

Sonda de transmisión por radio de (QE) alta precisión RMP400



La conformidad de este producto puede obtenerse escaneando el código de barras o en la dirección www.renishaw.es/mtpdoc



Índice

| | |
|--|------|
| Consideraciones preliminares | 1-1 |
| Marcas comerciales | 1-1 |
| Garantía | 1-1 |
| Máquinas CNC | 1-1 |
| Cuidado de la sonda | 1-1 |
| Patentes | 1-2 |
| Avisos de software de la sonda RMP400 (modelo RMP400QE) | 1-2 |
| Contrato de licencia de software de RMP400 (modelo RMP400QE) | 1-3 |
| Uso indicado | 1-4 |
| Seguridad | 1-4 |
| Información para el usuario | 1-4 |
| Información para el proveedor de la máquina y el instalador | 1-5 |
| Información para el instalador del equipo | 1-5 |
| Funcionamiento del equipo | 1-5 |
| Principios básicos del sistema RMP400 | 2-1 |
| Introducción | 2-1 |
| Primeros pasos | 2-3 |
| Interfaz del sistema | 2-3 |
| Configuración de sonda | 2-4 |
| Opti-Logic™ | 2-4 |
| Trigger Logic™ | 2-4 |
| Modos de sonda | 2-5 |
| Ajustes modificables | 2-5 |
| Modos de encendido / apagado | 2-5 |
| Filtro de disparo | 2-7 |
| Función de reseteo automático | 2-7 |
| Modo de hibernación | 2-8 |
| Modo de sonda múltiple | 2-8 |
| Modo de asociación | 2-10 |
| Medidas de RMP400 | 2-11 |
| Especificación de RMP400 | 2-12 |
| Duración típica de las baterías | 2-13 |
| Palpadores recomendados | 2-14 |

| | |
|--|------|
| Instalación del sistema | 3-1 |
| Instalación de la sonda RMP400 con una interfaz RMI-Q o RMI-QE | 3-1 |
| Entorno de funcionamiento | 3-1 |
| Colocación de la sonda RMP400 con una interfaz RMI-Q o RMI-QE | 3-2 |
| Entorno de rendimiento operativo | 3-2 |
| Preparación de la sonda RMP400 para su uso | 3-3 |
| Colocación del palpador | 3-3 |
| Colocación de las baterías | 3-4 |
| Montaje de la sonda en un cono | 3-5 |
| Ajuste de centrado del palpador | 3-6 |
| Calibración de la sonda RMP400 | 3-7 |
| ¿Por qué se debe calibrar la sonda? | 3-7 |
| Calibración en un agujero mandrinado o un diámetro torneado | 3-7 |
| Calibración en un anillo patrón o una esfera | 3-8 |
| Calibración de la longitud de la sonda | 3-8 |
| Configuración de sonda | 4-1 |
| Configuración de la sonda en la aplicación Configurar sonda | 4-1 |
| Uso de Opti-Logic™ | 4-1 |
| Revisión de la configuración de la sonda | 4-2 |
| Ajustes del modo de sonda múltiple | 4-3 |
| Registro del reglaje de la sonda | 4-4 |
| Función de asociación de la sonda | 4-5 |
| Con RMI-Q encendida | 4-6 |
| Con RMI-QE encendida | 4-7 |
| Asociación RMP400 – RMI-Q | 4-8 |
| Asociación RMP400 - RMI-QE | 4-10 |
| Cambio de configuración de la sonda asociada a RMI-Q | 4-12 |
| Cambio de configuración de la sonda asociada a RMI-QE | 4-15 |
| Función de reseteo maestro | 4-17 |
| Modo de funcionamiento | 4-20 |
| 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 |

Consideraciones preliminares

Marcas comerciales

Google Play y el logotipo de Google Play son marcas comerciales de Google LLC.

Apple y el logotipo de Apple son marcas comerciales de Apple Inc., registradas en Estados Unidos y en otros países. App Store es una marca de servicio de Apple Inc., registrada en los EE. UU. Y en otros países.

Garantía

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

Renishaw ofrece una garantía sobre su equipo y software durante un periodo limitado (tal y como se establece en los Términos y Condiciones Generales), siempre que se instalen y utilicen como se define en la documentación relacionada de Renishaw. Deberá consultar estos Términos y Condiciones Generales para conocer toda la información sobre su garantía.

El equipo y/o software que compre a terceros proveedores se regirán por términos y condiciones independientes facilitados junto a dicho equipo y/o software. Deberá ponerse en contacto con dichos proveedores terceros para conocer toda la información.

Máquinas CNC

Las Máquinas-Herramienta con CNC siempre deben ser manejadas por personas preparadas siguiendo las instrucciones del fabricante.

Cuidado de la sonda

Mantenga limpios los componentes del sistema, ya que se trata de una herramienta de precisión.

Patentes

Las características de la sonda RMP400 y otros productos similares de Renishaw están sujetas a una o varias de las siguientes patentes o aplicaciones de patentes:

| | | | |
|--------------|------------|-------------|----------------|
| CN 100416216 | EP 2216761 | JP 5611297 | US 8140287 |
| CN 100466003 | EP 3688405 | JP 7184880 | WO 2019/063991 |
| CN 101142461 | IN 215787 | KR 1001244 | WO 2022/185073 |
| CN 101171493 | IN 234921 | TW I333052 | WO 2022/219305 |
| CN 101198836 | IN 305341 | US 11415412 | WO 2022/219306 |
| CN 101476859 | IN 307453 | US 7285935 | WO 2022/219307 |
| CN 101482402 | IN 364693 | US 7316077 | |
| CN 111133272 | JP 5238749 | US 7603789 | |
| EP 1457786 | JP 5283501 | US 7665219 | |
| EP 1576560 | JP 5308811 | US 7689379 | |
| EP 1613921 | JP 5357541 | US 7792654 | |
| EP 1866602 | | US 7821420 | |
| EP 1880163 | | | |
| EP 1893937 | | | |
| EP 1931936 | | | |
| EP 2154471 | | | |

Avisos de software de la sonda RMP400 (modelo RMP400QE)

El producto RMP400 lleva software integrado (firmware), al que corresponden los siguientes avisos:

Aviso del Gobierno de EE. UU.

AVISO PARA CONTRATOS CON EL GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS Y CONTRATISTAS PREFERENTES

Este software es un programa informático comercial desarrollado por Renishaw para uso privado exclusivamente. Sin perjuicio de otros contratos de alquiler o licencia que pudiera tener vinculados o incluidos en la entrega, este software informático, los derechos del Gobierno de los Estados Unidos o sus contratistas preferentes relacionados con su uso, la reproducción o la revelación, están sujetos a los términos del contrato o subcontrato entre Renishaw y el Gobierno de los Estados Unidos, la agencia federal civil o el contratista preferente respectivamente. Consulte el contrato o subcontrato correspondiente y la licencia de software incorporada, si procede, para determinar sus derechos completo sobre el uso, reproducción y revelación.

EULA de software de Renishaw

El software de Renishaw dispone de licencia de Renishaw, que puede consultar en:

www.renishaw.es/legal/softwareterms

Contrato de licencia de software de RMP400 (modelo RMP400QE)

Este producto RMP400 incluye el software de terceros siguiente:

BSD 3-Clause Licence

This product's firmware has been developed by Renishaw with the use of the Microchip libraries, under the following licensing terms:-

This software is developed by Microchip Technology Inc. and its subsidiaries ("Microchip").

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

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Microchip's name may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

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

(c) Copyright 1999-2013 Microchip Technology, All rights reserved

Uso indicado

La sonda de husillo por radio RMP400 se utiliza en la inspección de piezas y preparación de trabajos en máquinas multitarea y centros de mecanizado.

Seguridad

Información para el usuario

Este producto se suministra con baterías no recargables de metal de litio. Para más información sobre el uso de las baterías, recomendaciones de seguridad y cómo desecharlas, consulte la documentación del fabricante.

- No intente recargar estas baterías.
- Utilice únicamente baterías de repuesto del tipo especificado.
- No mezcle baterías nuevas con usadas en el producto.
- No mezcle baterías de distintos tipos o marcas en el producto.
- Compruebe que las baterías son del tipo adecuado y están colocadas según las instrucciones de este manual y las indicaciones en la carcasa del producto.
- No las almacene bajo la luz directa del sol.
- No exponga las baterías al agua.
- 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, perforo, deforme, aplique presión, ni las someta a impactos
- No ingerir las baterías
- Manténgalas fuera del alcance de los niños.
- Si las baterías están hinchadas o dañadas, no las use en el producto y manéjelas con cuidado.
- Para desechar las baterías agotadas, siga la normativa legal de seguridad y medio ambiente de su zona.

Asegúrese de que se cumpla la normativa nacional e internacional sobre transporte de baterías o este producto con las baterías colocadas. Las baterías de litio están clasificadas como material peligroso para el transporte y requieren etiquetado y embalaje conforme a la legislación vigente. Para reducir la posibilidad de retrasos en el transporte, retire las baterías antes de enviar los productos a Renishaw por cualquier motivo.

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

La sonda RMP400 tiene una ventana de cristal. Si se rompe, manéjelo con cuidado para evitar lesiones.

Información para el proveedor de la máquina y el instalador

Es responsabilidad del proveedor de la máquina garantizar que el usuario conozca los riesgos implícitos en el funcionamiento, incluidos aquellos mencionados en la documentación del producto Renishaw, así como garantizar el suministro de los enclavamientos de seguridad y protecciones adecuados.

Bajo determinadas circunstancias, la señal de la sonda puede indicar por error la condición de que la sonda está asentada. No espere a las señales de la sonda para detener el movimiento de la máquina.

Información para el instalador del equipo

Todos los equipos de Renishaw están diseñados para cumplir los requisitos necesarios de la FCC, el Reino Unido y la UE. 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, (por ejemplo, transformadores eléctricos o servo accionamientos).
- Todas las conexiones de 0 V/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) 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.

Principios básicos del sistema RMP400

Introducción

La RMP400 (modelo RMP400QE) es una sonda de transmisión por radio de nueva generación, compatible con la interfaz de máquina de transmisión por radio RMI-Q o RMI-QE.



NOTA: Las sondas RMP400 anteriores sin la marca “Modelo RMP400QE” no se pueden utilizar con RMI-QE.

La sonda por radio RMP400 se utiliza en la inspección de piezas y preparación de trabajos en máquinas multitarea y centros de mecanizado.

