 Vdc a 30 Vdc)
25	Entrada COM
19	MRC (15 Vdc a 30 Vdc)
25	Entrada COM
24	Inibição do apalpador (INH) (15 Vdc a 30 Vdc)
25	Entrada COM
Invólucro ¹	SCR

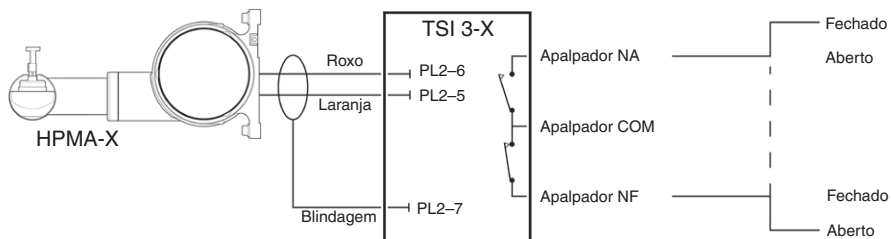




Pino	Função	Padrão	Retardo de ativação
1	Controle do motor	Cinza	
2		Verde	
3		Azul	
4		Amarelo	
5	Apalpador +	Laranja	Roxo
6	Apalpador -	Roxo	Laranja
7	SCR	Blindagem	
8	Motor 24 Vdc	Vermelho	
		Branco	
		Marrom	
9	Motor 0 Vdc	Preto	
		Preto e branco	
		Marrom e branco	

Retardo de ativação do apalpador

Configuração para RETARDO DESLIGADO



Configuração para RETARDO LIGADO

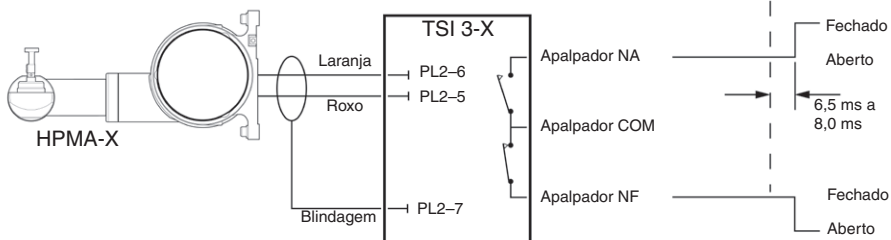
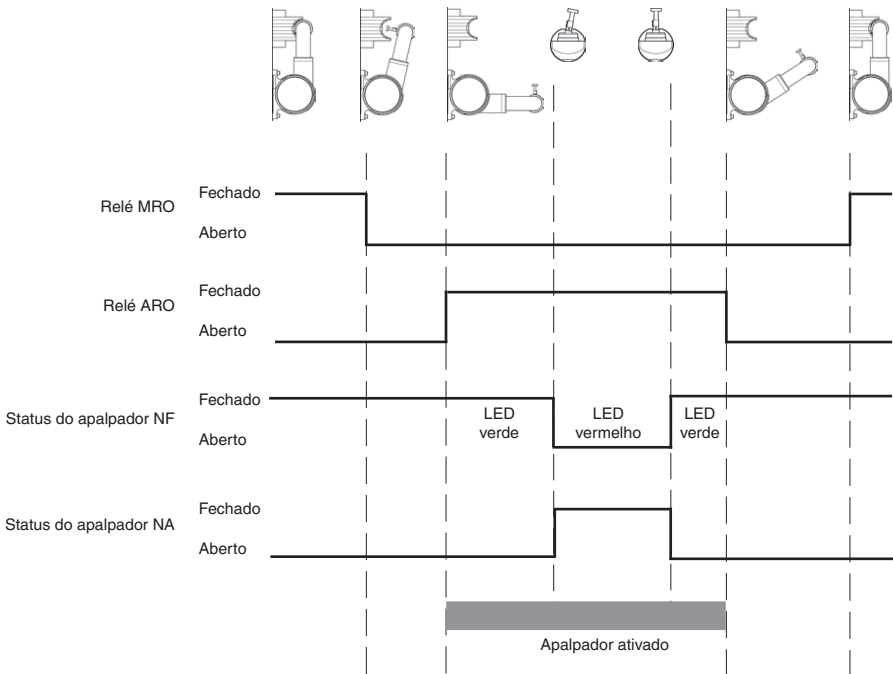


