

## Apalpador TP200



© 1999 - 2006 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. Contudo, a Renishaw não oferece nenhuma garantia acerca do conteúdo deste documento e especificamente isenta qualquer garantia sub-entendida. A Renishaw reserva 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 registada 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-1000-5014-03-C

Edição: 05 2006

**Apalpador**  
**TP200**  
**Manual de Utilização**



## Declaração de Conformidade da CE

Os produtos TP200 e SCR200 foram fabricados em conformidade com o seguinte padrão:

BS EN 61326:1998/ A1:1998/A2:2001	Equipamento elétrico para controle de medição e uso laboratorial – Requisitos EMC. Grau de imunidade de acordo com o Anexo A – Locais industriais. Nível de emissões conforme os limites da Classe A (não doméstico).
--------------------------------------	---

e cumpre os requisitos da diretiva: -

89/336/EEC - Compatibilidade eletromagnética

O produto SCR200 foi fabricado adicionalmente em conformidade com a seguinte norma:-

EN 60825-1:1993/ A1:1997/A2:2001	Segurança de produtos laser. Peça 1: Classificação de equipamento, requisitos e manual do utilizador.
-------------------------------------	--

e cumpre os requisitos da diretiva: -

73/23/EEC - Baixa tensão

A informação acima é um resumo das Declarações de Conformidade da CE completas. Cópias disponíveis, a pedido, à Renishaw.

### Cuidados a observar com os produtos

O seu apalpador Renishaw e respectivos acessórios são instrumentos de precisão. Utilize os produtos e proceda à respectiva manutenção em conformidade com estas instruções, e conserve a embalagem para guardar os componentes sempre que estes não estejam em uso.

### Garantia

A Renishaw plc garante os seus produtos desde que estes sejam instalados em conformidade com a documentação Renishaw respectiva. (É necessário o consentimento prévio da Renishaw quanto à utilização ou substituição de componentes de outras marcas tais como interfaces e cabeamentos). A não observância desta disposição pode invalidar a garantia Renishaw.

### Patentes

Características do sistema TP200 e características de sistemas similares estão sujeitos as seguintes patentes e requerimentos de patentes.

EP 0142373	JP 2,098,080	US 4651405	WO 97/35164
EP 0243766	JP 2,510,804	US 4769919	
EP 0293036	JP 2,539,824	US 4813151	
EP 0388993	JP 2,545,082	US 4817362	
EP 0392660	JP 2,647,881	US 4916339	
EP 0470234	JP 3,004,050	US 5,088,337	
EP 0501710	JP 3,018,015	US 5,228,352	
EP 0521703	JP 3,101,322	US 5,323,540	
EP 0544854	JP 3,297,317	US 5,327,657	
EP 0641427	JP 3,294,269	US 5,339,535	
EP 0740768	JP 3,346,593	US 5,345,689	
EP 0750171	US 5,345,689	US 5,404,649	
EP 242747B	JP 505,622/1999	US 5,505,005	
EP 279828B	JP 507,145/1995	US 5,755,038	
EP 548328 B	JP 507,918/1997	US 5,671,542	
EP 566719 B		US 5,918,378	
		US 6012230	

Esta página foi deixada em branco intencionalmente

# Índice

1	Instruções de segurança.....	7
1.1	PI 200 - Instruções de segurança .....	7
1.2	Cuidados com o produto .....	8
2	Introdução .....	9
3	Descrição do produto .....	11
3.1	Apalpador .....	11
3.2	Módulo para ponta .....	13
3.3	Interface PI 200 .....	14
3.4	Magazine de troca de pontas SCR200 .....	15
4	Especificações .....	17
4.1	Desempenho da medição .....	17
4.2	Forças de acionamento.....	20
4.3	Limites de fim de curso .....	21
4.4	Dados técnicos.....	21
4.5	Dimensões .....	22
5	Procedimento de instalação – Apalpador TP200 .....	24
5.1	Montagem do apalpador no cabeçote da máquina.....	24
5.2	Montagem da ponta no módulo .....	26
5.3	Montagem do módulo para ponta no corpo do apalpador .....	28
5.4	Reativação do apalpador .....	28
6	Operação do apalpador TP200 .....	29
6.1	Apalpador armado.....	29
6.2	Apalpador ativado .....	30
6.3	Mudança manual do módulo da ponta .....	30

---

6.4	Operação com um cabeçote manual .....	30
6.5	Seleção do módulo da ponta .....	31
6.6	Seleção da ponta .....	32
6.7	Limites recomendados das pontas .....	32
6.8	Nível de acionamento.....	35
7	Procedimento de instalação – Magazine SCR200.....	36
7.1	Montagem do magazine SCR200 na MMC (Máquina Tridimensional) .....	36
7.2	Alinhamento do magazine SCR200 com os Seixos da MMC .....	39
7.3	Referência do magazine SCR200.....	40
7.4	SCR200 conexão elétrica.....	43
8	Operação do magazine SCR200 .....	44
8.1	Modos de operação .....	44
8.2	Colocação dos módulos no magazine .....	45
8.3	Indicadores de alimentação e de estado .....	46
8.4	Procedimento de troca de módulos para pontas.....	47
9	Manutenção .....	52
9.1	Corpo do apalpador e módulo TP200 .....	52
9.2	Magazine SCR200 .....	52
10	Diagnóstico de falhas .....	53
11	Acessórios.....	58
11.1	Pontas de alto desempenho.....	58
11.2	Extensões e adaptadores .....	58
11.3	Magazines para armazenamento dos módulos (manual) ..	58
12	Anexo 1 .....	59
12.1	Resumo dos códigos das peças .....	59



# 1 Instruções de segurança

## 1.1 PI 200 - Instruções de segurança

A interface PI 200 deve ser conectada a um circuito de alimentação equipado com aterramento por meio de um cabo de alimentação de 3 vias.

**Características elétricas:**

<b>Tensão de alimentação:</b>	85 V - 264 V
<b>Freqüência:</b>	47 Hz - 63 Hz
<b>Consumo:</b>	10 W
<b>Fusível:</b>	1 A (T) HBC, 250 V

**Condições de operação:**

A Interface PI 200 foi desenvolvida para funcionar nas seguintes condições, as quais satisfazem (ou excedem) os requisitos da norma BS EN 61010-1: 1993/A2: 1995.

<b>Proteção por invólucro com classe de proteção:</b>	IP30
<b>Altitude máxima:</b>	2000 m
<b>Temperatura de funcionamento:</b>	0 °C a 50 °C
<b>Temperatura de armazenamento:</b>	-10 °C a +70 °C
<b>Umidade relativa máxima:</b>	80% até +31 °C, decrescendo linearmente até um máximo de 50% a +40 °C
<b>Categoria de instalação com sobretensão transiente:</b>	II
<b>Nível de poluição:</b>	2

## 1.2 Cuidados com o produto

O seu apalpador Renishaw e respectivos acessórios são instrumentos de precisão. Utilize e mantenha os produtos de acordo com as seguintes instruções.

Recomenda-se a utilização da embalagem original para armazenamento dos componentes, quando não estiverem em utilização



**Aviso:** O apalpador integra sensores de tensão de silício de elevada sensibilidade.

---

A queda ou choques violentos induzidos no apalpador podem provocar danos permanentes; o mesmo pode ser provocado pelo uso indevido dos componentes.

## 2 Introdução

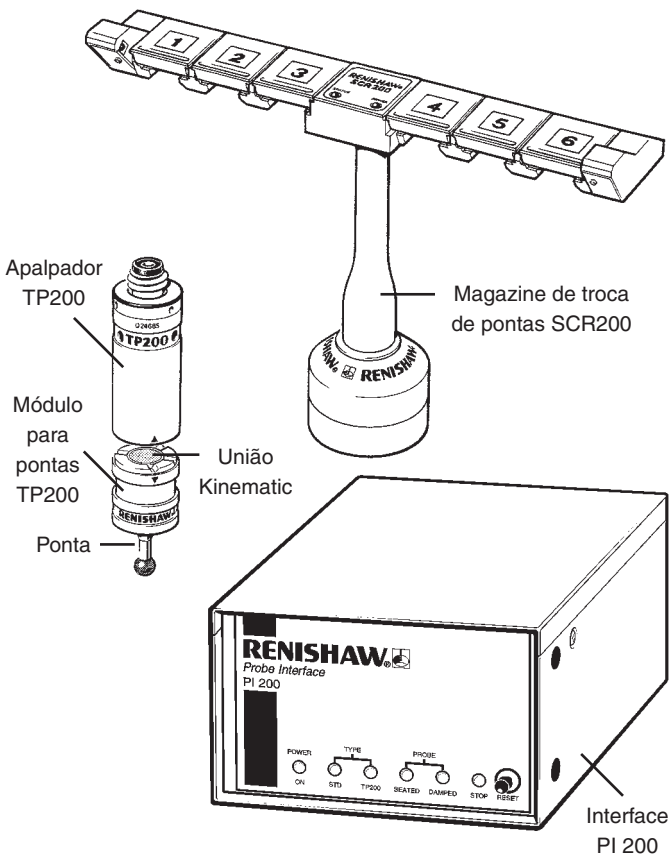
O sistema TP200 é um apalpador de ativação por contato com 13,5 mm de diâmetro, permitindo a rápida reconfiguração das pontas sem necessidade de recalibração. O sistema utiliza tecnologia de detecção eletrônica de tensão, para melhorar a exatidão da medição e a durabilidade operacional que podem ser obtidas em comparação com os apalpadores de contato de comutação *kinematic*.

