

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

Número de referencia del documento H-1000-5477-08-E



Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Información general de sistemas de sonda de disparo por contacto

© 1987 - 2025 Renishaw plc. Todos los derechos reservados.



Traducción de las instrucciones originales

Este documento no puede copiarse o reproducirse de forma completa o parcial. Tampoco puede ser transferido a cualquier otro medio de comunicación y traducido a otro idioma sin la autorización previa y por escrito de Renishaw.

Descargo de responsabilidades

AUNQUE SE HAN LLEVADO A CABO ESFUERZOS CONSIDERABLES PARA COMPROBAR LA EXACTITUD DEL PRESENTE DOCUMENTO, CUALQUIER GARANTÍA, CONDICIÓN, DECLARACIÓN Y RESPONSABILIDAD, COMO QUIERA QUE SE DERIVE DEL MISMO, QUEDAN EXCLUIDAS EN LA MEDIDA PERMITIDA POR LA LEGISLACIÓN.

RENISHAW SE RESERVA EL DERECHO A REALIZAR CAMBIOS EN ESTE DOCUMENTO Y LOS EQUIPOS, EL SOFTWARE Y LA ESPECIFICACIÓN DESCRITOS SIN OBLIGACIÓN ALGUNA DE NOTIFICAR DICHOS CAMBIOS.

Marcas comerciales

RENISHAW®, el símbolo de la sonda y REVO® son marcas registradas de Renishaw plc.

Los nombres de productos, denominaciones y la marca 'apply innovation' de Renishaw son marcas comerciales de Renishaw plc. o sus filiales.

Otras marcas, productos o nombres comerciales son marcas registradas de sus respectivos titulares.

WEEE



La utilización de este símbolo en los productos Renishaw y en la documentación que los acompaña indica que el producto no debe desecharse junto con los residuos domésticos normales. Es responsabilidad del usuario final depositar este producto en un punto de recogida designado para el equipamiento eléctrico y electrónico (WEEE, del inglés, Waste Electrical and Electronic Equipment) que permita su reutilización o reciclado. Una eliminación correcta de este producto ayudará a ahorrar unos valiosos recursos y a evitar los potenciales efectos nocivos para el medio ambiente. Para más información, póngase en contacto con el servicio de recogida de residuos o con un Representante local de Renishaw.

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Garantía

A no ser que usted y Renishaw hayan celebrado y suscrito un contrato independiente por escrito, el equipo y el software se venden a tenor de los Términos y Condiciones Generales de Renishaw, que se facilitan con dicho equipo o software o están disponibles previa petición en su oficina local de Renishaw.

Renishaw garantiza sus equipos y software durante un período limitado (según se establece en nuestros Términos y condiciones estándar) si se ha instalado exactamente tal como se define en la documentación de Renishaw relacionada. Consulte los Términos y condiciones estándar para conocer los detalles de la garantía.

El equipo y el software adquirido a terceros proveedores se registrará por términos y condiciones independientes facilitados junto a dicho equipo y software. Para obtener más información, consulte a su proveedor.

Cuidados del equipo

Las sondas Renishaw y los sistemas asociados son herramientas de precisión utilizadas para obtener mediciones precisas y deben ser tratadas con cuidado.

Cambios de los productos Renishaw

Renishaw se reserva el derecho a mejorar, cambiar o modificar su hardware o su software sin incurrir en obligación alguna de realizar cambios en los equipos Renishaw vendidos previamente.

Datos de registro de empresa

Renishaw plc. Registrada en Inglaterra y Gales. N.º de sociedad: 1106260. Domicilio social: Gavà Park C/ Imaginació, 3 08850 GAVÀ Barcelona, España.

Embalaje

A continuación, se indica cómo reciclar los materiales utilizados en los distintos componentes de embalaje:

Componente del embalaje	Material	Código 94/62/EC	Número 94/62/EC
Caja externa	Cartón de fibra no corrugado	PAP	21
Caja	Polipropileno	PP	05
Espuma de embalaje	Polietileno d baja densidad	LDPE	04
Acolchado	Polipropileno	PP	05

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Conformidad de productos de las sondas de disparo por contacto

Declaración de conformidad con la UE

Para consultar la normativa de conformidad completa de la UE, consulte a Renishaw plc o visite www.renishaw.com/EUCMM.

Declaración de conformidad con el R. U.

Para ver la normativa de conformidad completa del R. U., consulte a Renishaw plc o visite www.renishaw.com/UKCMM.

Conformidad EMC

Este equipo debe instalarse y utilizarse de acuerdo con esta guía de instalación. El producto está destinado únicamente para uso industrial y no debe utilizarse en una zona residencial, ni estar conectado a una red de suministro de energía de baja tensión que suministre a edificios residenciales.

ICES-001 (solo Canadá)

This ISM device complies with Canadian ICES-001(A) / NMB-001(A).

Cet appareil ISM est conforme à la norme ICES-001(A) / NMB001(A) du Canada.

Regulación REACH

Puede consultar la información sobre los requisitos del Artículo 33(1) de la normativa europea (CE) n.º 1907/2006 ("REACH") para productos que contienen sustancias peligrosas (SVHC) en:

www.renishaw.com/REACH

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Normativa de conformidad de China

Para consultar la normativa de conformidad completa de China, consulte a Renishaw plc o visite www.renishaw.com/ChinaRoHSCMM



Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Advertencias de sistemas de sonda de disparo por contacto

Existe riesgo de aplastamiento entre piezas y entre piezas móviles y estáticas. No agarre el cabezal de la sonda durante los movimientos ni durante los cambios manuales de la sonda.

Tenga cuidado con los movimientos inesperados. El usuario debe permanecer fuera del área total de trabajo de las combinaciones de cabezal/extensión/sonda.

Se recomienda usar gafas de protección en todas las aplicaciones que implican el uso de Máquinas-Herramienta y máquinas de medición de coordenadas.

Para obtener instrucciones relacionadas con la limpieza segura de los productos de Renishaw, consulte la sección de Mantenimiento de la documentación del producto correspondiente.

Quite la corriente antes de realizar cualquier operación de mantenimiento.

Consulte las instrucciones de uso del proveedor de la máquina.

Es responsabilidad del proveedor de la máquina asegurar que el usuario sea informado sobre los peligros relacionados con el funcionamiento, incluidos los peligros mencionados en la documentación de los productos Renishaw, y asegurar que se suministran los dispositivos de protección y seguridad adecuados.

Bajo determinadas circunstancias la señal de la sonda puede indicar erróneamente que la sonda está asentada. No confíe en las señales de la sonda para detener la máquina.