Proporciona una combinación de tamaño, precisión, fiabilidad y resistencia sin igual y, además, permite la inspección de alta precisión en centros de mecanizado de tamaño pequeño a medio y otras máquinas en las que no se puede garantizar la línea de foco entre la sonda y el receptor.

Mediante una combinación de la tecnología patentada de galgas de esfuerzo RENGAGE™ con el exclusivo sistema de transmisión sin interferencias FHSS (radiotransmisión de salto de frecuencias de la sonda), la sonda RMP400 proporciona una sencilla actualización a una sólida tecnología de galgas de esfuerzo, con todas las ventajas que conlleva:

- Rendimiento 3D excelente que permite explorar superficies contorneadas.
- Repetibilidad mejorada en todas las direcciones de exploración.
- Una fuerza de disparo baja combinada con una baja variación de desplazamiento proporcionan— una mayor precisión, incluso con palpadores largos.
- Eliminación de fallos de reasentamiento.
- Alta resistencia a la vibración de la máquina.
- Resistencia a sacudidas y disparos falsos mediante medidores de aceleración de estado sólido.

Además de una medición de alta precisión en la Máquina-Herramienta, el sistema RMP400 proporciona:

- Calibración más rápida:

En piezas 3D complejas, generalmente se mide en varias direcciones distintas. Cada dirección de una sonda mecánica estándar debe calibrarse para garantizar que la variación de desplazamiento sea compensada en la medición.

Realizar la calibración en cada dirección 3D puede ser muy lento.

La sonda RMP400 apenas tiene variaciones de desplazamiento, por tanto, puede utilizarse un único valor de calibración para cualquier ángulo de inspección 2D o 3D. El resultado es una alta reducción del tiempo de calibración. Otra ventaja adicional es la correspondiente reducción de los errores generados por los cambios ambientales de la máquina durante un ciclo de calibración prolongado.

- Sirve para aplicaciones que utilizan reorientación axial y radial, controlada por medidores de aceleración de estado sólido:

Para conseguir el máximo rendimiento de metrología, necesita la función de reseteo automático y seguir las instrucciones de uso.

Todos los parámetros de la sonda RMP400 se configuran mediante Opti-Logic™ Trigger Logic™. Esta tecnología permite revisar y modificar los parámetros de la sonda flexionando el palpador.

Ajustes modificables:

- Método de encendido / apagado
- Ajuste del filtro del disparador
- Función de reseteo automático
- Ajuste del modo de hibernación*
- Modo de sonda múltiple*

* solo en modo RMI-Q.

Primeros pasos

Tres LED de colores de la sonda muestran indicaciones visuales de los parámetros y el estado de la sonda seleccionada.

Por ejemplo:

- Los métodos de encendido y apagado
- El estado de la sonda: disparada o en reposo
- Estado de las baterías

Las baterías se colocan o se quitan como muestra la ilustración, (para más información, consulte la **página 3-4**, “Colocación de las baterías”).

Al colocar las baterías, los LED empiezan a parpadear (para más información, consulte la **página 4-2**, “Revisión de los ajustes de la sonda”). Una comprobación del LED que muestra un único destello en rojo, verde o azul indica que la sonda está funcionando en modo RMI-Q. Una comprobación del LED que muestra destellos dobles en rojo, verde o azul indica que la sonda está funcionando en modo RMI-QE.

Interfaz del sistema

Los modelos RMI-Q y RMI-QE incluyen una interfaz/unidad receptora que se utiliza para comunicar la sonda RMP400 con el control de la máquina. Para obtener más información, consulte la *guía de instalación de la interfaz de máquina por radio RMI-Q* (n.º de referencia Renishaw H-5687-8507) o de la *interfaz de máquina por radio RMI-QE* (n.º de referencia Renishaw H-6551-8522).

Es necesario que la sonda RMP400 esté asociada con una interfaz RMI-Q o RMI-QE. Antes de asociarla por primera vez, la sonda RMP400 está configurada para funcionar en modo RMI-QE. El LED de comprobación emitirá destellos dobles en color rojo, verde o azul.

NOTA: La sonda RMP400 (modelo RMP400QE) no es compatible con el anterior modelo RMI de interfaz/unidad receptora integrada.

Configuración de sonda

Se recomienda configurar la sonda en la aplicación Configurar sonda.

La aplicación Configurar sonda simplifica el proceso de configuración de las sondas de Máquina-Herramienta Renishaw compatibles con Opti-Logic™ y Trigger Logic™.

La aplicación guía al usuario con instrucciones visuales sencillas paso a paso y vídeos de aprendizaje para ayudarle a configurar el sistema de inspección en Máquina-Herramienta de Renishaw.

La aplicación Configurar sonda puede descargarse en App Store y Google Play, así como en diversos centros de descarga de China.



o bien



Opti-Logic™

Opti-Logic es el proceso de transmisión y recepción de datos entre una app de teléfono móvil y la sonda de Máquina-Herramienta Renishaw mediante pulsos luminosos; para obtener más información, consulte la **página 4-1**, "Configuración de la sonda en la aplicación Configurar sonda".

Trigger Logic™

Trigger Logic™ (para obtener más información, consulte la **página 4-2**, "Revisión de los ajustes de la sonda") es un sistema 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 al colocar las baterías y utiliza una secuencia de flexiones del palpador (disparos) que guía sistemáticamente al usuario por las opciones disponibles y permite seleccionar el modo que precisa.

Para ver los ajustes actuales de la sonda, solo 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 (para más información, consulte la **página 4-2**, "Revisión de la configuración de la sonda").

Modos de sonda

La sonda RMP400 puede funcionar en uno de los tres modos siguientes:

Modo de espera: la sonda se encuentra en espera de una señal de encendido.

NOTA: La sonda RMP400 pasa al modo de hibernación al apagar la interfaz del sistema o si se encuentra fuera de alcance durante más de 30 segundos (el modo de hibernación solo se aplica al "**modo de encendido por radio**" cuando se usa con una interfaz RMI-Q).

Modo operativo: cuando se activa ejecutando uno de los métodos de encendido, la sonda se conecta y está lista para utilizarse.

Modo configuración: la sonda está preparada para cambiar los ajustes en Opti-Logic o Trigger Logic.

Ajustes modificables

Modos de encendido / apagado

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

- Encendido / apagado por radio
- Encendido / apagado por temporizador
- Encendido / apagado por giro
- Encendido por giro / apagado por temporizador

| Modo de encendido de RMP400 Las opciones de encendido se pueden configurar | Modo de apagado de la sonda RMP400 Las opciones de apagado se pueden configurar | Tiempo de preparación de la sonda |
|--|---|--|
| Encendido por radio El encendido por radio se gestiona mediante entradas de máquina. | Apagado por radio El apagado por radio se gestiona mediante entradas de máquina. Un temporizador apaga la sonda automáticamente 90 minutos después del último disparo o reasentamiento de la sonda si no se ha apagado mediante una entrada de máquina. Apagado por temporizador (tiempo de espera) El tiempo de espera para la desconexión es de 12, 33 o 134 segundos (configurable por el usuario) después del último disparo o reasentamiento de la sonda. | 1,4 segundos máximo. |
| Encendido por giro Giro a 500 r.p.m. durante 1 segundo como mínimo. | Apagado por giro Giro a 500 r.p.m. durante 1 segundo como mínimo. Un interruptor temporizador apaga la sonda 90 minutos después del último disparo si no se ha realizado un apagado mediante giro. Apagado por temporizador (tiempo de espera) El tiempo de espera para la desconexión es de 12, 33 o 134 segundos (configurable por el usuario) después del último disparo o reasentamiento de la sonda. | 2,5 segundos mínimo. <hr/> NOTA: La sonda debe permanecer en reposo durante 2,5 segundos después de dejar de girar. <hr/> |

NOTAS:

En el modo “**encendido por radio**”, el operario puede seleccionar el tiempo de encendido como “rápido” o “estándar” si dispone de RMI-Q o RMI- QE (la selección se realiza en la interfaz correspondiente).

Para obtener más información sobre el tiempo ajustable de tiempo de encendido cuando se usa con RMI-Q o RMI-QE, consulte la guía de instalación de la *interfaz de máquina por radio RMI-Q* (n.º de referencia Renishaw H-5687-8507) o la guía de instalación de la *interfaz de máquina por radio RMI-QE* (N.º de referencia Renishaw H-6551-8522).

En el modo “**encendido por radio**”, para cumplir el tiempo de encendido se necesita un buen enlace de transmisión por radio. Si la calidad de radiofrecuencia (RF) es baja, es posible ampliar el tiempo de encendido.

En el “**modo de encendido por giro**”, el tiempo de un segundo empieza cuando el husillo alcanza las 500 r.p.m.

El tiempo de apagado por tiempo no es compatible con el modo de inicio de nivel; consulte la *guía de instalación de la interfaz de máquina por radio RMI-Q* (N.º de referencia Renishaw H-5687-8507) o la *guía de instalación de la interfaz de máquina por radio RMI-QE* (n.º de referencia Renishaw H-6551-8522).

La sonda RMP400 debe dejarse encendida al menos 1 segundo antes de apagarla.

Filtro de disparo

Las sondas sometidas a niveles altos de vibración o cargas de impacto elevadas, pueden enviar señales de disparo sin haber hecho contacto con ninguna superficie. La configuración de los filtros de disparo de RMP400 se utiliza para adaptar la configuración a las condiciones de funcionamiento más adecuadas de la máquina.

El Nivel 1 proporciona una configuración de baja latencia para medir en la zona de aceleración de la máquina con distancias de aproximación cortas.

El Nivel 2 proporciona una configuración por defecto para uso general.

El Nivel 3 proporciona una configuración de inmunidad alta a disparos falsos, por ejemplo, cuando se maniobra hacia una posición de medición a alta velocidad o durante las mediciones con palpadores 'pesados' a alta velocidad.

El ajuste de fábrica es Nivel 2.

Función de reseteo automático

En productos de galgas de esfuerzo anteriores, era necesario apagar la sonda durante los movimientos de reorientación. La función de reseteo automático de la sonda RMP400 compensa las fuerzas del palpador que, debido a los cambios de orientación de la sonda, pueden hacer que la sonda se dispare.

Esta característica, controlada por medidores de aceleración de estado sólido, es adecuada para aplicaciones que utilizan reorientación axial y radial.