O apalpador TP200 apresenta uma configuração em duas partes, incluindo um **corpo** e um **módulo** removível para fixação da ponta.

O módulo da ponta dispõe de diversas opções fixas de força: 'SF' (força standard) ou 'LF' (força reduzida). Existe ainda o módulo 'EO' (deslocamento ampliado), que funciona com a mesma força do módulo 'SF', mas com um maior alcance de operação no eixo Z do apalpador.

O **magazine** (opcional) **para troca de pontas SCR200** permite o armazenamento de pontas pré-calibradas e facilita a mudança automática das pontas controlada pelo programa de medição.

O apalpador e o magazine são alimentados através da **interface PI 200**, a qual efetua o processamento do sinal e a comunicação com o controle da MMC.



**Figura 1** – TP200-Sistema de apalpador de precisão com ativação por contato TP200

## 3 Descrição do produto

### 3.1 Apalpador

O corpo do apalpador TP200 aloja o sistema de detecção de tensão e de processamento eletrônico.

Quando a ponta entra em contato com a peça de trabalho, em um movimento de medição normal, a força aplicada à extremidade da ponta é transferida através do módulo da ponta e da união situada à frente do corpo do sensor aos sensores de tensão de silício.

Uma deflexão da ponta de alguns microns é suficiente para ativar o apalpador. Os sinais provenientes do sensor são amplificados e processados através de um micro-circuito eletrônico híbrido. Os dados do sensor e os sinais de controle são transmitidos entre o apalpador e a interface PI 200 através de um par de condutores blindados, o que permite ao sistema TP200 ser compatível com a maior parte dos cabeçotes Renishaw e seus acessórios.

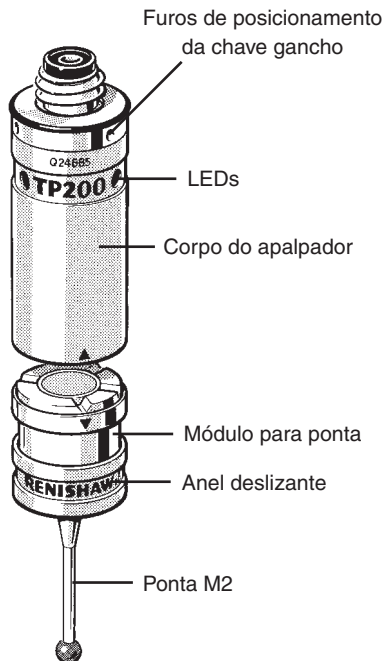
O corpo do apalpador TP200B utiliza a mesma tecnologia do sistema TP200, mas foi concebido para uma maior tolerância às vibrações. Deste modo, foi eliminado o problema da geração de disparos pelo “ar”, provocados pelas vibrações transmitidas pela máquina CMM ou durante a utilização de pontas longas com elevadas velocidades de posicionamento.

---

**Observação:** A Renishaw não recomenda a utilização do sistema TP200B com o módulo LF ou pontas inclinadas/estrela.

---

O módulo para ponta encontra-se localizado na frente do sensor através de uma união *Kinematic* com fixação magnética. A união permite a remoção do módulo para ponta e a sua substituição, de modo que a ponta regresse a uma posição espacial com alta repetitividade, eliminando a necessidade de recalibração.



**Figura 2** – TP200 -Sistema de apalpador de precisão com ativação por contato TP200

## 3.2 Módulo para ponta

O módulo para ponta efetua a fixação de pontas M2 e dispõe de um fim de curso nos eixos X, Y e +Z do apalpador. O fim de curso no eixo -Z do apalpador é permitido através da separação do corpo do apalpador.

Estão disponíveis 3 módulos, com duas forças diferentes:

- O módulo SF (força standard) é adequado para a maior parte das aplicações.
- O módulo LF (força reduzida) é recomendado para utilização com pontas de esfera de baixa precisão ou em materiais delicados.
- O módulo EO (deslocamento ampliado) é recomendado para utilizações em que o aumento da velocidade da máquina CMM possa conduzir a distâncias de parada superiores à faixas de deslocamentos proporcionadas pelos módulos SF/LF. O módulo EO apresenta um deslocamento adicional de 8 mm no eixo Z da sonda, para proteção contra danos ao corpo do apalpador em condições de deslocamento excessivo. A força é a mesma do módulo SF.

Este módulo aloja a outra metade correspondente da união *Kinematic* de fixação magnética (ver Figura 10), a qual assegura o posicionamento do apalpador com repetitividade. A união é composta por 3 pontos de contatos formados por ranhuras em V na parte traseira do módulo para ponta, assentada em 3 esferas localizadas na parte dianteira do corpo do apalpador. A 4ª ranhura em V e a esfera semi-embutida formam um dispositivo de alinhamento, para que o módulo tenha uma orientação única no eixo de rotação. O módulo e o eixo da ponta apresentam-se visivelmente desalinhados, se a união não se encontrar corretamente assentada.

O alinhamento manual é facilitado pelos símbolos de alinhamento (ver Figura 10).

A tampa do módulo é formada por um anel deslizante (ver Figura 2), o qual transfere o excesso de força para a corpo do sensor, se a distância de fim de curso máximo do eixo Z for ultrapassada.

### **3.3 Interface PI 200**

A interface PI 200 efetua a alimentação e o processamento dos sinais do apalpador TP200 e de até dois magazines de troca de pontas SCR200. A interface PI 200 pode também controlar apalpadores de comutação *Kinematic* (TP2, TP20, TP6), além do apalpador TP200. A interface PI 200 reconhece automaticamente o tipo de apalpador, determina o estado do apalpador e transmite os sinais de ativação do apalpador para o controle da MMC.

Quando é efetuada a mudança automática da ponta por meio do magazine de troca de pontas SCR200, a interface PI 200 inibe a ativação do apalpador e reativa o apalpador TP200, para compensar os efeitos da carga da nova ponta nos sensores de tensão. Em caso de fim de curso ou erro, a interface PI 200 transmite os sinais para o controle da MMC para a interrupção do movimento da máquina

Durante os movimentos de posicionamento em alta velocidade (deslocamento transversal rápido), é necessário reduzir a sensibilidade do apalpador, para impedir as ativações indesejadas provocadas pelas vibrações. O controle da MMC comuta automaticamente a interface PI 200 para um modo de baixa sensibilidade, de modo a impedir as ativações devido a vibrações, mas permitindo a emissão de ativações para parar o movimento da MMC, em caso de uma colisão inesperada. Este modo é conhecido como “modo de amortecimento do apalpador” e é indicado por um LED no painel de comando da interface PI 200.



Note que o apalpador não tem capacidade para registrar pontos com precisão, quando estiver selecionado o modo de amortecimento.

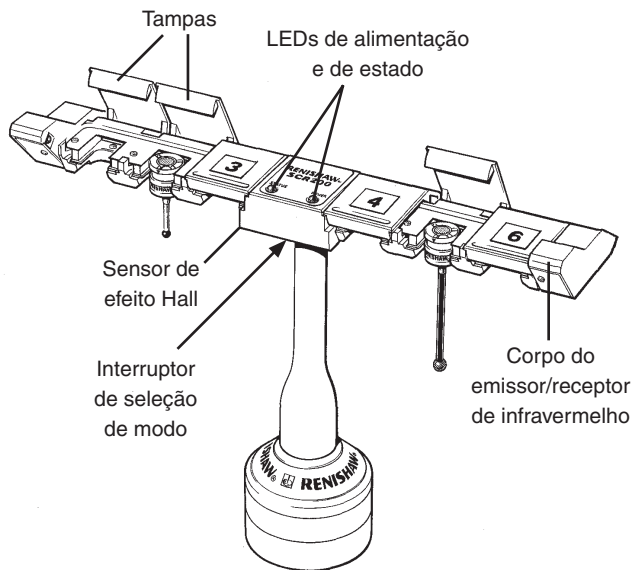
O fabricante da MMC efetua a configuração da interface PI 200, não devendo ser necessário que o usuário efetue ajustes, exceto para acionar o botão de reativação, conforme explicado mais à frente neste manual.

