

Sistema de sonda óptica de máquina OMP400



© 2008-2011 Renishaw plc. Reservados todos los derechos.

Este documento no puede copiarse o reproducirse en todo o en parte, o transferirlo a cualquier otro medio de comunicación o idioma, bajo ningún concepto, sin la autorización previa y por escrito de Renishaw.

La publicación de material en este documento no implica la exención de los derechos de patente de Renishaw plc.

Referencia de Renishaw: H-5069-8508-05-B

Primera edición: Enero de 2008

Revisado: Mayo 2008
Enero de 2009
Noviembre 2009
Abril 2011
Abril 2013

Índice

Índice

Antes de empezar	1.1
Antes de empezar	1.1
Descargo de responsabilidades	1.1
Marcas comerciales	1.1
Garantía	1.1
Cambios en el equipo	1.1
Máquinas CNC	1.1
Cuidado de la sonda	1.1
Patentes	1.2
Declaración de conformidad con la CE	1.3
Directiva WEEE	1.3
Seguridad	1.4
Aspectos básicos del sistema OMP400	2.1
Introducción	2.1
Modo de transmisión óptica	2.2
Modo Legacy	2.2
Modo Modulado	2.2
Sistema de sonda doble	2.2
Trigger Logic™	2.2
Modos de funcionamiento	2.3
Ajustes modificables	2.3
Retardo en el encendido	2.3
Modos de encendido y apagado	2.4
Filtro del disparador mejorado	2.4
Función de reseteo automático	2.5

Modo de transmisión óptica e identidad de la sonda	2.5
Potencia óptica	2.5
Medidas de la sonda	2.6
Especificación de la sonda	2.7
Palpador recomendado	2.9
Instalación del sistema	3.1
Instalación de la sonda OMP400 con OMI-2T / OMI-2 / OMI-2H / OMI	3.1
Entorno operativo con OMI-2T / OMI-2 / OMI-2H (transmisión Modulada)	3.2
Entorno operativo utilizando la sonda OMP400 con la interfaz OMI (transmisión Legacy)	3.3
Instalación de la sonda OMP400 con OMM y MI 12	3.4
Entorno operativo con OMM (transmisión Legacy)	3.5
Preparación de la sonda OMP400 para su uso	3.6
Colocación del palpador	3.6
Colocación de las baterías	3.7
Montaje de la sonda en el vástago	3.8
Ajuste de centrado del palpador	3.9
Calibrado de la sonda OMP400	3.10
¿Por qué se debe calibrar la sonda?	3.10
Calibrado en un agujero mandrinado o un diámetro torneado	3.10
Calibrado en un anillo patrón o una esfera de calibrado	3.10
Calibrado de la longitud de la sonda	3.10
Trigger Logic™	4.1
Revisión de los ajustes actuales de la sonda	4.1
Tabla de registro del reglaje de la sonda	4.2
Cambio del reglaje de la sonda	4.4
Cambio del reglaje de la sonda (continúa)	4.5
Modo de funcionamiento	4.6
Mantenimiento	5.1
Mantenimiento	5.1
Limpieza de la sonda	5.1
Sustitución de las baterías	5.2
Localización de averías	6.1
Lista de piezas	7.1

Antes de empezar

1.1

Antes de empezar

Descargo de responsabilidades

RENISHAW HA TOMADO TODAS LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA GARANTIZAR QUE EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SEA CORRECTO Y PRECISO EN LA FECHA DE LA PUBLICACIÓN, SIN EMBARGO, NO OFRECE NINGUNA GARANTÍA NI DECLARACIÓN EN RELACIÓN CON EL CONTENIDO. RENISHAW EXCLUYE LAS RESPONSABILIDADES LEGALES, COMO QUIERA QUE SURJAN, POR LOS ERRORES CONTENIDOS EN ESTE DOCUMENTO.

Marcas comerciales

RENISHAW® y el símbolo de la sonda ® utilizadas en el logo de RENISHAW son marcas registradas de Renishaw Plc en el Reino Unido y en otros países.

apply innovation™, **RENGAGE™** y **Trigger Logic™** son marcas comerciales de Renishaw plc.

Todas las marcas y nombres de producto usados en este documento son nombres comerciales, marcas de servicio, marcas comerciales o marcas comerciales registradas de sus respectivos propietarios.

Garantía

Los equipos en garantía que necesiten servicio técnico han de ser devueltos al proveedor. No se aceptan reclamaciones en los casos en que los equipos Renishaw hayan sido mal utilizados, o cuando hayan sido reparados o ajustados por personas no autorizadas. Debe pedirse la aprobación de Renishaw para usar equipos que no sean Renishaw en la instalación o sustitución. El incumplimiento de este punto invalidará la garantía.

Cambios en el equipo

Renishaw se reserva el derecho de cambiar las características técnicas del equipo sin previo aviso.

Máquinas CNC

Las máquinas-herramienta CNC siempre deben ser empleadas por personas preparadas siguiendo las instrucciones del fabricante.

Cuidado de la sonda

Mantenga limpios los componentes del sistema y trate a la sonda como una herramienta de precisión.

Patentes

Las características de las sondas OMP400 y las de sondas similares de Renishaw están sujetas a una o varias de las siguientes patentes o aplicaciones de patentes.

CN 101142461B	US 2009-0130987-A1
CN 101171493A	US 5,671,542
CN 101198836A	US 6,776,344 B2
EP 0641427	US 6,839,563 B1
EP 0974208	US 6,860,026 B2
EP 1130557	US 6472981 B2
EP 1185838	US 7145468 B2
EP 1373995	US 7285935
EP 1457786	US 7441707
EP 1477767	US 7486195
EP 1477768	US 7603789
EP 1503524 B	US 7689679
EP 1701234	US 7792654
EP 1734426	US 7812736
EP 1866602	
EP 1880163	
EP 1893937	
EP 1988439	
EP 2154471	
IN 6963/DELNP/2007A	
IN 8669/DELNP/2007A	
IN 9914/DELNP/2007A	
JP 2004-279,417	
JP 2004-522,961	
JP 2006-313567	
JP 2008-203270	
JP 2008-537107	
JP 2008-541081	
JP 2008-544244	
JP 3,634,363	
JP 3967592	
JP 4294101	

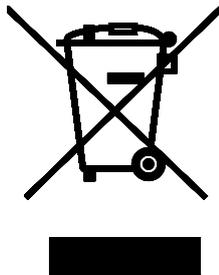


Declaración de conformidad con la CE

Renishaw PLC declara que la OMP400 cumple con las regulaciones y estándares aplicables.

Para consultar la normativa de conformidad completa, visite Renishaw plc en www.renishaw.es/rmi.

Directiva WEEE



La utilización de este símbolo en los productos Renishaw y/o en la documentación que los acompaña indica que el producto no debe desecharse junto con los residuos domésticos normales. El usuario final tiene la obligación de desechar este producto en los puntos de recogida designados para aparatos eléctricos y electrónicos (WEEE) para su reutilización o reciclado. Una disposición correcta de este producto ayudará a ahorrar unos valiosos recursos y a evitar los potenciales efectos nocivos para el medioambiente. Para más información, póngase en contacto con su servicio de recogida de residuos o con su Representante local de Renishaw.

Seguridad

Información para el usuario

La sonda se suministra con dos baterías no recargables ½ AA de metal litio. Cuando la batería esté agotada, deséchela de acuerdo a la normativa legal de seguridad y medio ambiente de su zona. No intente recargar estas baterías.

Compruebe que las baterías son del tipo adecuado y están colocadas con la polaridad correcta según las instrucciones de este manual y las indicaciones del producto. Para más información sobre el uso de las baterías, recomendaciones de seguridad y cómo desecharlas, consulte la documentación del fabricante.

- Compruebe que las baterías se han colocado con la polaridad correcta.
- No las almacene bajo la luz directa del sol o a la lluvia.
- No las someta a fuentes de calor ni las arroje al fuego.
- No deje que las baterías se descarguen hasta agotarse completamente.
- Evite cortocircuitos en las baterías.
- No las abra, perfore, deforme ni aplique una presión excesiva.
- No ingerir las baterías.
- Manténgalas fuera del alcance de los niños.
- Guárdelas en sitio seco.

Si la batería está dañada, manéjela con precaución.

Asegúrese de que se cumpla la normativa nacional e internaciones sobre transporte de baterías y productos.

Las baterías de litio están clasificadas como materiales peligrosos y son sometidas a estrictos controles en el transporte aéreo. Para reducir la posibilidad de retrasos en el transporte, retire las baterías antes de enviar los productos a Renishaw por cualquier motivo.

La sonda tiene una ventana de cristal. Si se rompe, manéjelo con cuidado para evitar lesiones.

Información para el fabricante de la máquina y el instalador

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

Bajo determinadas circunstancias, la señal de la sonda puede indicar por error un falso contacto. No confíe en las señales de la sonda para parar el movimiento de la máquina.

Información para el instalador del equipo

Todos los equipos Renishaw están diseñados para cumplir los requisitos necesarios de FCC y la CEE. Es responsabilidad del instalador del equipo asegurarse de que se cumplen las normas siguientes para garantizar el funcionamiento del producto según esta regulación:

- las interfaces DEBEN instalarse alejadas de cualquier posible fuente de interferencia eléctrica, por ejemplo, transformadores eléctricos, servo accionamientos, etc.;
- todas las conexiones 0V / tierra deben conectarse al 'punto estrella' de la máquina (el 'punto estrella' es un único punto de retorno para todos los cables apantallados y de tierra de los equipos). Este paso es muy importante, ya que de no hacerse puede provocar diferencias entre las tomas de tierra;
- todas las pantallas deben conectarse como se especifica en las instrucciones del usuario;
- los cables no deben pasar junto a otros que transporten alta tensión, por ejemplo, cables de alimentación eléctrica de motores, etc. ni cerca de líneas de datos de alta velocidad;
- la longitud de los cables debe ser siempre la mínima necesaria.

Funcionamiento del equipo

Si no se cumplen las indicaciones especificadas por el fabricante para la utilización del equipo, la protección del equipo puede resultar inutilizada.

Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco

Aspectos básicos del sistema OMP400

Introducción

El sistema OMP400 de Renishaw es una sonda ultracompacta para centros de mecanizado de tamaño medio a pequeño que define un nuevo estándar de fiabilidad y solidez, para los entornos de máquinas-herramienta más hostiles.

