

Apalpador TP20



© 1998 - 2007 Renishaw plc. Todos os direitos reservados.

Este documento não pode ser copiado ou reproduzido no todo ou em parte, ou transmitido por qualquer outro modo ou por qualquer outro meio sem prévia autorização, por escrito, da Renishaw.

A publicação do material deste documento não implica em liberdade dos direitos de patente da Renishaw plc.

Isenção de responsabilidade

Foram feitos todos os esforços para assegurar que o conteúdo deste documento esteja livre de erros e omissões. No entanto, a Renishaw não oferece nenhuma garantia acerca do conteúdo deste documento, declinando especificamente qualquer garantia implícita. A Renishaw reserva-se no direito de alterar este documento e o produto aqui descrito sem obrigação de notificar quaisquer pessoas destas mudanças.

Marcas registradas

O logotipo **RENISHAW®** e a logomarca do apalpador são marcas registradas da Renishaw plc no Reino Unido e outros países.

apply innovation é uma marca registrada da Renishaw plc.

Todas as marcas e nomes de produtos utilizados neste documento são nomes comerciais, marcas comerciais, ou marcas registradas de seus respectivos proprietários.

Código Renishaw: H-1000-5008-03-B

Edição: 02 2007

Apalpador TP20

Manual de Utilização

Manuseamento e cuidados com o equipamento

Os apalpadores Renishaw e os sistemas associados são ferramentas de alta precisão destinados a efectuar medições de elevada precisão e devem, por isso, ser manuseados com cuidado.

Alterações ao equipamento

A Renishaw reserva-se o direito de introduzir melhoramentos, alterações ou modificações ao seu equipamento e software sem qualquer obrigação de fazer quaisquer alterações ao equipamento Renishaw anteriormente vendido.

Garantia

A Renishaw plc garante o correcto funcionamento do seu equipamento, desde que instalado exactamente conforme indicado na documentação Renishaw respectiva.

É necessário o consentimento prévio da Renishaw quanto à utilização de componentes de outras marcas (tais como interfaces e cablagens) ou substituição de componentes originais Renishaw por outros de outras marcas. A não observação deste requisito conduz à invalidação da garantia.

As reclamações no âmbito da garantia devem ser efectuadas apenas através de centros de serviço autorizados, cuja localização pode ser obtida junto do fornecedor ou distribuidor.

Patentes

Algumas características do sistema TP200 e de outros sistemas semelhantes estão cobertas pelas seguintes patentes e pedidos de registo de patentes.

EP 548328	JP 3294269	US 5,323,540
EP 750171	JP JP 3279317	US 5,505,005
EP 501710	JP 2,510,804	US 5,327,657
EP 826136	JP 505,622/1999	US 5,404,649
EP 566719		US 5,339,535
		US 5,918,378
		US 6012230



ATENÇÃO: Uma das opções do sistema apalpador TP20 utiliza um sistema magnético de inibição. É importante aplicar as seguintes limitações quando utilizar a versão TP20 com inibição. O não cumprimento destas limitações pode resultar em falha no sinal do apalpador.

1. O TP20 com inibição, não será inibido a uma distância maior que 100 mm da frente do magazine de troca de módulo MCR20.
2. Não utilize o TP20 com inibição para medir peças magnetizadas ou que estejam presas em bases magnéticas.
3. Não use as extensões da série PE da Renishaw no TP20 com inibição, a não ser que estas tenham sido completamente desmagnetizadas.

Em todos esses casos, o uso do corpo do apalpador TP20 sem inibição assegurará que o sistema apalpador funcione plenamente.



ATENÇÃO: O apalpador TP20 sem inibição pode ser usado somente para troca automática da ponta usando o magazine de troca de módulo MCR20, quando a inibição do apalpador for controlada pela Máquina Tridimensional (CMM).

Em caso de dúvida, não tente executar a troca automática da ponta com um apalpador TP20 sem inibição em um magazine MCR20 até que o fabricante da máquina tridimensional (CMM) tenha verificado a conformidade da máquina quanto a este requisito.

Esta página foi deixada em branco intencionalmente

Índice

1	Introdução.....	7
2	Descrição do produto.....	9
2.1	Kit apalpador TP20.....	9
2.1.1	O corpo do apalpador	9
2.1.2	Os módulos do apalpador.....	11
2.2	Kit MCR20 - Magazine para troca de módulos.....	16
2.3	Kit MSR1 - Rack de armazenagem de módulos	19
3	Instalação do produto	20
3.1	Instalando o apalpador TP20 em um cabeçote apalpador.....	20
3.2	Instalando uma ponta no módulo apalpador	20
3.3	Instalando o módulo apalpador e a ponta no corpo do apalpador	22
3.4	Montagem do MCR20 na MMC.....	23
3.5	Como referenciar o MCR20.....	25
3.5.1	Alinhamento do MCR20 com os eixos da MMC	27
3.5.2	Estabelecendo a profundidade de armazenamento (Y)	27
3.5.3	Estabelecendo a altura de armazenagem (Z).....	28
3.5.4	Estabelecendo o centro de armazenagem da porta 1.....	29
3.5.5	Estabelecendo o centro de armazenagem para as portas de 2 a 6.....	30
3.5.6	Estabelecendo as coordenadas de armazenagem....	30
3.6	Como instalar o MSR1 na MMC.....	31
3.6.1	Como montar o MSR1 na mesa da MMC.....	31
3.6.2	Como montar o MSR1 na parede	33
4	Utilização do produto	34

4.1	Armazenando e efetuando a troca dos módulos apalpadores.....	34
4.1.1	Calculando a posição de segurança.....	36
4.1.2	Como armazenar o módulo do apalpador	36
4.1.3	Efetuando a troca do módulo apalpador armazenado	38
4.1.4	Resumo do processo de troca do módulo apalpador	39
4.1.5	Como usar o rack MSR1 para armazenagem de módulo	39
5	Dados técnicos - Módulo inter-cambiável para o apalpador TP20 ...	40
5.1	Desempenho de medição	40
5.1.1	Forças de toque e limites de curso	41
5.1.2	Repetibilidade na troca do módulo apalpador	41
5.1.3	Especificação técnica	42
6	Dados técnicos – MCR20 magazine de troca do módulo apalpador.....	43
6.1	Especificação técnica.....	43
7	Dados técnicos – MSR1 rack de armazenagem de módulo.....	44
7.1	Especificação técnica.....	44
8	Guia de aplicações	45
8.1	Seleção do módulo apalpador.....	45
8.1.1	O módulo apalpador de força baixa.....	46
8.1.2	O módulo apalpador de força normal	46
8.1.3	O módulo apalpador de força média.....	46
8.1.4	O módulo apalpador de força estendida	46
8.1.5	O módulo apalpador de 6-vias.....	47
8.2	Seleção das pontas.....	47
8.2.1	Limites de pontas recomendados	49
9	Manutenção do produto.....	54

1 Introdução

Este guia de instalação e do usuário refere-se aos seguintes produtos da Renishaw (ver Figura 1):

- Apalpador de contato TP20 com módulo intercambiável inibido e não-inibido (inhibit e non-inhibit)
- Magazine de troca automática de módulo MCR20
- Rack de armazenagem de módulo MSR1 (operação manual)

O apalpador TP20 da Renishaw é um apalpador Kinemático de 5 ou 6-direções de contato com a facilidade de troca das configuração de ponta sem a necessidade de requalificação. Um direto substituto do já aprovado pela indústria, Renishaw TP2, o TP20 pode ser facilmente instalado e utilizado para todas as aplicações existentes com o TP2, nas máquinas de medição por coordenadas (MMC) tanto manuais como CNC.

O TP20 compreende em um design de duas peças – o corpo apalpador (com ou sem interruptor de atuação magnética) e módulo(s) apalpador intercambiável. Os módulos do apalpador TP20 podem ser armazenados no rack MSR1 onde a troca do módulo apalpador é feita manualmente, ou no magazine MCR20 onde é possível a mudança automática do módulo sob o controle do programa de medição.

Fazendo parte da compreensiva linha de apalpadores de contato da Renishaw para MMC, o TP20 é totalmente compatível com todos os cabeçotes da Renishaw com rosca M8, incluindo os equipados com Autojoint Renishaw, incorporando as extensões e adaptadores da serie PAA da Renishaw.

Sempre que for necessário, o alcance do apalpador pode ser aumentado em aplicações com rosca M8 utilizando as extensões da serie PEL da Renishaw. Maiores informações sobre estes produtos podem ser obtidos pela leitura do catalogo Probing systems for coordinate measuring machines technical specifications (no. H 1000 5050), disponível com o seu fornecedor ou no web site da Renishaw, www.renishaw.com.