Para conseguir el máximo rendimiento de metrología con la función de reseteo automático activada, se recomienda realizar una parada antes de iniciar un movimiento programado después de una reorientación de la sonda.

Si se utiliza un palpador de 150 mm de longitud, se necesita una segunda pausa de 0,2 segundos. En la mayoría de aplicaciones, el tiempo de respuesta de la máquina lo proporciona adecuadamente.

Si se utiliza un palpador de más de 150 mm de longitud, uno pesado u otra configuración de palpadores, se recomienda apagar la sonda RMP400 durante los movimientos de reorientación; consulte la **página 2.12**, "Palpadores recomendados", para más información.

Modo de hibernación

Solo se aplica al “**modo de encendido por radio**” cuando la sonda RMP400 se utiliza con una interfaz RMI-Q.

Cuando la sonda RMP400 está en modo de espera y la interfaz RMI-Q está apagada o fuera de alcance, la sonda pasa al modo de hibernación, un modo de bajo consumo pensado para alargar la duración de las baterías. La sonda “despierta” del modo de hibernación para comprobar periódicamente las RMI-Q que tiene asociadas.

La frecuencia de “activación” puede ajustarse a 30 segundos, 5 segundos, o apagarse (la sonda nunca pasa al modo de hibernación).

La frecuencia de “activación” configurada de fábrica es de 30 segundos.

Si encuentra su asociación con RMI-Q, la sonda RMP400 cambia del “**modo de hibernación**” al “**modo de espera**”, preparada para el “**encendido por radio**”

NOTA: El “**Modo de hibernación**” no está disponible en RMP40 (modelo RMP400QE) cuando se utiliza con RMI-QE.

Modo de sonda múltiple (solo es válido cuando la sonda RMP400 se utiliza con una interfaz RMI-Q)

El operario puede configurar la sonda RMP400 mediante Trigger Logic para utilizar varias sondas de radio con un solo RMI-Q.

Es posible utilizar hasta cuatro sondas RMP400 con una sola RMI-Q en modo de “**encendido y apagado por radio**”. Para obtener más información sobre estas funciones, consulte la *guía de instalación de la sonda RMI-Q* (n.º de referencia Renishaw H-5687-8507).

NOTAS:

El Modo de sonda múltiple no se muestra en la configuración de la sonda si se ha seleccionado la opción de “**encendido por radio**”.

Las sondas RMP400 configuradas con el “**modo de encendido de sonda múltiple**” pueden coexistir perfectamente con cualquier número de sondas RMP400 definidas para el “**modo apagado de sonda múltiple**”.

Para conectar varias sondas por radio a poca distancia en una única interfaz RMI-Q, dispone de 16 opciones de colores de “**modo encendido**”, donde cada una representa una instalación de Máquina-Herramienta distinta (para obtener más información, consulte la **página 4-3**, “Ajuste del modo de sonda múltiple”).

Todas las sondas conectadas a un solo RMI-Q deben definirse con la misma opción de colores de “**modo encendido**”; las sondas múltiples de las máquinas adyacentes deben configurarse con una opción de colores de “**modo encendido**” alternativa.

NOTA: Solo es necesario asociar una sonda por cada opción de color de “**modo encendido**” con RMI-Q, ya que al configurar varias sondas con una sola opción de “**modo encendido**”, todas las sondas llevan la misma.

La sonda se asocia al seleccionar el ajuste “modo de sonda múltiple” y la opción “**modo de encendido**”; para más información, consulte la **página 4-12**, “Cambio de la configuración de la sonda cuando se usa con una interfaz RMI-Q”.

El número de sondas que se pueden conectar a un solo RMI-Q es ilimitado, siempre que tengan la misma opción de colores “**modo de encendido**”.

Todas las sondas RMP400 se distribuyen de fábrica con el “**modo apagado**”.

Para añadir otras sondas, nuevas o de sustitución, a una instalación de sondas múltiples, únicamente tiene que cambiar la configuración con la misma opción de colores del “**modo encendido**”.

NOTA: El “**Modo de sonda múltiple**” no existe cuando la sonda RMP400 (modelo RMP400QE) se utiliza con una interfaz RMI-QE.

Modo de asociación

La configuración del sistema se realiza en Opti-Logic mediante Trigger Logic y la alimentación de la interfaz RMI-Q o RMI-QE. También puede utilizar “ReniKey” (consulte las notas a continuación).

La asociación se realiza solo durante la configuración inicial del sistema. Únicamente es necesario realizar otra asociación si se cambia la interfaz RMP400, RMI-Q o RMI-QE.

La asociación con RMI-Q o RMI-QE configura la sonda RMP400 para funcionar en modo RMI-Q o RMI-QE y mostrar los ajustes de sonda específicos.

El modo de funcionamiento de la sonda RMP400 puede comprobarse en los LED de comprobación que se encienden al colocar las baterías en la sonda (para obtener más información, consulte la **página 4-2**, “Revisión de los ajustes de la sonda”). Los menús “**Modo de hibernación**” o “**Modo de sonda múltiple**” también indican que la sonda RMP400 está en el modo RMI-Q.

NOTAS:

Antes de asociarla por primera vez, la sonda RMP400 está configurada para funcionar en modo RMI-QE. El LED de comprobación emitirá destellos dobles en color rojo, verde o azul.

Los sistemas con RMI-Q o RMI-QE pueden asociarse manualmente con cuatro sondas RMP400. También es posible asociar una interfaz RMI-Q o RMI-QE mediante ReniKey: un ciclo de macros de máquina de Renishaw que no requiere reiniciar la unidad RMI-Q o RMI-QE.

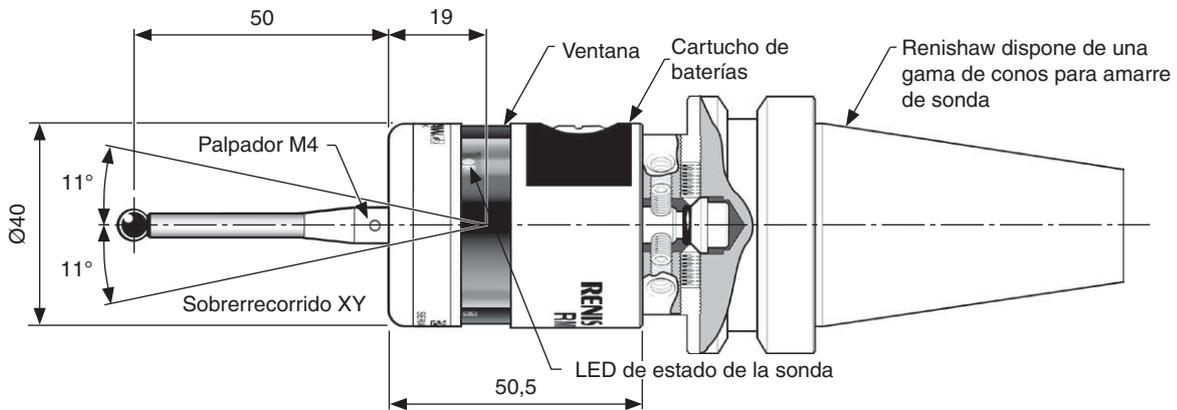
Para más información o para descargar gratuitamente el ciclo Renikey visite:

www.renishaw.es/mtpsupport/renikey

La asociación no se pierde al cambiar los ajustes de la sonda ni al cambiar las baterías, salvo cuando está seleccionado el “**modo de sonda múltiple**”.

La asociación puede hacerse en cualquier punto dentro del entorno de funcionamiento.

Medidas de RMP400



Medidas en mm

| Límites de sobrerrecorrido del palpador | | |
|---|---------------|----|
| Longitud del palpador | $\pm X/\pm Y$ | +Z |
| 50 | 12 | 6 |
| 100 | 22 | 6 |

Especificación de RMP400

| | | |
|--|--|---------|
| Aplicación principal | Inspección de piezas mecanizadas y reglaje de trabajos en centros de mecanizado y máquinas multitarea | |
| Medidas | Longitud | 50,5 mm |
| | Diámetro | 40 mm |
| Peso (sin cono) | Con baterías | 262 g |
| | Sin baterías | 242 g |
| Tipo de transmisión | Radiotransmisión de salto de frecuencias de amplio espectro (FHSS) | |
| Radiofrecuencia | 2400 MHz a 2483,5 MHz | |
| Método de encendido | Código M de radio o giro | |
| Modos de apagado | Código M de radio, interruptor centrífugo, interruptor en el cono | |
| Avance de la sonda (mínimo) | 3 mm/min ¹ | |
| Velocidad del husillo (máxima) | 1000 r.p.m. | |
| Alcance operativo | Hasta 15 m | |
| Receptor / interfaz | RMI-Q o RMI-QE, conjunto antena, interfaz y unidad receptora | |
| Direcciones del palpado | ±X, ±Y, +Z | |
| Repetibilidad unidireccional | 0,25 µm 2σ: 50 mm de longitud del palpador ² 0,35 µm 2σ: 100 mm de longitud del palpador | |
| Desviación de error de forma (2D) X, Y | ±0,25 µm: 50 mm de longitud del palpador ² ±0,25 µm: 100 mm de longitud del palpador | |
| Desviación de error de forma (3D) X, Y, Z | ±1,00 µm: 50 mm de longitud del palpador ² ±1,75 µm: 100 mm de longitud del palpador | |
| Fuerza de disparo del palpador ³ | Plano XY (mínimo típico) 0,07 N. Filtro de disparo (Nivel 2) Plano +Z (mínimo típico) 1,02 N. Filtro de disparo (Nivel 3) | |
| Fuerza de sobrerrecorrido del palpador | Plano XY (mínimo típico) 2,8 N, 285 gf mínimo típico ⁴ Plano +Z (mínimo típico) 9,8 N, 999 gf mínimo típico ⁵ | |
| Sobrerrecorrido del palpador | Plano XY | ±11° |
| | Plano +Z | 6 mm |

¹ Las velocidades inferiores a 3 mm/minuto se producen generalmente al mover la sonda manualmente mediante el volante electrónico, con una velocidad de avance muy reducida.

² Las especificaciones de rendimiento corresponden a una prueba de velocidad de 240 mm/min con un palpador de fibra de carbono de 50 mm. Es posible conseguir una velocidad considerablemente mayor, dependiendo de los requisitos de aplicación.