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Introducción de sistemas de sonda de disparo por contacto

Las máquinas de medición por coordenadas (CMM) han evolucionado desde sus orígenes de simples máquinas de trazado manuales, hasta centros de inspección automatizados de alta precisión.

Uno de los principales factores de esta evolución ha sido la sonda de disparo por contacto y otras formas de sondas de inspección, junto con las subsiguientes innovaciones de Renishaw, como el cabezal de sonda motorizado y el sistema automático de cambio de sonda para una inspección flexible y automática.

Todo comenzó con los motores Rolls Royce para el Concorde anglo francés cuando se necesitaba una solución única para la medición precisa de los tubos. El resultado fue la primera sonda de disparo por contacto: un sensor 3D capaz de realizar una inspección rápida y precisa, con fuerzas de disparo bajas. Desde este extraordinario punto de partida, Renishaw ha establecido una gran gama de sondas de precisión y accesorios para máquinas CMM inigualables en el mundo.

El éxito de Renishaw ha sido posible gracias a la estrecha relación que la empresa ha mantenido con los constructores de máquinas CMM y los propios usuarios. El mercado se esfuerza constantemente en ampliar las fronteras de la tecnología de inspección. Mediante una estrecha coordinación durante los procesos de diseño, desarrollo y evaluación, Renishaw se mantiene al ritmo de las necesidades del mercado y muchas veces, se anticipa incluso a esas necesidades.

Desde el centro de operaciones del Grupo en Wotton-under-Edge, los productos de Renishaw se exportan a los principales países industrializados líderes del mundo; un hecho que ha sido reconocido con nueve premios reales Queen's Awards.

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Visión general de las sondas

En el contexto de este manual de usuario, se entiende por sistema de sonda a un palpador montado en una sonda de disparo por contacto que a su vez está montada a una CMM mediante un cabezal de sonda manual.

El propósito de este manual es el de contemplar las combinaciones más comunes de cabezales y sondas de disparo por contacto, con el fin de ayudar al usuario a escoger el mejor producto para cada aplicación.

El manual trata sobre las características de cada una de las sondas estándar de disparo por contacto y como complemento al manual de cabezales de sonda.

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Descripción general de las sondas

Las sondas de disparo por contacto para CMM de Renishaw detalladas en esta guía del usuario están diseñadas para cualquier CMM, pero sus características individuales se detallan a continuación:

TP1(S)	Una sonda sólida montada sobre un vástago que ofrece una amplia sobrecarrera, especialmente adecuada para las CMM manuales.
Módulo de sonda TP2 de 5 vías	Una sonda compacta que permite introducirse en los componentes, especialmente adecuada para las máquinas CNC/DCC.
TP6	Complementa la serie TP2, pero con palpadores mayores y más pesados, esta sonda es adecuada para aplicaciones generales.
TP6A	La sonda tiene todas las funciones de la TP6 y, además integra el autojoint patentado por Renishaw que permite un rápido cambio de sonda sin necesidad de volver a recalibrar.

Renishaw también fabrica otras sondas de disparo por contacto que no están detalladas en la guía del usuario.

Para mayores detalles de estas y otros productos de Renishaw, visite la página web en www.renishaw.com.

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

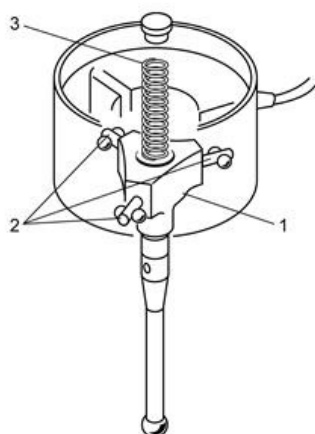
Principios de funcionamiento

El componente principal de las sondas de disparo por contacto Renishaw es el centrado cinemático, como se muestra a continuación: un dispositivo mecánico que tiene la capacidad de devolver la bola del palpador a la misma posición repetible después de cualquier flexión.

El centrado cinemático consiste en una placa de pivote [1] de apriete por muelle contra tres puntos de contacto [2] mediante un muelle helicoidal de compresión [3]. Estos puntos de contacto están formados por una combinación de rodillos y cojinetes a bolas.

Los puntos de contacto actúan como contactos eléctricos, de modo que cuando la placa de pivote es desviada, el circuito eléctrico cambia sus características y hace que el interfaz de la sonda envíe una señal al control de la CMM.

Después de esta señal, la bola del palpador no debe hacer contacto con la superficie para permitir que la sonda devuelva la bola del palpador a su posición repetible.



1	Placa de pivote
2	Tres puntos de apoyo
3	Muelle helicoidal de compresion

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

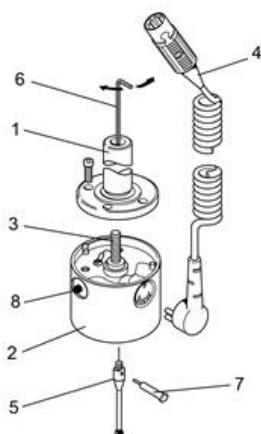
www.renishaw.es

Descripción de la sonda

Sonda de disparo por contacto TP1 (S)

La sonda de disparo por contacto TP1(S) (mostrada a continuación) es una sonda robusta montada sobre un vástago que ofrece una amplia sobrecarrera especialmente adecuado para las CMM manuales. Es de construcción hermética, libre de mantenimiento, lo que le proporciona una larga vida útil.

La TP1(S) incorpora un soporte para palpador de M3 que asegura la compatibilidad con los palpadores M2 y M3 y amplia gama de accesorios de Renishaw, utilizando el adaptador de palpador apropiado cuando sea necesario.



1	Vástago
2	Cuerpo de la sonda TP1 (S)
3	Tornillo de ajuste de la fuerza de palpado
4	Cable de sonda (no incluido)
5	Palpador (no incluido)
6	Llave Allen A/F de 2,5 mm para ajustar la fuerza de palpado
7	Herramienta de apriete para el palpador S7
8	LED de estado de la sonda

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

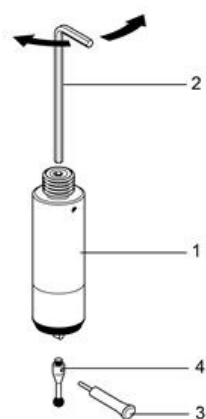
www.renishaw.es

Sonda de disparo por contacto TP2 de 5 vías

La sonda de disparo por contacto TP2 de 5 vías mostrada a continuación es una sonda compacta (13 mm de diámetro) de propósitos generales adecuada para utilizar en todo tipo de CMM. Tiene una rosca de montaje M8 que asegura la compatibilidad con la amplia gama de cabezales de medición y barras de extensión de Renishaw.