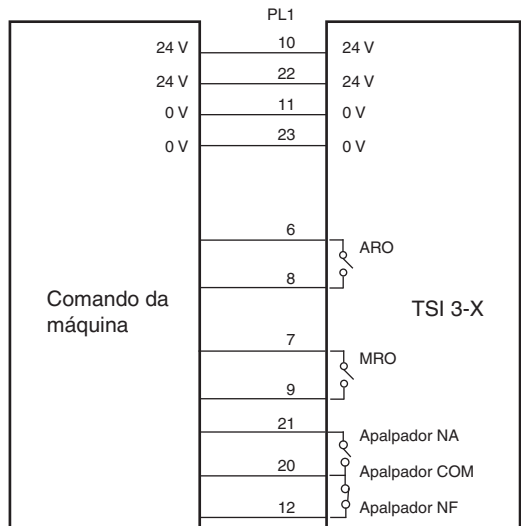
Diagrama padrão para saída do apalpador



NOTAS:

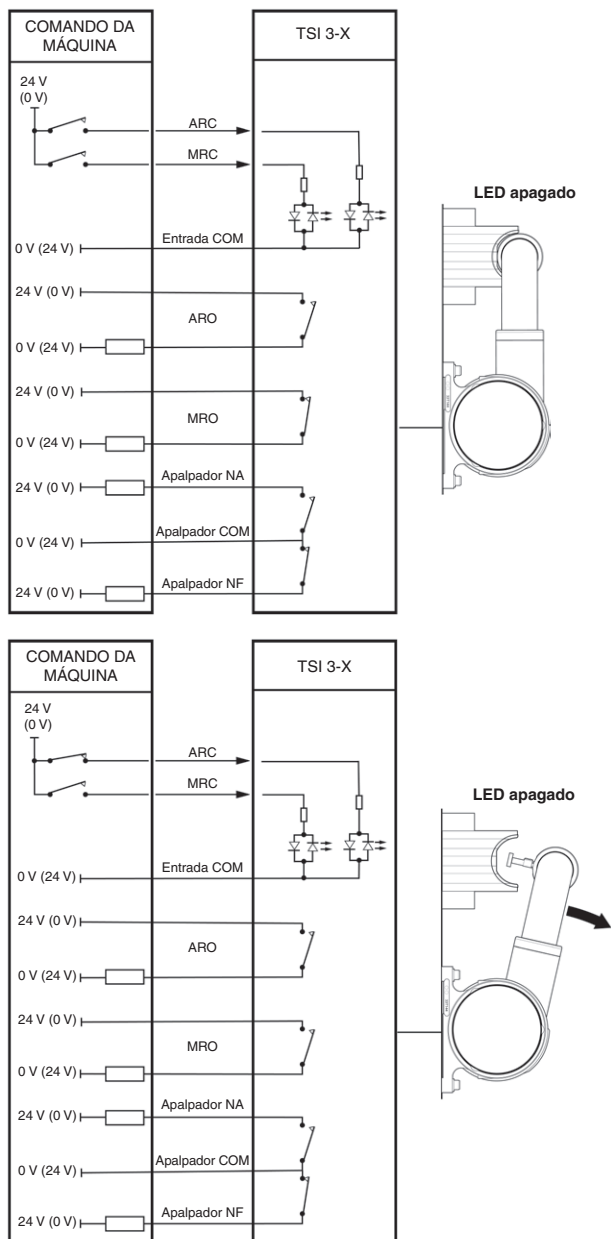
Estes diagramas elétricos assumem que podem ser usadas as saídas SSR de status do apalpador.