³ La fuerza de disparo, crucial para algunas aplicaciones, es la fuerza que ejerce el palpador sobre el componente al disparar la sonda. La fuerza máxima aplicada se produce después del punto de disparo (sobrerrecorrido). La magnitud depende de una serie de factores relacionados, como la velocidad de medición, la deceleración de la máquina y la latencia. Las sondas equipadas con RENGAGE™ proporcionan fuerzas de disparo ultrabajas en inspecciones a baja velocidad. Probado a la velocidad de avance recomendada más baja de 3 mm/min. (mínimo).

⁴ 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 hasta que se detiene la Máquina-Herramienta. (Utilizando un palpador de fibra de 50 mm carbono en la dirección de fuerza alta).

⁵ La fuerza de sobrerrecorrido del palpador en la dirección Z+ se produce a 1 µm pasado el punto de disparo y se eleva en 0,6 N/mm hasta que se detiene la Máquina-Herramienta.

| | | |
|--|---|--|
| Entorno | Tasa IP | IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013 |
| | Tasa de IK (típica) | IK01 BS EN IEC 62262: 2002 [para ventana de cristal] |
| | Temperatura de almacenamiento | -25 °C a +70 °C |
| | Temperatura operativa | De +5 °C a +55 °C |
| Tipos de batería | 2 baterías ½ AA de 3,6 V de Litio-cloruro de tionilo (LTC) | |
| Duración de reserva de la batería | Aproximadamente una semana después del primer aviso de batería baja (con un 5 % de uso) | |
| Indicación de batería baja | LED azul parpadeando conjuntamente con el LED de estado de sonda normal rojo o verde | |
| Indicación de batería agotada | Constante o intermitente en rojo | |
| Duración normal de las baterías | Véase la tabla de la página 2-13 | |

Duración típica de las baterías

| Tipo de baterías típico | | 2 baterías ½AA de 3,6 V de LTC | | |
|---------------------------------|--------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------|
| Duración normal de las baterías | | Encendido por radio | | Encendido por giro |
| | | (1 s encendido) | (0,5 s encendido) | |
| | Duración en espera | 37 meses | 19 meses | 29 meses |
| | Uso reducido 1% | 17 meses | 12 meses | 15 meses |
| | Uso intenso 5% | 5 meses | 5 meses | 5 meses |
| Uso continuo | 230 horas | 230 horas | 230 horas | |

NOTAS:

Los valores indicados de duración de las baterías en la tabla son válidos para RMP400 (modelo RMP400QE) cuando se utiliza con una interfaz/unidad receptora RMI-QE y baterías Saft LS 14250 (incluidas).

Si se utilizan otras baterías, las cifras pueden variar; para más información, consulte la **sección 5**, "Mantenimiento".

Si utiliza una interfaz/unidad receptora RMI-Q, se reducen los valores indicados.

Usar la RMP400 con el método de "encendido rápido por radio" conlleva una reducción del 5% de la duración de la batería en reposo.

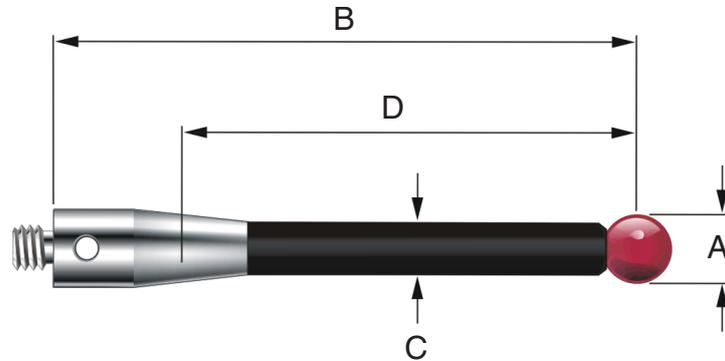
Uso al 1% = 14 minutos/día.

Uso al 5% = 72 minutos/día.

La duración de la batería depende de la calidad del entorno de RF externo en el que se utiliza el sistema de inspección.

Palpadores recomendados

Los palpadores de fibra de carbono sólida 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.



| N.º de referencia | A-5003-7306 Fibra de carbono | A-5003-6510 Fibra de carbono | A-5003-6511 Fibra de carbono | A-5003-6512 Fibra de carbono |
|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| A Diámetro de la bola (mm) | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 |
| B Longitud (mm) | 50,0 | 100,0 | 150,0 | 200,0 |
| C Diámetro de vástago (mm) | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| D LTU (mm) | 38,5 | 88,5 | 138,5 | 188,5 |
| Masa (gramos) | 4,1 | 6,2 | 7,5 | 8,7 |

La gama disponible de palpadores de fibra de carbono sólida garantiza el máximo rendimiento posible de la sonda RMP400.

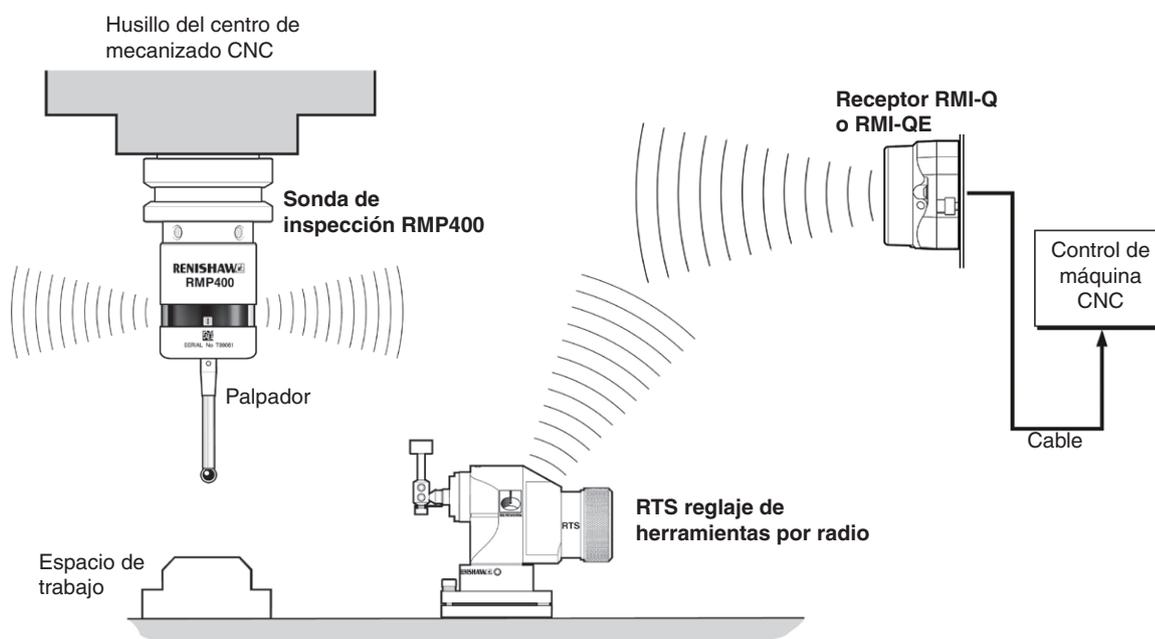
Cabe la posibilidad de que la gama definida de los palpadores de fibra de carbono sólida no sea compatible con todas las aplicaciones de la sonda RMP400, por tanto, quizá sea necesario elegir configuraciones especiales de palpadores para cumplir los requisitos específicos de la aplicación.

En las aplicaciones que tienen que utilizar palpadores especiales, puede ser conveniente reducir la velocidad de los movimientos de la sonda. Se han dado casos en los que configuraciones de palpadores especiales no han logrado la funcionalidad y el rendimiento de inspección que hubieran conseguido con palpadores estándar. Al reducir la velocidad de inspección se consigue a veces mejorar el rendimiento de la sonda.

Al seleccionar los componentes para una aplicación con palpadores específicos, se recomienda utilizar el mínimo número de componentes. El diámetro del palpador debe ser siempre el mayor posible, mientras que la longitud total debe reducirse al mínimo. Si es preciso utilizar un vástago con un diámetro pequeño, se recomienda emplear un vástago de M4 corto y diámetro pequeño.

Instalación del sistema

Instalación de la sonda RMP400 con una interfaz RMI-Q o RMI-QE



Entorno de funcionamiento.

La transmisión por radio no precisa una línea de foco entre la sonda y el transmisor, ya que funciona mediante rutas reflejadas y transmite a través de aberturas y de las ventanas de la Máquina-Herramienta. Esto permite una sencilla instalación en la parte interior o exterior del compartimento de la máquina siempre que la sonda y la RMI-Q o RMI-QE se encuentren dentro del entorno operativo mostrado en el lado más opuesto.

La acumulación de refrigerante y viruta en la sonda RMP400 y en la interfaz RMI-Q o RMI-QE puede tener un efecto negativo en el rendimiento de la transmisión. Limpie las veces que sea necesario para que el nivel de transmisión no se vea limitado.

Durante la operación, no toque con las manos la tapa de la interfaz RMI-Q o RMI-QE, ni la ventana de vidrio de la sonda, ya que podría interferir en el rendimiento.

Colocación de la sonda RMP400 con una interfaz RMI-Q o RMI-QE

El sistema de sonda debe colocarse de manera que pueda lograrse el alcance óptimo en todo el recorrido de los ejes de la máquina. Coloque siempre la cubierta frontal de la interfaz RMI-Q o RMI-QE en dirección a la zona de mecanizado y al almacén de herramientas, comprobando que ambas se encuentran dentro del entorno de funcionamiento mostrado a continuación. Para facilitar la colocación óptima de la interfaz RMI-Q o RMI-QE, la intensidad de la señal se muestra en el LED correspondiente.