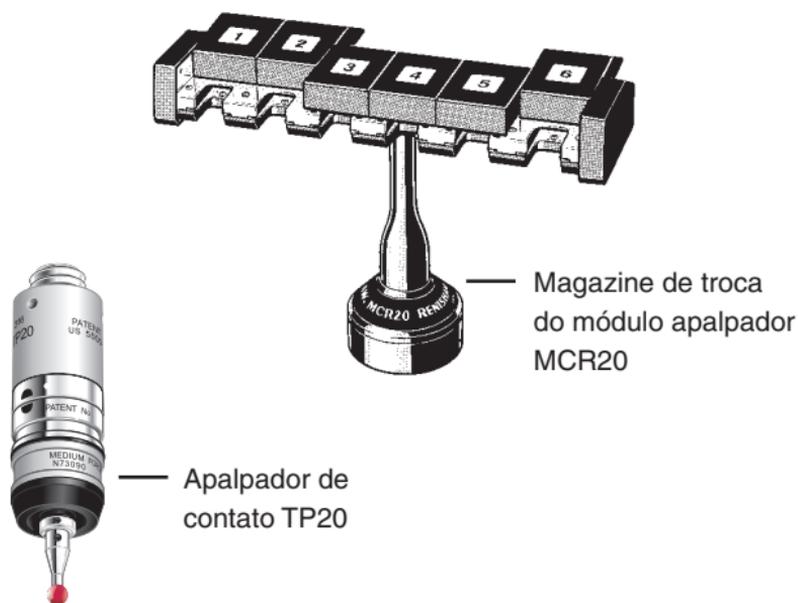


Figura 1 - Sistema de troca do módulo apalpador TP20

2 Descrição do produto

2.1 Kit apalpador TP20

O kit do apalpador de contato TP20 da Renishaw (ver Figura 2) inclui os seguintes componentes primários:

- Um corpo do apalpador TP20
- Um ou dois módulos apalpadores TP20 (ver página 10 para as combinações disponíveis)
- Kit de ferramentas

2.1.1 O corpo do apalpador

O corpo do apalpador incorpora um conector padrão da Renishaw com rosca M8 x 1,25, e foi desenvolvido para alojar metade do módulo de acoplamento Kinemático.

Corpo do apalpador TP20 com inibição (inhibit)

Este corpo contém um interruptor magnético de proximidade necessário para inibir o sinal do apalpador durante a troca automática dos módulos apalpadores.

Corpo do apalpador TP20 sem inibição (non-inhibit)

Este corpo não possui o interruptor magnético de proximidade, portanto, pode ser usado para qualquer aplicação, inclusive aquelas onde estão presentes fortes campos magnéticos.

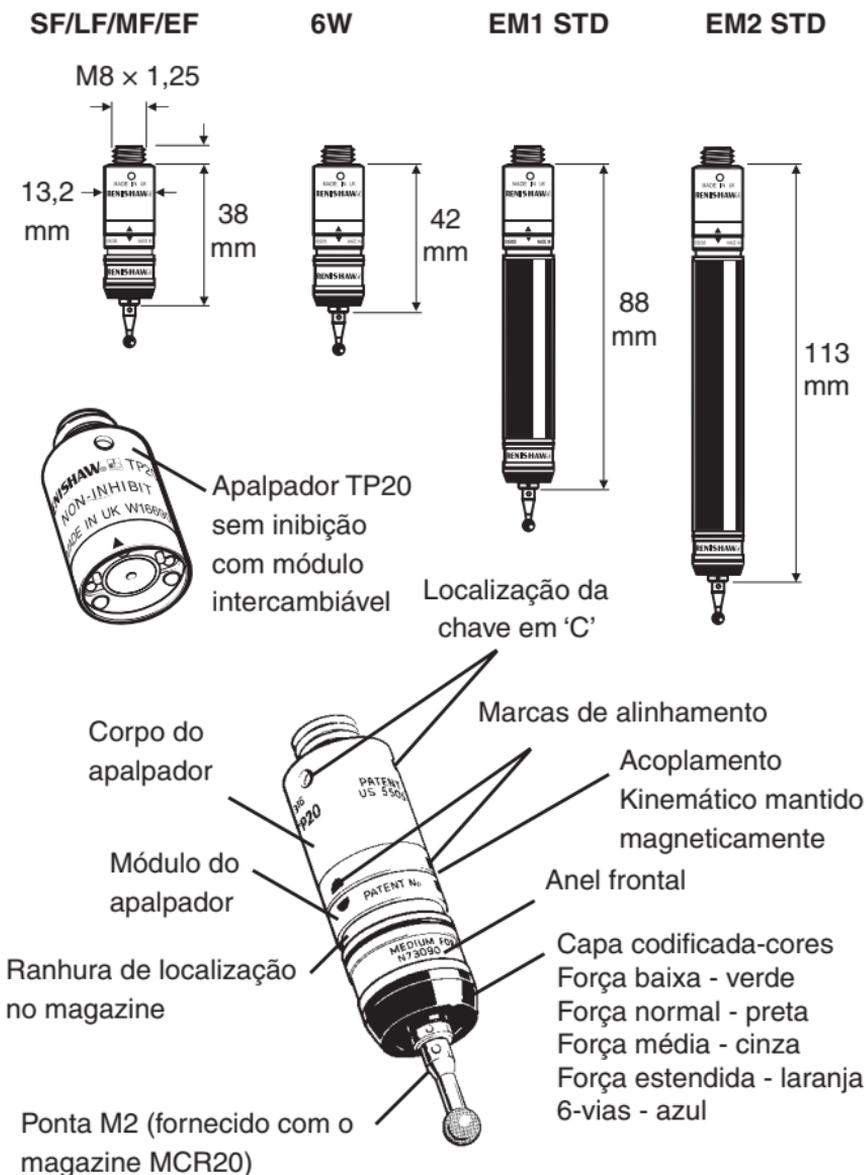


Figura 2 - Apalpador TP20 e módulos de troca

2.1.2 Os módulos do apalpador

Cada módulo apalpador o qual, aloja um mecanismo com sensor cinemático ao toque, segura o conjunto de pontas e proporciona os limites de curso nas direções X, Y e +Z (-Z é oferecido ao utilizar o módulo apalpador de 6 vias do TP20). Incluindo a montagem de pontas M2, cada módulo apalpador é compatível com a vasta gama de pontas M2 da Renishaw.

Desenvolvido para minimizar a possibilidade de desalinhamento do módulo apalpador, que pode gerar um sinal de “apalpador tocado”, o módulo é mantido na sua posição por um acoplamento cinemático altamente repetível que é retido magneticamente. Os pinos de contato elétricos conduzem a voltagem da sensibilidade do apalpador através deste acoplamento.

Opções de força de contato

O módulo apalpador de força Standard é apropriado para a maioria das aplicações (quando usado com a gama de pontas recomendada), mas algumas vezes os efeitos do comprimento da ponta e sua massa, combinados com a aceleração e vibração da máquina, podem levar o apalpador a disparar erradamente (estes são conhecidos como ‘toques falsos’).

Para permitir que o TP20 seja usado em máquinas de medição por coordenadas quando as forças de aceleração ou vibração resultariam, de outro modo, em toques falsos, encontra-se disponível uma série de módulos apalpadores com uma maior força. Encontra-se também disponível um módulo de força baixa para a medição de materiais delicados. Consulte o Guia de aplicações mais a frente neste documento para obter informações sobre como escolher o módulo apalpador correto para a sua aplicação.

O tipo dos módulos apalpadores fornecidos com o seu apalpador estará claramente identificado em cada anel frontal do módulo apalpador, e ainda, os módulos apalpadores possuem uma capa frontal codificada em cores como segue abaixo:

- Módulo apalpador de força baixa (LF) (capa verde)
- Módulo apalpador de força normal (SF) (capa preta)
- Módulo apalpador de força média (MF) (capa cinza)
- Módulo apalpador de força estendida (EF) (capa laranja)
- Módulo apalpador de 6-vias (6W) (capa azul)
- Módulo de Extensão 1 força normal (EM1 STD) (capa preta)
- Módulo de Extensão 2 força normal (EM2 STD) (capa preta)

Os seguintes kits TP20 estão disponíveis com seu distribuidor:

Código		Quantidade de módulos no kit			
Corpo do apalpador com inibição	Corpo do apalpador sem inibição	LF	SF	MF	EF
A-1371-0290	A-1371-0640		2		
A-1371-0291	A-1371-0641		1	1	
A-1371-0292	A-1371-0642		1		1
A-1371-0293	A-1371-0643			2	
A-1371-0294	A-1371-0644			1	1
A-1371-0295	A-1371-0645				2
A-1371-0428	A-1371-0603	1	1		
A-1371-0429	A-1371-0604	1		1	
A-1371-0370	A-1371-0656		1		
A-1371-0371	A-1371-0657			1	
A-1371-0372	A-1371-0658				1
A-1371-0390	A-1371-0602	1			

Todos os kits de apalpador contêm:

- Corpo do apalpador - com inibição ou sem inibição conforme selecionado da tabela
- Quantidade e tipo de módulos apalpadores conforme indicado na tabela
- Guia de instalação e do usuário para o sistema TP20 (H-1000-5008)
- Chave S1 em 'C'
- Chave S9 com duas terminações em 'C'
- Chave S7 para ponta (x 2)
- Kit de limpeza CK200
- Certificados de calibração

Os seguintes módulos apalpadores TP20 estão disponíveis com seu distribuidor:

Kit do módulo apalpador TP20 (apenas o módulo apalpador)	Código
Módulo apalpador de força baixa (LF)	A-1371-0392
Módulo apalpador de força normal (SF)	A-1371-0270
Módulo apalpador de força média (MF)	A-1371-0271
Módulo apalpador de força estendida (EF)	A-1371-0272
Módulo apalpador de 6-vias	A-1371-0419
Módulo apalpador EM1 STD	A-1371-0430
Módulo apalpador EM2 STD	A-1371-0431
Módulos apalpadores EM1 STD e EM2 STD	A-1371-0432

2.2 Kit MCR20 - Magazine para troca de módulos

NOTA: A Renishaw fornece oito tipos de kits de magazine MCR20 para a troca do módulo apalpador, e cada kit oferece uma combinação diferente de módulos apalpadores. Consulte a página 14 para ver a gama de kits oferecidos.