### **3.4 Magazine de troca de pontas SCR200**

O magazine SCR200 acomoda e protege até 6 módulos de ponta, permitindo a sua mudança automática. Os módulos são fixados magneticamente nas posições, permitindo a montagem em qualquer posição e eliminando a necessidade de um posicionamento de alta exatidão. Não são necessários comandos especiais, pois a mudança das pontas requer apenas a programação de movimentos de posicionamento simples.

O magazine SCR200 dispõe ainda de um sistema de luz infravermelho e um sensor de efeito Hall, para detecção da presença do apalpador e para informar a interface PI 200 de que a mudança da ponta se encontra em curso. O modo de auto-teste efetua a verificação da luz infravermelho durante a alimentação do sistema.

O magazine está equipado com um mecanismo de fim de curso, para reduzir a possibilidade de danos em caso de colisão. Quando o mecanismo é acionado, são emitidos sinais para o controle da MMC, para interrupção do seu movimento. O mecanismo de fim de curso é reativado automaticamente. Após uma colisão, o magazine deve regressar à sua posição de funcionamento normal, não devendo ser necessário qualquer nova referência.



**Figura 3** – Magazine de troca de pontas SCR200

## 4 Especificações

### 4.1 Desempenho da medição

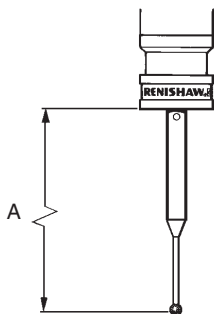
Os seguintes dados são provenientes de um equipamento de ensaio de alta exatidão de medição e podem não representar o desempenho alcançado em uma MMC. Entre em contato com o fornecedor da MMC e solicite informações sobre a precisão do seu sistema.

**NOTAS:** Testado com pontas em aço M2 Renishaw e pontas GF.  
velocidade de medição: 8 mm/s

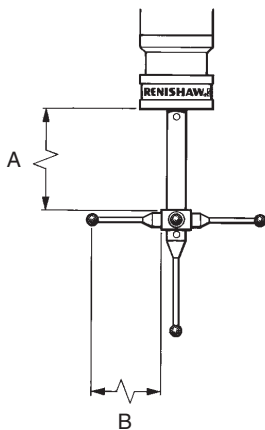
Repetitividade e medições de formas bidimensionais XY (2D) conforme especificado nas normas de ensaio internas da Renishaw.  
Medições de formas tridimensionais conforme norma ASME B89.4.1-1997, relativas a medições ponto a ponto.

#### 4.1.1

Repetitividade unidirecional ( $2\sigma$ $\mu\text{m}$ ) (ver Figuras 4 e 5)				
Tipo de ponta	Comprimento (mm)		Nível de acionamento	
	A	B	1 ( $\mu\text{m}$ )	2 ( $\mu\text{m}$ )
Reta	10	–	0,20	0,25
Reta	50	–	0,40	0,50
Reta	70	–	0,70	1,00
Reta	100	–	1,00	1,20
Estrela	5	20	0,50	0,70
Estrela	50	20	0,70	1,00



**Figura 4** – Comprimento da ponta recomendado (ponta reta)



**Figura 5** – Comprimento da ponta recomendado (ponta em estrela)

## 4.1.2

<b>Desvio da medição de forma XY (2D) (ver Figuras 4 e 5)</b>				
<b>Tipo de ponta</b>	<b>Comprimento (mm)</b>		<b>Nível de acionamento</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>1 (µm)</b>	<b>2 (µm)</b>
Reta	10	–	±0,40	±0,50
Reta	50	–	±0,80	±0,90
Reta	70	–	±0,90	±1,50
Reta	100	–	±1,70	±2,00
Estrela	5	20	±1,00	±1,20
Estrela	50	20	±1,00	±1,20

## 4.1.3

<b>Desvio da medição de forma XYZ (3D) (ver Figuras 4 e 5)</b>				
<b>Tipo de ponta</b>	<b>Comprimento (mm)</b>		<b>Nível de acionamento</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>1 (µm)</b>	<b>2 (µm)</b>
Reta	10	–	±0,65	±0,90
Reta	50	–	±1,00	±1,40
Reta	70	–	±2,00	±3,00
Reta	100	–	±4,00	±5,50
Estrela	5	20	±1,50	±2,20
Estrela	50	20	±3,00	±4,00

## 4.1.4

<b>Repetitividade na troca de ponta</b>	
Mudança automática com magazine SCR200	1,0 $\mu\text{m}$ , máx.
Mudança manual	2.0 $\mu\text{m}$ , típico

## 4.2 Forças de acionamento

## 4.2.1

<b>Módulo apalpador com força padrão</b>			
<b>Comprimento da ponta</b>	<b>Eixo XY Força reduzida (g)</b>	<b>Eixo XY Força elevada (g)</b>	<b>Eixo Z+ (g)</b>
20 mm com fim de curso típico	45	70	490
50 mm com fim de curso típico	20	40	490
50 mm com fim de curso máximo	25	50	1500

## 4.2.2

<b>Módulo apalpador com força reduzida</b>			
<b>Comprimento da ponta</b>	<b>Eixo XY Força reduzida (g)</b>	<b>Eixo XY Força elevada (g)</b>	<b>Eixo Z+ (g)</b>
20 mm com fim de curso típico	20	30	160
50 mm com fim de curso típico	10	15	160
50 mm com fim de curso máximo	15	25	450

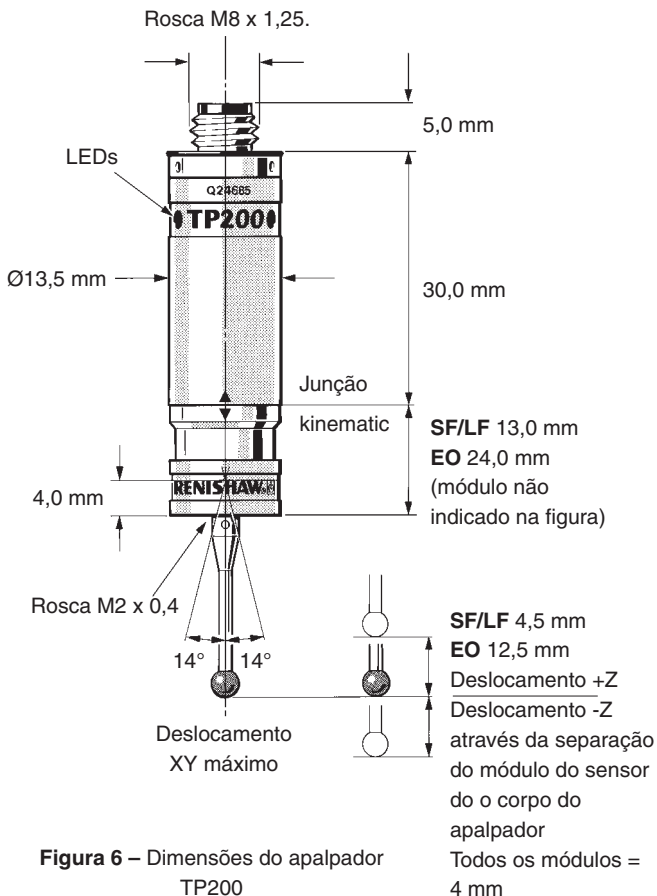
### 4.3 Limites de fim de curso

<b>Eixo XY</b>	±14°
<b>Eixo Z+</b>	4,5 mm (SF/LF) 12,5 mm (EO)
<b>Eixo Z-</b>	4,0 mm

### 4.4 Dados técnicos

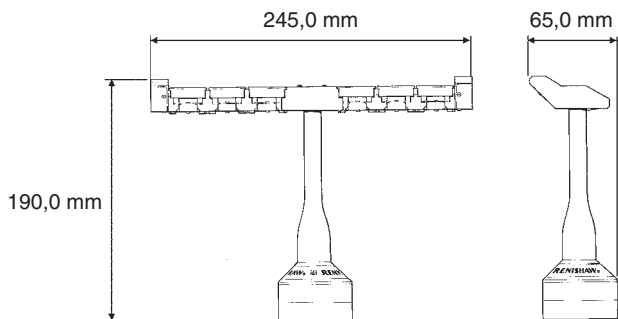
<b>Forças de ativação</b>	0,002 N (2 gF) (na extremidade da ponta de 50 mm)
<b>Velocidades de medição</b>	0,5 mm/s - 80 mm/s
<b>Taxa de ativação</b>	5 ativações/s máx.
<b>Sentidos de leitura</b>	(6): ±X, ±Y, ±Z
<b>Vida útil do módulo</b>	>10 milhões de ativações
<b>Força de extração do módulo</b>	800 g -1000 g
<b>Comprimento do cabo do apalpador</b>	Máx. 50 m x 0.22 mm <sup>2</sup>
<b>Resistência do cabo do apalpador</b>	Máx. 5 Ω / condutor
<b>Temperaturas de operação</b>	+10 °C a +40 °C
<b>Temperaturas de armazenagem</b>	-10 °C a +70 °C
<b>Comprimento do apalpador</b>	43 mm
<b>Diâmetro do apalpador</b>	13,5 mm
<b>Conector do apalpador</b>	Rosca M8 x 1,25 x 5 mm
<b>Suporte para ponta</b>	Rosca M2 x 0,4 mm
<b>Classe de proteção</b>	IP30
<b>Peso: sensor</b>	15 g
<b>Peso: módulo</b>	7 g

## 4.5 Dimensões



**Figura 6** – Dimensões do apalpador TP200





**Figura 7** – Dimensões do SCR200

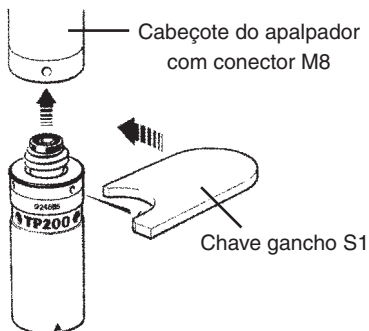
## 5 Procedimento de instalação – Apalpador TP200

### 5.1 Montagem do apalpador no cabeçote da máquina

- Proceder com o máximo cuidado, para evitar a queda do apalpador durante a instalação. Montar o apalpador no cabeçote, antes de colocar o módulo para pontas.