NOTAS:

Instalación de la sonda RMP400 con una interfaz RMI-Q o RMI-QE

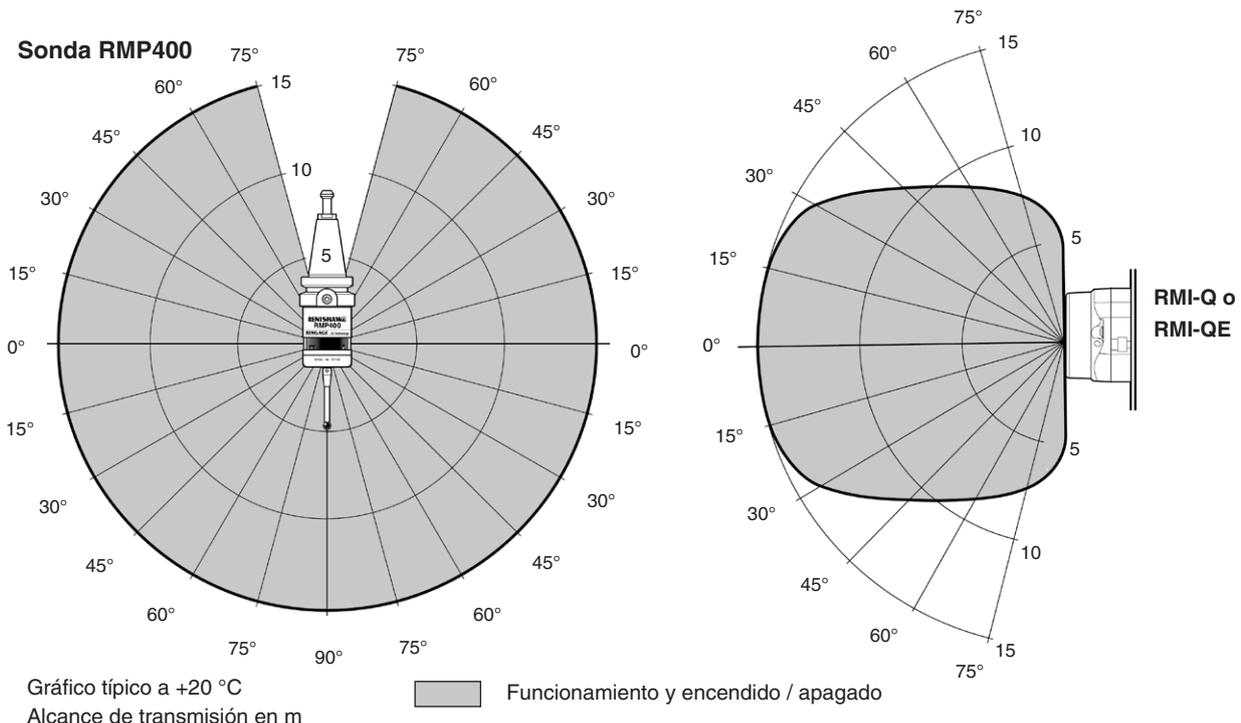
La sonda RMP400 lleva incorporado un “modo de hibernación” (modo de ahorro de batería) que permite alargar la duración de la batería cuando la interfaz RMI-Q está desconectada en “encendido por radio” (apagado por radio o temporizador). La sonda RMP400 entra en “modo de hibernación” 30 segundos después de desconectar la interfaz RMI-Q (o si la sonda RMP400 está fuera de alcance). En “modo de hibernación”, la RMP400 comprueba el estado de conexión de la interfaz RMI-Q cada 30 segundos. Si la encuentra, la sonda RMP400 pasa del modo de hibernación al modo de espera, preparada para el “encendido por radio”.

El “Modo de hibernación” no existe cuando la sonda RMP400 (modelo RMP400QE) se utiliza con una interfaz RMI-QE.

Entorno de rendimiento operativo

La sonda RMP400 y la interfaz RMI-Q o RMI-QE deben situarse dentro del entorno de funcionamiento, como se muestra a continuación. El entorno de funcionamiento muestra la línea de foco de rendimiento, no obstante, para la radiotransmisión no se necesita una línea de foco, siempre que la ruta de radio reflejada se encuentre a menos de 15 m del alcance de funcionamiento.

Entorno operativo utilizando la sonda RMP400 con la interfaz RMI-Q o RMI-QE



Preparación de la sonda RMP400 para su uso

Colocación del palpador

1



2



M-5000-3707

Colocación de las baterías

NOTAS:

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

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.

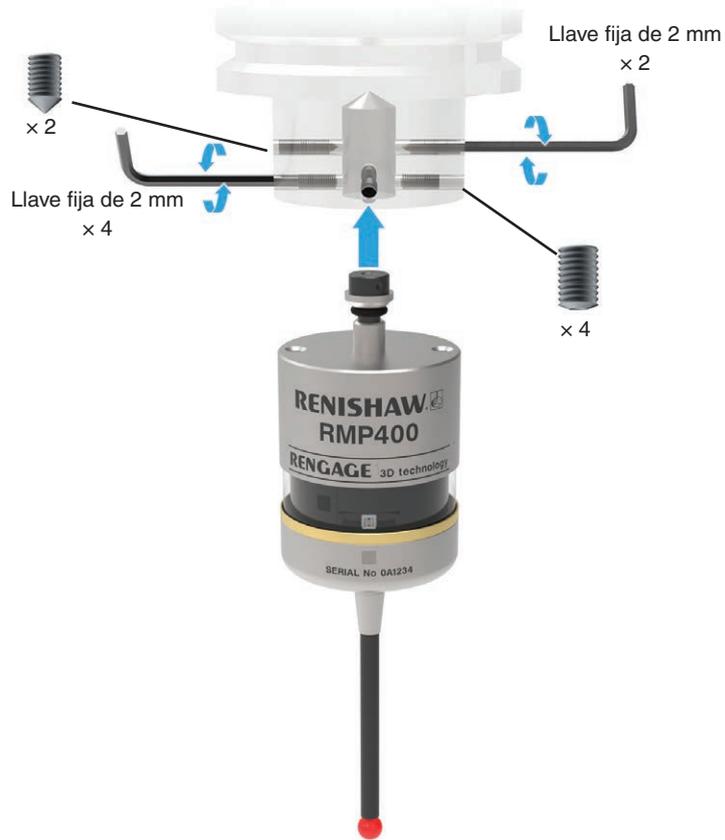
Al colocar las baterías, los LED muestran el estado actual de la sonda (para más información, consulte la **página 4-2**, “Revisión de la configuración de la sonda”).

Para obtener más información y ver la lista de tipos de batería válidos, consulte la **página 5-2**, “Cambio de baterías”

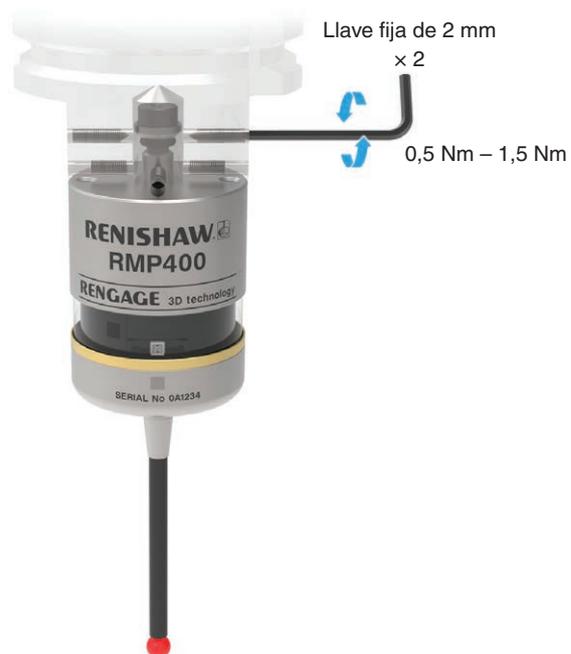


Montaje de la sonda en un cono

1



2

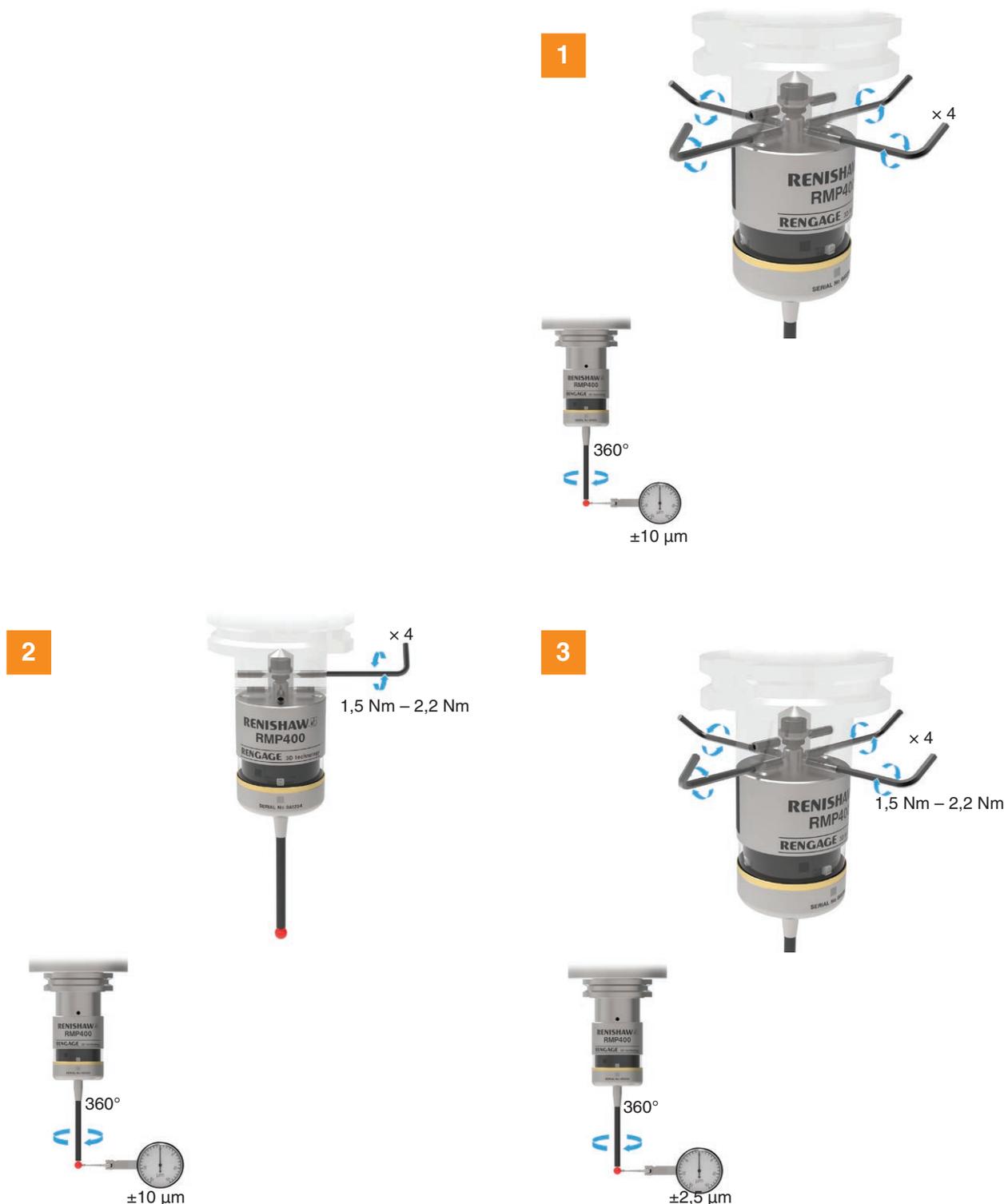


Ajuste de centrado del palpador

NOTAS:

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

No golpee la sonda para lograr la posición de centrado.