La TP2 es de una construcción libre de mantenimiento que le proporciona una larga vida útil.

Incorpora un soporte para palpador de M2 que le permite el acceso a la amplia gama de palpadores M2 y accesorios de Renishaw.



1	Sonda TP2 – 5 vías
2	Llave Allen A/F de 1,5 mm para ajustar la fuerza de disparo
3	Herramienta de apriete para el palpador S7
4	Palpador (no incluido)

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

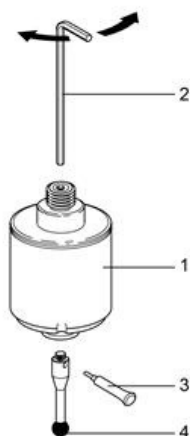
www.renishaw.es

Sonda de disparo por contacto TP6

La sonda de disparo por contacto TP6 mostrada a continuación combina la precisión, flexibilidad y rosca de montaje M8 de la sonda TP2-5 de 5 vías, con la construcción sólida y generosa sobrecarrera de la TP1(S).

El diámetro mayor de la TP6 (25 mm) permite que la sonda lleve configuraciones de palpadores mayores y más pesados que la TP2 – 5 vías, lo que permite utilizarla con éxito tanto en las CMM manuales como automáticas.

Incorpora un soporte para palpador de M3 que asegura la compatibilidad con los palpadores M2 y M3 y amplia gama de accesorios de Renishaw, utilizando el adaptador de palpador apropiado cuando sea necesario.



1	Sonda TP6
2	Llave Allen A/F de 1,5 mm para ajustar la fuerza de palpado
3	Herramienta de apriete para el palpador S7
4	Palpador (no incluido)

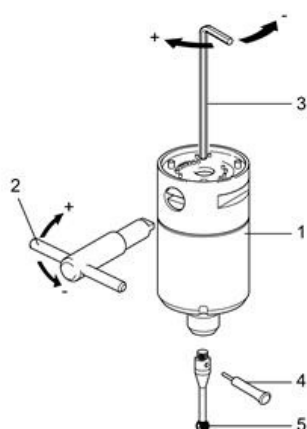
Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Sonda de disparo por contacto TP6A

La sonda de disparo por contacto TP6A tiene todas las características de la TP6 con la ventaja añadida de la articulación automática Renishaw. Esta es una conexión cinemática altamente repetible que permite el cambio rápido de sonda sin necesidad de volver a modificar la punta de la sonda. Se puede hacer funcionar manualmente, utilizando una llave de articulación automática S10, o automáticamente mediante el sistema de cremallera de cambio automático.

Esta sonda se puede utilizar con éxito tanto en las CMM manuales como en la DDC universal. Incorpora un soporte para palpador de M3 que asegura la compatibilidad con los palpadores M2 y M3, y la amplia gama de accesorios de Renishaw.



1	Sonda TP6A
2	Llave de conexión autojoint S10
3	Llave Allen A/F de 1,5 mm para ajustar la fuerza de disparo
4	Herramienta de apriete para el palpador S7
5	Palpador (no incluido)

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

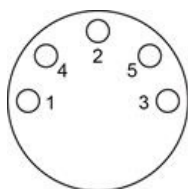
www.renishaw.es

Instalación de sondas de disparo por contacto

Instalación eléctrica

TP1(S)

El conector DIN de 5 clavijas de la sonda TP1(S) proporciona las conexiones (mostradas a continuación) a la interfaz de la sonda.



Pin	Función
1	Cátodo del LED
2	Pantalla
3	Ánodo del LED
4	Circuito de la sonda
5	Circuito de la sonda

TP2 y TP6

Las conexiones a la interfaz de la sonda se efectúan mediante la junta de montaje M8.

TP6A

Las conexiones a la interfaz de la sonda se efectúan mediante la articulación automática.

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Colocación de un palpador



Para ajustar un palpador a una sonda de disparo por contacto Renishaw, inserte el palpador roscado adecuado o adaptador de palpador en el soporte del palpador y apriételo con firmeza utilizando la herramienta para palpador S7 proporcionada. Si se aprieta el palpador mediante otro medio que la herramienta para palpador proporcionada (por ej. llaves de apretar tuercas, trépanos, etc.) se puede producir una avería interna en el mecanismo de la sonda.



NOTA: Todas las juntas del palpador deben estar limpias y libres de suciedad y residuos.

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Guía de aplicaciones

Selección del palpador

En la mayoría de las aplicaciones de palpado, para maximizar la precisión recomendamos que:

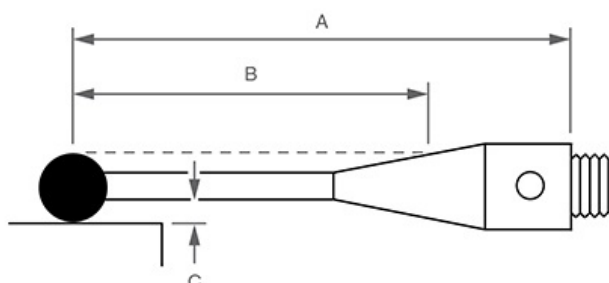
- Mantenga los palpadores cortos y firmes.

Cuanto más se dobla o desvía un palpador, menor es la precisión. Se recomienda palpar con la longitud mínima de palpador para su aplicación y, siempre que sea posible, se recomienda el uso de un palpador de una sola pieza. Por lo tanto, se deben evitar inspecciones con un palpador de longitud excesiva o combinaciones de extensiones.

- Utilice una bola del palpador con el mayor diámetro posible

Así, se asegura el máximo espacio entre la bola y el vástago al mismo tiempo que proporciona una longitud de trabajo útil (LTU) mayor sin perder rigidez. Mediante el uso de bolas de rubí de mayor tamaño, se reduce también el efecto del acabado de la superficie del componente que se está inspeccionando.

LTU es la penetración que se puede obtener con cualquier bola de rubí antes de que su vástago toque el dispositivo. Por lo general, cuanto mayor sea el diámetro de la bola, mayor será la LTU (vea la ilustración siguiente).



A	Longitud de trabajo total
B	LTU
C	Paso entre la bola y el vástago

La LTU también puede verse afectada por las tolerancias de montaje. Por esta razón, los palpadores Renishaw están montados de acuerdo con normas exactas en condiciones controladas.

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Fuerza de palpado

La fuerza de palpado es la de presión aplicada por el muelle helicoidal de compresión sobre la placa de pivote y los puntos de contacto para mantener el soporte del palpador en su posición.