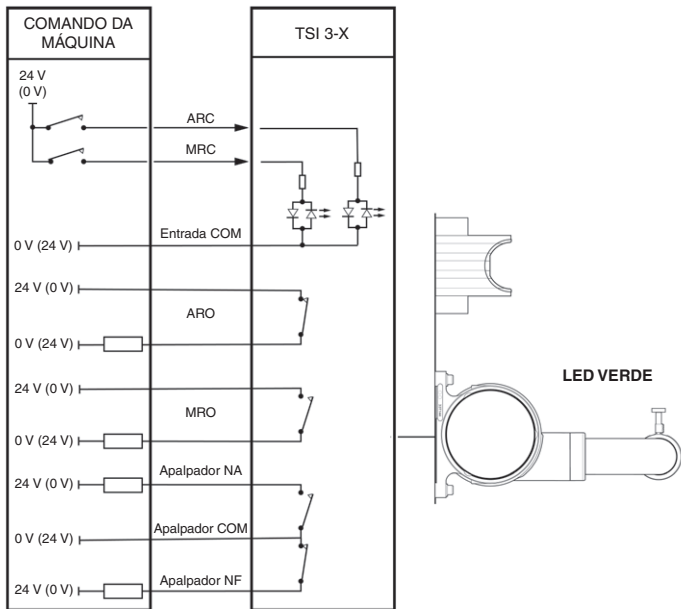
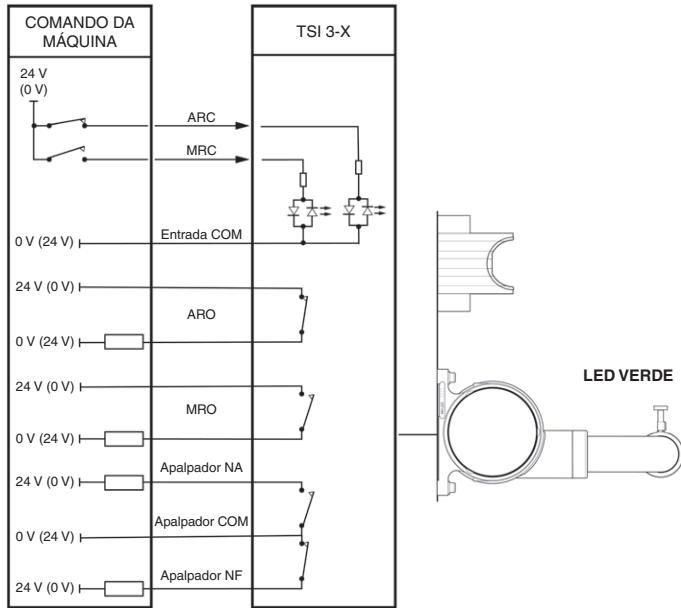
Quando for necessária a opção de 4 fios (isto é, entrada XAE, ZAE do gerenciamento automático de comprimento Fanuc), o usuário deve providenciar **quatro** entradas a partir do comando para indicar qual eixo está se movendo para obter uma ativação de apalpador (Sel X-, Sel X+, Sel Z-, Sel Z+). Este sinal instruirá a interface TSI 3-X para enviar um sinal de ativação do apalpador através de um dos 4 canais possíveis (X-, X+, Z-, Z+).

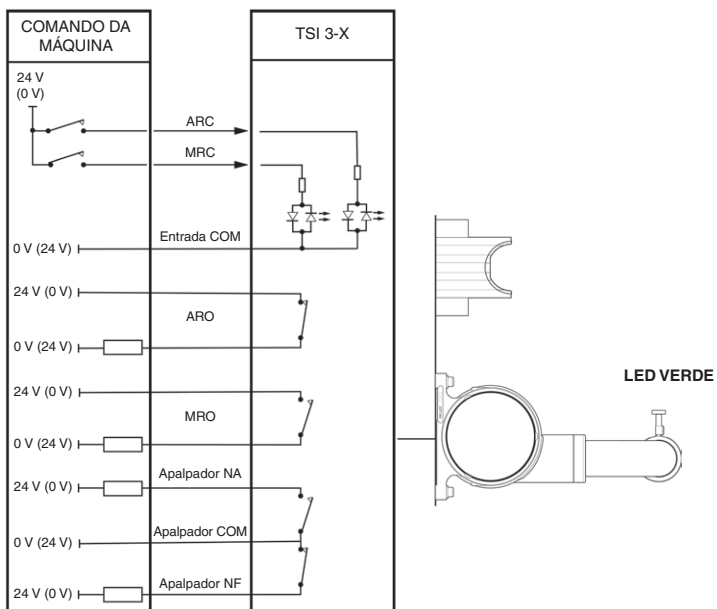
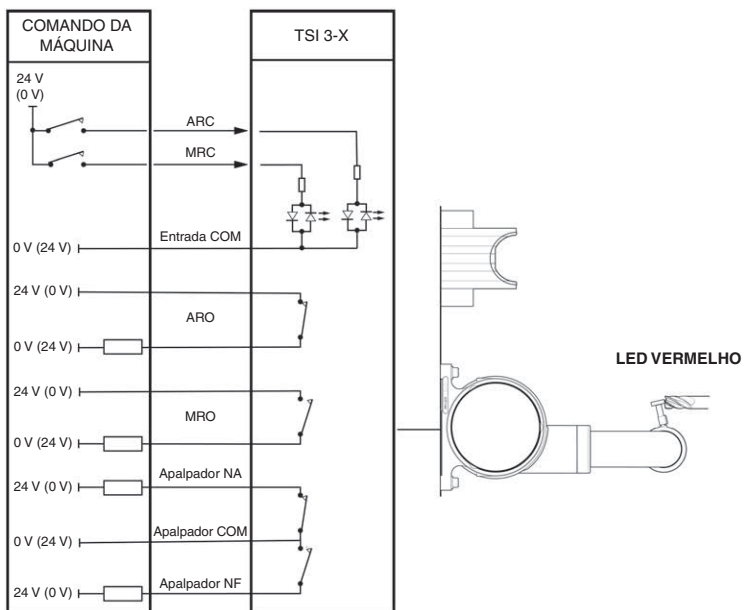