O magazine MCR20 (ver Figura 3) inclui os seguintes componentes primários:

- Um magazine MCR20 de troca de módulos apalpadores da Renishaw
- Um kit de montagem Renishaw SCR200
- Uma peça de localização
- Uma ponta Renishaw PS2R
- Dois módulos apalpadores TP20 da Renishaw (a combinação do módulo apalpador fornecido dependerá do part number do kit)

O magazine de troca de módulo MCR20 pode ser facilmente montado numa MMC usando a peça de localização e o kit de montagem Renishaw SCR200. O magazine MCR20 foi desenvolvido para armazenar com segurança os módulos apalpadores na troca automática, e para proteger os módulos apalpadores armazenados contra todas as substâncias contaminantes suspensas no ar ou que possam existir no ambiente de trabalho. São necessários apenas sete pontos de referência para ajustar o alinhamento do magazine MCR20 e as coordenadas para a troca do módulo apalpador.

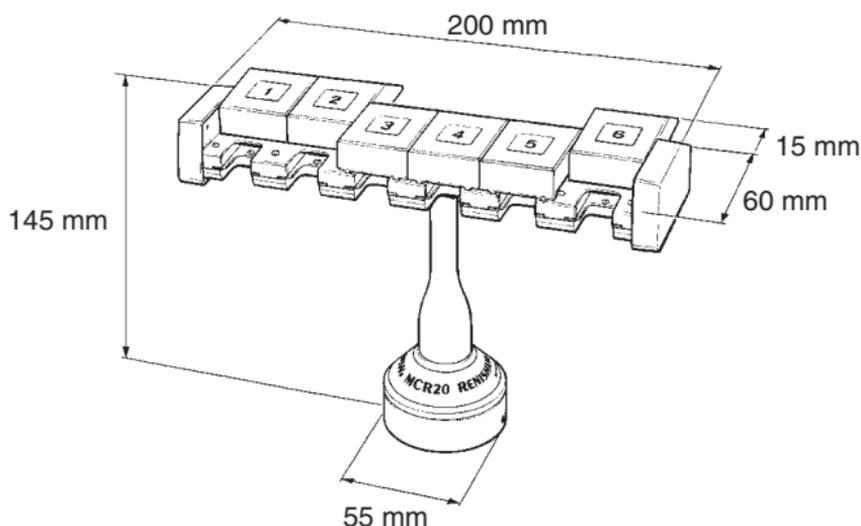


Figura 3 - Magazine de troca do módulo apalpador MCR20

Quando o magazine MCR20 for utilizado, a versão inibida do apalpador TP20 deverá ser usada. O magazine MCR20 gera um campo magnético na frente da tampa de cada porta de armazenagem, e efetivamente 'fecha' o interruptor de inibição do apalpador durante o ciclo de troca do módulo apalpador. A função do magazine é completamente passiva e não necessita ligação elétrica.

Durante a troca automática dos módulos apalpadores, uma proteção limitada é oferecida por um mecanismo articulado de fim curso que está entre a base e as portas de armazenagem do MCR20. Contudo que todas as colisões ocorram na direção da articulação de segurança, os mecanismos de fim de curso permitirão seu reposicionamento manual sem a necessidade de re-alinhamento do magazine.

Os kits do magazine de troca do módulo apalpador MCR20 estão disponíveis com as seguintes combinações de módulos apalpadores e podem ser adquiridos do seu distribuidor:

N° do kit MCR20	Módulos apalpadores no kit				Código
	LF	SF	MF	EF	
1		2			A-1371-0261
2		1	1		A-1371-0262
3		1		1	A-1371-0263
4			2		A-1371-0264
5			1	1	A-1371-0265
6				2	A-1371-0266
7	1	1			A-1371-0267
8	1		1		A-1371-0268

2.3 Kit MSR1 - Rack de armazenagem de módulos

O kit opcional de armazenagem de módulos MSR1, mostrado na Figura 4, não é fornecido com os módulos apalpadores TP20. Está disponível em duas opções de montagem diferentes (queira consultar a seção de instalação para obter mais detalhes).

As duas diferentes versões podem ser adquiridas diretamente do seu distribuidor com os seguintes part numbers:

Opção de montagem	Código
Kit de montagem na mesa da MMC	A-1371-0347
Kit de montagem de parede	A-1371-0330

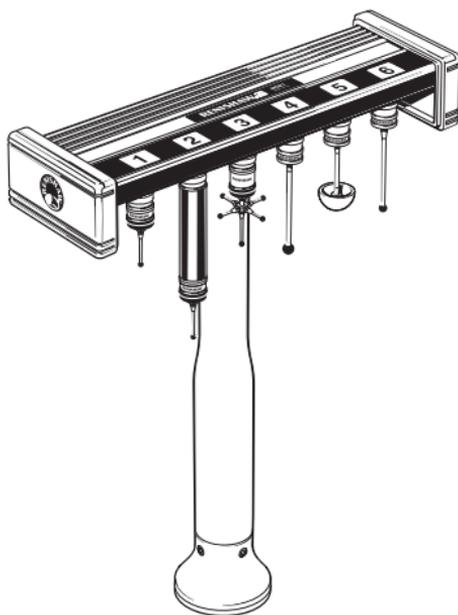


Figura 4 - O rack de armazenagem de módulo MSR1 – montado na mesa da MMC (módulos e pontas não fornecidos)

3 Instalação do produto

3.1 Instalando o apalpador TP20 em um cabeçote apalpador

Para adaptar o apalpador TP20 no cabeçote apalpador, siga os seguintes procedimentos (ver Figura 5):

1. Com a mão, parafuse a extremidade roscada do corpo do apalpador no rosca M8 do cabeçote apalpador e aperte-a manualmente.
2. Pegue a chave S1 em 'C' (fornecida) e encaixe no corpo do apalpador como mostrado na Figura 5.
3. Com a chave S1 em 'C', aperte o corpo do apalpador na rosca M8 (0,3 Nm – 0,5 Nm).

3.2 Instalando uma ponta no módulo apalpador

Para colocar uma ponta no módulo apalpador, siga os seguintes procedimentos (ver Figura 5):

NOTA: Para se informar sobre a seleção da ponta e do módulo apalpador adequado, queira consultar o Guia de Aplicações mais à frente neste guia.

1. Certificando que você já tenha selecionado o módulo apalpador correto para a aplicação que deseja (veja Seleção do módulo apalpador mais à frente neste guia), parafuse a extremidade roscada da sua ponta escolhido na rosca M2 do módulo apalpador e aperte-a com a mão para segurar.

- Usando a ferramenta S7 fornecida para a ponta, ou a chave do tipo S20 para as pontas de fibra de carbono (GF) da Renishaw, aperte completamente a ponta na rosca de montagem do módulo apalpador mantendo sempre o torque recomendado, entre 0,05 Nm e 0,15 Nm (o torque máximo permitido é de 0,3 Nm).

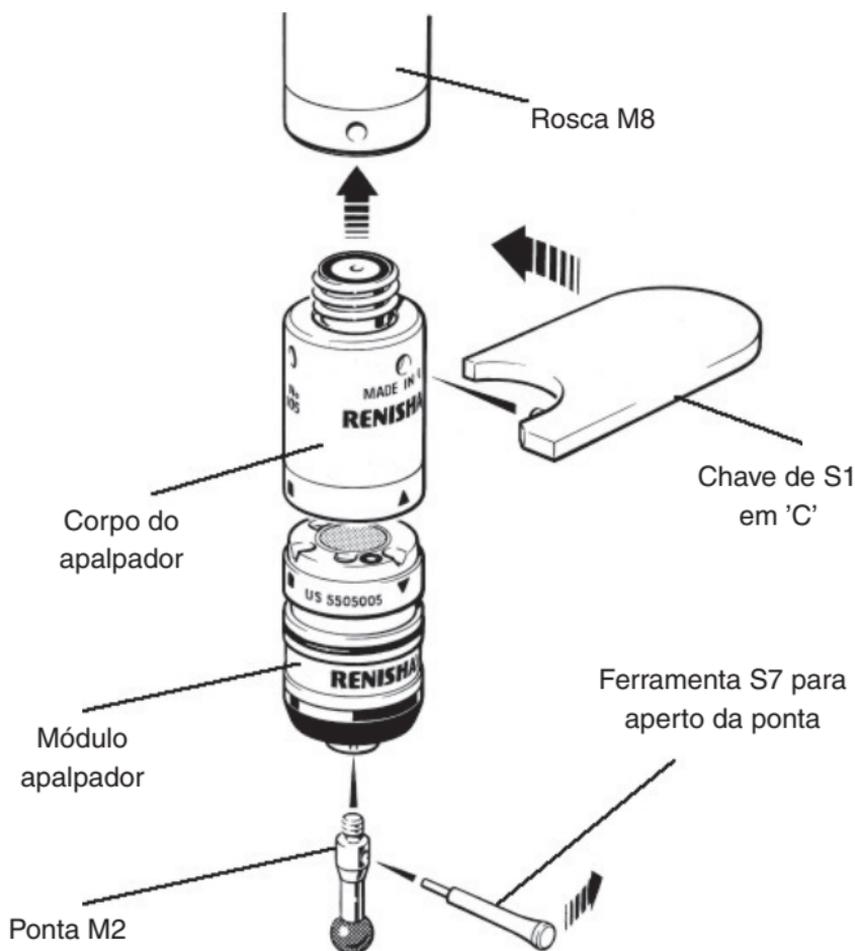


Figura 5 - Instalando o apalpador TP20 no cabeçote apalpador

3.3 Instalando o módulo apalpador e a ponta no corpo do apalpador

Para encaixar o módulo apalpador no corpo do apalpador, siga os seguintes procedimentos (ver Figura 6):

1. Visualmente examine se as faces de encaixe entre os módulos estão limpas, e se necessário; limpe as superfícies correspondentes utilizando o kit de limpeza CK200 (fornecido).
2. Aproxime o módulo apalpador ao corpo do apalpador, certificando-se de que as três marcas de alinhamento tanto no módulo apalpador como no corpo do apalpador estejam corretamente alinhadas, deixe o módulo apalpador encaixar no corpo do apalpador com a ajuda da força magnética.