La fuerza de palpado está preajustada por Renishaw, pero se puede modificar por cualquiera de las razones siguientes:

- Para permitir el uso de palpadores más largos en la sonda
- Para permitir el uso de palpadores más pesados en la sonda
- Si la fuerza de palpado preajustada ha disminuido debido al uso de la sonda
- si la aceleración de la CMM está provocando activaciones erróneas



NOTA: Al cambiar la fuerza de palpado de la sonda se modifica el funcionamiento de medición de la misma. Es importante volver a modificar la configuración de la sonda y comprobar el funcionamiento de medición del sistema de palpado después de efectuar cualquier ajuste de la fuerza de palpado.

Todas las sondas de disparo por contacto Renishaw tienen un ajuste óptimo de la fuerza de palpado para las aplicaciones generales, como se detalla en la tabla siguiente.

Fuerza de palpado:

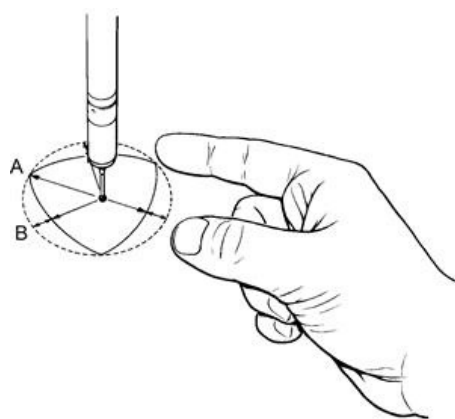
Sondas de CMM	Longitud del palpador (típica)	Fuerza de palpado óptima (preajustada por Renishaw)	Rango de fuerza de palpado
TP1(S)	31 mm (PS1-1R)	0,15 N	0,1 N - 0,5 N
TP2 – 5 vías	10 mm (PS12R)	0,07 N - 0,08 N	0,07 N - 0,15 N
TP6 / TP6A	21 mm (PS1-12R)	0,11 N - 0,13 N	0,11 N - 0,3 N

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

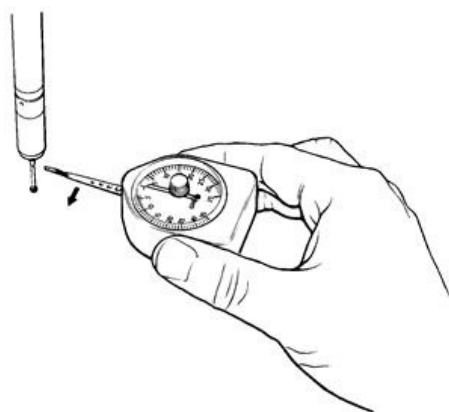
www.renishaw.es

Comprobación de la fuerza de palpado con una galga Renishaw

1. Asegúrese de que la sonda se mantenga firmemente en posición (preferiblemente en una CMM) y conectada a una interfaz para detectar un disparo o señal de la sonda.
2. Establezca la dirección de palpado que ofrezca la resistencia mínima. La forma más práctica de hacerlo es desviando ligeramente el palpador con un dedo, probando distintas direcciones. Hay tres salientes que producen tres direcciones máximas y tres direcciones mínimas de la fuerza. Se pueden encontrar fácilmente con un mínimo de práctica.



3. Ajuste el indicador de la fuerza máxima de la galga al punto cero y ponga la galga plana sobre la mesa de la CMM. Mueva la punta del palpador hasta la misma altura que la manecilla de la galga sobre la superficie.
4. Deslice lentamente la galga hacia el lado de modo que el punto plano del extremo de la manecilla toque la bola del palpador de la sonda (asegurándose de que la sonda se desvíe hacia la dirección de la fuerza baja). Muy lentamente, siga moviendo la galga hasta que la sonda se active, en cuyo punto hay que parar de inmediato, retirar la medida y leer el indicador de fuerza máxima.
5. Repita este proceso tres o cuatro veces para asegurarse de que los resultados sean constantes.



NOTA: Para convertir gf a Newtons, se necesita la siguiente fórmula:

$$\text{Newtons} = \text{gf} / 100$$

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Ajuste de la fuerza de palpado – TP1(S)

La fuerza de palpado de una sonda TP1(S) está preajustada por Renishaw a un ajuste de funcionamiento óptimo, pero se puede modificar si es necesario, como sigue:

1. Quite la sonda del soporte de la CMM.
2. Inserte una llave Allen A/F de 2,5 mm (incluida con todas las sondas) en el centro del mango hasta que encuentre un tornillo de presión.
3. Ajuste este tornillo para modificar la fuerza de disparo de la sonda:
 - En el sentido horario se aumenta la fuerza de palpado.
 - En el sentido antihorario se disminuye la fuerza de palpado

Ajuste de la fuerza de palpado: TP2 y TP6

La fuerza de palpado de las sondas TP2 y TP6 está preajustada por Renishaw a un ajuste de funcionamiento óptimo, pero se puede modificar en caso necesario, como sigue:

1. Quite la sonda del cabezal de sonda del soporte de su CMM.
2. Inserte una llave Allen A/F de 1,5 mm (incluida con todas las sondas) en el centro del mango hasta que encuentre un tornillo de presión.
3. Ajuste este tornillo para modificar la fuerza de disparo de la sonda:
 - En el sentido horario se aumenta la fuerza de palpado.
 - En el sentido antihorario se disminuye la fuerza de disparo

Ajuste de la fuerza de palpado – TP6A

La fuerza activadora de la sonda TP6A está preajustada por Renishaw a un ajuste de funcionamiento óptimo, pero se puede modificar en caso necesario, como sigue:

1. Quite la sonda del cabezal de sonda del soporte de su CMM.
2. Asegúrese de que la leva de la articulación automática "autojoint" esté desbloqueada.
3. Inserte una llave Allen A/F de 1,5 mm (incluida con todas las sondas) a través de la leva hacia el centro de la TP6A hasta que encuentre un tornillo de presión.
4. Ajuste este tornillo para modificar la fuerza de palpado de la sonda:
 - En el sentido horario se aumenta la fuerza de palpado.
 - En el sentido antihorario se disminuye la fuerza de palpado

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Visión general de los cabezales de sonda manuales

Los cabezales de medición de Renishaw detallados en este manual de usuario están diseñados para adecuarse a cualquier CMM:

- PH1
- PH6
- PH6M

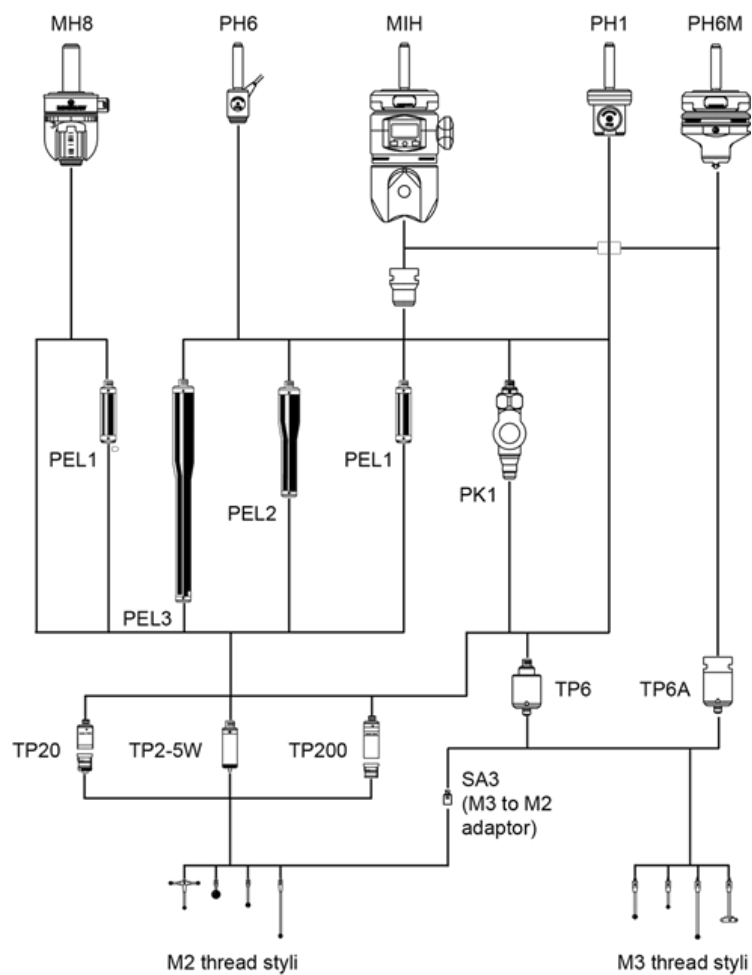
Cada uno está diseñado para una aplicación y finalidad específica. La siguiente ilustración explica las interconexiones del producto e incluyen los modelos MH8 y MIH.

Compatibilidad con cabezales de medición y sondas de disparo por contacto:

Cabezal de medición	Número de sondas a acoplar	Orientación: eje A	Orientación: eje B	Orientación: repetible	Conexión de sonda
PH1	1	✓	✓	✗	Casquillo M8
PH6	1	✗	✗	✗	Casquillo M8
PH6M	1	✗	✗	✓	Autojoint
MIH	1	✓	✓	✓	Autojoint
MH8	1	✓	✓	✓	Casquillo M8

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es



* Este cabezal sólo puede conectarse a una sonda electrónica (por ej. TP200)

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Visión general y descripción de los cabezales de medición manuales

Los cabezales de medición manual de Renishaw proporcionan las conexiones mecánicas y eléctricas necesarias al utilizar la mayoría de las sondas de disparo por contacto de Renishaw en una Máquina de medición por coordenadas (CMM).

Instalado dentro del soporte de la CMM mediante el vástago incluido, un cabezal de medición manual permite sostener de forma rígida en su posición una sonda de disparo por contacto. También permite conectar una sonda de disparo por contacto a una barra Renishaw de extensión de sonda y a una articulación para una mejor orientación de la sonda y penetración del componente (en caso necesario).

Cabezal de sonda manual PH1

El PH1 es un cabezal de sonda tipo giratorio para propósitos generales. Su diseño compacto lo hace perfectamente adecuado para una CMM en que se necesita la orientación manual de una sonda de disparo por contacto M8 de Renishaw.

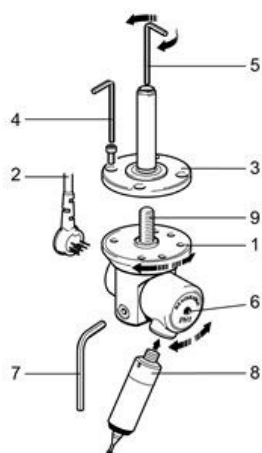
El PH1 proporciona dos ejes de movimiento. El eje A permite orientar la sonda en un plano vertical; el eje B permite la orientación rotativa de la sonda. La rotación del eje está relacionada con el montaje de la caña..

El cabezal de sonda manual incorpora los siguientes componentes principales y se suministra con las siguientes herramientas:

- Cabezal de sonda PH1 [1]
- Cable de sonda (al interfaz de la sonda) [2]
- Caña [3]
- Llave Allen AF de 2,5 mm [4] (para apretar los tornillos de cabeza hueca de la espiga)
- Llave Allen AF de 2 mm [5] (para ajustar la fuerza de bloqueo del eje B)
- LED de estado de la sonda [6]
- Llave Allen AF de 3 mm [7] (para ajustar la orientación del eje A)

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es



1	Cabezal de sonda PH1
2	Cable de sonda (no incluido)
3	Caña
4	Llave Allen AF de 2,5 mm
5	Llave Allen AF de 2 mm
6	LED de estado de la sonda
7	Llave Allen AF de 3 mm
8	Sonda de disparo por contacto TP2 de 5 vías (no incluida)
9	Tornillo de ajuste de la fuerza del eje B

El eje A puede oscilar entre $\pm 115^\circ$ y bloquear en posición utilizando la llave Allen AF de 3 mm [7] incluida. Para las instrucciones sobre la forma de mover y bloquear el eje A, consulte "Movimiento y bloqueo del eje A".

El eje B es graduable, en pasos de 15° , hasta 360° . Para ver las instrucciones sobre la forma de mover y bloquear el eje B, consulte "Movimiento y bloqueo del eje B".

La conexión del PH1 a la CMM se hace mediante el cable de sonda [2] y una interfaz de sonda adecuada (no incluida).

El estado de la sonda se indica mediante el LED de estado de la sonda [6]. Este normalmente se enciende cuando la sonda está lista para su utilización y se apaga cuando la sonda se activa.

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Datos técnicos: PH1

Número de conectores	Uno
Tipo de junta de la sonda	Casquillo M8
Indicador de estado de la sonda	Un LED situado en el eje A giratorio
Conexión por cable	Conector DIN 180 de 5 clavijas estándar de Renishaw
Carga de ruptura de sobrecarrera	Ajustable desde 0,02 kgf hasta el bloqueo firme
Graduación del eje A	$\pm 115^\circ$
Graduación del eje B	En pasos de 15° hasta 360°
Peso (sin incluir la espiga)	125 g

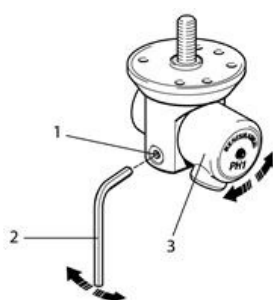
Instalación y conexión del PH1

Para ver las instrucciones sobre la forma de instalar y conectar el PH1, consulte "Instalación de un cabezal de sonda manual".