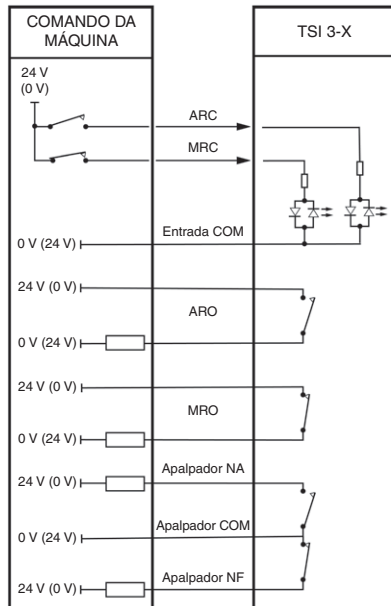
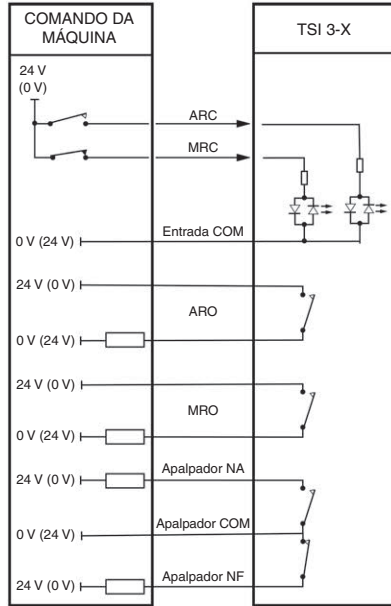
Operação do sistema

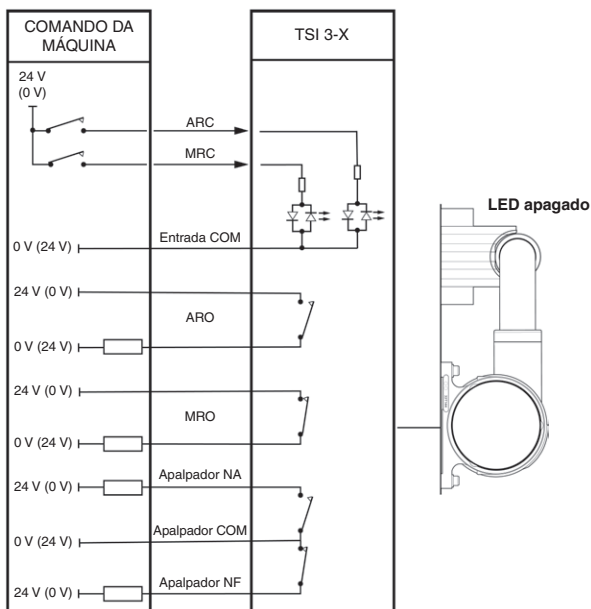
Mostradas como “ativo alto (com “ativo baixo” mostrado entre parênteses).









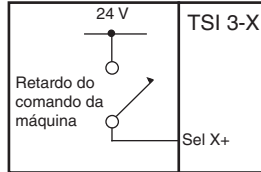


NOTAS:

Os diagramas elétricos nas **páginas 32 até 36** assumem que podem ser usadas as saídas SSR de status do apalpador.

Quando for necessária a opção de 4 fios (p. ex., 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 3-X para enviar um sinal de ativação do apalpador através de um dos 4 canais possíveis (X-, X+, Z-, Z+).