Mediante la perfecta combinación de la popular OMP40 con la alta precisión de la MP700, el sistema OMP400 proporciona a los usuarios de sondas una sencilla actualización a una sólida tecnología de galgas de esfuerzo, con todas las ventajas que conlleva:

- un rendimiento 3D excelente que permite explorar superficies contorneadas;
- repetibilidad mejorada en todas las direcciones de exploración;
- baja variación de desplazamiento proporciona más alta precisión, incluso con palpadores largos;
- una mejora diez veces mayor en la vida útil (10 millones de disparos);
- eliminación de fallos de reasentamiento;
- alta resistencia a la vibración de la máquina;
- función de encendido óptico de 360°, que permite encender y resetear la sonda en cualquier posición;
- resistencia a sacudidas y disparos falsos mediante el filtrado digital;
- compatibilidad total con los sistemas de transmisión óptica, líderes en el sector, de Renishaw.

Además de una medición de alta precisión en la Máquina-Herramienta, el sistema OMP400 proporciona:

- Calibrado más rápido:

En piezas 3D complejas, generalmente se mide en varias direcciones distintas. Cada dirección de una sonda mecánica estándar debe calibrarse para garantizar que la compensación de desplazamiento sea compensada en la medición. Realizar el calibrado en cada dirección 3D puede ser muy lento.

La sonda OMP400 apenas tiene variaciones de desplazamiento, por tanto, puede utilizarse un único valor de calibrado para cualquier ángulo de inspección 2D o 3D. El resultado es una alta reducción del tiempo de calibrado. Otra ventaja adicional es la correspondiente reducción de los errores generados por los cambios ambientales de la máquina durante un ciclo de calibrado prolongado.

Modo de transmisión óptica

La sonda OMP400 puede utilizarse en los modos **Legacy** o **Modulado**. El modo Modulado es más resistente a las interferencias de la luz. Algunos tipos de interferencia de la luz pueden provocar disparos falsos o imitar una señal de inicio falsa que active erróneamente la sonda. Estos efectos se ven muy reducidos cuando se utiliza el modo de transmisión modulada.

Modo Legacy

Con el modo Legacy seleccionado, la sonda sólo funciona con OMI u OMM / MI 12.

Si se detectan problemas en el modo Legacy, active la opción Filtro de inicio encendido ON. Esta opción introduce un retardo de 1 segundo en el encendido de la sonda, que mejora la resistencia de la sonda a los disparos falsos provocados por la interferencia de la luz.

NOTA: Es necesario indicar este retardo al programa de inspección de la máquina.

Modo Modulado

Con el modo Modulado definido, la sonda sólo funciona con la interfaz OMI-2, OMI-2T OMI-2H u OMI-2C.

La transmisión modulada puede facilitar dos señales de inicio codificadas distintas. De este modo, es posible utilizar dos sondas con una interfaz. Para instalaciones de doble sonda es necesaria la interfaz OMI-2T.

Sistema de sonda doble

Para utilizar un sistema de sonda doble, debe definir una sonda para el inicio como SONDA 1 y la otra como SONDA 2. Estos ajustes pueden ser modificados por el usuario.

En un sistema de sonda doble, por ejemplo, una configuración de sonda de husillo y una sonda óptica de reglaje de herramientas, la sonda de husillo se configura para el inicio como SONDA 1 y la de reglaje de herramientas como SONDA 2.

NOTA: Usada junto con un OMI-2T, el método de encendido de la OMP400 debe ser configurado a modo óptico (estándar).

Trigger Logic™

Trigger Logic™ (véase la **Sección 4 – Trigger Logic™**) es un método que permite al usuario ver y seleccionar todos los ajustes de modo posibles para adaptar la sonda para una aplicación específica. Trigger Logic™ se activa por medio de la inserción de las baterías y utiliza una secuencia de toques del palpador (disparos) que guía sistemáticamente al usuario por las opciones disponibles, permitiéndole seleccionar el modo que precisa.

Para ver los ajustes actuales de la sonda, sólo hay que quitar las baterías durante más de 5 segundos y, a continuación, volverlas a colocar para activar la secuencia de revisión de Trigger Logic™.

Modos de funcionamiento

La sonda OMP400 puede funcionar en uno de los tres modos siguientes.

Modo de espera: la sonda espera una señal de encendido;

Modo de funcionamiento: se activa ejecutando uno de los métodos descritos en esta página. En este modo, la sonda OMP400 está lista para su utilización.

Modo de configuración: es posible utilizar Trigger Logic™ para configurar los siguientes ajustes de sonda.

Ajustes modificables

Retardo en el encendido

Si está seleccionado el modo de encendido estándar, la sonda puede empezar a utilizarse en menos de 0,8 segundos. Una vez encendida, la sonda OMP400 debe permanecer en funcionamiento al menos durante 1 segundo antes de apagarla.

Dispone de un segundo modo de encendido con 3 segundos de retardo tras recibir la señal de la sonda. Esta característica está pensada para máquinas que precisan 'Autoarranque', es decir, se garantiza que si la sonda recibe una señal de inicio durante un cambio de herramienta, se conectará correctamente en el husillo. Para que la sonda se active correctamente, es necesario que esté detenida en el momento del encendido. Si la sonda está en movimiento durante la secuencia de inicio, cabe la posibilidad de que los sensores de galgas de esfuerzo se pongan a cero en una posición incorrecta y generen un disparo continuo. Los 3 segundos de retardo aseguran que la secuencia de inicio se produzca únicamente cuando la sonda esté colocada en una posición segura en el husillo de la máquina (se presupone que el proceso de cambio de herramienta se completa en menos de 3 segundos).

NOTAS:

Es necesario indicar este retardo al programa de inspección de la máquina.

Usada junto con un OMI-2T, el método de encendido de la OMP400 debe ser configurado a modo óptico (estándar).

Modos de encendido y apagado

El usuario puede configurar las siguientes opciones de encendido y apagado.

1. Encendido óptico / apagado óptico.
2. Encendido óptico / apagado por temporizador.

NOTA: Al colocar las baterías, se muestra una señal visible de la sonda seleccionada mediante los tres LED de colores situados en la ventana de la sonda (véase la **Sección 4 - Trigger Logic™**).

ninguna superficie. El filtro de disparo mejorado aumenta la resistencia de la sonda a estos efectos.

Cuando el filtro está activado, se aplica a la salida de la sonda un retardo constante de 8 o 16 ms. La sonda se entrega de fábrica con un ajuste de 8 ms. Si se detectan falsos disparos, pruebe a cambiar el retardo del filtro a 16 ms.

NOTAS:

Puede ser necesario reducir la velocidad de aproximación de la sonda para que tenga en cuenta el aumento del sobrerrecorrido del palpador durante el tiempo de retraso prolongado.

Filtro del disparador mejorado

Las sondas sujetas a niveles altos de vibración o cargas de impacto elevadas, pueden enviar señales de disparo sin haber hecho contacto con

Existe también un ajuste de 0 ms, pero es para uso exclusivo de Renishaw. Renishaw recomienda no utilizar este ajuste ya que es probable que genere falsos disparos.

Modo de encendido de OMP400	Modo de apagado de OMP400 Las opciones de apagado se pueden configurar	Tiempo de encendido	
Encendido óptico El encendido óptico se gestiona mediante entradas de máquina.	Apagado óptico El apagado óptico se gestiona mediante entradas de máquina. Un temporizador apaga la sonda 90 minutos después del último disparo, si no se ha apagado mediante una entrada de máquina. Temporizador de apagado (tiempo de espera) El tiempo de espera para la desconexión es de (12, 33 o 134 segundos, configurado por el usuario) después del último disparo o reasentamiento de la sonda.	Legacy Filtro de inicio "off"	0,8 segundos.
		Legacy Filtro de inicio "on"	1,6 segundos.
		Modulado	0,7 segundos.
Encendido óptico (3 segundos de retardo) El encendido óptico se gestiona mediante entradas de máquina.	Temporizador de apagado (tiempo de espera) El tiempo de espera para la desconexión es de (12, 33 o 134 segundos, configurado por el usuario) después del último disparo o reasentamiento de la sonda.	3 segundos.	

NOTA: Una vez encendida, la sonda OMP400 debe permanecer en funcionamiento 1 segundo antes de apagarla.

Función de reseteo automático

La función de reseteo automático de la sonda OMP400 compensa las fuerzas del palpador que, debido a la alta aceleración y a los cambios de orientación de la sonda, pueden hacer que la sonda se dispare al usar palpadores largos (>100 mm).

Esta función es adecuada para rotaciones radiales (es decir, de vertical a horizontal). Se selecciona mediante Trigger Logic™.

NOTA: La función de reseteo automático no puede compensar las rotaciones alrededor de los ejes de la sonda en posición horizontal con un palpador largo (>100 mm). En este caso, es necesario hacer un reseteo manual.

Cuando se requiere el reseteo manual, el método utilizado depende de los ajustes de apagado de la sonda:

- En el modo de apagado óptico, es necesario encender la sonda y volverla a apagar.
- En el modo temporizador, la sonda debe encenderse mediante una señal de inicio de código M.

Modo de transmisión óptica e identidad de la sonda

La sonda OMP400 puede utilizarse en los modos **Legacy** o **Modulado**. El modo Modulado es más resistente a las interferencias de la luz. Algunos tipos de interferencia de la luz pueden provocar disparos falsos o imitar una señal de inicio falsa que active erróneamente la sonda. Estos efectos se ven muy reducidos cuando se utiliza el modo de transmisión modulada.

Modo Legacy

Con el modo Legacy seleccionado, la sonda sólo funciona con OMI u OMM / MI 12.

Si se detectan problemas en el modo Legacy, active la opción Filtro de inicio encendido ON. Esta opción introduce un retardo de 1 segundo en el encendido de la sonda, que mejora la resistencia de la sonda a los disparos falsos provocados por la interferencia de la luz.

NOTA: Es necesario indicar este retardo al programa de inspección de la máquina.

Modo Modulado

Con el modo Modulado definido, la sonda sólo funciona con el interface OMI-2, OMI-2T OMI-2H u OMI-2C.