#### 5.1.1 Cabeçotes com conector M8

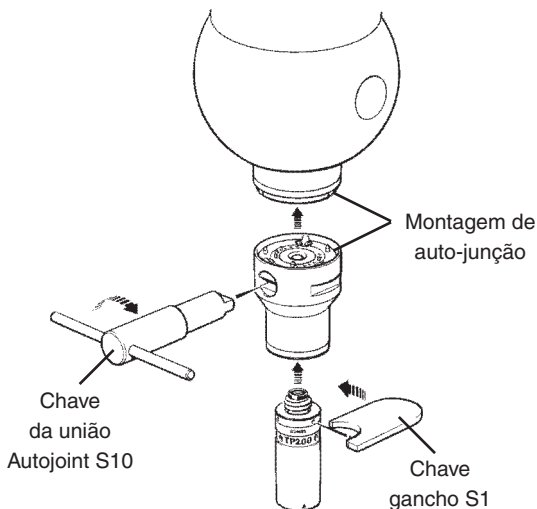
- Ver Figura 8.
- Rosqueie a extremidade roscada do apalpador no conector M8 do cabeçote, e aperte-o manualmente.
- Encaixar a chave gancho S1 (incluída) nos furos de fixação e aperte com a mão.
- O torque de aperto recomendado é de 0,3 – 0,5 Nm.



**Figura 8** – Instalação do apalpador TP200 no cabeçote M8

### 5.1.2 Cabeçotes Renishaw com sistema de acoplamento Autojoint

- Ver Figura 9.
- Montar o apalpador no cabeçote utilizando um adaptador PAA, antes de efetuar a instalação do módulo para pontas, conforme indicado para os cabeçotes M8.
- Posicione o adaptador no cabeçote e trave a união Autojoint com a chave S10.



**Figura 9** – Instalação do apalpador TP200 em cabeçotes com união Autojoint

## 5.2 Montagem da ponta no módulo

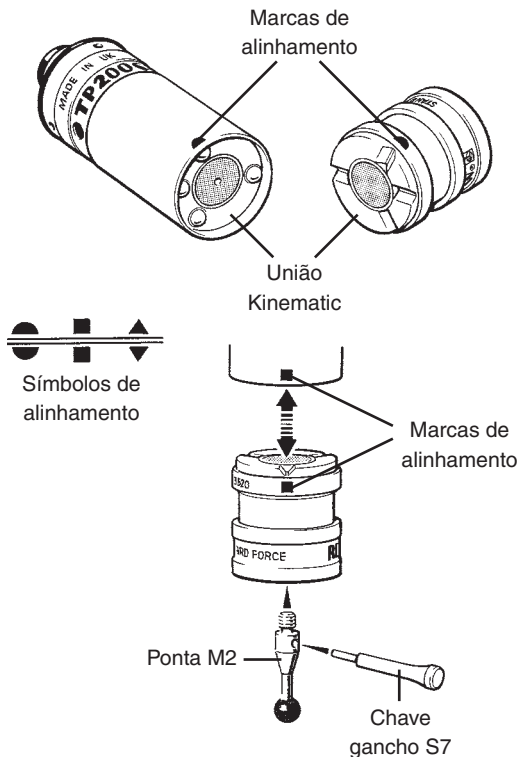
- Ver Figura 10.
- No caso de pontas únicas, rosqueie manualmente a ponta no suporte roscado do módulo. Encaixar a chave gancho S7 (incluída) no furo da ponta e aperte manualmente, até o torque entre 0,05 e 0,15 Nm.

---

**Atenção:** o torque máximo admissível para o aperto é de 0,3 Nm.

---

- Quando forem utilizadas montagens de pontas descentralizadas ou em estrela, monte o conjunto com folga e aproxime o módulo do apalpador para verificar o alinhamento. Ajuste o alinhamento com o módulo removido e aperte conforme indicado com uma ou duas chaves gancho S7, conforme necessário.
- As pontas Renishaw GF (Fibra de carbono) devem ser apertadas com a chave S20 (fornecida com o conjunto da ponta). Durante o aperto de pontas ou extensões GF, não aplicar forças de aperto na haste da ponta. Poderá ser necessário utilizar duas chaves S20 ou S20 e S7 em combinação, para apertar as uniões roscadas no mesmo eixo. Consulte o folheto de instalação (H-1000-4003) fornecido com a ponta.



**Figura 10** – Instalação de uma ponta no módulo para ponta e montagem do módulo no apalpador

### 5.3 Montagem do módulo para ponta no corpo do apalpador

- Ver Figura 10.
- Examine visualmente as superfícies de contato do módulo da ponta e do apalpador, verificando se existe sujeira ou outras impurezas. Se necessário, limpe as superfícies de contato com o material de limpeza CK200 (incluído), (consulte o capítulo ‘Manutenção’).
- Aproxime o módulo da ponta ao corpo do apalpador, de modo que as marcas de alinhamento fiquem alinhadas. Permita a fixação do módulo da ponta, por ação da força magnética.
- Reative o apalpador, conforme indicado no capítulo ‘Reativação do apalpador’.

### 5.4 Reativação do apalpador

- Pressione o botão RESET, situado no painel frontal da interface PI 200, durante 2 segundos, para reativar o apalpador no estado de assentamento (armado).



**AVISO:** A ativação do apalpador é inibida, quando o botão RESET é acionado. Antes de acionar o botão, a MMC deve estar parada, com a ponta do apalpador afastada da peça de trabalho.

---

---

**NOTA:** Quando a apalpador TP200 se encontra montado em um cabeçote motorizado, a ação do movimento de indexação do cabeçote é equivalente à ação do botão RESET.

---

## 6 Operação do apalpador TP200

O apalpador TP200 dispõe de 2 estados de operação normal: armado e ativado. O apalpador deve encontrar-se no estado “armado” exceto durante os momentos em que a ponta é defletida pelo contato com a peça de trabalho.

### 6.1 Apalpador armado

Quando o apalpador se encontra armado (também chamado “assentado” ou “reativado”) os seguintes indicadores do painel da interface PI 200 estarão acesos:

- POWER ON
- TYPE - TP200
- PROBE - SEATED

Juntamente, o LED do cabeçote estará aceso e os LEDs do corpo do apalpador TP200 estarão apagados. Os LEDs poderão as vezes estar apenas levemente acesos, o que indica um nível reduzido de vibração.

## 6.2 Apalpador ativado

Quando a ponta toca na peça de trabalho os LEDs no corpo do apalpador acendem com uma luz forte. Os LEDs SEATED (ASSENTADO) e do cabeçote apagam-se.

O apalpador deverá permanecer no estado ativado apenas durante o mínimo de tempo necessário para inverter o movimento da MMC e se afastar da peça de trabalho.

Se o apalpador permanecer ativado durante mais de 10 segundos, o sistema afasta-se do zero de referência e a interface PI 200 emite um sinal sonoro de aviso. Afaste o apalpador da peça de trabalho e consulte o capítulo 'Reativação do apalpador'.

## 6.3 Mudança manual do módulo da ponta

- Para esta operação, a MMC deve estar parada em uma posição de segurança.
- Remova o módulo da ponta e guarde-o em um local seguro.
- Para instalar outro módulo, consulte o capítulo 'Instalação do módulo da ponta no corpo do apalpador'.
- Se forem utilizados cabeçotes modelo MH8 ou MIH, destrave e trave novamente o cabeçote antes de reativar o apalpador.
- Reative o apalpador, conforme indicado no capítulo 'Reativação do apalpador'.

## 6.4 Operação com um cabeçote manual

Após a reorientação manual do apalpador (utilizando cabeçotes PH1, MH8 ou MIH) o apalpador deve ser reativado. Consulte o capítulo 'Reativação do apalpador'.