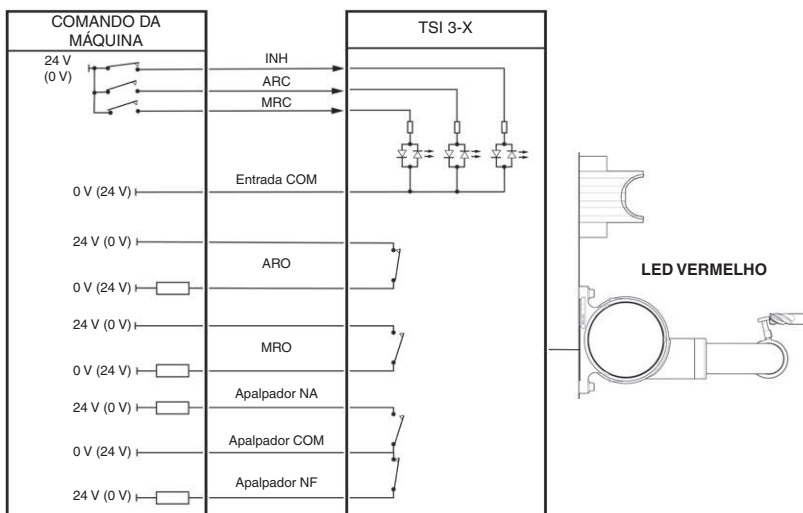
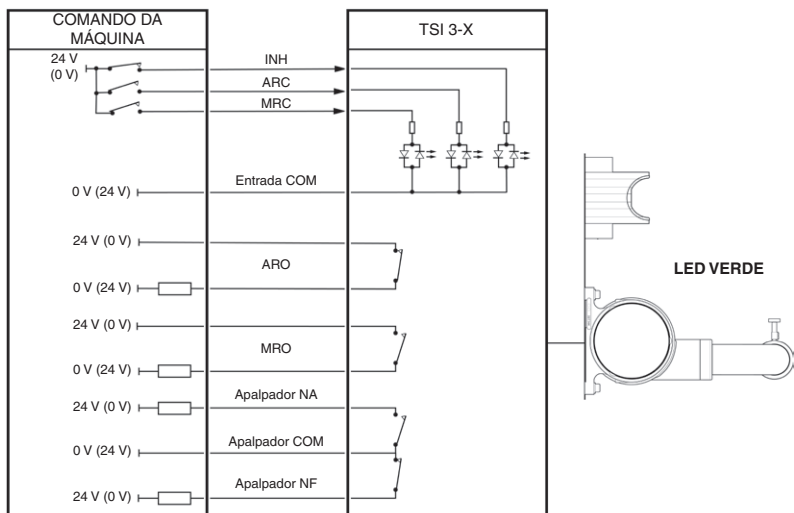
Entradas de seleção do apalpador



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

Inibição do apalpador

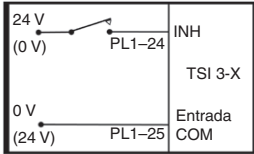
Mostradas como “ativo alto” (com “ativo baixo” mostrado entre parênteses).



Entrada de inibição

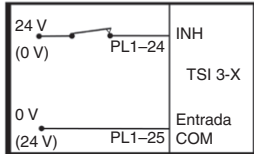
Mostradas como “ativo alto (com “ativo baixo” mostrado entre parênteses).

A entrada de inibição também inibe a saída de ativação do apalpador nos canais X-, X+, Z-, Z+.



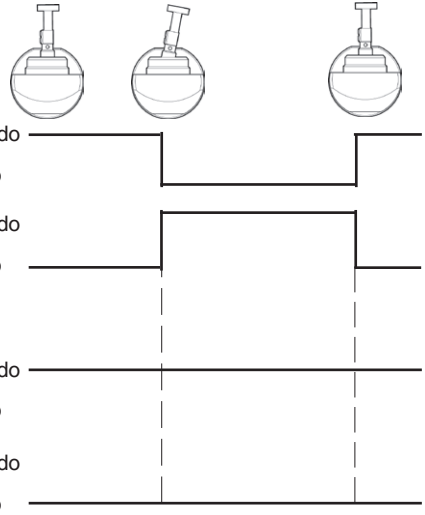
Status do
apalpador NF
TSI 3-X

Status do
apalpador NA



Status do
apalpador NF
TSI 3-X

Status do
apalpador NA



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

Entradas e saídas do sistema

Especificação da entrada

INH	}	Isolada opticamente.
ARC		12,5 mA máx. @ 30 V máx.
MRC		Tensão de ativação: 15 Vdc a 30 Vdc. Com referência à entrada COM.