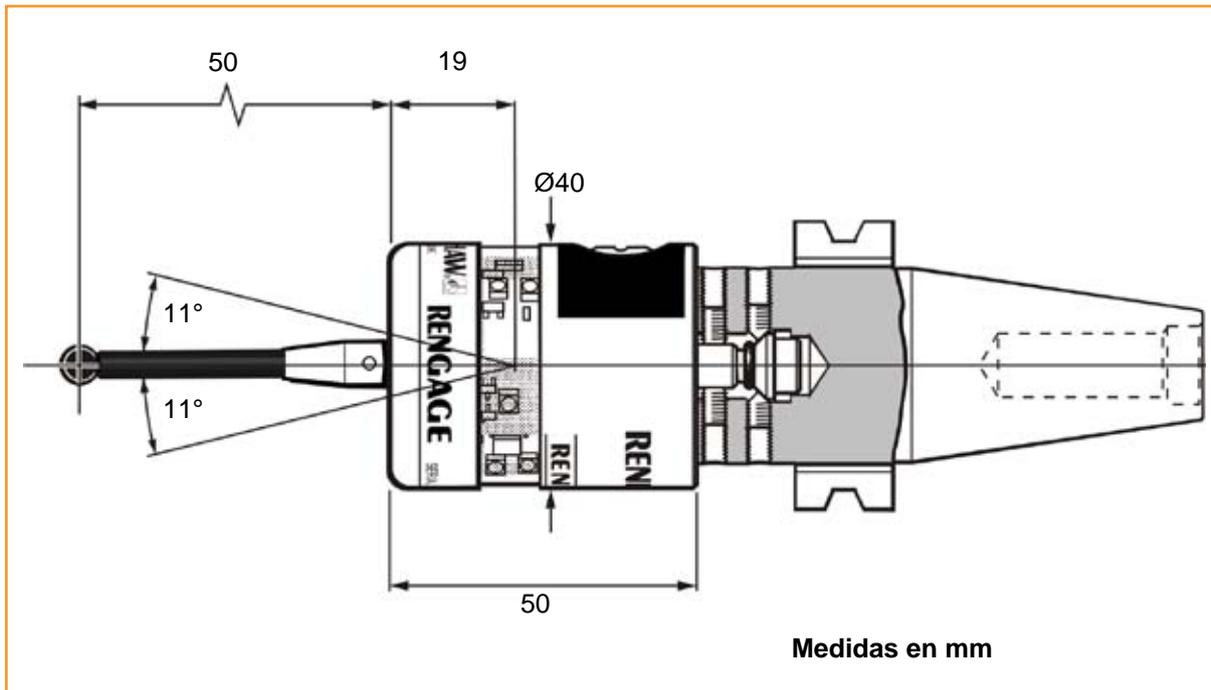
En la mayoría de aplicaciones, la sonda de husillo debe configurarse para el inicio como SONDA 1.

El inicio de la SONDA 2 sólo debe seleccionarse cuando se utiliza una sonda de husillo adicional en una aplicación de sonda doble.

Potencia óptica

Cuando hay poca separación entre la sonda OMP400 y el receptor (no más de 2 m), se puede utilizar el modo de potencia óptica baja. Este ajuste reduce el alcance de transmisión óptica y alarga la duración de la batería.

Medidas de la sonda



Límites de sobrerrecorrido del palpador		
Longitud del palpador	±X / ±Y	Z
50	12	6
100	22	6

Especificación de la sonda

Principal aplicación:	Centros de mecanizado de tamaño pequeño y medio y aplicaciones de moldes y matrices	
Medidas:	Longitud:	50 mm
	Diámetro:	40 mm
Peso (sin palpador)	con baterías	262 g
	sin baterías	242 g
Tipo de transmisión:	Transmisión óptica por infrarrojos de 360°	
Método de encendido:	Código M de máquina o Autoarranque	
Métodos de apagado:	Código M de máquina o temporizado	
Rango operativo:	Hasta 5 m	
Receptor/interfaz:	OMI-2T, OMI-2, OMI-2H, OMI-2C, OMI u OMM / MI 12	
Direcciones de detección:	Omnidireccional ± X, ± Y, + Z	
Repetibilidad unidireccional:	0,25 µm 2 sigma – longitud de palpador 50 mm* 0,35 µm 2 sigma – longitud de palpador 100 mm	
Lobulización 2D en X, Y:	± 0,25 µm 2 sigma – longitud de palpador 50 mm* ± 0,25 µm 2 sigma – longitud de palpador 100 mm	
Lobulización 3D en X, Y, Z:	± 1,00 µm 2 sigma – longitud de palpador 50 mm* ± 1,75 µm 2 sigma – longitud de palpador 100 mm	
Fuerza de disparo del palpador		La fuerza de disparo del palpador es la fuerza ejercida sobre la pieza al disparar la sonda. No obstante, la fuerza máxima aplicada al componente se produce tras el punto de disparo y es superior a la fuerza de disparo. La magnitud depende de una serie de factores que afectan al sobrerrecorrido de la sonda, incluida la velocidad de medición y la deceleración de la máquina. Si las fuerzas que se aplican al componente son muy importantes, solicite más información a Renishaw.
Plano XY	0,06 N, 6 g/p mínimo normal	
Dirección +Z	2,55 N, 260 g/p mínimo normal	
Fuerza de sobrerrecorrido del palpador:		
Plano XY	1,04 N, 106 g/p mínimo normal §	
Dirección +Z	5,5 N, 561 g/p mínimo normal †	
Sobrerrecorrido del palpador:	Plano XY	±11°
	Dirección +Z	6 mm

* La especificación de rendimiento corresponde a una prueba de velocidad de 240 mm/min con un palpador de fibra de carbono de 50 mm. El test de velocidad no condiciona el rendimiento de la aplicación.

§ La fuerza de sobrerrecorrido del palpador en la dirección XY se produce a 70 µm pasado el punto de disparo y se eleva en 0,1 N/mm, 10 gf/mm hasta que se detiene la Máquina-Herramienta. (Utilizando un palpador de fibra de carbono de 50 mm en la dirección de fuerza alta).

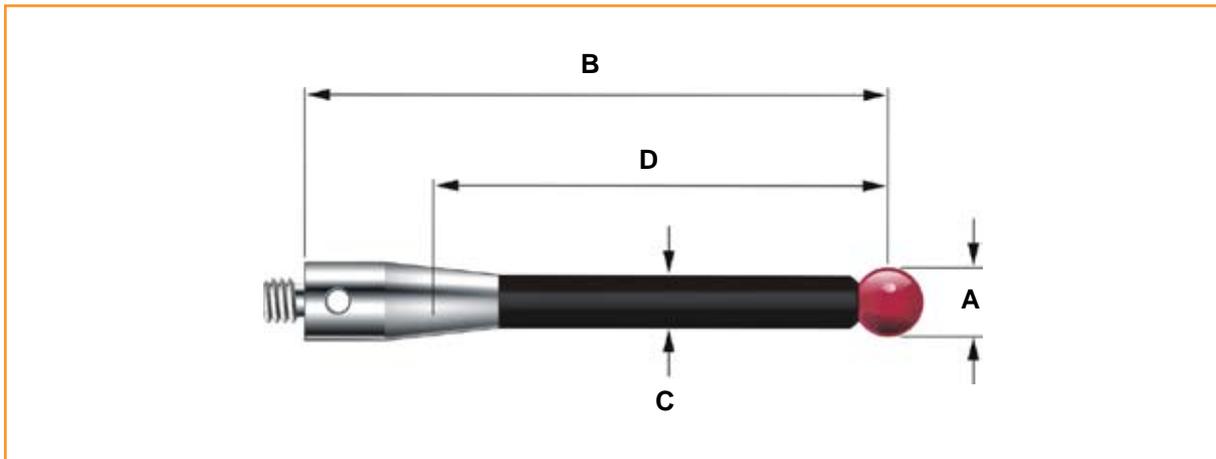
† La fuerza de sobrerrecorrido del palpador en la dirección + Z se produce a 10 - 11 µm pasado el punto de disparo y se eleva en 1,2 N/mm, 122 gf/mm hasta que se detiene la máquina-herramienta.

Entorno:	Valoración de IP de OMP400:	IPX8
	Temperatura de almacenamiento	-10 °C a +70 °C
	Temperatura de funcionamiento	+5 a +50 °C
Tipo de baterías:	2 x 1/2 AA (3,6 V) de litio-cloruro de tionilo	
Duración de reserva de la batería:	Aproximadamente 1 semana después del primer aviso de batería baja	
Estimación de vida útil de la batería:	Véase la tabla más abajo	

Modo de transmisión óptica LEGACY					
Vida útil en espera (normal)		Uso al 5% - 72 minutos/día (días - normal)		Uso continuo (horas - normal)	
Modo de consumo estándar	Modo de consumo bajo	Modo de consumo estándar	Modo de consumo bajo	Modo de consumo estándar	Modo de consumo bajo
Un año	Un año	75	90	95	110
Modo de transmisión óptica MODULADA					
Vida útil en espera (normal)		Uso al 5% - 72 minutos/día (días - normal)		Uso continuo (horas - normal)	
Modo de consumo estándar	Modo de consumo bajo	Modo de consumo estándar	Modo de consumo bajo	Modo de consumo estándar	Modo de consumo bajo
Un año	Un año	70	85	85	105

Palpador recomendado

Los palpadores de fibra de carbono de módulo alto han sido diseñados para minimizar la variación de desplazamiento y aumentar la precisión, ya que el material del vástago es extremadamente rígido. Esta rigidez propia hace que los siguientes palpadores sean más adecuados para aplicaciones con sondas de galgas de esfuerzo.



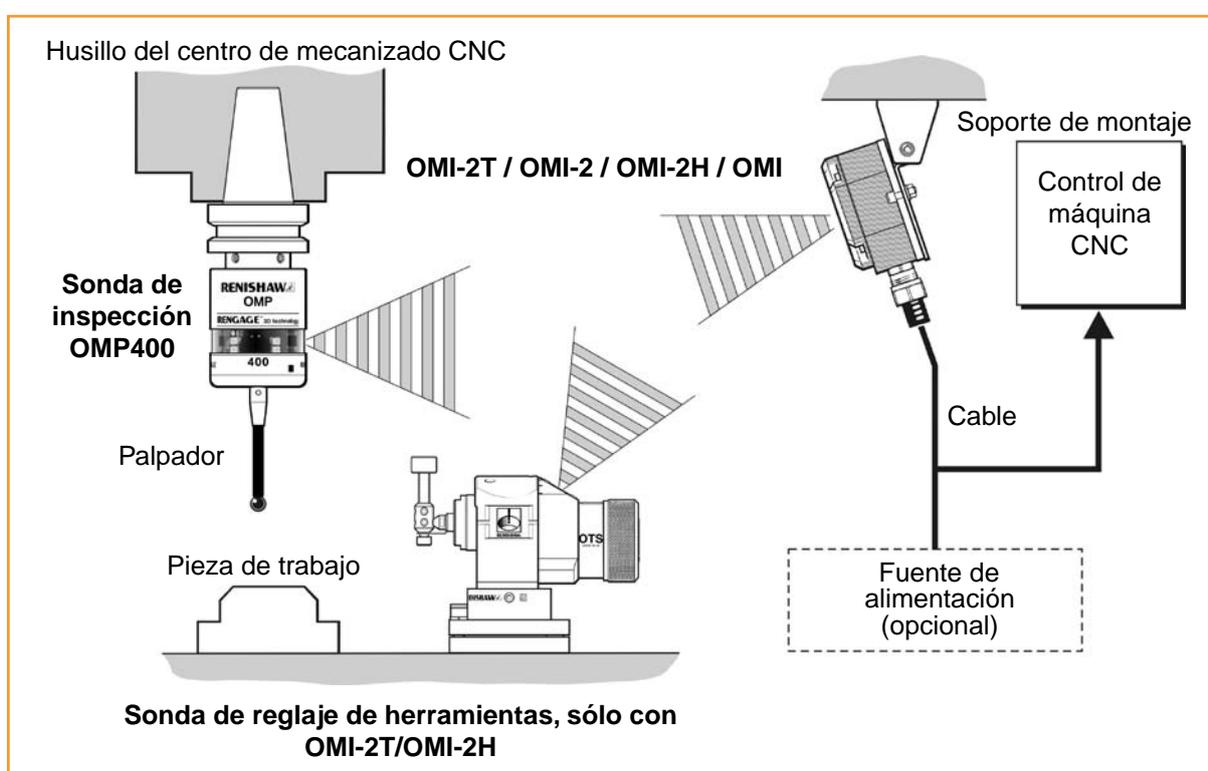
Nº de referencia	A-5003-7306	A-5003-6510	A-5003-6511	A-5003-6512
	Fibra de carbono	Fibra de carbono	Fibra de carbono	Fibra de carbono
A	Diámetro de bola mm	6,0	6,0	6,0
B	Longitud mm	50,0	100,0	200,0
C	Diámetro del vástago mm	4,5	4,5	4,5
D	LTU mm	38,5	88,5	188,5
	Masa (gramos)	4,1	6,2	7,5

Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco

Instalación del sistema

3.1

Instalación de la sonda OMP400 con OMI-2T / OMI-2 / OMI-2H / OMI



Los diodos de la sonda y de OMI-2 / OMI deben estar en el campo visual del otro y dentro del entorno operativo mostrado. El entorno operativo de la sonda OMP400 se basa en un receptor a 0° y viceversa.

Las superficies reflectoras que hay dentro de la máquina pueden cambiar el rango de transmisión de la señal.

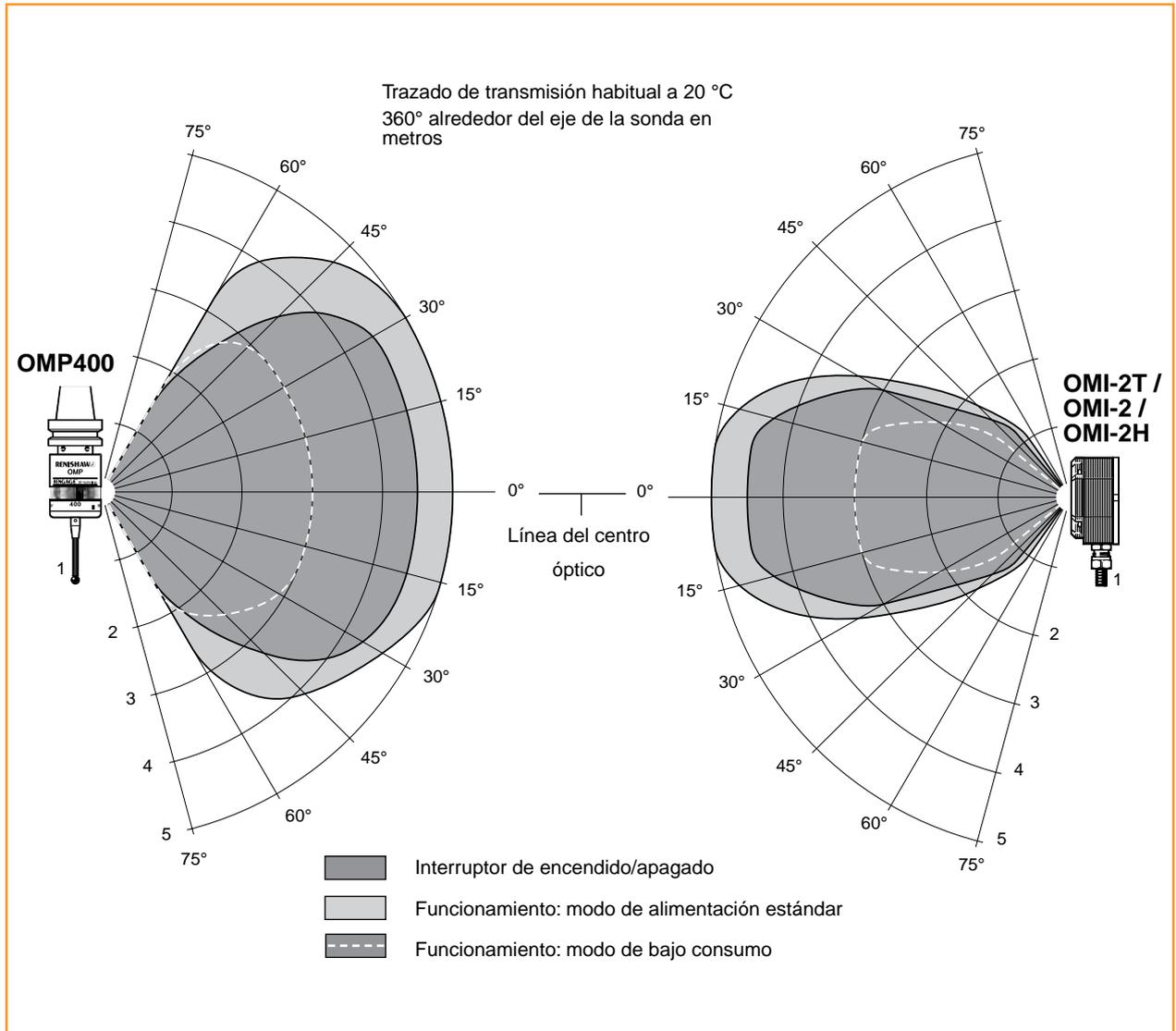
La acumulación de residuos de taladrina en las ventanas de la sonda OMP400 afecta de forma negativa al rendimiento de la transmisión. Limpie las veces que sea necesario para que el grado de transmisión no se vea limitado.

El uso a temperaturas de 0 °C a 5 °C o 50 °C a 60 °C puede reducir el alcance.

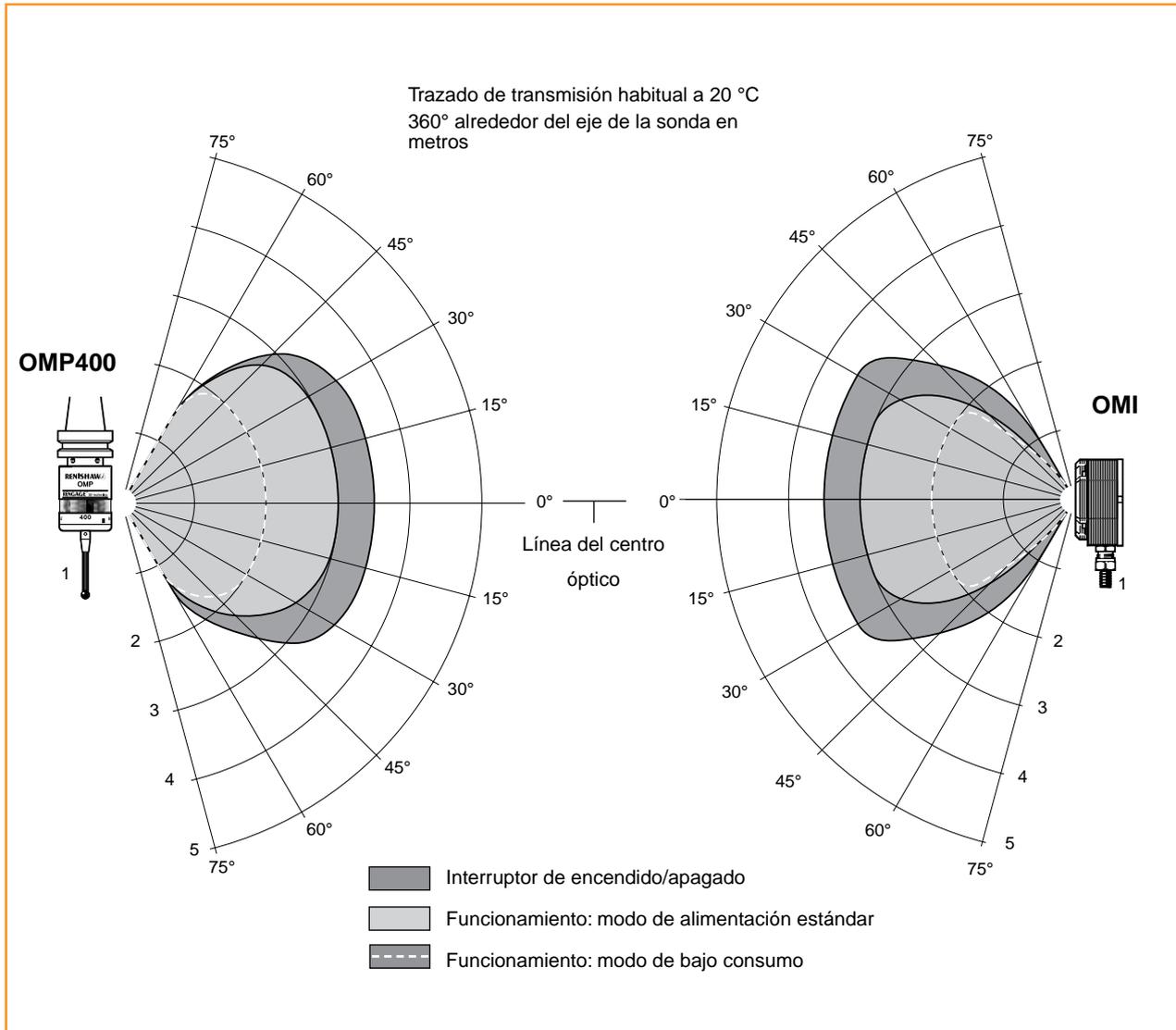


PRECAUCIÓN: Si dos sistemas estuvieran funcionando cerca el uno del otro, tome las medidas necesarias para que las señales transmitidas por la OMP400 de una máquina no sean recibidas por el receptor de la otra máquina y viceversa. En este caso, utilice el modo de bajo consumo de la sonda o el ajuste de bajo alcance del receptor.