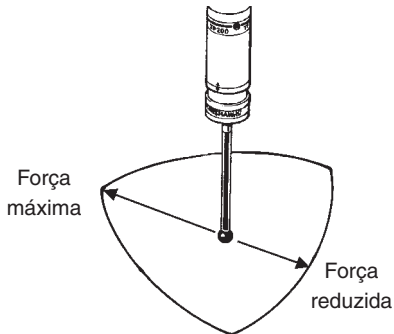
## 6.5 Seleção do módulo da ponta

A opção de SF é adequada para a maioria das aplicações, permitindo uma máxima capacidade de deslocamento da ponta.

O módulo de LF deve ser utilizado quando a aplicação necessita a utilização de pontas com esferas de diâmetro inferior a 1,0 mm (especialmente os modelos PS29R, A-5000-7800) ou quando a força de fim de curso possa reduzir o risco de marcar ou riscar a superfície da peça de trabalho.

O módulo EO (deslocamento ampliado) é recomendado para utilizações em que o aumento da velocidade da máquina CMM possa conduzir a distâncias de parada superiores a faixa de deslocamentos proporcionadas pelos módulos SF/LF.

Note que a força de fim de curso, no eixo X-Y, varia com a direção e o deslocamento, para um determinado comprimento de ponta. Nos eixos X-Y, existem 3 posições das forças máxima e mínima, conforme indicado na Figura 11.



**Figura 11** – Posições dos pontos de força máxima e mínima

## 6.6 Seleção da ponta

Para obter os melhores resultados, tenha em consideração as seguintes recomendações, quanto a seleção e instalação das pontas:

- Utilize sempre a ponta mais curta possível.
- Minimize a massa da ponta utilizando, quando possível, pontas com haste em cerâmica ou em fibra de carbono (GF). Para mais informações, consulte o catálogo de pontas Renishaw.
- Trabalhe sempre dentro dos limites recomendados para cada ponta.
- Mantenha as esferas, as roscas e as superfícies de contato sempre limpas.
- Aperte as pontas apenas com as chaves fornecidas com o equipamento.
- Utilize os processos de mudança de pontas do sistema, para otimização da sua exatidão e utilização de funções especiais.
- Calibre sempre as pontas na velocidade de medição adequada para o programa de medição da ponta. Se a velocidade de trabalho for alterada, as pontas devem ser recalibradas.

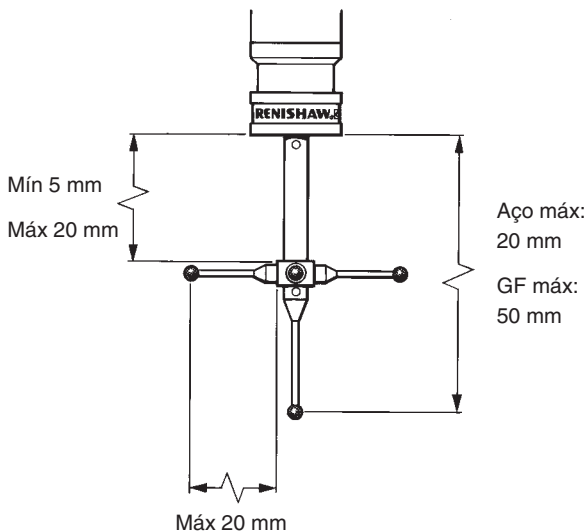
## 6.7 Limites recomendados das pontas

A capacidade de deslocamento máximo do apalpador TP200 é determinada pela massa da ponta e da distância entre o suporte da ponta e o centro de gravidade. Os limites operacionais são: -

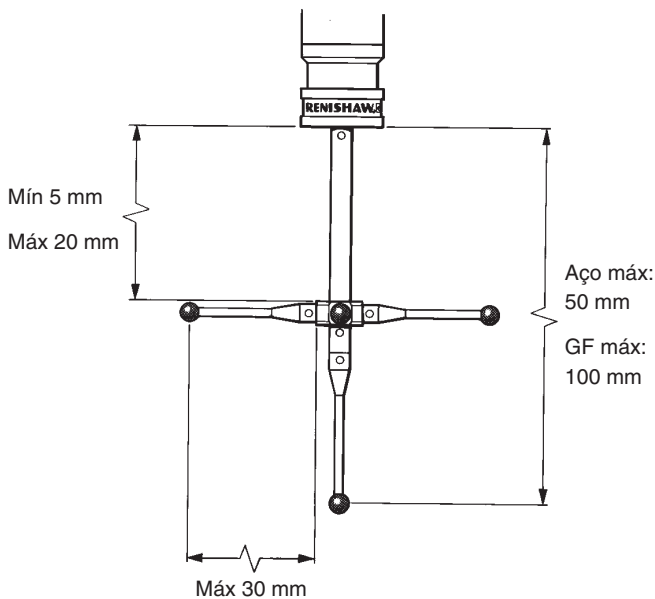
<b>Módulo de força reduzida</b>	3 g a 20 mm
<b>Módulo de força padrão</b>	8 g a 50 mm

Na prática, o deslocamento da ponta é limitado pelo nível de vibração da MMC, orientação do apalpador e flexibilidade do controle da MMC. Os limites operacionais recomendados são indicados nas Figuras 12 e 13.

Os limites operacionais podem ser ultrapassados, mas o usuário deve levar em consideração que devem ser realizados ensaios, para verificar a possibilidade da aplicação e o seu efeito nos resultados das medições assim efetuadas.



**Figura 12** – Limites recomendados de pontas para os módulos de força baixa



**Figura 13** – Limites recomendados de pontas para os módulos de força padrão/EO

## 6.8 Nível de acionamento

Em algumas circunstâncias, a vibração pode provocar ativações falsas no ar durante as medições; nestas condições a sensibilidade do apalpador deve ser reduzida. As falsas ativações podem ocorrer quando são utilizadas pontas de grandes dimensões ou peso, ou quando existe transmissão de vibrações pelo pavimento, provocadas por máquinas ou tráfego veicular nas proximidades.

- Nível de ativação 1 – modo de sensibilidade mais elevado e maior exatidão da medição.
- Nível de ativação 2 – modo de sensibilidade à vibração mais baixo, mas com uma pequena perda de exatidão na medição.

O nível de ativação é selecionado através do interruptor 10, situado no painel traseiro da interface PI 200:

- Nível 1 – interruptor 10 PARA BAIXO
- Nível 2 – interruptor 10 PARA CIMA

---

**NOTA:** Nas versões da interface PI 200 anteriores à V9, o nível de ativação era ajustado através do interruptor 11.

---

A seleção do nível de ativação não afeta a sensibilidade, quando o apalpador se encontra em modo de amortecimento.

Contatar o fornecedor da MMC, antes de efetuar quaisquer ajustes nos parâmetros da interface PI 200.

**Recalibre sempre as pontas, após a mudança do nível de ativação.**

## 7 Procedimento de instalação – Magazine SCR200

### 7.1 Montagem do magazine SCR200 na MMC (Máquina Tridimensional)

- Ver Figura 14.
- Colocar a base de montagem sobre uma das buchas roscadas na mesa da MMC e fixar com um parafuso M8 ou M10 e a chave Allen (incluídos no fornecimento).

Para buchas M12 pode ser utilizada uma base especial com parafuso incorporado.

Ref. M-1371-0298

Apertar o suporte de montagem M12 com a chave gancho S1 (incluída).

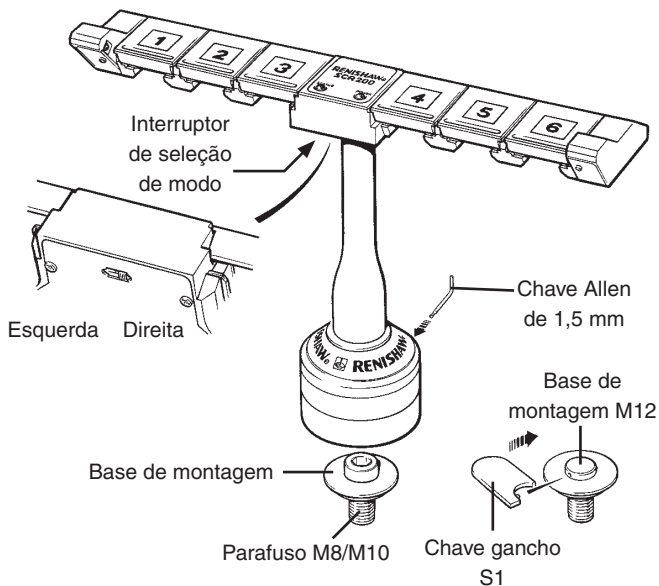
- Posicionar a base do magazine SCR200 sobre a base de montagem e aperte parcialmente o parafuso de fixação com a chave Allen de 1,5 mm (incluída).
- Antes de apertar totalmente o parafuso de fixação, gire o magazine e alinhe-o com os eixos da MMC, conforme indicado a seguir.