Calibración de la sonda RMP400

¿Por qué se debe calibrar la sonda?

Una sonda de inspección de pieza es solo 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. La calibración 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;
- siempre que cambie el filtro del disparador;
- 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 cono es deficiente. En este caso, quizá sea necesario calibrar la sonda cada vez que se utilice.

También es conveniente colocar la punta del palpador sin salto, ya que de este modo se reduce el efecto de cualquier variación del husillo y de la orientación de la sonda (para más información, consulte la **página 3-6**, “Ajuste de centrado del palpador”). Un pequeño salto es tolerable, ya que puede compensarse en el proceso normal de calibración.

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

- calibración en un agujero mandrinado o un diámetro torneado de posición conocida;
- calibración en un anillo patrón o una esfera;
- calibración de la longitud de la sonda.

Calibración en un agujero mandrinado o un diámetro torneado

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

Calibración en un anillo patrón o una esfera

Al calibrar la sonda sobre un anillo patrón o una esfera 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 medición 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.

Calibración de la longitud de la sonda

La calibración de la longitud de la sonda sobre una pieza de referencia conocida determina la longitud 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.

Configuración de sonda

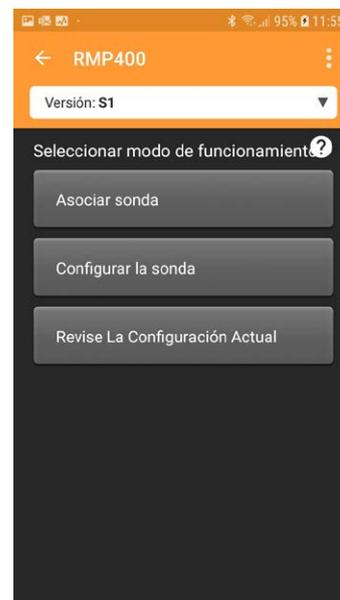
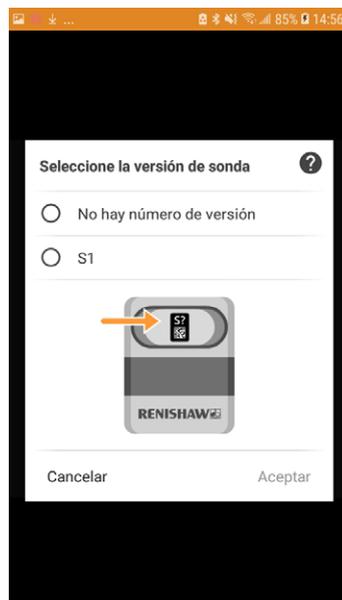
Configuración de la sonda en la aplicación Configurar sonda

La aplicación Probe Setup simplifica el proceso de configuración de las sondas de Máquina-Herramienta Renishaw compatibles con OptiLogic™ y Trigger Logic™.

La aplicación guía al usuario con instrucciones visuales sencillas paso a paso y vídeos de aprendizaje para ayudarle a configurar el sistema de inspección en Máquina-Herramienta de Renishaw.

Uso de Opti-Logic™

Opti-Logic™ es el proceso de transmisión y recepción de datos entre una aplicación de teléfono móvil y la sonda de Máquina-Herramienta Renishaw mediante pulsos luminosos. La aplicación le pedirá que introduzca la versión de la sonda. La versión de la sonda se encuentra en la parte trasera de compartimento de las baterías, visible al retirarlo.



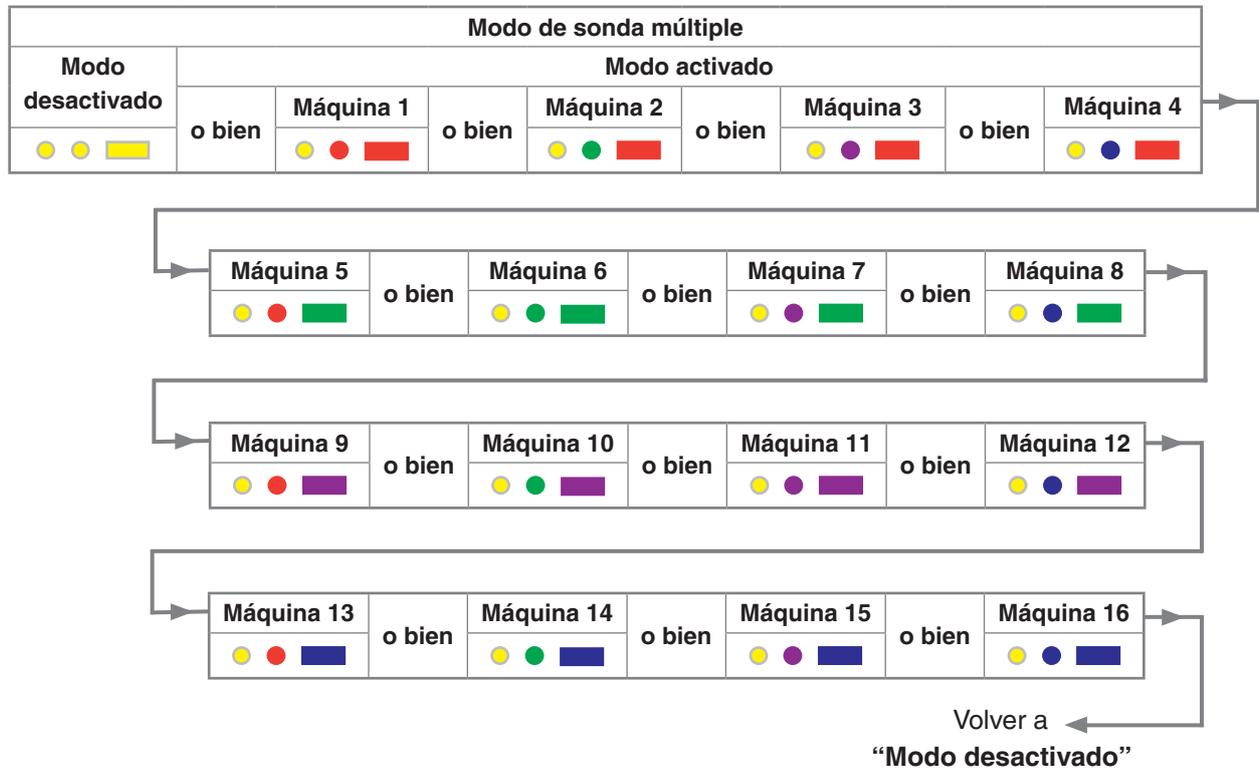
La aplicación Configurar sonda puede descargarse en App Store y Google Play, así como en diversos centros de descarga de China.



Ajustes del modo de sonda múltiple

(Solo aplicación RMI-Q)

Flexione el palpador menos de 4 s para pasar al siguiente ajuste.



Registro del reglaje de la sonda

En esta página puede anotar la configuración de las sondas.

✓ marca

| | | | valores de fábrica | Nuevos ajustes |
|--|--------------------------------|---|--------------------|----------------|
| Método de encendido | Encendido por radio |  | ✓ | |
| | Encendido por giro |  | | |
| Modo de apagado | Apagado por radio o por giro |  | ✓ | |
| | Temporizador corto (12 s) |  | | |
| | Temporizador medio (33 s) |  | | |
| | Temporizador largo (134 s) |  | | |
| Filtro de disparo | Nivel 1 |  | | |
| | Nivel 2 |  | ✓ | |
| | Nivel 3 |  | | |
| Función de reseteo automático | Reseteo automático desactivado |  | | |
| | Reseteo automático activado |  | ✓ | |
| Ajuste del modo de hibernación (solo RMI-Q) | Encendido (30 s) |  | ✓ | |
| | Encendido (5 s) |  | | |
| | Apagado |  | | |
| Modo de sonda múltiple (solo RMI-Q) | Apagado (ajuste de fábrica) |  | ✓ | |
| | Encendido (número de máquina) | Véase “ Ajuste de sondas múltiples ” | | |

Los ajustes de fábrica corresponden únicamente al kit A-6586-0001.

Nº de serie de RMP400.....

Función de asociación de la sonda

La función de asociación de la sonda permite asociar la sonda RMP400 con la interfaz RMI-Q o RMI-QE, independientemente del proceso de configuración de otros ajustes de la sonda. Para asociar una sonda RMP400 con la interfaz RMI-Q o RMI-QE, coloque las baterías o, si estaban colocadas, quítelas durante 5 segundos y vuelva a ponerlas.