Especificação da saída

ARO e MRO são contatos SSR sem tensão.

ARO: NA, MRO: NA.

40 mA máx., 30 V máx., 10 V mín.

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., 10 V mín.

Limitado por corrente.

Para mais informações, veja "Conexões da interface" na **página 28**.

Especificação de entrada (opção quatro fios)

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

Especificação de saída (opção quatro fios)

X-O, X+O, Z-O, Z+O são protegidos pelo fusível de alimentação na TSI 3-X.

(PL1-2) X-O	}	OCT saídas ATIVO ALTO	24 V alimentação – 3,8 V @ máx. fonte 120 mA 24 V alimentação – 2,4 V @ 20 mA
(PL1-3) X+O			
(PL1-4) Z-O			
(PL1-5) Z+O			

Definições do preset de ferramentas

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, haverá 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 de ferramentas e detecção de quebra de ferramenta

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 de ferramentas rotativas (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 regista 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.

Manutenção e detecção de falhas

A seção a seguir descreve as ações de manutenção que podem ser realizadas no HPMA-X. Uma seção de localização de falhas para auxiliar o usuário no diagnóstico de falhas começa na página 51.

AVISO: Recomenda-se o uso de proteção para os olhos e luvas de proteção durante a inspeção e limpeza do HPMA-X.

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 e pode ser baixado pesquisando por “Braços HP” nas seguintes lojas:



Calibração do HPMA-X

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 HPMA-X 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 recalibrar o seu HPMA-X.

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

Remoção do apalpador RP3

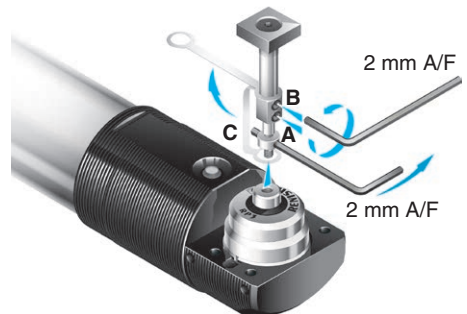
ATENÇÃO: Assegure que a área ao redor do apalpador esteja seca, sem cavacos e líquido refrigerante antes de remover o apalpador.

1. Remova os parafusos sem cabeça M5 antes de limpar, para permitir que um eventual líquido 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.



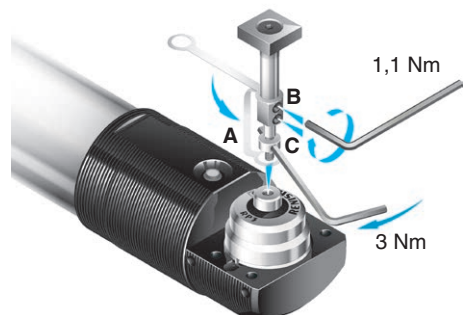
Remoção da ponta e fusível mecânico

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



Fixação do fusível mecânico e da ponta

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



Cuidados com o apalpador RP3

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

Limpe periodicamente o(s) apalpador(es) e verifique o diafragma quanto a danos.

ATENÇÃO: 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(s) apalpador(es) no braço, utilize uma chave de fenda para soltar e remover a tampa frontal.
2. Limpe o mecanismo do apalpador com líquido refrigerante limpo e baixa pressão.

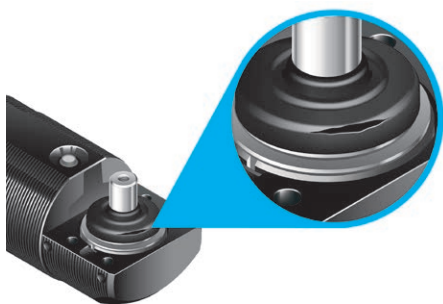
ATENÇÃO: Não utilize jato de água de alta pressão para limpar o mecanismo do apalpador.

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

ATENÇÃO: Não remova o diafragma pois isto invalidará a garantia.