---

**NOTAS:** As instruções do fornecedor da MMC indicarão o método de alinhamento recomendado.

O alinhamento do magazine SCR200 com os eixos da MMC pode ser necessário para alguns programas de medição sendo aconselhado para maior facilidade de programação.

---



**Figura 14** – Montagem do magazine SCR200 na MMC

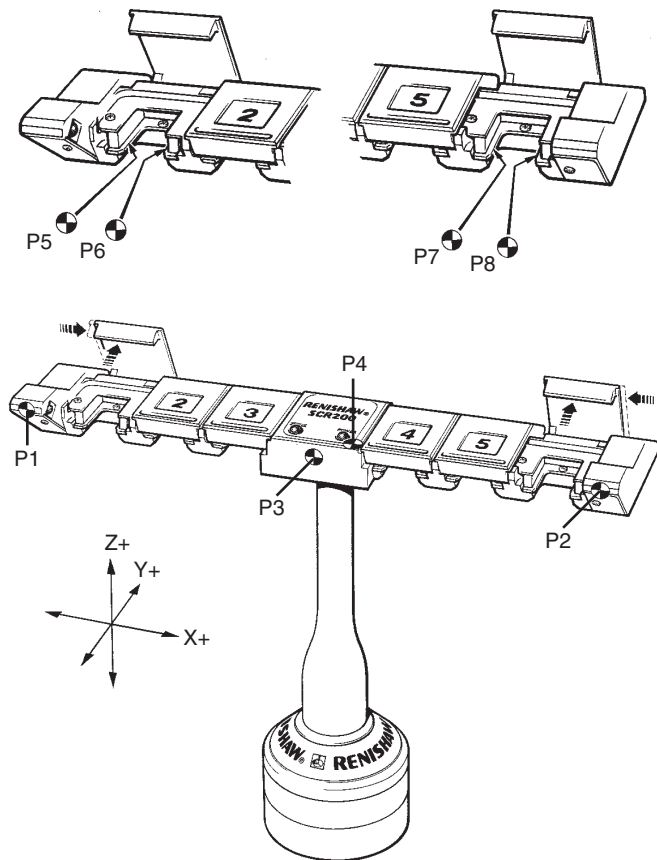


Figura 15 – Referência do magazine SCR200



## **7.2 Alinhamento do magazine SCR200 com os eixos da MMC**

- Alinhe o magazine visualmente.
- Tome as coordenadas dos pontos P1 e P2 (ver Figura 15).
- Gire cuidadosamente o magazine, até que a diferença entre os pontos P1 e P2 seja inferior a 0,2 mm.
- Aperte o parafuso de fixação com a chave Allen de 1,5 mm (incluída).

## 7.3 Referência do magazine SCR200

A Renishaw recomenda a utilização da ponta PS2R (incluída) para a efetuar a referência do magazine SCR200.

---

**NOTA:** Para os magazines anteriormente fornecidos com uma ponta PS35R, as instruções são idênticas.

---

Se for utilizada uma ponta diferente, o comprimento (L) (mínimo de 20 mm) e o raio da esfera (R) devem ser utilizados para calcular as diferenças.

As instruções seguintes baseiam-se na tomada de coordenadas de pontos de toque não compensados. Portanto, as posições de referência para mudança dos módulos são expressas em coordenadas absolutas da máquina. O sistema de eixos X, Y, Z referem-se aos eixos do magazine indicados na Figura 15.

### IMPORTANTE

**O magazine SCR200 NÃO DEVE estar ligado à interface PI 200, durante a execução do procedimento de referência do mesmo.**

- Desligar o conector elétrico, antes da referência do magazine.
- Abrir as tampas das posições 1 e 6 e travá-las na posição de abertura, deslocando-as no sentido do centro da magazine.

#### 7.3.1 Definição da profundidade da estação (Y)

- Tome as coordenadas do ponto P3 (ver Figura 15).
- A profundidade da estação para todas as posições é:

$$\{Y = P3 + R (1 \text{ mm}) + 14,0 \text{ mm}\}$$

### 7.3.2 Definição da altura da estação (Z)

- Tome as coordenadas do ponto P4 na face superior (ver Figura 15), tendo o cuidado de não tomar as coordenadas na etiqueta.
- A altura da estação para todas as posições é:

$$\{Z = P4 - L (20 \text{ mm}) - R (1 \text{ mm}) - 18,6 \text{ mm}\}.$$

### 7.3.3 Definição dos centros das estações no eixo X, para as posições das estações 1, 2 e 3 (X1, X2, X3)

- Ver Figura 15.
- Tome as coordenadas dos pontos P5 e P6, utilizando a haste da ponta para medir as bordas da chapa de retenção do módulo na estação 1.
- Definição do centro da estação 1:  $\{X1 = \text{ponto central P5/P6}\}$ .
- Definição do centro da estação 2:  $\{X2 = X1 + 30 \text{ mm}\}$ .
- Definição do centro da estação 3:  $\{X3 = X1 + 60 \text{ mm}\}$ .

### 7.3.4 Definição dos centros das estações no eixo X, para as posições das estações 4, 5 e 6 (X4, X5, X6)

- Ver Figura 15.
- Tome as coordenadas dos pontos P7 e P8, utilizando a haste da ponta para medir as bordas da chapa de retenção do módulo na estação 6.
- Definição do centro da estação 6:  
 $\{\text{ponto central P7/P8} = X6\}$ .
- Definição do centro da estação 4:  $\{X4 = X6 - 60 \text{ mm}\}$ .
- Definição do centro da estação 5:  $\{X5 = X6 - 30 \text{ mm}\}$ .

**Resumo das coordenadas das posições das estações:**

Posição da estação 1 = X1, Y, Z

Posição da estação 2 = X2, Y, Z

Posição da estação 3 = X3, Y, Z

Posição da estação 4 = X4, Y, Z

Posição da estação 5 = X5, Y, Z

Posição da estação 6 = X6, Y, Z



**AVISO:** O valor constante Y considera que a magazine SCR200 se encontra alinhado com os eixos da MMC ou que utiliza o seu próprio sistema de coordenadas.

---

**Após a referência do magazine SCR200:**

- Feche as tampas das estações 1 e 6.
- Selecione o modo de operação (Trava Ligada ou Desligada consulte o capítulo ‘Modos de operação’).
- Conecte o cabo à interface PI 200 e observe as indicações dos LEDs POWER (Alimentação) e STATUS (Estado).
- Consulte o capítulo ‘Carregamento dos módulos no magazine’.

## 7.4 SCR200 conexão elétrica

Os cabos para conexão do magazine SCR200 à interface PI 200 encontram-se disponíveis na Renishaw em 3 comprimentos.

As referências dos cabos disponíveis são:

A-1016-7630	(PL63)	5 m long	Cabo SCR200
A-1016-7631	(PL64)	10 m long	Cabo SCR200
A-1016-7632	(PL65)	15 m long	Cabo SCR200

Para aplicações com dois magazines é necessário um cabo divisor duplo.

A referência do cabo é:

A-1016-7660	(PL97)	Cabo SCR200 duplo
-------------	--------	-------------------

---

**NOTA:** São necessários 2 cabos padrão com o comprimento correto, além do cabo adaptador duplo SCR200, o qual deve ser instalado na interface PI 200.

---

## 8 Operação do magazine SCR200

### 8.1 Modos de operação

O magazine SCR200 pode ser operado em dois modos, dependendo dos requisitos da aplicação e da acessibilidade do magazine SCR200 durante a operação normal.

Com a proteção acionada (TAMPER PROOF ON), o ciclo de mudança da ponta é iniciado por meio da movimentação da ponta em frente da face do sensor de efeito Hall, para o magazine detectar a presença do apalpador, antes da sua entrada em uma estação de troca. Neste modo de operação, a simples interrupção do feixe de luz não inibe a ativação do apalpador, portanto este não pode ser acidentalmente inibido durante o funcionamento normal. Por exemplo, colocando os dedos em frente ao feixe de luz ou da abertura da tampa de uma das posições de acoplamento.

Com o modo de segurança desligado (TAMPER PROOF OFF), é possível a entrada direta nas posições de acoplamento. Os feixes de luz detectam a entrada do apalpador em uma posição de troca e inibem as ativações do apalpador. Neste modo de operação, é possível uma mudança de ponta mais rápida, mas a Renishaw recomenda a sua utilização apenas em situações em que o acesso ao magazine seja restringido pela operação automática da MMC.

## Seleção do modo de operação

- Remova o conector elétrico.
- Mova o interruptor deslizante (ver Figura 14): -  
PARA A ESQUERDA para Posição de Segurança Ativada (Tamper proof ON)  
PARA A DIREITA para Posição de Segurança Desativada (Tamper proof OFF)
- Instalar novamente o conector elétrico.
- Confirme se as indicações POWER e STATUS indicam o modo de funcionamento correto.