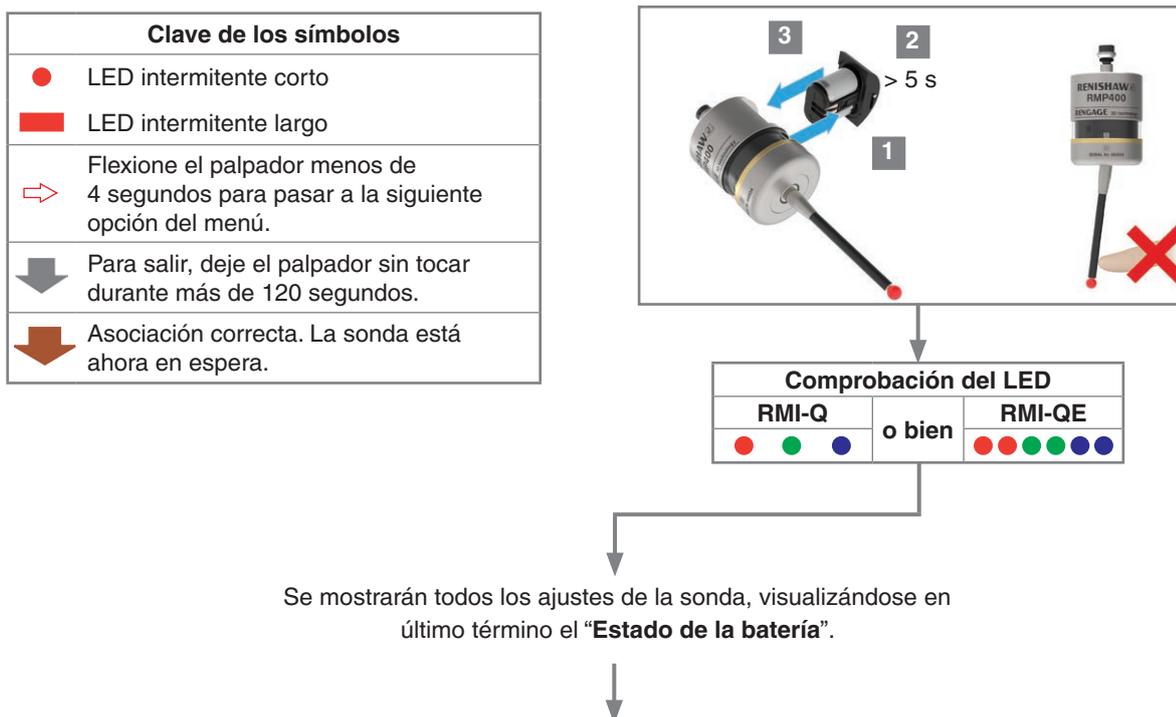
Tras la comprobación de LED, la sonda RMP400 muestra los ajustes. Al terminar, muestra el ajuste **“Estado de la batería”**. Si la alimentación de la batería es correcta, el estado de la batería debe mostrar ocho luces verdes intermitentes. Si la alimentación de la batería es baja, después de cada luz verde intermitente se muestra otra.

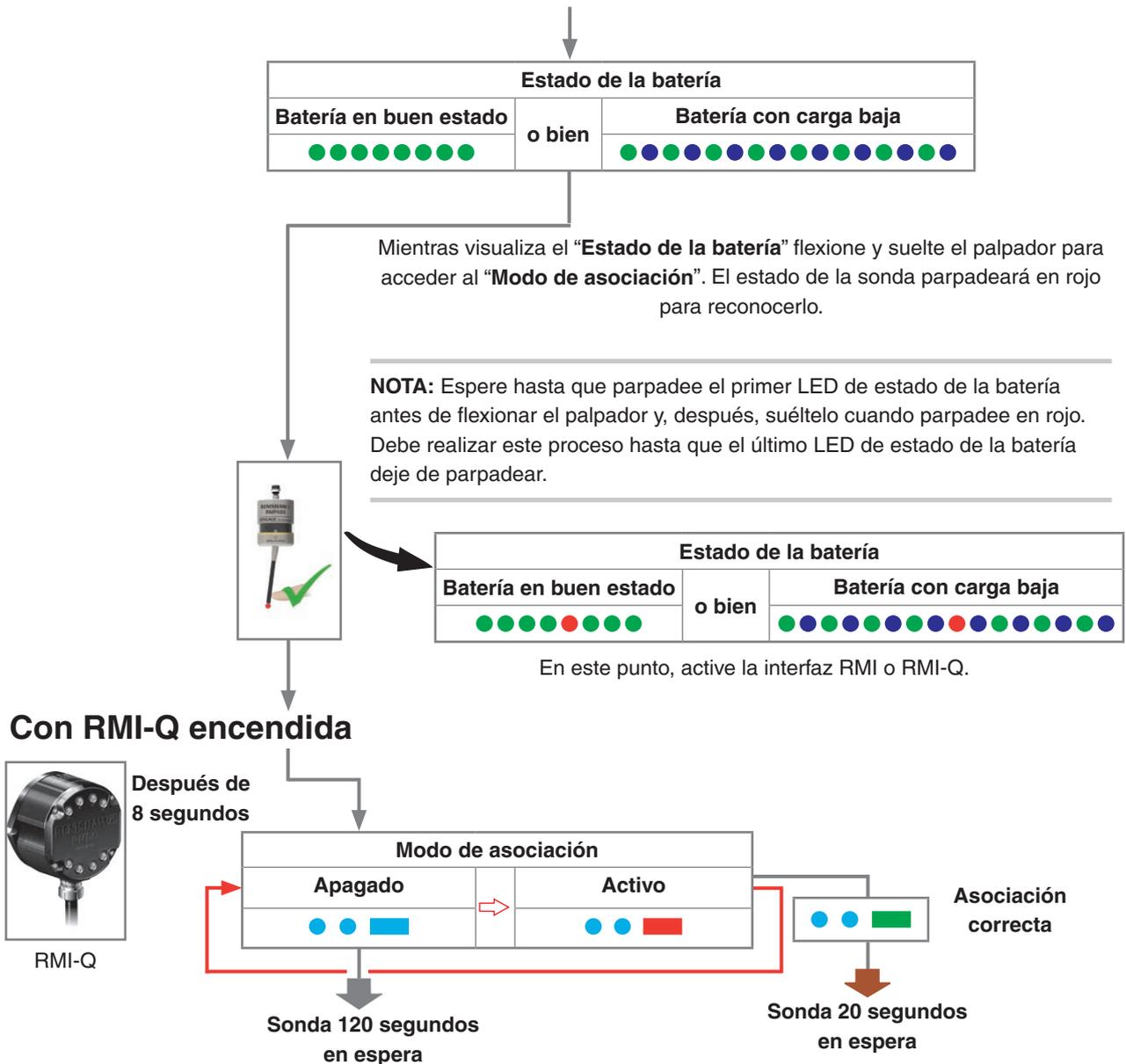
Mientras que se visualiza el mensaje **“Estado de la batería”** flexione y suelte el palpador para acceder al **“Modo de asociación”**.

El **“Modo de asociación desactivado”** se muestra mediante una secuencia de luces intermitentes azules. En este punto, la interfaz RMI-Q o RMI-QE debe estar encendida.

Si hay una interfaz RMI-Q encendida, la sonda RMP400 continúa mostrando la secuencia de luces intermitentes azules. Si hay una interfaz RMI-QE encendida, la secuencia de luces de la sonda RMP400 incorpora un destello amarillo largo.

En la sonda RMP400, para seleccionar el **“Modo de asociación activado”**, flexione el palpador menos de 4 segundos. Tras la asociación correcta, indicada por una luz azul claro, azul claro, verde, la sonda RMP400 espera 20 segundos y, continuación, pasa al modo de espera. Si el **“Modo de asociación activado”** no está seleccionado, la sonda RMP400 pasa al modo de espera pasados 120 segundos (para más información, consulte la página 4-8, **“RMP400: Asociación RMI-Q”**, o la página 4-10, **“RMP400: Asociación RMI-QE”**).

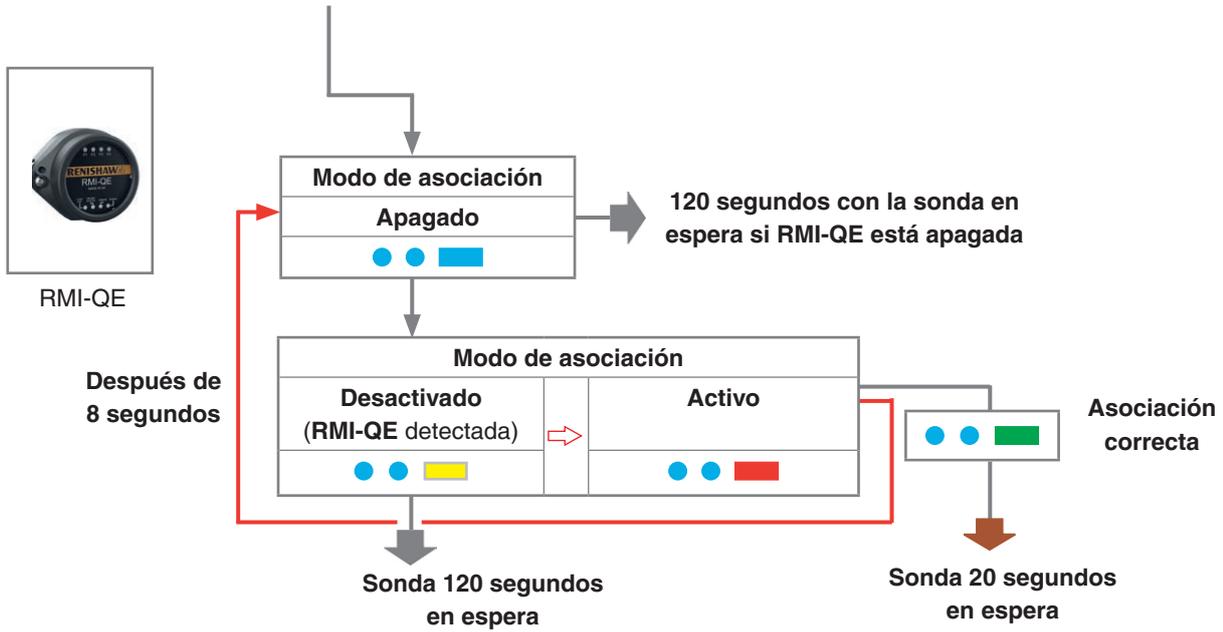




Si la asociación no es correcta, se volverá a mostrar “Modo de asociación desactivado” después de 8 segundos. Flexione el palpador menos de 4 segundos para volver a seleccionar “Modo de asociación activado”.

o bien

Con RMI-QE encendida



Si la asociación no es correcta, se volverá a mostrar “Modo de asociación desactivado” después de 8 segundos.

Si se muestra el ajuste “Modo de asociación desactivado (RMI-QE detectada)”, flexione el palpador menos de 4 segundos para seleccionar de nuevo el “Modo de asociación activado”.