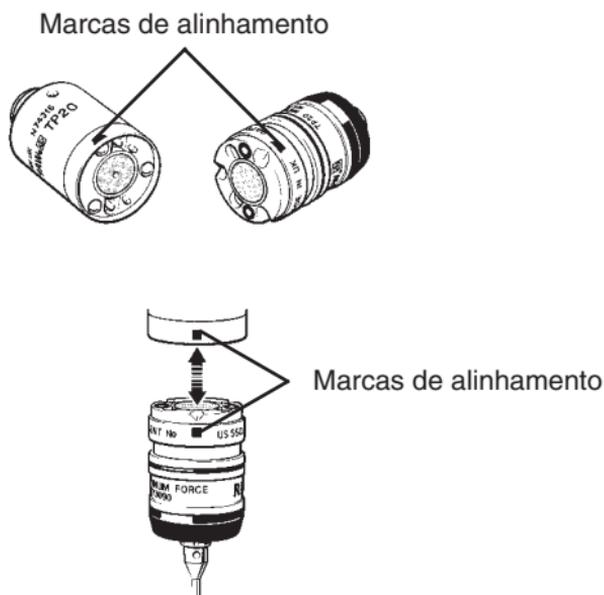


Figura 6 - Instalando o módulo apalpador e a ponta no corpo do apalpador

3.4 Montagem do MCR20 na MMC

Para montar o magazine de troca de módulos MCR20 na sua MMC, siga os seguintes procedimentos (ver Figura 7):



AVISOS: Para uma melhor proteção contra colisões, recomenda-se que o MCR20 seja montado o mais próximo possível da extremidade na área de operações da MMC.

1. Coloque a peça de localização na posição desejada sobre a mesa da MMC e fixe-a no lugar usando o parafuso M8/M10 e a arruela fornecida. Utilizando a chave Allen apropriada (fornecida), aperte muito bem (manualmente) o parafuso M8/M10 na bucha roscada na mesa da MMC.
-

NOTAS: Embora o sistema TP20 não precise que o MCR20 seja alinhado com os eixos da MMC, a facilidade na programação ou as restrições do software da máquina podem tornar o alinhamento com os eixos da MMC desejável.

O MCR20 não foi desenvolvido para ser utilizado na posição horizontal com suas portas na vertical.

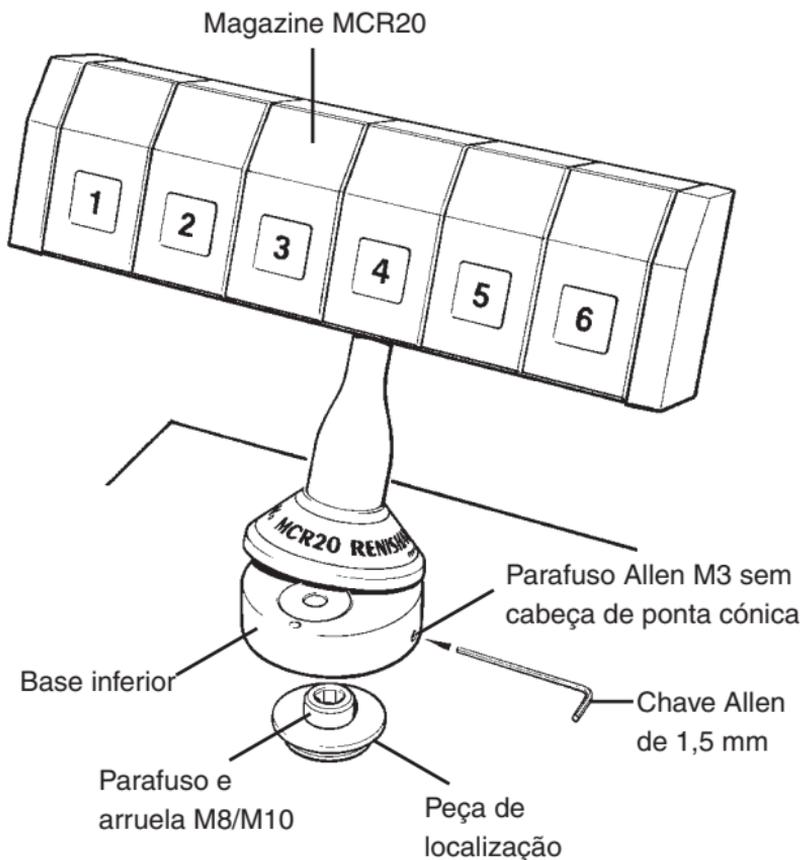


Figura 7 - Montagem do Magazine MCR20 na MMC

- Monte a base inferior do Magazine MCR20 sobre a peça de localização, rotacione em relação ao eixo X do magazine até obter o alinhamento desejado.
- Com a chave Allen fornecida de 1,5 mm, aperte manualmente o parafuso Allen M3 sem cabeça (0,5 Nm – 1,0 Nm) para prender o MCR20 na posição desejada.

3.5 Como referenciar o MCR20



PRECAUÇÕES: O uso de proteção para os olhos é recomendado.

Existe o risco de prensão entre as peças moveis e fixas do conjunto. Tenha cuidado com movimentos inesperados. Você deve permanecer fora da área de trabalho do conjunto cabeçote apalpador / barra de extensão / apalpador.

É de responsabilidade do fornecedor da máquina assegurar que o usuário esteja informado sobre os perigos envolvidos durante a operação do sistema, incluindo os mencionados na respectiva documentação do produto da Renishaw, e assegurar-se que serão fornecidas todas as proteções adequadas assim como as travas de segurança.

Sob determinadas circunstâncias, o sinal do apalpador pode indicar erradamente uma condição de apalpador tocado. Não confie nos sinais da apalpador para parar a máquina.

NOTAS: A Renishaw recomenda que a referência do MCR20 seja feita usando a ponta PS2R fornecida pela Renishaw. Se for utilizada uma ponta diferente, o comprimento (L) deve ser de 20 mm ou 30 mm e o raio da esfera (R) deve ser usado para calcular as diferenças.

Recomenda-se fortemente que os módulos de extensão dos apalpadores EM1 STD e EM2 STD não sejam usados para referenciar o MCR20, onde o comprimento do apalpador poder induzir a maiores erros de concentricidade dentro do sistema apalpador.

As seguintes instruções supõem que pontos não compensados são tomados na medição e, por essa razão, as posições das portas de troca são coordenadas absolutas das máquinas.

3.5.1 Alinhamento do MCR20 com os eixos da MMC

Para alinhar o magazine de troca de módulo MCR20 com os eixos da sua MMC, siga os seguintes procedimentos (veja Figura 8):

1. Coloque todas as tampas das portas na posição aberta, puchando todas para trás e encaixando a cavilha de retenção nas fendas da chapa de armazenagem.
2. Tome os pontos P1 e P2.
3. Com a chave Allen de 1,5 mm fornecida, libere completamente o parafuso Allen M3 sem cabeça que está dentro da base do MCR20 (consulte a Figura 7 para ver a localização do parafuso).
4. Ajuste a orientação do MCR20 até que o alinhamento entre os pontos P1 e P2 seja inferior a 0,25 mm. Retenha o MCR20 nesta posição, e reaperte o parafuso Allen M3 sem cabeça (0,5 Nm – 1,0 Nm) com a chave Allen de 1,5 mm.

3.5.2 Estabelecendo a profundidade de armazenamento (Y)

Para estabelecer a profundidade de armazenamento das portas do MCR20, siga os seguintes procedimentos (ver Figura 8):

1. Tome os pontos P1 e P2.
2. Estabeleça a profundidade de armazenagem de todas as portas usando a seguinte fórmula:

{Y valor da linha P1/P2 + R (1 mm) + 8,75 mm}

onde R = raio da esfera da ponta

3.5.3 Estabelecendo a altura de armazenagem (Z)

Para estabelecer a altura de armazenagem (Z) das portas do MCR20, siga os seguintes procedimentos (ver Figura 8):

1. Tome os pontos P3, P4 e P5. A partir dos três pontos tomados, construa um plano no eixo Z para o magazine.
2. Estabeleça a altura de armazenagem de todas as portas usando a seguinte fórmula:

$$\{Z \text{ valor do plano P3/P4/P5} - L (20 \text{ mm}) - R (1 \text{ mm}) - 21,25 \text{ mm}\}$$

onde L = comprimento da ponta

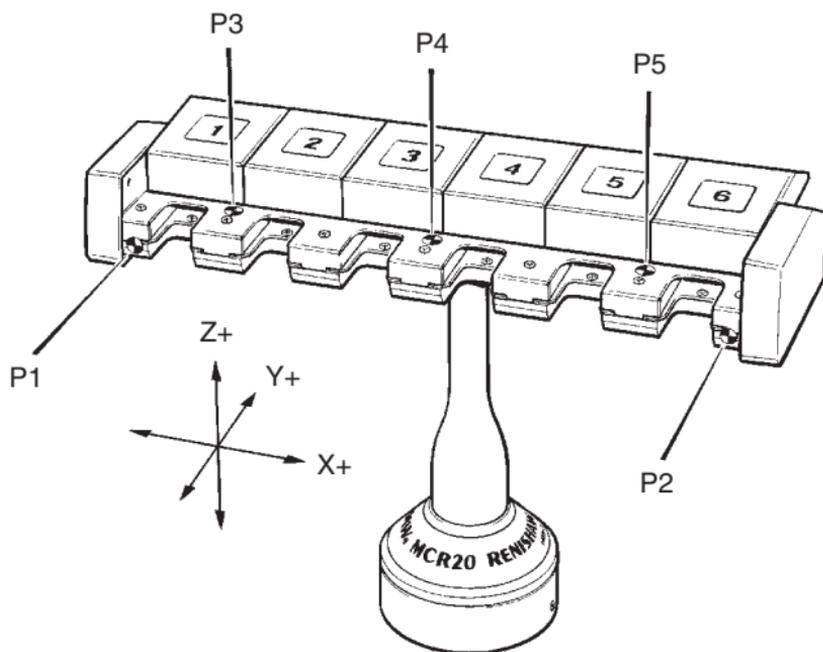


Figura 8 - Referenciando o magazine de troca de módulo MCR20

3.5.4 Estabelecendo o centro de armazenagem da porta 1

Para estabelecer o centro de armazenagem da porta 1 (X1), siga os seguintes procedimentos (ver Figura 9):

NOTA: A haste da ponta pode ser usada para tomar os pontos P6 e P7.