## 8.2 Colocação dos módulos no magazine

A Renishaw recomenda a colocação manual dos módulos no corpo do apalpador. O sistema efetua uma rotina automática de mudança da ponta, antes de sua calibração; depois o módulo é carregado no magazine.

A MMC deve ser utilizada para efetuar o carregamento dos módulos no magazine, através do procedimento 'Procedimento de troca de módulos para pontas'.

É possível efetuar o carregamento manual do magazine, mas deverá ser tomado todo o cuidado para obter um alinhamento correto do módulo com o corpo, pois o sistema não emite qualquer aviso sobre o assentamento incorreto do módulo ; nestas condições, as medições são efetuadas com grandes erros.

### 8.3 Indicadores de alimentação e de estado

A face superior do magazine possui dois LEDs: -

Alimentação (POWER) - verde

Estado (STATUS) - vermelho

ALIMENTAÇÃO	ESTADO	MAGAZINE SCR200
OFF	Piscando durante 10 s	Auto-teste, Segurança Ativada (Tamper Proof ON)
OFF	Piscando durante 5 s	Auto-teste, Segurança Ativada (Tamper Proof OFF)
ON	OFF	Magazine Parado, Segurança Ativada (Tamper Proof ON)
ON	ON	Magazine Parado, Segurança Ativada (Tamper Proof OFF)
ON	Piscando	Troca em andamento
Piscando	Piscando	Auto-teste não executado



## 8.4 Procedimento de troca de módulos para pontas

### Armazenamento do módulo – Segurança Ativada (Tamper Proof ON) (Ver Figura 16)

Consulte o capítulo sobre referência do magazine SCR200 para as definições das coordenadas X(n), Y, Z.

1. Mova para as coordenadas de início para ativação do sensor de efeito Hall:

$$\{X_s, Y_s, Z\}$$

onde  $X_s = X1 + 82 \text{ mm}$  e

$Y_s = P3 + R (1 \text{ mm}) - 7,5 \text{ mm}$ .

2. Mover ao longo do eixo X- para:

$$\{X_s - 12 \text{ mm}\}$$

a uma velocidade mínima de 5 mm/s.

3. Mova ao longo do eixo X para o centro da posição de troca vazia desejada (n):

$$\{X(n), Y_s, Z\}$$

---

**NOTAS:** Se o conjunto da ponta apresentar um componente fora de centro ou estrela saliente no eixo Y+, é possível (após a operação 1) efetuar o movimento ao longo do eixo Y- e sair do raio de luz durante um máximo de 5 s, para evitar uma colisão com o suporte do magazine SCR200 ou outra ponta armazenada no magazine.

---

4. Mover ao longo do eixo Y+ para a posição de troca (n):

**{X(n), Y, Z}**

5. Mover ao longo do eixo Z+ para a coordenada de liberação:

**{X(n), Y, Zr}**

em que  $Z_r = Z + 3 \text{ mm}$ .

6. Mova ao longo do eixo Y- para uma coordenada afastada da tampa da posição de troca:

**{X(n), Ys, Zr}**

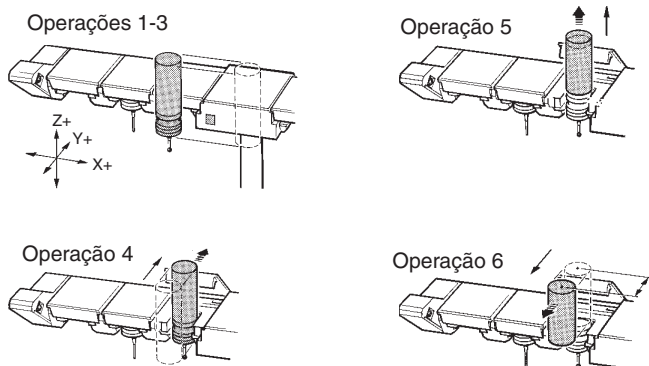
#### **Armazenamento do módulo– Segurança Desativada (Tamper Proof OFF)**

Consulte o procedimento Armazenamento do módulo de ponta – Segurança Ativada (Tamper Proof ON), omitindo as operações 1 e 2.

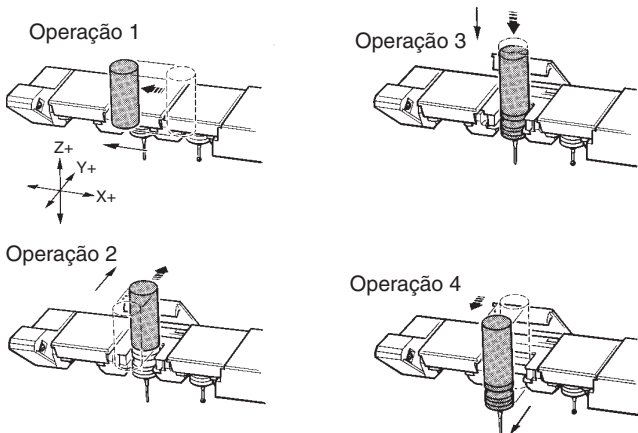
---

**NOTAS:** Não é necessário parar o movimento da MMC nas coordenadas iniciais neste modo de operação, desde que a posição de acoplamento seja introduzida no eixo Y+ nas posições especificadas de X(n) e do eixo Z.

---



**Figura 16** – Procedimento de mudança da ponta – Armazenamento do módulo da ponta



**Figura 17** – Procedimento de mudança da ponta – Troca de um módulo de ponta armazenado

## Troca de um módulo de ponta

Este procedimento é aplicável a ambos os modos de operação. Ver a Figura 17.

Consulte o capítulo de 'Referência do magazine SCR200' para as definições das coordenadas X(n), Y, Z.

1. A partir das coordenadas da posição de acoplamento anterior:

$$\{X(n), Ys, Zr\}$$

Mova ao longo do eixo X para a posição de troca (n) que contém o módulo de ponta desejado:

$$\{X(n), Ys, Zr\}$$

2. Mova ao longo do eixo Y+ para o centro da posição de troca:

$$\{X(n), Y, Zr\}$$

3. Mova ao longo do eixo Z- para a coordenada da posição de troca desejada (n):

$$\{X(n), Y, Z\}$$

4. Mova ao longo do eixo Y- para uma coordenada afastada da tampa da posição de acoplamento:

$$\{X(n), Ys, Z\}$$

Continue o programa de medição da peça.

## 9 Manutenção

### 9.1 Corpo do apalpador e módulo TP200

O mecanismo de acoplamento Kinematic, o qual efetua a ligação do corpo do apalpador ao módulo da ponta, integra dispositivos de contato com esferas de precisão e ranhuras em V. O mecanismo de acoplamento foi testado em uma ampla variedade de ambientes e apresenta uma elevada tolerância a poeira não metálica, mas é recomendável a sua inspeção regular e a limpeza com o material de limpeza CK200 (incluído), assegurando um elevado desempenho de operação. As instruções de utilização encontram-se incluídas no kit de limpeza (Ref. A-1085-0016).

Compete ao usuário determinar a frequência da limpeza, de acordo com as condições de utilização do equipamento.

As esferas, as roscas e as superfícies de contato das pontas devem ser limpas com um pano ou solvente apropriado.

Os módulos para ponta que não estejam em utilização devem ser armazenados nas posições de troca vazias do magazine SCR200 ou nas respectivas embalagens originais.

### 9.2 Magazine SCR200

Recomenda-se a limpeza periódica das posições de troca, tampas e superfícies exteriores do magazine com um pano de limpeza apropriado, impedindo a contaminação dos módulos.

## 10 Diagnóstico de falhas

<b>Falhas</b>	<b>A MCC não registra a ativação do apalpador, mas este funciona normalmente, quando a ponta é defletida com a mão.</b>
<b>Indicadores da Interface PI 200</b>	LED STOP aceso. LED TP200 aceso. O LED 'SEATED' funciona normalmente.
<b>Possíveis causas</b>	O controle da MMC ou um sistema Renishaw ativou um sinal de parada (STOP). O mecanismo de fim de curso do apalpador SCR200 esta acionado.
<b>Correção</b>	Verifique o estado do cabeçote motorizado Renishaw ou os outros sistemas. Remova a obstrução e permita a reativação do mecanismo de fim de curso.

<b>Falhas</b>	<b>O apalpador não efetua a ativação e o LED do apalpador acende apenas ligeiramente quando a ponta toca na peça de trabalho, mas o apalpador funciona normalmente, quando a ponta é defletida manualmente.</b>
<b>Indicadores da Interface PI 200</b>	LED 'SEATED' aceso.
<b>Possíveis causas</b>	Velocidade de ativação muito baixa. Ponta muito pesada.
<b>Correção</b>	Apalpador em posição normal em relação à superfície da peça de trabalho. Aumentar a velocidade da medição.