Colocação da tampa

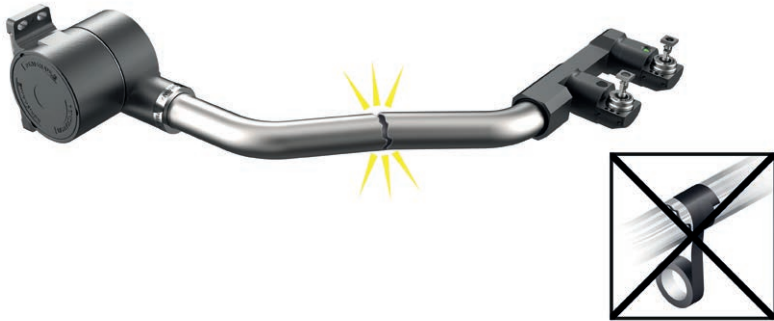
4. Coloque a tampa pressionando-a de volta manualmente em seu lugar enquanto segura o suporte do apalpador.



Inspeção do HPMA-X

Inspeccione periodicamente o braço quanto a danos. É aceitável mover o braço com a mão para realizar esta inspeção, tomando cuidado para evitar que os dedos fiquem presos.

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



Inspeção da vedação da mola e alojamento do apalpador

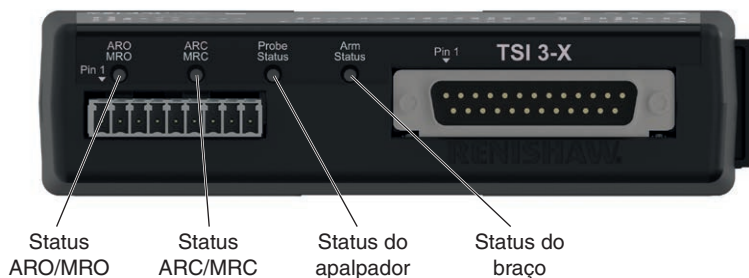
Limpe periodicamente a vedação da mola, o(s) alojamento(s) do(s) apalpador(es) e as áreas circundantes com uma escova para evitar o acúmulo de cavacos, tomando cuidado para não empurrar detritos nas vedações ou entre o HPMA-X e sua superfície de montagem.

ATENÇÃO: Não utilize jato de água de alta pressão para limpar o mecanismo da vedação de mola.



Diagnóstico TSI 3-X LED

Existem quatro LEDs indicadores na TSI 3-X para fornecer informações sobre o status do sistema.



Cor do LED	Status ARO/MRO	Dica visual
Verde constante	ARO	
Vermelho contínuo	MRO	
Desligado	Sem saída	

Cor do LED	Status ARC/MRC	Dica visual
Verde constante	ARC	
Vermelho contínuo	MRC	
Amarelo constante	Erro (ARC e MRC estão ambos ativos)	
Desligado	Sem comando	

Cor do LED	Status do apalpador	Dica visual
Verde constante	Em repouso	
Vermelho contínuo	Ativado	
Amarelo constante	Inibir	
Desligado	Inativo	

Cor do LED	Status do braço	Dica visual
Verde constante	Sistema OK	
Amarelo constante	Erro de movimento do braço (p. ex. comando perdido durante a articulação)	
Violeta constante	Energização em posição desconhecida do braço	
Azul contínuo	Problema de subvelocidade (p. ex. braço travado durante a articulação)	
Azul intermitente	Problema de velocidade excessiva (p. ex. braço acelerado manualmente)	
Amarelo intermitente	Erro ao confirmar posição	
Vermelho piscando	Erro do motor	
Desligado	Sem energia	

Detecção de falhas

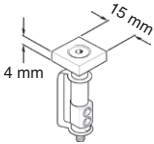
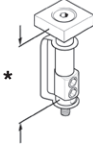




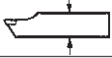

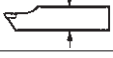
Problema	Causa	Ação
Baixa repetibilidade do sistema.	Parafusos de montagem mal apertados.	Apertar os parafusos com o torque especificado.
	Apalpador solto.	Verificar o aperto do apalpador no braço.
	Ponta solta.	Assegure que a extremidade da ponta está apertada. Assegure que o parafuso sem cabeça M4 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 HPMA-X.	Minimizar as variações de temperatura da máquina e do HPMA-X. Aumentar a frequência de calibração.
A máquina apresenta baixa repetibilidade devido a encoders soltos, folgas, guias muito apertadas e/ou dano acidental.	Verificar o estado geral da máquina.	