1. Tome os pontos P6 e P7.
2. Estabeleça o centro de armazenagem da porta 1 (X1) usando a seguinte fórmula:

{ponto central entre P6/P7 = X1}

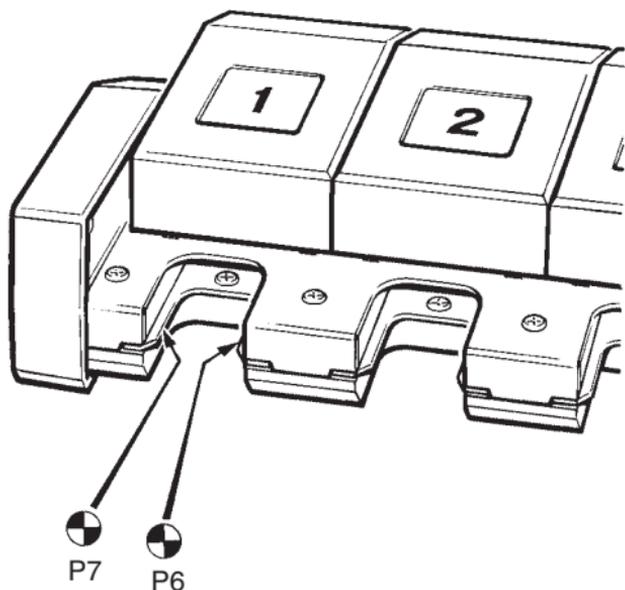


Figura 9 - Estabelecendo os centros de armazenagem

3.5.5 Estabelecendo o centro de armazenagem para as portas de 2 a 6

Para estabelecer o centro de armazenagem das portas 2 (X2) a 6 (X6), faça os seguintes cálculos:

Centro de armazenagem da porta 2 (X2) = $X1 + 30$ mm

Centro de armazenagem da porta 3 (X3) = $X2 + 30$ mm

Centro de armazenagem da porta 4 (X4) = $X3 + 30$ mm

Centro de armazenagem da porta 5 (X5) = $X4 + 30$ mm

Centro de armazenagem da porta 6 (X6) = $X5 + 30$ mm

3.5.6 Estabelecendo as coordenadas de armazenagem



AVISOS: Os valores Y podem ser diferentes para cada porta se o MCR20 não estiver alinhado com os eixos da MMC.

Para estabelecer as coordenadas do centro de armazenagem das portas 1 (X1) a 6 (X6), faça os seguintes cálculos:

Porta 1 = X1, Y, Z

Porta 2 = X2, Y, Z

Porta 3 = X3, Y, Z

Porta 4 = X4, Y, Z

Porta 5 = X5, Y, Z

Porta 6 = X6, Y, Z

3.6 Como instalar o MSR1 na MMC



AVISOS: O rack MSR1 não é protegido contra colisões.

Recomenda-se que o rack seja montado fora ou próximo da extremidade da área de trabalho da MMC.

Encontram-se disponíveis duas opções de montagem para o MSR1: montagem na mesa da MMC ou montagem na parede.

3.6.1 Como montar o MSR1 na mesa da MMC

Para montar a MSR1 na mesa da MMC, siga os seguintes procedimentos (ver Figura 10):

1. Coloque a base sobre uma das buchas roscada na mesa da MMC e parafuse usando o parafuso M8 ou M10 fornecido.
2. Parafuse a perna do rack dando algumas voltas na porca M10 situada na parte inferior do rack. Deslize o rack com relação à perna, do centro para os lados, como for preciso, e aperte manualmente.
3. Empurre a extremidade inferior da perna firmemente na base e rode o conjunto para a posição desejada. Aperte os parafusos sem cabeça usando a chave Allen fornecida.

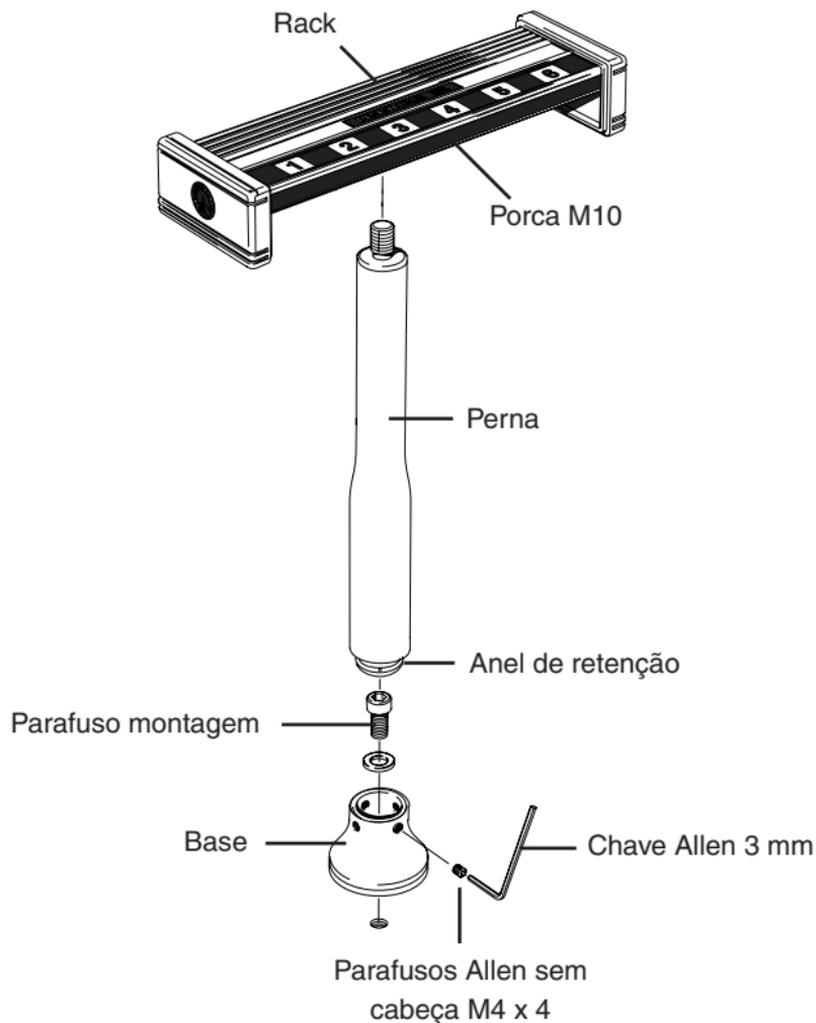


Figura 10 - Como instalar o MSR1 na mesa da MMC

3.6.2 Como montar o MSR1 na parede

Para montar o MSR1 na parede, siga os seguintes procedimentos (ver Figura 11):

1. Fixe o suporte de montagem na parede (fornecido) no local desejado, usando furos ou outros meios seguros.
2. Coloque o rack no suporte e segure, rosquear o parafuso M10 (fornecido) dando algumas voltas na porca M10 situada na parte inferior do rack. Deslize o rack de forma a ficar centralizado ou de outro modo como for desejado e aperte o parafuso.

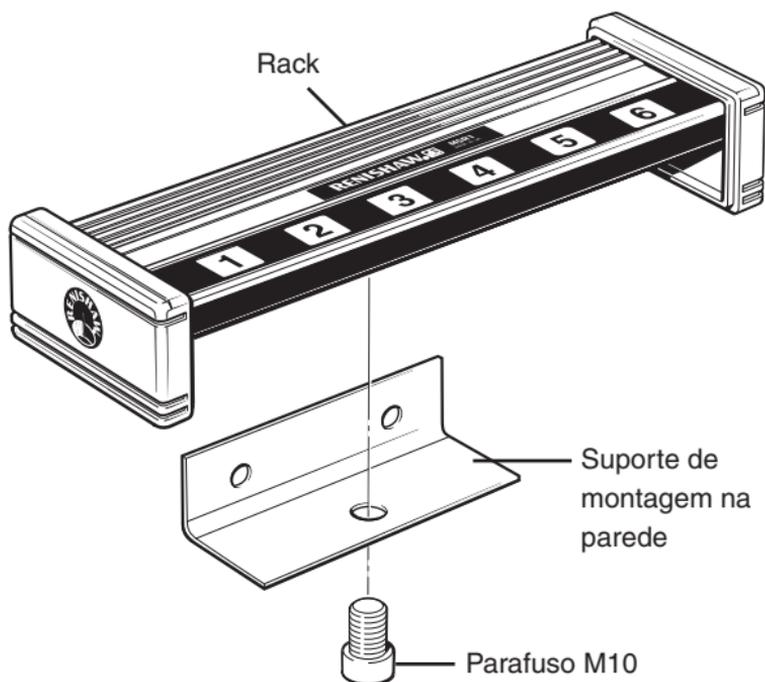


Figura 11 - Como instalar o MSR1 na parede

4 Utilização do produto

4.1 Armazenando e efetuando a troca dos módulos apalpadores



PRECAUÇÕES: O uso de proteção para os olhos é recomendado.