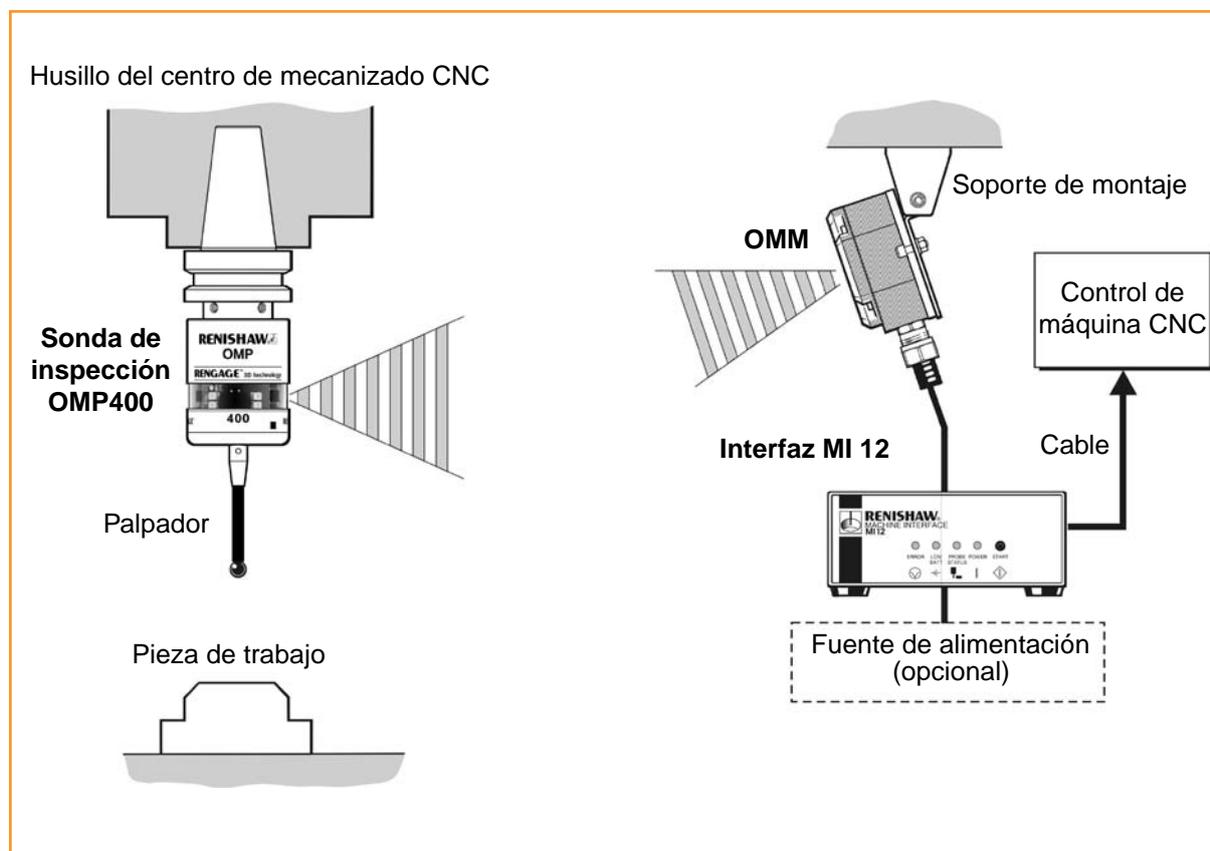
Entorno operativo con OMI-2T / OMI-2 / OMI-2H (transmisión Modulada)



**Entorno operativo utilizando la sonda
 OMP400 con la interfaz OMI
 (transmisión Legacy)**



Instalación de la sonda OMP400 con OMM y MI 12



Los diodos de la sonda y del módulo OMM deben estar en el campo visual del otro y dentro del entorno operativo mostrado. El entorno operativo de la sonda OMP400 se basa en una interfaz OMM a 0° y viceversa.

Las superficies reflectoras que hay dentro de la máquina pueden cambiar el rango de transmisión de la señal.

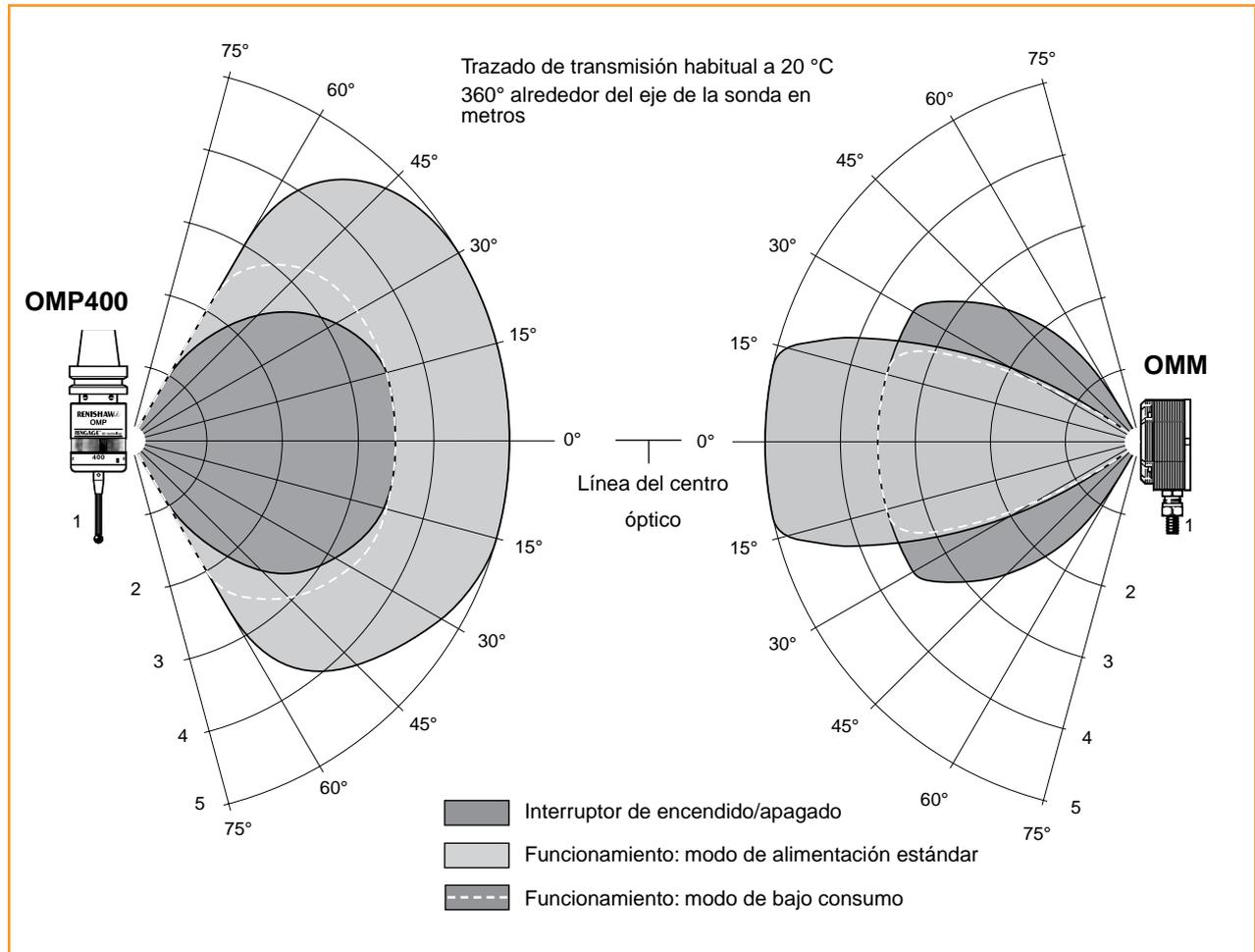
La acumulación de residuos de taladrina en las ventanas de la sonda OMP400 o el módulo OMM afecta de forma negativa al rendimiento de la transmisión. Limpie las veces que sea necesario para que el grado de transmisión no se vea limitado.

El uso a temperaturas de 0 °C a 5 °C o 50 °C a 60 °C puede reducir el alcance.

En las máquinas-herramienta de gran tamaño, se puede tener mayor cobertura de recepción montando dos OMM conectados a una sola interfaz MI 12.

PRECAUCIÓN: Si dos sistemas estuvieran funcionando cerca el uno del otro, tome las medidas necesarias para que las señales transmitidas por la OMP400 de una máquina no sean recibidas por el receptor de la otra máquina y viceversa. En este caso, utilice el modo de bajo consumo de la sonda o el ajuste de bajo alcance del módulo OMM.

**Entorno operativo con OMM
 (transmisión Legacy)**



Preparación de la sonda OMP400 para su uso

Colocación del palpador



Colocación de las baterías

NOTAS:

Véase la **Sección 5 – Mantenimiento** para una serie de tipos de baterías.

Si se han colocado por error unas baterías agotadas en la sonda, los LED permanecerán en color rojo constante.

No deje que el refrigerante o partículas extrañas entren en el compartimiento de la batería. Al colocar las baterías, compruebe que la polaridad es la correcta.

Después de insertar las baterías, los LED mostrarán el estado actual de la sonda (para más información, consulte la **Sección 4 -Trigger Logic™**).



Montaje de la sonda en el vástago



Ajuste de centrado del palpador

NOTAS:

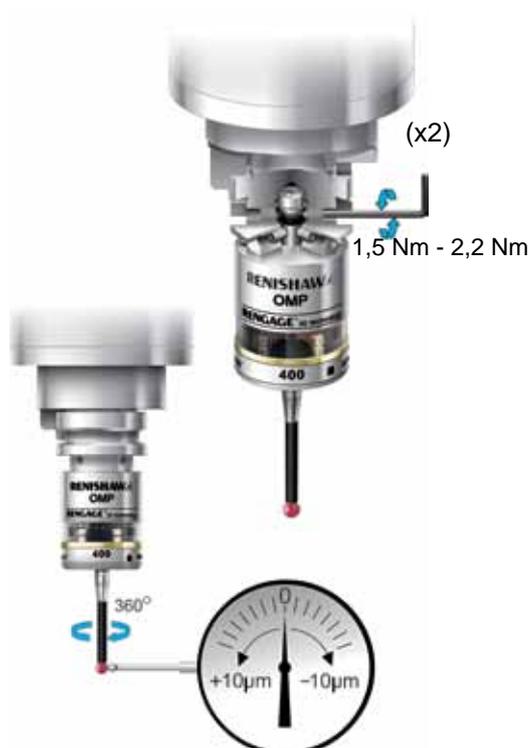
Si llegara a soltarse el conjunto de la sonda y el vástago, deberá comprobar la alineación y realizar un ajuste centrado correcto.

No golpee la sonda para lograr la posición de centrado.

1



2



3



Calibrado de la sonda OMP400

¿Por qué se debe calibrar la sonda?

Una sonda de husillo es sólo uno de los componentes del sistema de medición que se comunica con la máquina-herramienta. Cada pieza del sistema puede introducir una diferencia constante entre la posición que toca el palpador y la que se registra en la máquina. Si la sonda no está calibrada, esta diferencia derivará en una imprecisión de la medición. El calibrado de la sonda permite al software de inspección compensar esta diferencia.