<b>Falhas</b>	<b>O apalpador não arma ou não permanece armado, quando o botão RESET é liberado. Os LEDs do apalpador permanecem apagados.</b>
<b>Indicadores da Interface PI 200</b>	LED 'STD' aceso. LED 'SEATED' apagado.
<b>Possíveis causas</b>	Sensor do apalpador defeituoso. Circuito aberto nas conexões do apalpador.
<b>Correção</b>	Remova o apalpador e teste o sistema por substituição. Verificar as conexões entre o apalpador e a interface PI 200.

<b>Falhas</b>	<b>O apalpador não arma ou não permanece armado, quando o botão RESET é liberado. Os LEDs do apalpador permanecem acesos.</b>
<b>Indicadores da Interface PI 200</b>	LED 'TP200' aceso. LED 'SEATED' apagado.
<b>Possíveis causas</b>	Corpo do apalpador defeituoso ou danificado por colisão.
<b>Correção</b>	Remova o apalpador e teste o sistema por substituição.



<b>Falhas</b>	<b>Ativações falsas quando a MMC está parada; os LEDs do apalpador oscilam.</b>
<b>Indicadores da Interface PI 200</b>	LED 'TP200' aceso. O LED 'SEATED' funciona normalmente.
<b>Possíveis causas</b>	Corpo do apalpador defeituoso. Apalpador mal apertado no cabeçote. Excesso de vibração provocada por fonte externa. Excesso de vibração provocada pela MMC.
<b>Correção</b>	Remova o apalpador e teste o sistema por substituição. Aperte corretamente o apalpador. Remova a causa ou isole corretamente a MMC. Verifique a alimentação de ar da MCC. Repare o sistema de movimentação pneumático da MMC.

<b>Falhas</b>	<b>Ativações falsas com velocidade de medição; os LEDs do apalpador oscilam.</b>
<b>Indicadores da Interface PI 200</b>	LED 'DAMPED' apagado. O LED 'SEATED' funciona normalmente.
<b>Possíveis causas</b>	Ponta muito grande ou pesada. Excesso de vibração provocada pela MMC.
<b>Correção</b>	Utilize as pontas recomendadas para a aplicação. Verifique a alimentação de ar da MCC. Repare o sistema de movimentação pneumático da MMC.

<b>Falhas</b>	<b>Ativações falsas com velocidade de movimentação; os LEDs do apalpador oscilam.</b>
<b>Indicadores da Interface PI 200</b>	LED 'DAMPED' aceso. O LED 'SEATED' funciona normalmente.
<b>Possíveis causas</b>	Ponta muito grande ou pesada. Excesso de vibração provocada pela MMC. Velocidade de movimentação muito elevada.
<b>Correção</b>	Utilize as pontas recomendadas para a aplicação. Verifique a alimentação de ar da MCC. Repare o sistema de movimentação pneumático da MMC. Reduza a velocidade de movimentação.

<b>Falhas</b>	<b>O apalpador ativa durante a mudança de uma ponta do magazine SCR200.</b>
<b>Indicadores da Interface PI 200</b>	O LED 'SEATED' funciona normalmente.
<b>Possíveis causas</b>	O magazine não está conectado à interface causas PI 200. Modo de operação do SCR200 incorreto.
<b>Correção</b>	Verificar as lâmpadas indicadoras do magazine SCR200. Reconecte o cabo.

<b>Falhas</b>	<b>Perda inesperada da exatidão.</b>
<b>Indicadores da Interface PI 200</b>	LED 'TP200' aceso. O LED 'SEATED' funciona normalmente.
<b>Possíveis causas</b>	Esfera da ponta danificada ou suja. Ponta muito grande ou pesada. Apalpador mal apertado ou montado incorretamente. União Kinematic danificada ou suja. A velocidade de medição foi alterada. O nível de ativação foi alterado.
<b>Correção</b>	Inspecione e limpe a esfera da ponta ou substitua e recalibre a ponta. Utilize as pontas recomendadas para a aplicação. Verifique as junções da ponta. Verifique se o módulo está corretamente assentado e se o apalpador está apertado no cabeçote. Inspecione e limpe a união Kinematic. Recalibre as pontas.

<b>Falhas</b>	<b>Ativação do alarme de deflexão.</b>
<b>Indicadores da Interface PI 200</b>	Aviso sonoro ligado
<b>Possíveis causas</b>	A ponta foi defletida durante mais de 10 s. O módulo da ponta foi trocado manualmente.
<b>Correção</b>	Afaste a ponta de quaisquer obstruções e pressione o botão RESET.

## 11 Acessórios

### 11.1 Pontas de alto desempenho

Para aplicações que necessitem de pontas com comprimento superior a 40 mm, recomenda-se a utilização das pontas e extensões Renishaw de baixo peso da linha 'GF'.

Estas pontas podem ser fornecidas individualmente ou em conjunto (Ref. A-5003-2310). Para maiores informações, consulte o catálogo de pontas Renishaw (Ref. H-1000-3200).

### 11.2 Extensões e adaptadores

O alcance do apalpador pode ser prolongado, com uma perda mínima de exatidão, através de extensões. Estas extensões estão disponíveis com configuração de rosca M8 – M8 ou Autojoint - M8, de acordo com o tipo de cabeçote utilizado.

Para maiores informações, consulte o catálogo 'Sistema de apalpadores para máquinas de medição por coordenadas' (Ref. H-1000-5050).

### 11.3 Magazines para armazenamento dos módulos (manual)

Para aplicações com mudança manual de pontas, recomenda-se a utilização do magazine de armazenamento de módulos MSR1. O magazine permite o armazenamento e a proteção de até 6 módulos para pontas pré-calibradas.

O magazine é fornecido com um suporte para montagem na parede ou com um suporte para montagem na mesa da MMC.

A-1371-0330	MSR1 (montagem na parede)
A-1371-0347	MSR1 (montagem na mesa da MMC)

## 12 Anexo 1

### 12.1 Resumo dos códigos das peças

<b>Apenas corpos do apalpador</b>	
A-1207-0020	Corpo de apalpador TP200
A-1207-0056	Corpo de apalpador TP200B
<b>Conjunto apalpador TP200</b>	
A-1207-0001*	Conjunto apalpador TP200 – Kit 1 - (incluindo módulo de força standard)
A-1207-0002*	Conjunto apalpador TP200 – Kit 2 - (incluindo módulo de força reduzida)
<b>Conjuntos apalpadores TP200B</b>	
A-1207-0055*	Conjunto apalpador TP200B – Kit 1 - (incluindo módulo de força standard)
A-1207-0056	Apenas corpo do apalpador TP200B
<b>Módulos para pontas TP200</b>	
A-1207-0010	Módulo de ponta de força standard TP200
A-1207-0011	Módulo de ponta de força reduzida TP200
A-1207-0012	Módulo de ponta TP200 (sobredeslocamento ampliado)
<b>Interface para apalpador PI 200</b>	
A-1207-0050	Interface de apalpador PI 200 para TP1, TP2, TP6, TP20 e TP200

<b>Magazine de troca de pontas SCR200</b>	
A-1207-0030#	SCR200 - magazine activo de 6 posições, para utilização com o apalpador TP200, incluindo 3 módulos de ponta de força standard
A-1207-0070#	SCR200 - magazine activo de 6 posições, para utilização com o apalpador TP200, incluindo 3 módulos de ponta de força reduzida
A-1207-0260	SCR200
<b>Suporte para módulos MSR1</b>	
A-1371-0330	MSR1 - magazine de armazenamento manual com suportes de parede
A-1371-0347	MSR1 - magazine de armazenamento manual com pata e base de suporte
<b>Acessórios para apalpador TP200</b>	
M-1371-0298	Base de montagem M12
A-1016-7630	Cabo PL63 de SCR200 para PI 200 (5 m)
A-1016-7631	Cabo PL64 de SCR200 para PI 200 (10 m)
A-1016-7632	Cabo PL65 de SCR200 para PI 200 (15 m)
A-1016-7660	PL97 - cabo-adaptador duplo (0,26 m) para ligação de dois magazines SCR200 a PI 200 (necessário 2 cabos PL63/64/65)
<b>Peças para substituição</b>	
A-1085-0016	Material de limpeza CK200
A-1042-1486	Chave de gancho S1
A-1047-3932	Chave S9 com duas bocas 'C'
M-5000-3540	Chave de pontas S7
P-TL03-0150	Chave Allen de 1,5 mm

---

\* **Conteúdo do kit para o apalpador TP200**

Corpo de apalpador TP200

Módulo para ponta

Conjunto de ferramentas/limpeza

Certificado de teste

Guia de Operação

# **Conteúdo do magazine de troca de pontas SCR200:**

Magazine SCR200

Módulos de pontas (quant.: 3)

Conjunto de montagem

Ponta de referência da base

**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](mailto:brazil@renishaw.com)  
[www.renishaw.com.br](http://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](http://www.renishaw.com/contact)**



H - 1000 - 5014 - 03