Existe o risco de prensão entre as peças moveis e fixas do conjunto. Tenha cuidado com movimentos inesperados. Você deve permanecer fora da área de trabalho do conjunto cabeçote apalpador / barra de extensão / apalpador.

É de responsabilidade do fornecedor da máquina assegurar que o usuário esteja informado sobre os perigos envolvidos durante a operação do sistema, incluindo os mencionados na respectiva documentação do produto da renishaw, e assegurar-se que serão fornecidas todas as proteções adequadas assim como as travas de segurança.

Sob determinadas circunstâncias, o sinal do apalpador pode indicar erradamente uma condição de apalpador tocado. Não confie nos sinais da apalpador para parar a máquina.

NOTAS: O interruptor de inibição na versão do corpo do TP20 com inibição será automaticamente acionado por um campo magnético quando ele aproximar-se da frente do magazine de troca do módulo MCR20. A distância mínima do magazine de troca de módulo MCR20 pela qual o TP20 volta a estar armado variará de acordo com a altura.

Quando utilizar pontas longas montadas nos módulos apalpadores com as extensões EM1 STD e EM2 STD, não as armazene nas portas 3 e 4 do magazine MCR20 ou do rack MSR1.

4.1.1 Calculando a posição de segurança

A posição de segurança recomendada está localizada a uma distância mínima do centro da porta (na altura da armazenagem Z) onde o apalpador estará pronto, se o módulo do apalpador estiver acoplado.

A posição de segurança para qualquer porta (n) pode ser calculada a partir:

{Xn, Ys, Z} quando $Y_s = Y - 100 \text{ mm}$

4.1.2 Como armazenar o módulo do apalpador

Para armazenar o módulo do apalpador siga os seguintes procedimentos (Figura 12):

1. Mova para a posição de segurança Xn, Ys, Z da porta vaga (n).
2. Mova para a coordenada de armazenagem da porta (n) ao longo do eixo Y na altura de armazenagem (Z).
3. Mova até a altura de liberação Zr, quando:

{Zr = Z + 3 mm}

4. Mova o apalpador para fora da porta, mantendo a altura de liberação, ao longo do eixo Y para um ponto livre das tampas das portas onde o apalpador permanece inibido. Este ponto é conhecido como 'ponto de retração' (RP) e tem as coordenadas:

{RP = Xn, Yr, Zr} quando $Y_r = Y - 17,2 \text{ mm}$

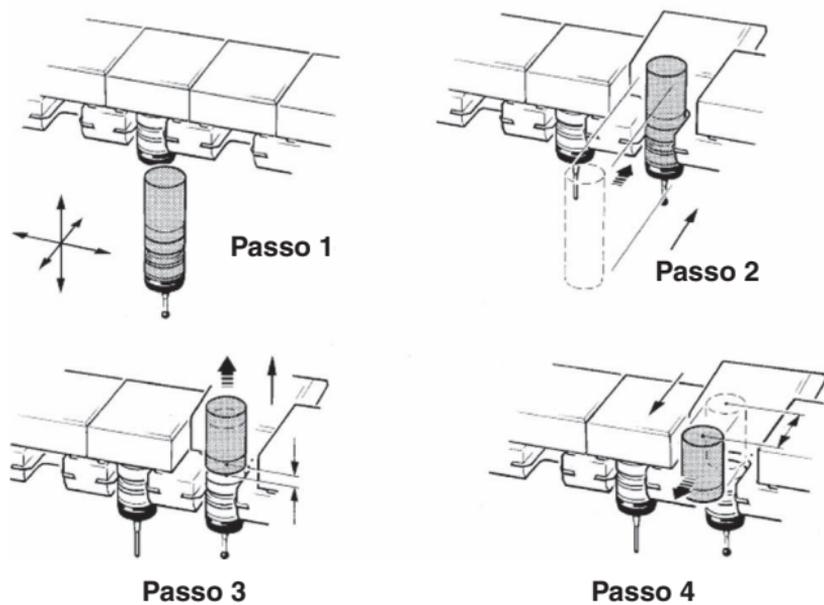


Figura 12 - Como armazenar o módulo apalpador (típico)

4.1.3 Efetuando a troca do módulo apalpador armazenado

Para capturar um dos módulos apalpadores armazenado, siga os seguintes procedimentos (ver Figura 13):

1. Mova ao longo do eixo X na direção necessária para alcançar as coordenadas RP para a porta requerida.
2. Mova ao longo do eixo Y para as coordenadas de liberação acima do centro da porta Xn, Y, Zr.
3. Mova para baixo para as coordenadas de armazenagem Xn, Y, Z para acoplar o módulo apalpador.
4. Mova o apalpador para fora ao longo do eixo Y para a posição de segurança nas coordenadas Xn, Ys, Z.

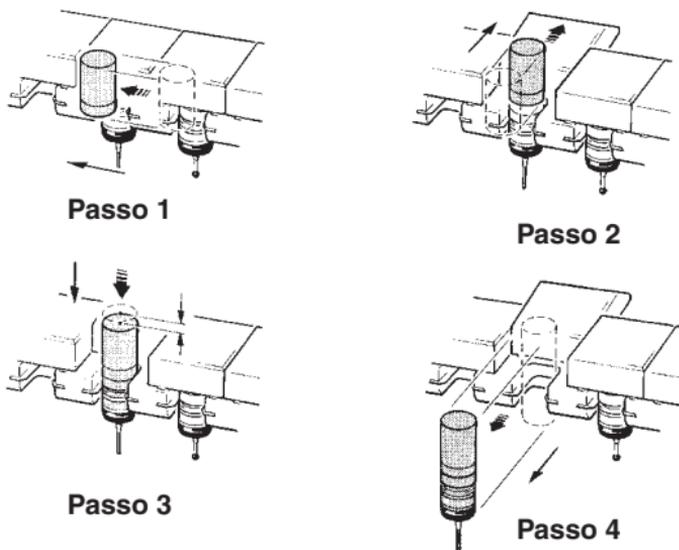


Figura 13 - Como capturar um módulo apalpador armazenado (típico)

4.1.4 Resumo do processo de troca do módulo apalpador

Operação	Coordenadas		
	eixoX	eixoY	eixo Z
Posição de segurança da porta (n)	Xn	Ys	Z
Mova para a posição de armazenagem	*	Y	*
Liberação do módulo apalpador	*	*	Zr
Mova para o ponto de retração (RP)	*	Yr	*
Selecione a próxima porta (n)	Xn	*	*
Entre na porta	*	Y	*
Mova para posição de armazenagem	*	*	Z
Mova para posição de segurança	*	Ys	*

Xn = X1 a X6 como selecionado pelo usuário

Ys = Y – 100 mm

Zr = Z + 3 mm

Yr = Y – 17,2 mm

* = Nenhuma mudança no registro anterior do eixo

4.1.5 Como usar o rack MSR1 para armazenagem de módulo

Os pontos de localização para os módulos apalpadores TP20 estão posicionados abaixo das etiquetas numeradas do rack. Não é necessário um posicionamento preciso, pois a força magnética irá puxa-los para a posição correta.

Os módulos apalpadores são mantidos magneticamente no rack MSR1 e podem ser reposicionados se necessário.

5 Dados técnicos – Módulo inter-cambiável para o apalpador TP20

5.1 Desempenho de medição

NOTA: Os seguintes dados são derivados de um equipamento de ensaio de alta precisão de medição e pode não representar o desempenho alcançado numa MMC. Queira contactar o seu fornecedor de MMC e solicitar todas as informações de exatidão do seu sistema.

Desempenho com uma ponta de 10 mm de comprimento

Parâmetro	Tipo do módulo de apalpador						
	LF	SF	MF	EF	6-vias	EM1 STD	EM2 STD
Repetibilidade unidirecional* (2 σ)	0,35 μm	0,35 μm	0,50 μm	0,65 μm	0,8 μm	0,35 μm	0,35 μm
2D (XY) desvio de forma na medição *	$\pm 0,6$ μm	$\pm 0,8$ μm	$\pm 1,0$ μm	$\pm 2,0$ μm	$\pm 1,5$ μm	$\pm 0,8$ μm	$\pm 0,8$ μm

* Medido a uma velocidade de contato de 8 mm/s
Diâmetro da esfera da ponta de ensaio 4 mm

5.1.1 Forças de toque e limites de curso

Tipo do módulo apalpador e comprimento da ponta	Parâmetro							
	Força de contato (nominal na extremidade da ponta)		Força de sobrecarga (max. na extremidade da ponta)			Deslocamento máximo		
	XY	Z	XY	+Z	-Z	XY	+Z	-Z
LF 10 mm	0,055 N (5,5 gf)	0,65 N (65 gf)	0,09 N (9 gf)	1,15 N (115 gf)	-	±14°	3,1 mm	-
SF 10 mm	0,08 N (8 gf)	0,75 N (75 gf)	0,2-0,3 N (20-30 gf)	3,5 N (350 gf)	-	±14°	4,0 mm	-
MF 25 mm	0,1 N (10 gf)	1,9 N (190 gf)	0,2-0,4 N (20-40 gf)	7,0 N (700 gf)	-	±14°	3,7 mm	-
EF 50 mm	0,1 N (10 gf)	3,2 N (320 gf)	0,2-0,5 N (20-50 gf)	10 N (1kgf)	-	±14°	2,4 mm	-
6-way 10 mm	0,14 N (14 gf)	1,6 N (160 gf)	0,25 N (25 gf)	2,5 N (250 gf)	9,0 N (900 gf)	±14°	4,5 mm	1,5 mm
EM1 STD 10 mm	0,08 N (8 gf)	0,75 N (75 gf)	0,2-0,3 N (20-30 gf)	3,5 N (350 gf)	-	±14°	4,0 mm	-
EM2 STD 10 mm	0,08 N (8 gf)	0,75 N (75 gf)	0,2-0,3 N (20-30 gf)	3,5 N (350 gf)	-	±14°	4,0 mm	-

* **NOTA:** O módulo apalpador pode soltar-se, se este valor for excedido.