Con un uso normal, la diferencia entre la posición de contacto y la posición registrada no varía, no obstante, es importante calibrar la sonda bajo las circunstancias siguientes:

- si es la primera vez que se utiliza el sistema de sonda;
- si se ha colocado un nuevo palpador en la sonda;
- si sospecha que el palpador se ha desviado o que la sonda se ha roto;
- a intervalos regulares, para compensar los cambios mecánicos efectuados en su máquina herramienta;
- si la repetibilidad de recolocación del palpador es deficiente. En este caso, quizá sea necesario calibrar la sonda cada vez que se utilice.

También es conveniente colocar la punta del palpador en el centro, ya que de este modo se reduce el efecto de cualquier variación del husillo y la orientación de la herramienta (véase la página 3.9). Un pequeño salto es tolerable, ya que puede compensarse en el proceso normal de calibrado.

Se utilizan tres operaciones distintas para calibrar la sonda. Éstas son:

- calibrado en un agujero mandrinado o un diámetro torneado de posición conocida;

- calibrado en un anillo patrón o una esfera de calibrado;
- calibrado de la longitud de la sonda.

Calibrado en un agujero mandrinado o un diámetro torneado

Al calibrar la sonda en un agujero mandrinado o un diámetro torneado de posición conocida, se almacenan automáticamente los valores de compensación de la bola del palpador respecto a la línea central. Los valores almacenados se utilizan automáticamente en los ciclos de medida. Estos valores compensan los valores medidos de forma que sean relativos a la línea central real del husillo.

Calibrado en un anillo patrón o una esfera de calibrado

Al calibrar la sonda sobre un anillo patrón o una esfera de calibrado de diámetro conocido, se almacenan automáticamente uno o varios valores del radio de la bola del palpador. Los valores almacenados se utilizan automáticamente en los ciclos de medida para proporcionar el valor real de la pieza. También se utilizan para facilitar la posición real de las piezas de una sola superficie.

NOTA: Los valores de los radios almacenados se basan en los puntos de disparo electrónico reales. Estos valores son distintos a los valores físicos.

Calibrado de la longitud de la sonda

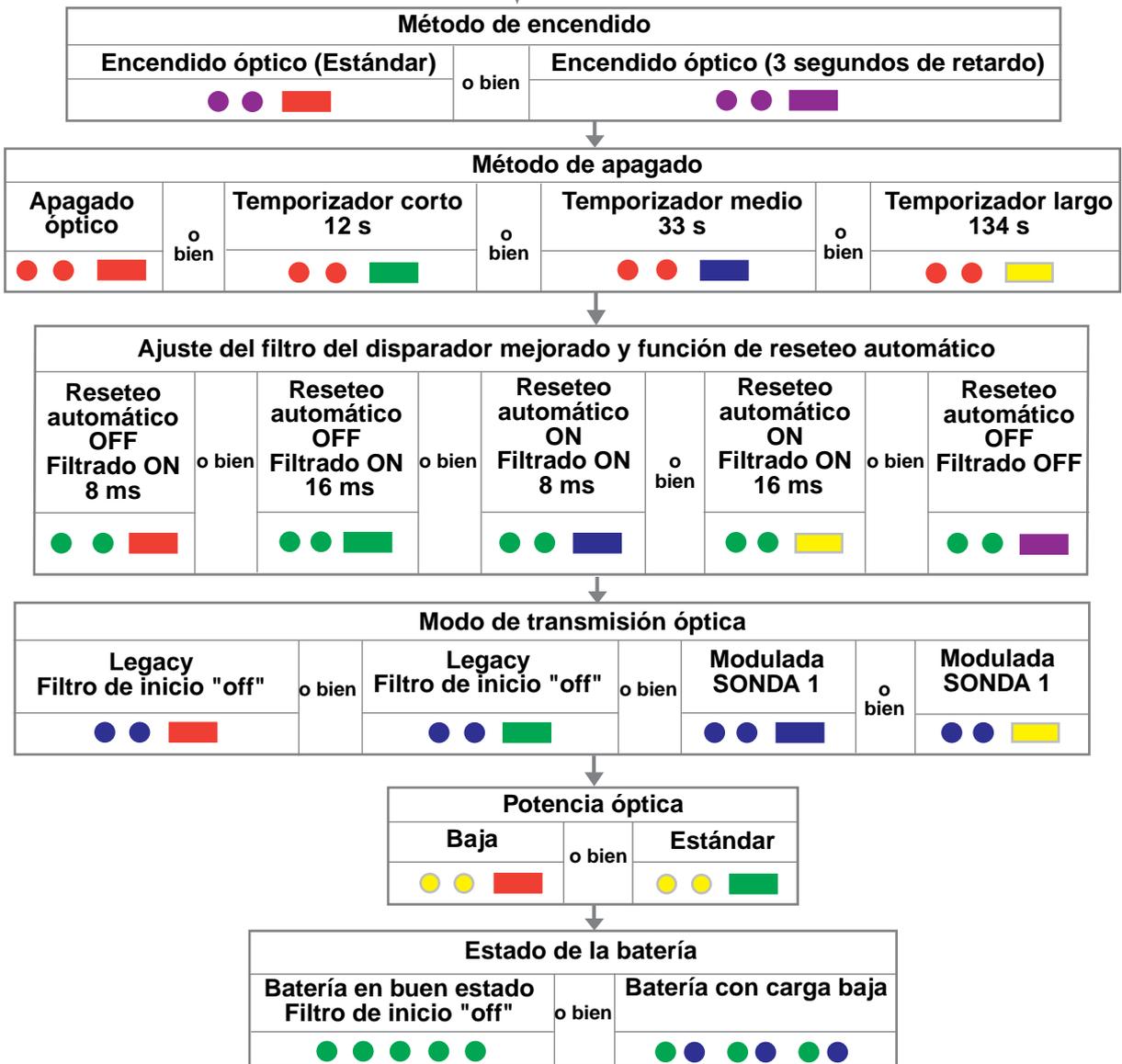
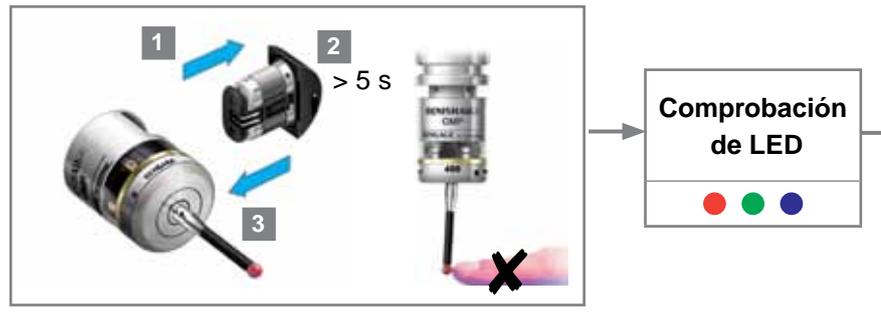
El calibrado de la longitud de la sonda sobre una pieza de referencia conocida determina la longitud de la sonda basada en el punto de disparo electrónico real. El valor es distinto a la longitud física del ensamblaje de la sonda. Además, esta operación puede compensar automáticamente los errores de máquina y de fijación de altura ajustando el valor de longitud de la sonda almacenado.

Trigger Logic™

Revisión de los ajustes actuales de la sonda

Clave de los símbolos

- Parpadeo corto del LED
- Parpadeo largo del LED



Sonda en modo de espera (pasados 5 s)

Tabla de registro del reglaje de la sonda

✓ marca ✓ marca

En esta página puede anotar la configuración de la sonda.

			Valores de fábrica	Nuevos ajustes
Switch-on method	Encendido óptico (Estándar)			
	Encendido óptico (3 segundos de retardo)			
Switch-off method	Apagado óptico			
	Temporizador corto (12 s)			
	Temporizador medio (33 s)			
	Temporizador largo (134 s)			
Ajuste del filtro del disparador mejorado y función de orientación del husillo	Reseteo automático OFF / Filtrado ON (8 ms)			
	Reseteo automático OFF / Filtrado ON (16 ms)			
	Reseteo automático ON / Filtrado ON (8 ms)			
	Reseteo automático ON / Filtrado ON (16 ms)			
	Reseteo automático OFF / Filtrado OFF			
Tipo de transmisión óptica	Filtro de inicio "off"			
	Filtro de inicio "on"			
	Modulada SONDA 1			
	Modulada SONDA 2			
Potencia óptica	Baja			
	Estándar			

Número de serie de OMP400.....

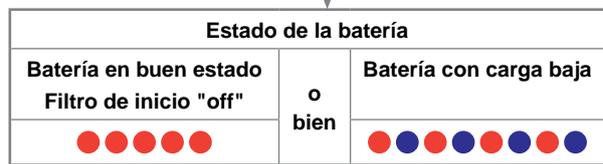
Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco

Cambio del reglaje de la sonda

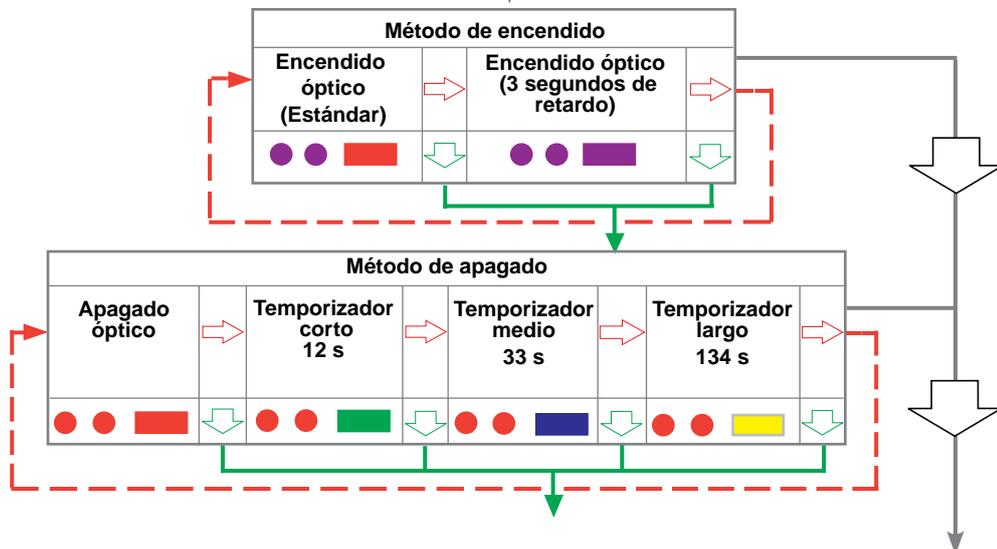
Coloque las baterías. Si ya estaban colocadas, retírelas durante 5 segundos y vuelva a colocarlas.

Espere a que la sonda complete la secuencia de revisión y aparezca el ajuste 'potencia óptica'. Inmediatamente después, mantenga flexionado el palpador hasta que la luz roja parpadee cinco veces (si la batería está baja, cada parpadeo rojo irá seguido de uno azul).