Movimiento y bloqueo del eje A

El eje A puede girar entre $\pm 115^\circ$ y bloquear en cualquier posición, como se muestra a continuación:

1. Inserte la llave Allen AF de 3 mm [2] (incluida) en el tornillo de cabeza hueca [1] situado en el cuerpo del eje B.
2. Gire la llave Allen [2] en el sentido antihorario para aflojar la presión de sujeción del eje A [3].
3. Gire el eje A [3] hacia la posición deseada.
4. Mantenga el eje A [3] en la posición deseada y vuelva a afirmar la presión de sujeción del eje A girando la llave Allen [2] en el sentido horario.



1	Tornillo de cabeza hueca
2	Llave Allen AF de 3 mm
3	Eje A

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Movimiento y bloqueo del eje B

La fuerza de bloqueo del eje B del PH1 se puede ajustar de modo que no sea posible girar el eje B. Si el PH1 no se puede graduar a mano, se debe disminuir la fuerza de bloqueo.

Para disminuirla, consulte "Bloqueo del eje B".

Movimiento del eje B

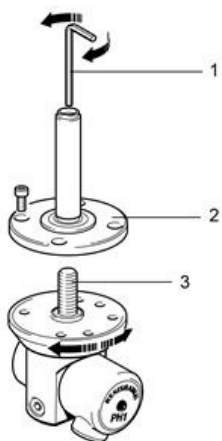
El eje B del PH1 se puede graduar en incrementos de 15° a través del eje de rotación de 360°. Siga estos pasos:

1. Sujete el eje A del PH1
2. Gire el eje B de la sonda hasta la posición deseada.
3. Suelte el eje A

Bloqueo del eje B

Ajuste la fuerza de sujeción del eje B como se describe a continuación:

1. Con el PH1 fuera del soporte de la CMM, inserte la llave Allen AF de 2,5 mm [1] en el centro de la espiga [2] hasta que encuentre la cabeza del tornillo de ajuste [3] de la fuerza del eje B.
2. Apriete el tornillo de ajuste de la fuerza del eje B [3] como sigue:
 - Gírelo en el sentido horario para aumentar la fuerza de sujeción
 - Gírelo en el sentido antihorario para disminuir la fuerza de sujeción



1	Llave Allen AF de 2,5 mm
2	Caña
3	Tornillo de ajuste de la fuerza del eje B

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Cabezal de sonda manual PH6

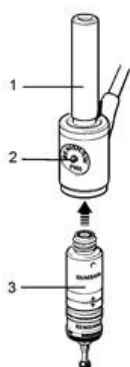
El PH6 es un cabezal de palpado compacto, montado en forma vertical es adecuado para una CMM manual que necesita una sonda única. Se puede utilizar con las sondas de disparo por contacto TP2, TP6 y TP20.

El PH6 incorpora los siguientes componentes principales:

- Montaje en caña de la CMM del cabezal PH6 con cable integral [1]
- LED de estado de la sonda [2]

El estado de la sonda está indicado en el LED correspondiente [2] situado en el cuerpo del cabezal de sonda. Durante el funcionamiento normal, el LED indica el estado de la sonda como sigue:

- LED iluminado: La sonda está asentada y lista para su utilización
- LED apagado: La sonda se ha activado / no hay sonda incorporada



1	Cabezal de sonda PH6, espiga y cable integral
2	LED de estado de la sonda
3	Sonda de disparo por contacto (no incluida)

Datos técnicos: PH6

Número de conectores	Uno
Tipo de junta de la sonda	Casquillo M8
Indicador de estado de la sonda	Un LED
Conexión por cable	Cable integral especial
Peso (sin incluir la espiga)	48g

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Instalación y conexión del PH6

Para ver las instrucciones sobre la forma de instalar y conectar el PH6, consulte 'Instalación de un cabezal de sonda manual'.

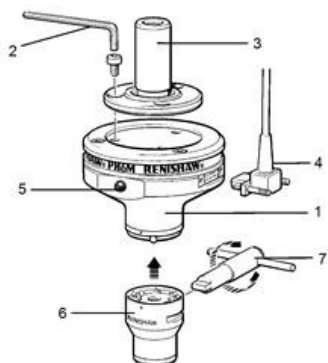
El PH6 está equipado con un cable integral, conector y caña. Estos no pueden cambiarse.

Cabezal de palpado manual PH6M

El PH6M es un cabezal de sonda fijo que incorpora la conexión "Autojoint" de Renishaw [6]. Tiene la capacidad de transmitir señales de sonda complejas mediante su micro conector "D" de 15 vías, permitiendo así el uso de la sonda de disparo por contacto de alta precisión TP7 de Renishaw y la sonda óptica de disparo por contacto OPT6M.

El PH6M incorpora los siguientes componentes principales y se suministra con las siguientes herramientas:

- Cabezal de medición PH6M [1]
- Llave Allen AF de 2,5 mm [2] (para apretar los tornillos de cabeza hueca de la espiga)
- Espigas [3]
- LED de estado de la sonda [5]
- Adaptador de articulación automática [6]
- Llave "Autojoint" S10 [7]



1	Cabezal de sonda PH6M
2	Llave Allen AF de 2,5 mm
3	Espiga
4	Cable de sonda multifilar (no incluido)
5	LED de estado de la sonda
6	Adaptador "Autojoint" (no incluido)
7	Llave "Autojoint" S10

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Este cabezal se puede utilizar con todos los accesorios y sondas de disparo por contacto para CMM estándares de Renishaw. También se puede utilizar con el adaptador PAA y barras de extensión M8.

El bloqueo y desbloqueo de autojoint se efectúa de forma manual con la llave acodada S10 [7] incluida, o automáticamente mediante el sistema de cambio automático de Renishaw. Esto permite cambiar sondas sin necesidad de hacer modificaciones.

El estado de la sonda se indica mediante el LED de estado de la sonda [5]. Este normalmente se enciende cuando la sonda está lista para su utilización y se apaga cuando la sonda se activa.