5.1.2 Repetibilidade na troca do módulo apalpador

Método de troca do módulo apalpador	Repetibilidade
Troca automática	1,0 µm
Troca manual	2,0 µm

5.1.3 Especificação técnica

Compatibilidade do produto:	<p>O TP20 é adequado para o uso com todas as interfaces para apalpadores e cabeçotes apalpadores da Renishaw que já utilizam os apalpadores de contato TP1, TP2 e TP6.</p> <p>O TP20 é compatível com a série PEL, PK, PAA e PEM de extensões para apalpadores / adaptadores.</p>	
Dimensões		
Diâmetro:	13,2 mm	
Comprimento:	LF/SF/MF/EF	38 mm
	EM1 STD	88 mm
	EM2 STD	113 mm
	6-vias	42 mm
Montagem:	Rosca M8 x 1,25 x 5 mm	
Montagem da ponta:	Rosca M2 x 0,4	
Direções de sensibilidade:	LF/SF/MF/EF/EM1 STD/EM2 STD	5-vias ($\pm X$, $\pm Y$, $\pm Z$)
	6-vias	6-vias ($\pm X$, $\pm Y$, $\pm Z$)
Força de troca do módulo apalpador:	10 N (1 kgf) máximo	
Índice de proteção:	IP30	
Comprimento do cabo:	50 m com (24awg) condutores	
Vida do módulo apalpador:	25000 trocas	

6 Dados técnicos – MCR20 magazine de troca do módulo apalpador

6.1 Especificação técnica

Dimensões	
Comprimento:	200 mm
Largura:	60 mm
Altura:	145 mm
Veloc. de entrada na porta:	Máximo 800 mm/s
Orientação de montagem:	Não foi desenvolvido para a operação na horizontal com as portas na orientação vertical
Adiantamento do eixo Y:	Perfuração articulada da base Curso 55 mm na altura do porta
Segurança no eixo Z:	Conjunto das portas de armazenagem articulável em 90° no eixo -Z
Campo de inibição:	100 mm do centro da porta

7 Dados técnicos – MSR1 rack de armazenagem de módulo

7.1 Especificação técnica

Dimensões	
Comprimento:	285 mm
Largura:	86 mm
Altura:	285 mm
Número de portas:	6
Montagem:	Montagem na parede Montagem na mesa da MMC

8 Guia de aplicações

8.1 Seleção do módulo apalpador

Para obter o melhor desempenho possível do seu apalpador TP20, é importante selecionar o módulo apalpador correto de acordo com a aplicação específica. Ao escolher o módulo apalpador a ser utilizado, as seguintes consideração devem ser relevadas:

- A massa do conjunto da ponta e seu centro de gravidade. É sempre melhor usar a ponta o mais curta possível.
- A orientação do corpo do apalpador.
- Os níveis de aceleração e de vibração aos quais os apalpadores TP20 serão sujeitos. Estes irão variar com cada tipo de MMC e a velocidade de movimento.

Encontram-se disponíveis para o uso, os seguintes módulos apalpadores TP20; cada módulo apalpador está claramente identificado no anel frontal e também possui uma capa plástica codificada por cores como a seguir:

- Módulo apalpador de força baixa (LF) (capa verde)
- Módulo apalpador de força normal (SF) (capa preta)
- Módulo apalpador de força média (MF) (capa cinza)
- Módulo apalpador de força estendida (EF) (capa laranja)
- Módulo apalpador de 6-vias (capa azul)
- Módulo apalpador EM1 STD (capa preta)
- Módulo apalpador EM2 STD (capa preta)

NOTA: Recomenda-se que o módulo de força normal seja sempre usado, exceto quando a aplicação, aceleração ou a vibração da máquina possa causar um falso toque no TP20.

8.1.1 O módulo apalpador de força baixa

O módulo apalpador de força baixa, que é identificado pela capa verde, serve para as aplicações que precisam de uma baixa força de contato, por exemplo, vedações de borracha.

8.1.2 O módulo apalpador de força normal

Os módulos apalpadores de força normal (SF, EM1 STD e EM2 STD) que são identificados pelas capas pretas, são utilizados para a maioria das aplicações.

8.1.3 O módulo apalpador de força média

O módulo apalpador de força média, que é identificado pela capa cinza, é utilizado sempre que for necessária uma força de contato maior que o normal.

8.1.4 O módulo apalpador de força estendida

O módulo apalpador de força estendida é identificados por uma capa laranja. De uma maneira geral, este módulo apalpador só será utilizado em pontas grandes e pesadas, ou quando falsos toques ocorrerem causados pela vibração e aceleração das máquinas impedindo o uso dos módulos apalpadores de carga normal ou média.

8.1.5 O módulo apalpador de 6-vias

O módulo apalpador de 6-vias é identificado por uma capa azul. Este módulo apalpador foi desenvolvido para uma operação de 6-vias, onde existe a necessidade de medir a direção -Z, por exemplo, ao medir rasgos internos.

8.2 Seleção das pontas

NOTA: A escolha da melhor ponta para uma determinada aplicação é um fator importante para conseguir o melhor desempenho do apalpador. Para maiores informações sobre a linha completa de pontas Renishaw queira consultar o catalogo 'Styli and accessories' (H-1000-3200) disponível com o seu fornecedor ou no web site da Renishaw, www.renishaw.com.

Ao selecionar uma ponta, é importante que o comprimento da ponta seja mantido no mínimo necessário para garantir o acesso a todas as partes que serão medidas, e que o modelo da ponta ofereça a maior rigidez possível. Os fatores que afetam a rigidez são:

- União de pontas: tendem a reduzir a rigidez e, que, portanto, devem ser mantidas num mínimo absoluto.
- Diâmetros das hastes: são regulados pelo diâmetro da ponta e da esfera da ponta.
- Material da haste: pode ser aço inoxidável, cerâmica ou fibra de carbono.

Também, é importante assegurar-se que o diâmetro da esfera adotado seja tão grande quanto à praticidade. Isto não só assegura que a ponta seja a mais rígida possível, mas reduz também o erro de forma entre a superfície da ponta e o acabamento da superfície medida.

Devido à construção modular do TP20, ao selecionar e usar as pontas, o seguinte critério deve ser aplicado:

- Trabalhe apenas dentro dos limites recomendados de pontas para cada módulo apalpador (consulte Limites de pontas recomendados).
- Use sempre a ponta mais curta possível.
- Ao utilizar pontas maiores que as recomendadas para o módulo apalpador, proceda sempre com ensaios para estabelecer o efeito sobre a performance de medição.
- Minimize a massa da ponta utilizando, quando possível, pontas com haste em cerâmica ou em fibra de carbono (GF).

8.2.1 Limites de pontas recomendados

Devido à construção modular dos apalpadores TP20, recomenda-se que os limites mostrados nas Figuras 14 a 17 sejam aplicados ao selecionar as pontas que vão ser utilizadas.

Os módulos apalpadores de força baixa

Os módulos apalpadores de força baixa têm os seguintes limites de pontas recomendados:

- Pontas de aço e de metal duro até 30 mm de comprimento
- Nenhuma ponta estrela ou em forma de L

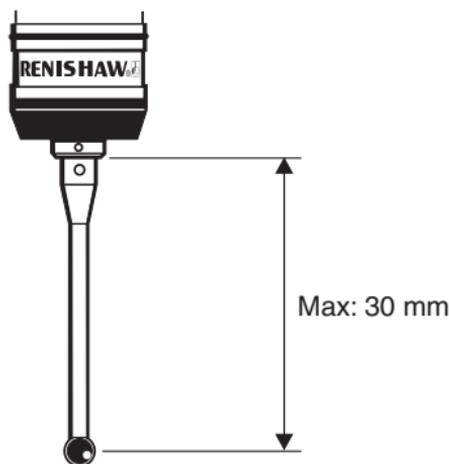


Figura 14 - Limite recomendado de pontas para os módulos apalpadores de força baixa

Os módulos apalpadores de força normal

Os módulos apalpadores de força normal (SF, EM1 STD e EM2 STD) podem ser utilizados com a seguinte gama de pontas:

- Pontas de aço e de metal duro com até 40 mm de comprimento.
- Pontas de fibra de carbono (GF) com até 50 mm de comprimento.
- Pontas estrela e em forma de L com até 20 mm de distância da linha de centro.

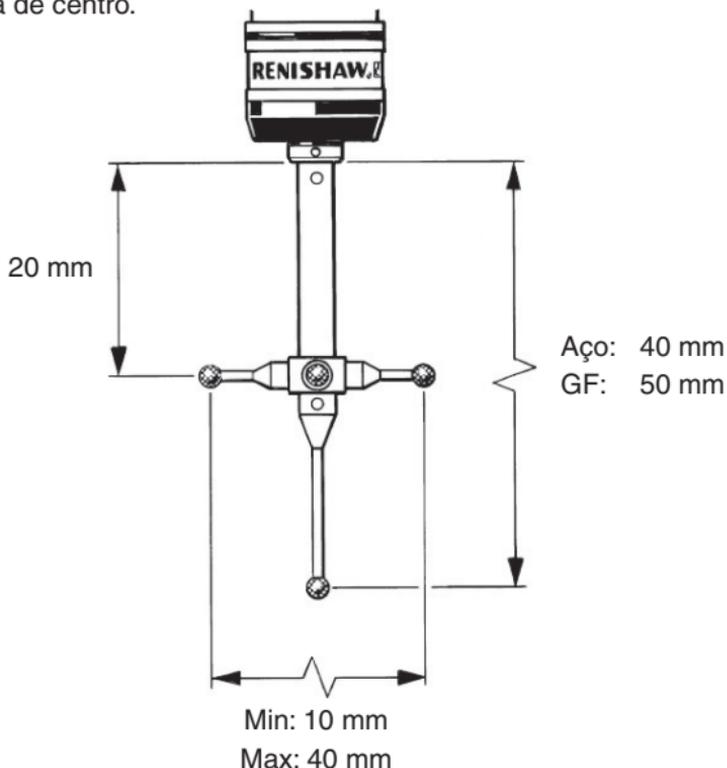


Figura 15 - Limite recomendado de pontas para os módulos apalpadores de força normal

Os módulos apalpadores de força média e de força estendida

Os módulos apalpadores de força média e de força estendida têm os seguintes limites de pontas recomendados:

- Qualquer tipo de pontas com até 60 mm de comprimento.
- Pontas estrela e em forma de L com até 20 mm de distância da linha de centro.