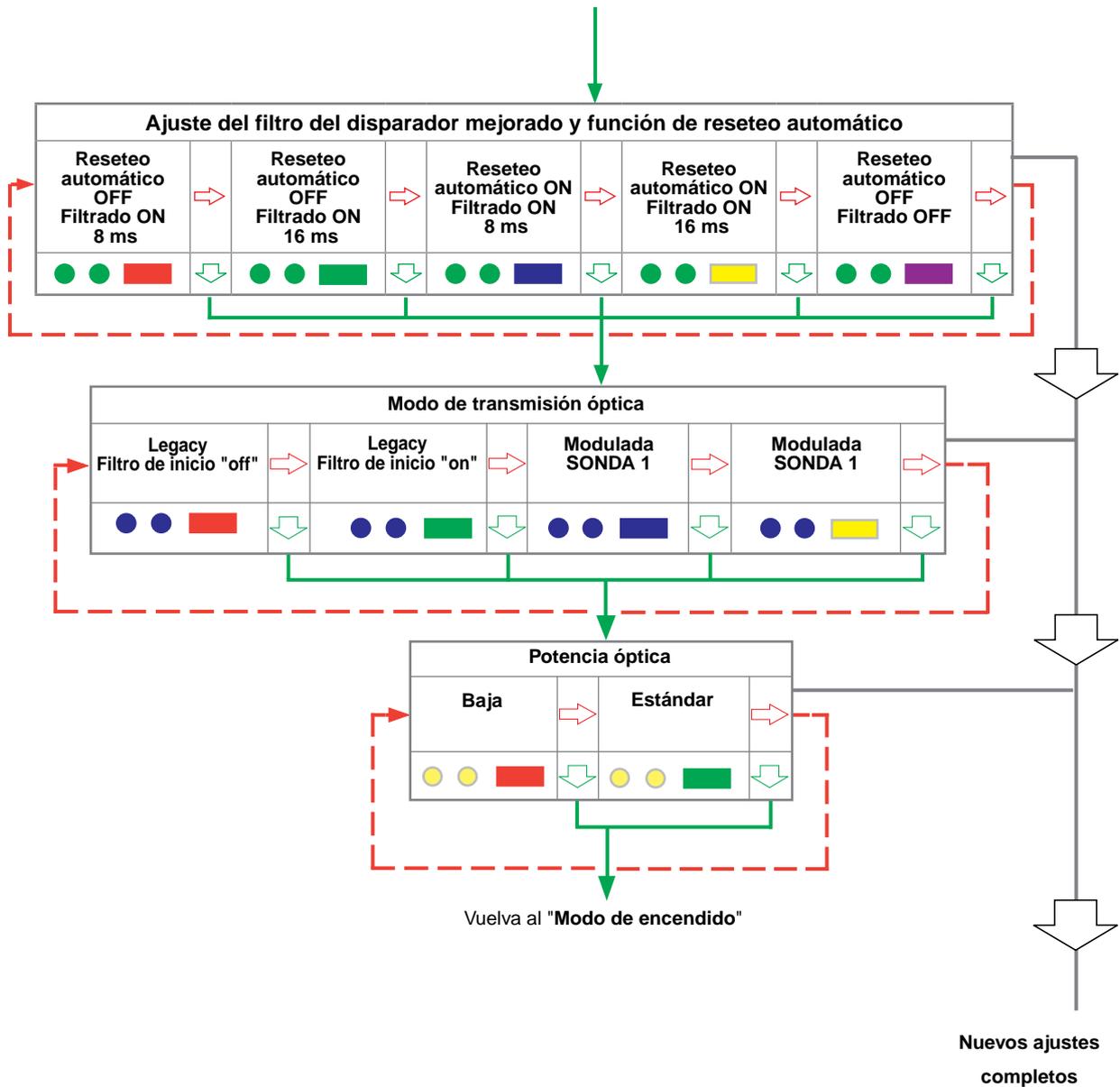
Mantenga flexionado el palpador hasta que aparezca modo de encendido' y, a continuación, suelte el palpador. La sonda pasa al modo de configuración y se activa el Trigger Logic™.



Clave de los símbolos	
	Parpadeo corto del LED.
	Parpadeo largo del LED.
	Flexione el palpador menos de 4 segundos para pasar a la siguiente opción del menú.
	Flexione el palpador más de 4 segundos para pasar a la siguiente opción del menú.
	Para salir, deje el palpador sin tocar durante más de 20 segundos.



Cambio del reglaje de la sonda (continúa)



Modo de funcionamiento



LED de estado de la sonda

Color del LED	Estado de la sonda	Indicación gráfica
Verde destellando	La sonda está en reposo en el modo de funcionamiento	● ● ●
Rojo destellando	La sonda ha sido disparada en el modo de funcionamiento	● ● ●
Flashing green and blue	La sonda está configurada en el modo de funcionamiento - batería baja	● ● ● ● ● ●
Rojo y azul parpadeando	La sonda ha sido disparada en el modo de funcionamiento - batería baja	● ● ● ● ● ●
Rojo constante	Batería agotada	▬
Rojo parpadeando o rojo y verde parpadeando, con las baterías colocadas	Baterías inadecuadas	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
Azul constante	La sonda está dañada y no se puede utilizar	▬

NOTA: Dada la naturaleza de las baterías de litio-cloruro de tionilo, si se ignora la secuencia de los LED indicadores de 'batería baja', es posible que se produzca la siguiente secuencia de acontecimientos:

1. Si la sonda está activa, las baterías se descargan hasta que no tienen suficiente potencia para accionar la sonda correctamente.
2. La sonda deja de funcionar, pero se reactiva tan pronto como las baterías tienen la carga suficiente para enviar alimentación a la sonda.
3. La sonda repite la secuencia de revisión de los LED (consulte la página 4.2).
4. De nuevo, las baterías se descargan y la sonda deja de funcionar.
5. Y nuevamente, las baterías recuperan carga suficiente para alimentar la sonda y volver a repetir la secuencia.

Mantenimiento

5.1

Mantenimiento

En esta sección se describen las rutinas de mantenimiento que puede realizar.

El desmontaje y la reparación avanzada de los equipos Renishaw son tareas especializadas que deben realizarse únicamente en los centros de servicio autorizados de Renishaw.

Los equipos que necesiten servicio técnico por garantía, han de ser devueltos al proveedor.

Limpieza de la sonda

Limpie la ventana de la sonda con un paño limpio para eliminar los residuos del mecanizado. Repita el procedimiento periódicamente para mantener una buena transmisión óptica.



Sustitución de las baterías

1



⚠ ADVERTENCIA:

No deje baterías agotadas en la sonda.

Al cambiar las baterías, no permita que el refrigerante o partículas extrañas entren en el compartimiento de la batería.

Al colocar las baterías, compruebe que la polaridad es la correcta.

Tenga cuidado de no dañar la junta de la tapa.
Utilice únicamente las baterías recomendadas.

2



⚠ PRECAUCIÓN: Deseche las baterías agotadas siguiendo la normativa local. No arroje nunca las baterías al fuego.

3



NOTAS:

Después de quitar las baterías usadas, espere más de 5 segundos antes de colocar las nuevas.

No mezcle baterías nuevas con usadas ni de distintos tipos, ya que puede dañar las baterías y reducir su duración.

Antes de volver a montar, compruebe siempre si la junta de la batería y las superficies de unión están limpias y en buen estado.

Si se han colocado por error unas baterías agotadas en la sonda, los LED permanecerán en color rojo constante.

Tipo de baterías: 2 x 1/2 AA (3,6 V) de litio-cloruro de tionilo

 	Ecocel: EB 1425, EB1426	 	Dubilier: SB-AA02
	Saft: LS 14250 C, LS 14250		Maxell: ER3S
	Sonnenschein: SL-750		Sanyo: CR 14250 SE
	Xeno: XL-050F		Sonnenschein: SL-350, SL-550
			Tadiran: TL-4902 TL-5902, TL-2150, TL-5101 SL-750
			Varta: CR 1/2 AA

4



5



Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco

Localización de averías

6.1

Síntoma	Causa	Medida a tomar
La sonda no se inicia (no se iluminan los LED o no indican los valores reales de la sonda).	Baterías agotadas.	Cambie las baterías.
	Baterías incorrectas.	Cambie las baterías.
	Baterías colocadas incorrectamente.	Compruebe la colocación de las baterías.
	Las baterías han estado retiradas poco tiempo y la sonda no se ha reiniciado.	Retire las baterías durante más de 5 segundos.
La sonda no se enciende.	Modo de transmisión incorrecto.	Reconfigure transmission mode.
	Baterías agotadas.	Cambie las baterías.
	Baterías incorrectas.	Cambie las baterías.
	Baterías colocadas incorrectamente.	Compruebe la colocación de las baterías.
	Interferencia óptica o magnética.	Compruebe si hay interferencias de luces o motores. Pruebe a retirar el origen de la interferencia.
	Haz de transmisión obstruido.	Compruebe que las ventanas de la sonda OMP400 y el receptor están limpias y retire las obstrucciones.
	No hay señal de inicio del receptor.	Compruebe la señal de inicio en el LED de inicio del receptor. Consulte la guía del usuario correspondiente.
	No hay corriente para el MI 12 o el receptor.	Compruebe si la fuente de 24 V es estable y está funcionando. Compruebe las conexiones y los fusibles. Compruebe si el código 'M' funciona correctamente.
La sonda está fuera del alcance o no alineada con el receptor.	Compruebe la alineación y si la fijación del receptor es segura.	

Síntoma	Causa	Medida a tomar
La máquina se detiene inesperadamente durante el ciclo de inspección.	Comunicación óptica obstruida.	Compruebe la interfaz y el receptor y elimine las obstrucciones.
	Fallo de la interfaz, el receptor o la máquina.	Consulte la guía del usuario de la interfaz, el receptor o la máquina.
	Baterías agotadas.	Cambie las baterías.
	Una vibración excesiva de la máquina provoca disparos falsos de la sonda.	Active el filtro del disparador mejorado.
	La sonda no puede encontrar la superficie de objetivo.	Compruebe que la pieza está colocada correctamente y que el palpador no esté roto.
	Sonda adyacente.	Cambie la sonda adyacente al modo de baja potencia y reduzca el alcance del receptor.
	El palpador no ha tenido tiempo para asentarse tras una deceleración rápida.	Añada una parada momentánea corta antes del movimiento de la sonda (la duración de la parada depende de la longitud del palpador y el ritmo de desaceleración). La parada momentánea máxima es de 1 segundo.
	Haz de transmisión obstruido.	Compruebe que las ventanas de la sonda OMP400 y el receptor están limpias y retire las obstrucciones.
La sonda se bloquea.	Revise la sonda con las señales de la sonda de reglaje de herramientas.	Si hay dos sistemas activos, desconecte la sonda de reglaje de herramientas.
	La pieza de trabajo obstruye el recorrido de la sonda.	Revise el software de inspección.
	Sonda adyacente.	Cambie la sonda adyacente al modo de baja potencia y reduzca el alcance del receptor.
	Falta compensación de longitud de la sonda.	Revise el software de inspección.