Datos técnicos: PH6M

Número de conectores	Uno
Tipo de junta de la sonda	Articulación Automática multifilar
Indicador de estado de la sonda	Un LED
Conexión por cable	Micro conector "D" de 15 vías
Repetibilidad de la articulación (2 σ)	1 μ m con una sonda de disparo por contacto TP6A y palpador de 21 mm
Peso	160 g

Instalación y conexión del PH6M

Para ver las instrucciones sobre la forma de instalar y conectar el PH6M, consulte "Instalación de un cabezal de sonda manual".

El PH6M está equipado con un micro conector tipo "D" integral de 15 clavijas. En caso necesario, este conector se puede adaptar utilizando el cable adecuado, al que se le ha incorporado un conector DIN de 5 clavijas.

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

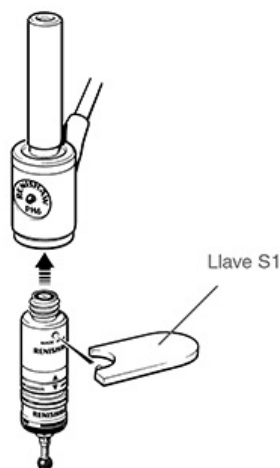
Instalación de un cabezal de medición manual

Incorporación de una sonda de disparo por contacto CMM de rosca M8 a un cabezal de medición manual

Incorpore una sonda de palpado por contacto CMM de rosca M8, sin conexión autojoint, a un cabezal de sonda manual, como se describe a continuación:

1. Rosque a mano el extremo roscado de la sonda de disparo por contacto en el casquillo M8 del cabezal de sonda manual y apriételo con la mano hasta fijarlo.
2. Ajuste la llave S1 "C" (incluida) en la sonda de disparo por contacto, como se muestra a continuación.
3. Utilice la llave para apretar la sonda de palpado por contacto al casquillo M8.

 La llave S1 "C" está diseñada para romperse antes de dañar la sonda o el cabezal en caso de apretar demasiado. No utilice ninguna otra herramienta para apretar la sonda en el cabezal, ya que podría dañar la sonda o el cabezal.



Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Ajuste una sonda de disparo por contacto de CMM con conexión "Autojoint" en un cabezal de sonda manual

La repetibilidad de la conexión "Autojoint" de Renishaw asegura que una sonda solo se tiene que calibrar una vez. Estos datos se pueden volver a llamar cada vez que tenga que calibrar la sonda.

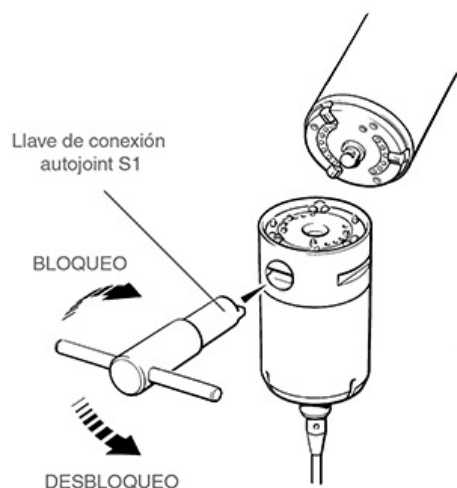
Ajuste una sonda de disparo por contacto de CMM con conexión "Autojoint" o un adaptador de la Serie PAA en a un cabezal de sonda manual, como se describe a continuación:

1. Compruebe que la leva de bloqueo de la sonda con conexión "Autojoint" esté en posición de desbloqueo (con la ranura en horizontal).
2. Ajuste la sonda con conexión "Autojoint" en el PH6M con las marcas de alineación de la sonda y el cabezal correctamente alineadas.



NOTA: Si la sonda de disparo por contacto TP6A se debe utilizar con un sistema Autocambiador de Renishaw, el TP6A se debe bloquear en el cabezal de sonda girando totalmente la leva en sentido horario y luego retrocediendo en 5°.

3. Inserte la llave "Autojoint" S10 en la leva de la sonda con conexión "Autojoint" y gírela en el sentido horario (120°) para bloquear la sonda en el cabezal.



Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

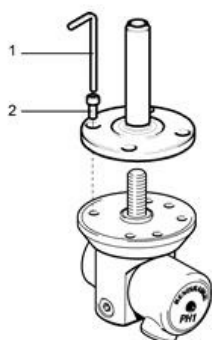
www.renishaw.es

Acoplamiento de la caña en un cabezal de sonda manual (excepto PH6)

Los productos Renishaw pueden incorporar tres o cuatro agujeros roscados en el interior para facilitar el acoplamiento de una espiga. Las espigas de Renishaw se suministran con cinco agujeros para permitir el acoplamiento de productos de tres o cuatro agujeros.

Acople un vástago de Renishaw en un cabezal de sonda manual Renishaw, como se describe a continuación:

1. Coloque el vástago en la parte superior del cabezal de sonda.
2. Alinee los agujeros del vástago con los del cabezal de medición.
3. Inserte un tornillo de cabeza hueca M3 × 6 mm en cada uno de los tres o cuatro agujeros roscados y apriételos a mano utilizando la llave Allen de 2,5 mm incluida.



1	Llave Allen AF de 2,5 mm
2	Tornillo de cabeza Allen M3 × 6 mm

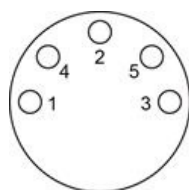
Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

La configuración de las clavijas y salidas se detalla a continuación.

El PH6 tiene un conector y cable integral. Esto se ajusta a las especificaciones de los fabricantes de las CMM. Si el conector del cable montado tiene una conexión DIN de 5 clavijas, de acuerdo con una verificación externa, las salidas de las clavijas del cable serán las especificadas a continuación.

El PH6M está equipado con un micro conector tipo "D" integral de 15 clavijas. En caso necesario, este conector se puede adaptar utilizando el cable adecuado, al que se le ha incorporado un conector DIN de 5 clavijas.



Pin	Función	Color del cable
1	Cátodo del LED	Rojo
2	Pantalla	Pantalla
3	Ánodo del LED	Amarillo
4	Circuito de la sonda	Azul
5	Circuito de la sonda	Verde

Conexión eléctrica de un cabezal de sonda manual a una CMM

Todos los cabezales de medición manuales (excepto el PH6 y PH6M) tienen un conector hembra integral DIN de 5 clavijas. Este conector es compatible con el conector moldeado Renishaw de 5 clavijas, que tienen todos los cables de los cabezales manuales de Renishaw.

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Mantenimiento – Limpieza

Las sondas de disparo por contacto son productos herméticos, que no necesitan mantenimiento. Se pueden limpiar con un paño limpio, seco, sin pelusas. No están selladas a prueba de agua.