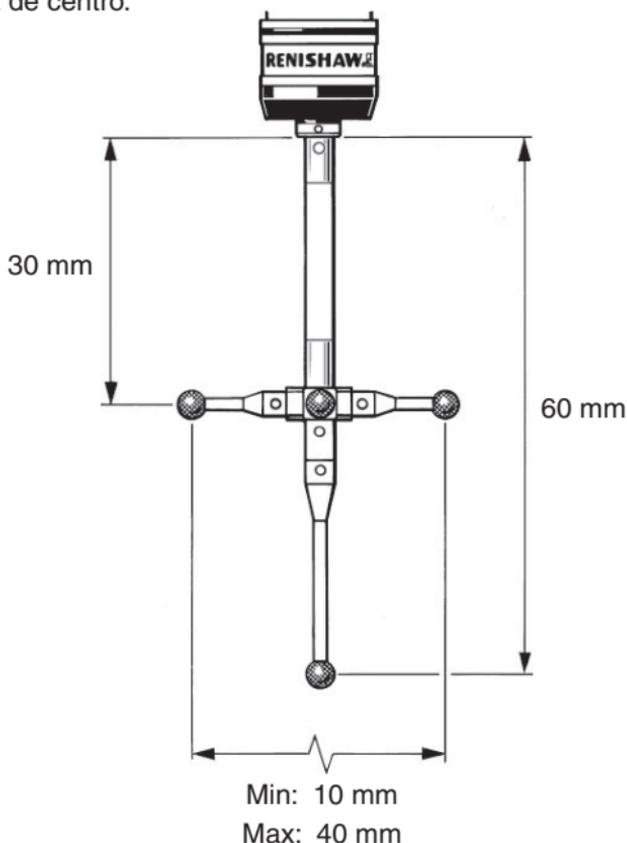


Figura 16 - Limite recomendado de pontas para os módulos apalpadores de força média e estendida

O módulo apalpador de 6-vias

O limite recomendado da ponta para o módulo apalpador de 6-vias:

- Qualquer tipo de pontas com até 30 mm de comprimento
- Pontas estrela e em forma de L com até 10 mm de distância da linha de centro

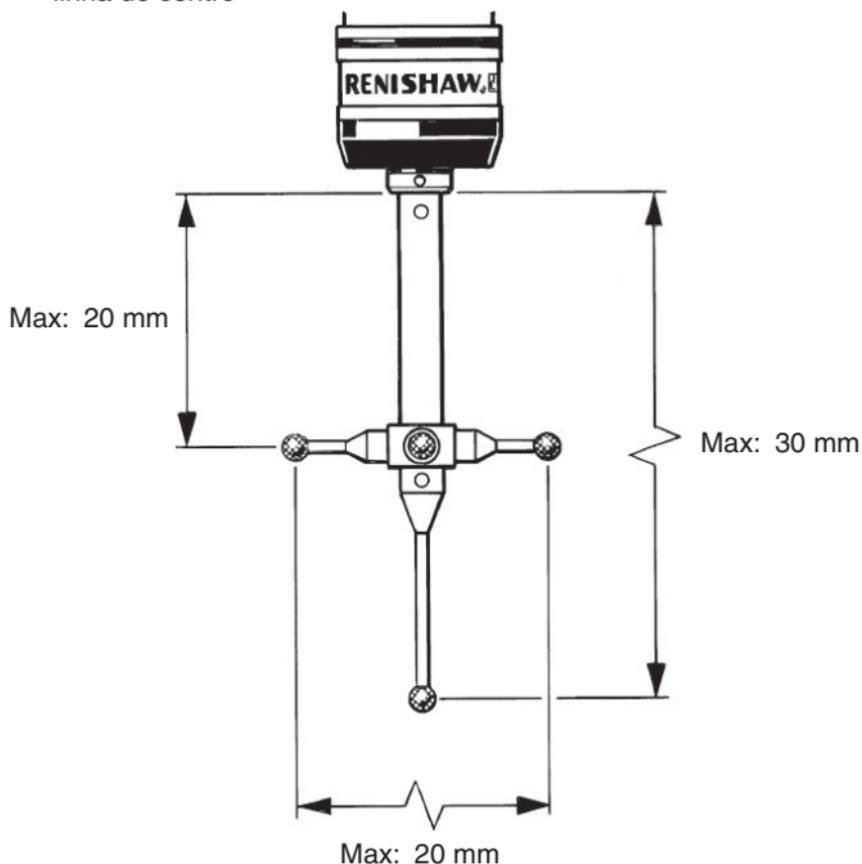


Figura 17 - Limite recomendado de pontas para os módulos apalpadores de 6-vias

Comparativos de comprimento das pontas

A comparação entre a mínima e a máxima configuração no comprimento da ponta para cada módulo apalpador, é mostrado na Figura 18.

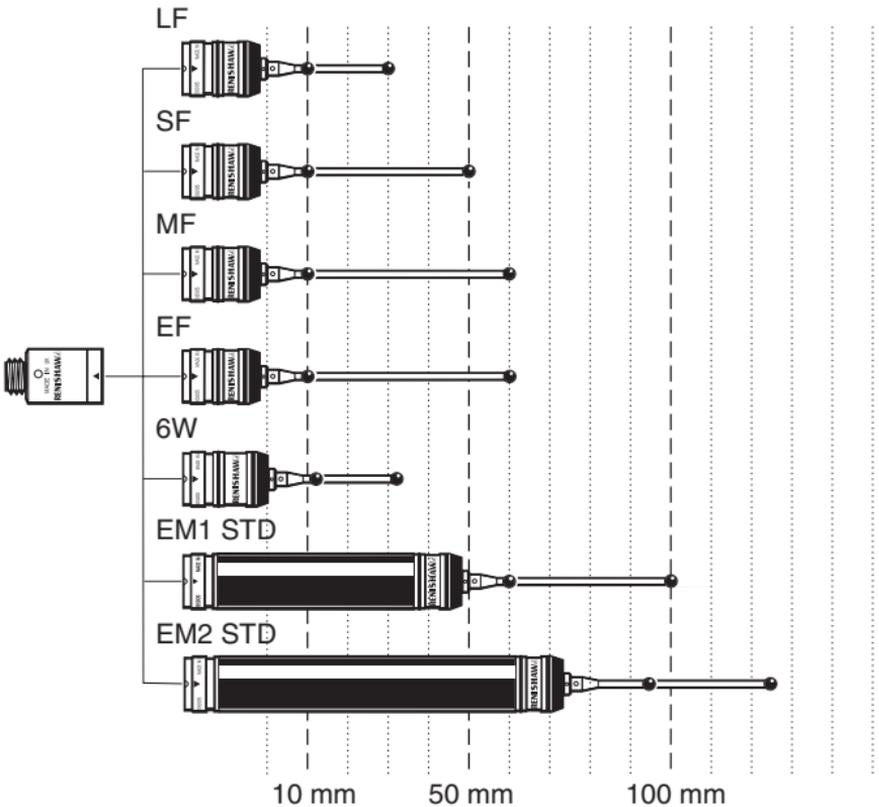


Figura 18 - Comparativo de comprimento das pontas

9 Manutenção do produto

NOTA: A manutenção dos apalpadores TP20 está restrita à limpeza periódica dos acoplamentos Kinemáticos tanto do corpo do apalpador como dos módulos apalpadores. Para ajudar na limpeza destes acoplamentos, todos os apalpadores TP20 são fornecidas com o kit de limpeza Renishaw CK200.

Todos os kits de limpeza CK200 contêm um material especial para remover efetivamente a contaminação da esfera de precisão / assentos com ranhura em V, contatos eléctricos e magnetos permanentes dos acoplamentos Kinemáticos.

NOTA: Quando utilizar o apalpador TP20 em ambientes com ar contaminado, o usuário deve determinar a frequência de limpeza para assegurar que os acoplamentos kinemáticos não sejam contaminados.

Embora o mecanismo do acoplamento Kinemático seja altamente tolerante a poeiras não metálicas, recomenda-se que sejam feitas inspeções regulares e a limpeza com o material fornecido para assegurar um alto desempenho. As instruções de uso encontram-se incluídas no kit de limpeza. Se for necessário, podem ser encomendados kits de substituição com o seu fornecedor (Peça No. A-1085-0016).

Os módulos apalpadores que não estejam acoplados ao corpo do apalpador devem ser armazenados no magazine MCR20 ou no rack MSR1, ou em suas caixas originais, para impedir a contaminação.

Renishaw Latino America 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
www.renishaw.com.br

RENISHAW 
apply innovation™

**Para detalhes sobre nossos contatos em
todo mundo, visite por favor nosso site
principal www.renishaw.com/contact**



H - 1000 - 5008 - 03