Problema	Causa	Ação
Baixa repetibilidade do sistema (continuação).	Vibração excessiva da máquina.	Elimine a vibração. Modifique os cabos para ativar o circuito de retardo de ativação.
	Pequena colisão.	Mover o braço para a posição de repouso e novamente para a posição ativa, para redefinir o braço para o assentamento cinemático.
Falta de sinal de saída do apalpador (LED de status do apalpador apagado).	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.
	Apalpador não conectado.	Verificar as conexões na máquina. Certifique-se de que o apalpador está fixado corretamente ao seu suporte.
	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 Ω).
O braço não responde aos comandos.	Alimentação de energia não conectada.	Verificar as conexões elétricas (assegurar que o motor e entradas e saídas estão conectadas). Verificar a tensão e polaridade da alimentação elétrica.
	Comando não recebido.	Verificar as saídas elétricas do comando da máquina. Verificar as conexões elétricas.
	A TSI 3-X não responde.	Desconecte a energia da TSI 3-X (desligue a máquina ou, como alternativa, desconecte o conector tipo D de 25 vias por pelo menos 5 segundos e reconecte).

Problema	Causa	Ação
O sistema do braço responde aos comandos, mas não reconhece a conclusão do movimento (ARO e MRO).	ARO e MRO não recebidos pelo comando da máquina.	Verifique as entradas do comando da máquina. Verificar as conexões elétricas.
Nenhum sinal ARO recebido.	O braço não completou o movimento.	Verifique se há cavacos no alojamento do apalpador.
Não existe sinal de saída do apalpador.	Apalpador não conectado.	Verifique se o LED do suporte do apalpador está verde quando o apalpador está em repouso. Certifique-se que o apalpador está completamente inserido no seu suporte (veja "Fixação do(s) apalpador(es) no braço" na página 23).
	O status do apalpador ou saída dos quatro fios não são recebidos pelo comando da máquina.	Verifique as entradas/saídas do comando da máquina. Verificar as conexões elétricas.

NOTA: No caso improvável de que um problema de sistema sem resposta não seja resolvido pelas ações acima, é aceitável mover manualmente o HPMA-X para a posição MRO, se necessário.

Lista de peças

Recomendado para:			
	Conjunto da ponta	* Comprimento 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
Kits de ferramentas	A-2176-0636	Kit de ferramentas padrão para braços HP.
	A-2176-0639	Kit de ferramentas para braços HP Micro.
Fixação da base	A-2275-0113	Kit de fixação da base HPMA-X.
Tampa frontal	A-2197-0006	Kit da tampa frontal do apalpador RP3.
Vedação de mola	M-2275-0549	Vedação de mola para base HPMA-X.
Alojamento do apalpador	A-2275-0098	Alojamento do apalpador do braço HPMA-X.
TSI 3-X	A-6671-0200	Interface TSI 3-X com montagem de trilho DIN.
Apalpador RP3	A-2197-0004	Conjunto apalpador RP3.
Cabos	A-6671-0410	Cabo de 2 m SCR HPMA-X, soquete 12 W M23.
	A-6671-0415	Cabo de 5 m SCR HPMA-X, soquete 12 W M23.
	A-6671-0417	Cabo de 7 m SCR HPMA-X, soquete 12 W M23.
	A-6671-0420	Cabo de 10 m SCR HPMA-X, soquete 12 W M23.

Item	Código da peça	Descrição
Publicações. Estas podem ser baixadas de nosso site em www.renishaw.com.br .		
RP3	H-2000-5187	Guia do usuário: Apalpador RP3.
Dados técnicos do HPMA-X e TSI 3-X	H-6671-8207	Dados técnicos: Braço motorizado e interface HPMA-X e TSI 3-X
Pontas	H-1000-3200	Guia de especificações técnicas: Pontas e acessórios – ou visite nossa loja online em www.renishaw.com.br/shop .
Software para apalpadores	H-2000-2298	Dados técnicos: Software do apalpador para máquinas-ferramenta – programas e recursos.

Notas

www.renishaw.com.br/hpma-x

 #renishaw

 +55 11 2078 0740

 brazil@renishaw.com

© 2022–2023 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® 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.

EMBORA TENHA SIDO FEITO UM ESFORÇO CONSIDERÁVEL PARA VERIFICAR A EXATIDÃO DESTES DOCUMENTOS 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.

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.

Código: H-6671-8507-01-A

Edição: 04.2023