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Accesorios de sistemas de sonda de disparo por contacto

Consulte a un representante de Renishaw si necesita más información sobre cualquiera de los accesorios descritos en esta sección, o más detalles sobre la amplia gama de innovadores productos Renishaw para CMM, herramientas para máquinas, digitalización, comprobación de la precisión, calibración, sistemas de escala y espectrometría.

Palpadores

Renishaw fabrica una amplia gama de palpadores de precisión y accesorios para los mismos.

La gama de palpadores de Renishaw se puede utilizar con todas las sondas descritas en esta guía y ofrece una variedad de tamaños de bolas de rubí industrial, desde 0,3 mm hasta 8 mm de diámetro. Están disponibles con barras de acero, carburo de tungsteno, cerámica y Fibra de Grafito Renishaw (FG) para cubrir una amplia gama de aplicaciones.

Disponemos de palpadores para aplicaciones especializadas incluyendo discos, cilindros, indicadores, estrellas y bolas grandes de cerámica: hasta 30 mm de diámetro.

Renishaw también ofrece un servicio personalizado si nuestra gama estándar no satisface sus necesidades. Por favor póngase en contacto con su representante si necesita más detalles.

Para obtener más información sobre la gama de palpadores de Renishaw, consulte las "Especificaciones técnicas sobre palpadores y accesorios" (n.º de referencia Renishaw N° H-1000-3200).

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Solución de problemas de sistemas de sonda de disparo por contacto

Si tiene problemas que no es capaz de identificar o resolver de forma satisfactoria, por favor póngase en contacto con su representante de Renishaw para obtener más información o póngase en contacto con el Departamento de Soporte Técnico en cualquier oficina de Renishaw para recibir ayuda telefónica gratuita (vea la lista de direcciones en la tapa posterior).

Rendimiento de medición defectuoso:

Causa posible	Solución
La sonda o la barra de extensión de la sonda no están instaladas correctamente.	Quite la sonda o la barra de extensión de la sonda y vuelva a instalarla con la llave S1.
La configuración del palpador es demasiado larga o no es rígida.	Utilice una configuración de palpador más corto/más / rígida.
Palpador mal montado.	Mantenga al mínimo la cantidad de juntas de palpadores y que todas las juntas estén limpias y fijadas con seguridad.
La bola del palpador está estropeada o sucia.	Inspeccione posibles daños, limpie cuidadosamente con disolvente.
Esfuerzo de disparo demasiado elevado.	Disminuya la fuerza de palpado al mínimo necesario para asegurar una palpación fiable.
Se han tomado muy pocos puntos para la medición o modificación de la sonda.	Obtenga una mayor cantidad de puntos de medición o modificación.

Disparos imprevistos durante el movimiento de la CMM:

Causa posible	Solución
La fuerza de disparo está ajustada demasiado baja.	Aumente la fuerza de palpado al mínimo necesario para asegurar una palpación fiable.
La configuración del palpador es demasiado pesada.	Reduzca el peso de la configuración del palpador Reduzca la longitud del palpador al mínimo posible Utilice un material ligero para la configuración del palpador (GF o cerámica).

No hay señal de la sonda:

Causa posible	Solución
La sonda no está instalada correctamente.	Quite la sonda y vuelva a insertarla con la llave S1.
Fallo en la barra de extensión de la sonda.	Examine las conexiones y la integridad de la barra de extensión de la sonda. Póngase en contacto con un proveedor de CMM o representante de Renishaw para que le asesore.
Fallo de la sonda.	Póngase en contacto con un proveedor de CMM o representante de Renishaw para que le asesore.

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

La sonda no se vuelve a montar después del disparo:

Causa posible	Solución
La fuerza de disparo está ajustada demasiado baja.	Aumente la fuerza de palpado al mínimo necesario para asegurar una palpación fiable.
La configuración del palpador es demasiado pesada.	Reduzca el peso de la configuración del palpador Reduzca la longitud del palpador al mínimo posible Utilice un material ligero para la configuración del palpador (GF o cerámica).
Fallo en el reasentamiento de la sonda.	Vuelva a disparar la sonda. Muchas CMM con DCC intentarán realizar este movimiento automáticamente (para obtener más información, consulte al fabricante de la CMM). Si no se soluciona el problema, devuelva la sonda a un representante de Renishaw para su reparación.

Sistemas de sonda de disparo por contacto: TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH6, PH6M

www.renishaw.es

Especificaciones técnicas de los productos

	TP1(S)	TP2 – 5 vías	TP6 / TP6A
Direcciones del palpado	X, Y, +Z	X, Y, +Z	X, Y, +Z
Repetibilidad unidireccional (máx 2σ en la punta de palpador)	0,5 μm (0,00002")	0,35 μm (0,000014")	0,35 μm (0,000014")
Desviación de pre-carrera en 360° (Plano XY)	±2 μm (±0.00008")	±0,8 μm (±0.000032")	±0,6 μm (±0.000024")
Gama de fuerza de palpado (ajustable)	10 g - 50 g (0,35 oz - 1,76 oz)	7 g - 15 g (0,25 oz - 0,53 oz)	11 g - 30 g (0,39 oz - 1,06 oz)
Fuerza de palpado (ajustada por Renishaw)	15 g (0,53 oz)	7 g - 8 g (0,25 oz - 0,28 oz)	11 g - 13 g (0,39 oz - 0,46 oz)
Sobrecarrera del palpador: Eje XY	±19,5°	±14°	±22°
Sobrecarrera del palpador: Eje +Z	Fuerza de disparo 8,5 mm (0,33") @ 10 g (0,35 oz)	Fuerza de disparo 4 mm (0,16") @ 7 g (0,25 oz)	Fuerza de disparo 5,5 mm (0,22") @ 11 g (0,39 oz)
Sobrecarrera del palpador: Eje -Z	n/p	n/p	n/p
Condiciones de la prueba: Fuerza de disparo	15 g (0,53 oz)	7 g - 8 g (0,25 oz - 0,28 oz)	11 g - 13 g (0,39 oz - 0,46 oz)
Condiciones de la prueba: Velocidad de disparo	8 mm (0,32") / seg.	8 mm (0,32") / seg.	8 mm (0,32") / seg.
Condiciones de la prueba: Palpador utilizado	PS1-1R	PS12R	PS1-12R
Condiciones de la prueba: Longitud del palpador	31 mm (1,22")	10 mm (0,39")	21 mm (0,83")

Renishaw Ibérica S.A.U.
Gavà Park, C. de la Recerca, 7
08850 GAVÀ
Barcelona
España

T +34 93 6633420
F +34 93 6632813
E spain@renishaw.com
www.renishaw.es



Para consultar los contactos internacionales, visite nuestra página principal www.renishaw.es/contacto