Síntoma	Causa	Medida a tomar
Baja repetibilidad o precisión de la sonda.	Partículas en la pieza o el palpador.	Limpie la pieza y el palpador.
	Repetibilidad del cambio de herramientas baja.	Vuelva a introducir los datos de la sonda después de cada cambio de herramienta.
	Soporte de la sonda suelto en el cono o palpador suelto.	Compruebe y asegure si fuera necesario.
	Vibración excesiva de la máquina.	Active el filtro del disparador mejorado. Elimine las vibraciones.
	Calibrado caducado o compensaciones incorrectas.	Revise el software de inspección.
	Velocidades de calibración y palpado no son iguales.	Revise el software de inspección.
	El patrón de calibración se ha movido.	Posición correcta.
	La medición se realiza mientras el palpador se retira de la superficie.	Revise el software de inspección.
	Se produce una medición dentro de las zonas de aceleración y desaceleración de la máquina.	Revise el software de inspección y los ajustes de filtrado de la sonda.
	Velocidad de la sonda demasiado alta o baja.	Realice pruebas de repetibilidad sencillas a velocidades diferentes.
	La variación de temperatura provoca un movimiento de la máquina y la pieza.	Minimice los cambios de temperatura.
La sonda permanece disparada continuamente.	Fallo de la máquina-herramienta.	Compruebe el estado de funcionamiento de la máquina-herramienta.
	Ha cambiado la orientación de la sonda, por ejemplo de horizontal a vertical.	Seleccione la función de reseteo automático.
	Se ha colocado un nuevo palpador.	Compruebe que el palpador está asentado durante el encendido.
	La sonda horizontal ha girado sobre su propio eje.	Apague la sonda y vuelva a encenderla.

Síntoma	Causa	Medida a tomar
La sonda no se apaga (con apagado óptico).	Modo de encendido incorrecto.	Vuelva a configurar el modo de apagado óptico.
	Interferencia óptica o magnética.	Compruebe si hay interferencias de luces o motores. Intente eliminar la causa de la interferencia.
	La sonda se enciende inesperadamente mediante el receptor al utilizar Auto inicio.	Compruebe la posición del receptor. Reduzca la intensidad de la señal del receptor.
	La sonda está fuera del alcance.	Compruebe los entornos de rendimiento.
	La sonda se enciende erróneamente por interferencia de luz.	Active el modo de transmisión óptica Legacy (filtro de inicio activado) o actualice el sistema al modo de transmisión Modulada.
	Haz de transmisión obstruido.	Compruebe que las ventanas de la sonda OMP400 y el receptor están limpias y retire las obstrucciones.
La sonda no se apaga (con apagado por temporizador).	Modo de apagado incorrecto.	Vuelva a configurar el modo de temporizador.
	La sonda se ha colocado en el almacén en modo temporizador. El temporizador puede restablecerse mediante la actividad del almacén.	Asegúrese de que utiliza un palpador de fibra de carbono. Active el filtro del disparador mejorado. Acorte el tiempo de apagado. Pruebe a utilizar un ajuste de encendido y apagado óptico.
La sonda pasa al modo de configuración Trigger Logic™ y no puede reajustarse.	La sonda se ha disparado al colocar las baterías.	No toque el palpador ni la cara de montaje mientras coloca las baterías.
	La sonda se ha movido durante el cambio de baterías (con un palpador colocado de más de 50 mm de longitud).	Asegúrese de que la sonda no puede moverse mientras se colocan las baterías.
El LED de estado de la sonda se muestra en color azul constante.	La sonda está dañada y no se puede utilizar.	Envíe el equipo a su distribuidor de Renishaw para su reparación o sustitución.

Síntoma	Causa	Medida a tomar
La sonda da disparo pero el OMI-2T no responde.	Está seleccionado el retardo del modo de encendido de 3 segundos.	Reconfigure la sonda al retardo estándar de encendido.
	Sonda fuera del rango de alcance.	Revise el rango de alcance.
	Línea de visión obstruida.	Compruebe que las ventanas de la sonda OMP400 y el receptor están limpias y retire cualquier obstrucción.
	La sonda utiliza modo de transmisión legacy.	Configure la sonda a modo de transmisión Modulada.

Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco

Lista de piezas

7.1

Tipo	Nº de referencia	Descripción
Sonda OMP400	A-5069-0001	Sonda OMP400 (ajustada de fábrica para funcionar en el modo Legacy con ajuste de encendido y apagado óptico).
Sonda OMP400	A-5069-0002	Sonda OMP400 (ajustada de fábrica para funcionar en el modo Legacy con ajuste de encendido óptico y temporizador).
Sonda OMP400	A-5069-2001	Sonda OMP400 (ajustada de fábrica para funcionar en el modo Modulado con ajuste de encendido y apagado óptico).
Sonda OMP400	A-5069-2002	Sonda OMP400 (ajustada de fábrica para funcionar en el modo Modulado con ajuste de encendido óptico y temporizador).
Kit OMP400 / OMI-2	A-5069-3031	Sonda OMP400 (ajustada de fábrica para funcionar en el modo Modulado con ajuste de encendido y apagado óptico) con receptor OMI-2 y 8 metros de cable.
Kit OMP400 / OMI-2	A-5069-3032	Sonda OMP400 (ajustada de fábrica para funcionar en el modo Modulado con ajuste de encendido y temporizador) con receptor OMI-2 y 8 metros de cable.
Kit OMP400 / OMI-2	A-5069-3041	Sonda OMP400 (ajustada de fábrica para funcionar en el modo Modulado con ajuste de encendido y apagado óptico) con receptor OMI-2 y 15 metros de cable.
Kit OMP400 / OMI-2	A-5069-3042	Sonda OMP400 (ajustada de fábrica para funcionar en el modo Modulado con ajuste de encendido y temporizador) con receptor OMI-2 y 15 metros de cable.
Kit OMP400 / OMI	A-5069-3021	Sonda OMP400 (ajustada de fábrica para funcionar en el modo Legacy con ajuste de encendido y apagado óptico) con receptor OMI.
Kit OMP400 / OMI	A-5069-3022	Sonda OMP400 (ajustada de fábrica para funcionar en el modo Legacy con ajuste de encendido óptico y temporizador) con receptor OMI.
Kit OMP400 / OMM / MI 12	A-5069-3011	Sonda OMP400 (ajustada de fábrica para funcionar en el modo Legacy con ajuste de encendido y apagado óptico) con receptor OMM e interfaz MI 12.
Kit OMP400 / OMM / MI 12	A-5069-3012	Sonda OMP400 (ajustada de fábrica para funcionar en el modo Legacy con ajuste de encendido óptico y temporizador) con receptor OMM e interfaz MI 12.

Tipo	Nº de referencia	Descripción
Batería	P-BT03-0007	pilas 1/2 AA (paquete de 2).
Palpador	A-5003-7306	Fibra de carbono de 50 mm de longitud con bola de Ø6 mm.
Palpador	A-5003-6510	Fibra de carbono de 100 mm de longitud con bola de Ø6 mm.
Palpador	A-5003-6511	Fibra de carbono de 150 mm de longitud con bola de Ø6 mm.
Palpador	A-5003-6512	Fibra de carbono de 200 mm de longitud con bola de Ø6 mm.
Juego de herramientas	A-4071-0060	Juego de herramientas de sonda compuesto de herramienta para palpador de Ø1,98 mm, llave Allen A/F de 2 mm y 6 tornillos centradores del vástago.
Soporte de montaje	A-2033-0830	Soporte de montaje del OMM / OMI / OMI-2 con tornillos, arandelas y tuercas de sujeción.
Software	-	Software de sonda para máquinas-herramienta - Véase la hoja de datos técnicos (H-2000-2289).
Conjunto del adaptador de conos	A-4071-0031	Conjunto del adaptador para el montaje de vástagos del tipo MP10, MP12, MP700.
Cartucho de baterías	A-4071-1166	Kit de cartuchos de batería.
Junta	A-4038-0301	Junta de cartucho de batería OMP400.
MI 12	A-2075-0142	Unidad de interfaz MI 12.
MI12-B	A-2075-0141	Placa de circuitos impresos MI 12.
Kit de montaje en el panel	A-2033-0690	Kit de montaje del panel de interfaz MI 12.
OMM	A-2033-0576	OMM completo con cable de Ø4,85 mm x 25 m.
OMI	A-2115-0001	OMM completo con cable de Ø4,35 mm x 8 m.
OMI-2	A-5191-0049	OMI-2 completo con cable de 8 m de longitud.
OM1-2T	A-5439-0049	OMI-2T completo con cable de 8 m de longitud.
Herramienta de amarre del palpador	M-5000-3707	Herramienta para apretar y soltar el palpador.
Adaptador	A-5069-0720	Adaptador MP700 a OMP400.

Tipo	Nº de referencia	Descripción
Publicaciones. Puede descargarlos en nuestro sitio Web www.renishaw.es		
OMP400	A-5069-8500	Guía de referencia rápida: incluye un CD con la guía de instalación para agilizar el proceso de configuración de la sonda OMP400.
Palpadores	H-1000-3200	Especificación técnica: Palpadores y accesorios.
Conos	H-2000-2011	Hoja de datos técnicos: Conos para sondas de máquina-herramienta.
Funciones del software	H-2000-2289	Hoja de datos técnicos: Software de sonda para Máquinas-Herramienta, características ilustradas.
Lista de software	H-2000-2298	Hoja de datos técnicos: Software de sonda para Máquinas-Herramienta – lista de programas.
OMI-2T	H-2000-5439	Guía de instalación y uso: Interfaz óptica de máquina OMI-2T.
OMI-2	H-2000-5233	Guía de instalación y uso: Interfaz óptica de máquina OMI-2.
OMI	H-2000-5062	Guía de instalación y uso: Interfaz óptica de máquina.
OMM	H-2000-5044	Guía de instalación y uso: Máquina de módulo óptico..
MI 12	H-2000-5073	Guía de instalación y uso: Interfaz de máquina MI 12.

Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco

Renishaw Ibérica S.A.U.
Gavà Park
C. Imaginació, 3
08850 GAVÀ
Barcelona
España

T +34 93 663 34 20
F +34 93 663 28 13
E spain@renishaw.com
www.renishaw.es

RENISHAW 
apply innovation™

**Para contactos en todo el mundo,
por favor visite nuestra página
principal www.renishaw.es/contacto**



H - 5069 - 8508 - 05