Asociación RMP400 – RMI-Q

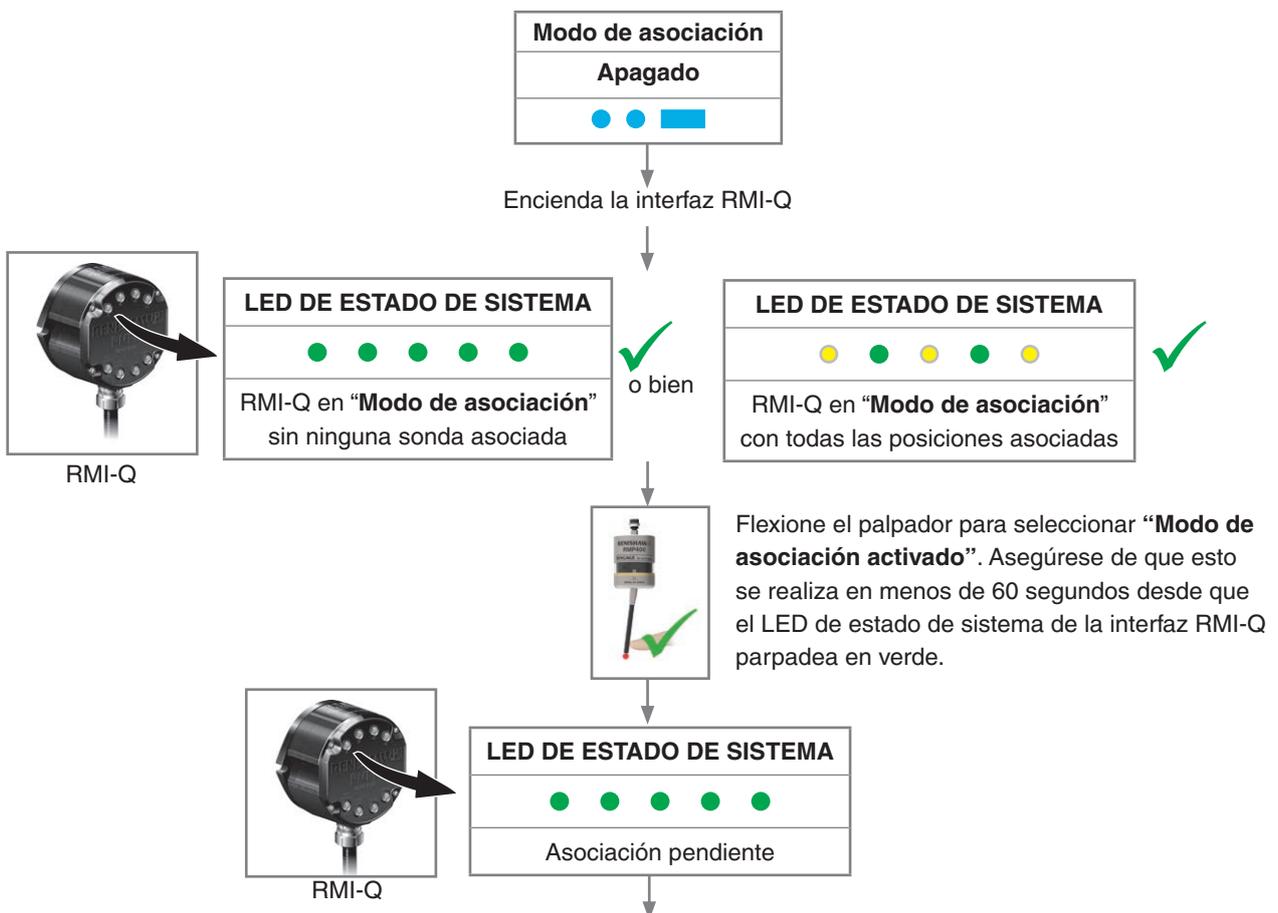
La configuración del sistema se realiza mediante Trigger Logic™ y al encender la interfaz RMI-Q. También puede asociar una RMI-Q en ReniKey: un ciclo de macros de máquina de Renishaw que no requiere el ciclo de alimentación de la interfaz RMI-Q.

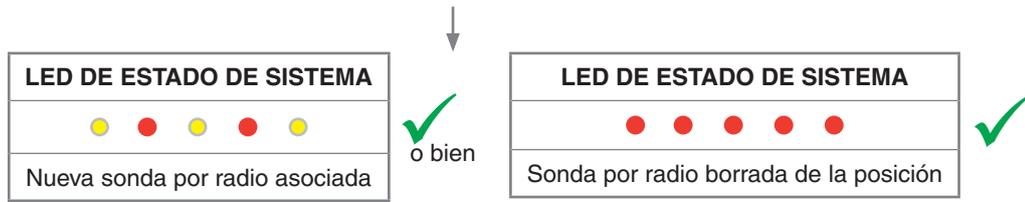
La asociación se realiza solo durante la configuración inicial del sistema. Únicamente es necesario realizar otra asociación si se cambia la sonda RMP400 o la interfaz RMI-Q.

La asociación no se pierde al cambiar la configuración de los ajustes de la sonda ni al cambiar las baterías. La asociación puede hacerse en cualquier punto dentro del entorno de funcionamiento.

La sonda RMP400 debe utilizarse únicamente con la interfaz RMI-Q activa (conectada).

En el modo de configuración, haga las modificaciones necesarias hasta pasar al menú “**Modo de asociación**”, que por defecto muestra el “**Modo de asociación desactivado**”.





Se visualiza durante 5 segundos.

NOTA: Para asociar hasta cuatro sondas por radio, consulte la guía de instalación de la *interfaz de máquina por radio RMI-Q* (n.º de referencia Renishaw H-5687-8507).



La sonda se coloca en espera y sistema está listo para ser usado.

Asociación RMP400 - RMI-QE

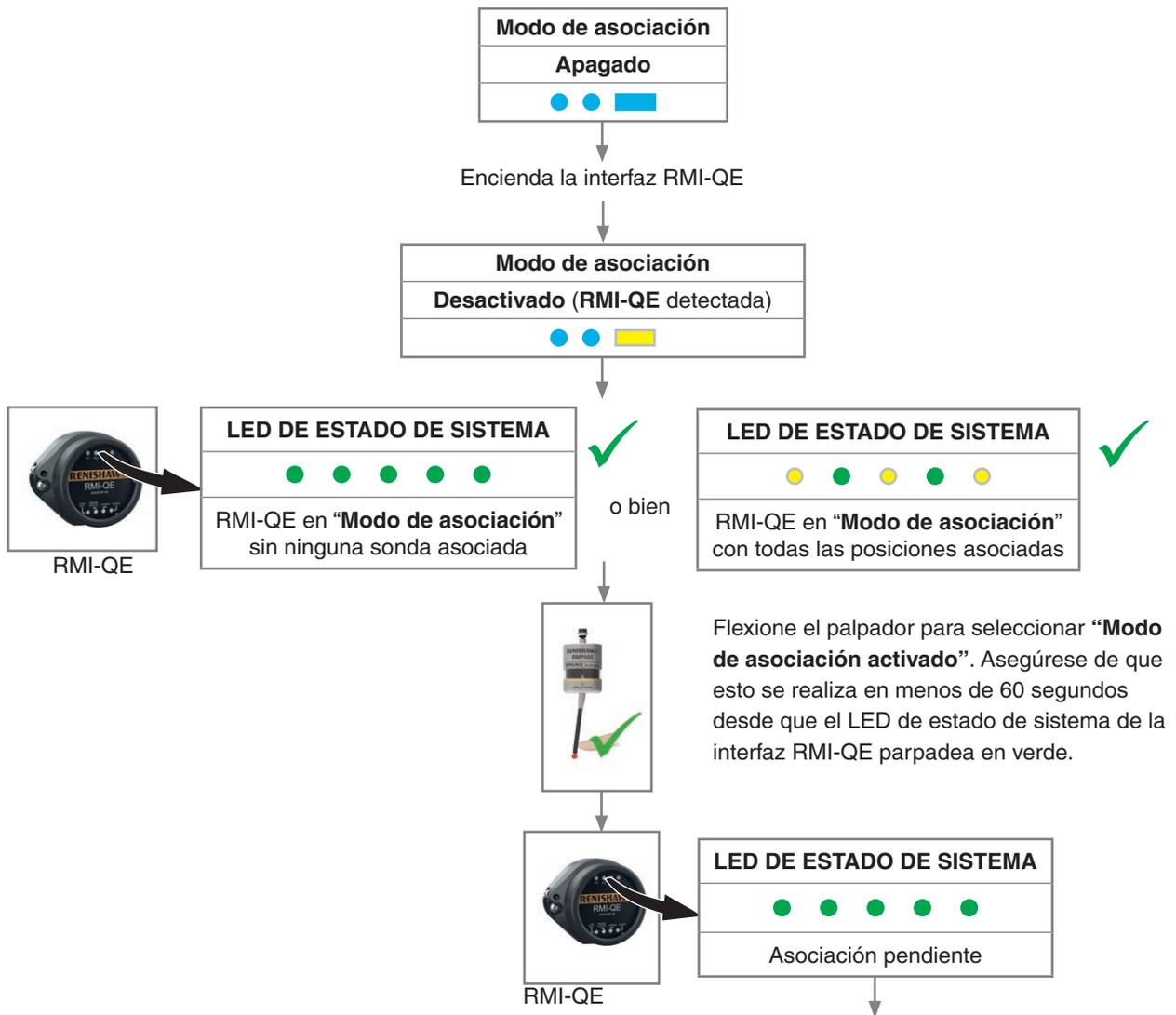
La configuración del sistema se realiza mediante Trigger Logic™ y la alimentación de RMI-QE. También es posible asociar un RMI-Q mediante ReniKey: un ciclo de macros de máquina de Renishaw que no requiere reiniciar la unidad RMI-QE.

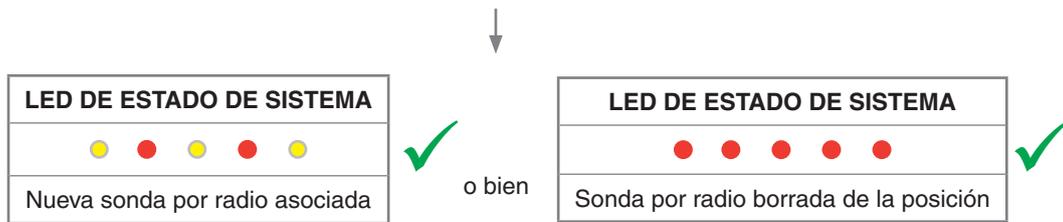
La asociación se realiza solo durante la configuración inicial del sistema. Únicamente es necesario realizar otra asociación si se cambia la sonda RMP400 o la interfaz RMI-QE.

La asociación no se pierde al cambiar la configuración de los ajustes de la sonda ni al cambiar las baterías. La asociación puede hacerse en cualquier punto dentro del entorno de funcionamiento.

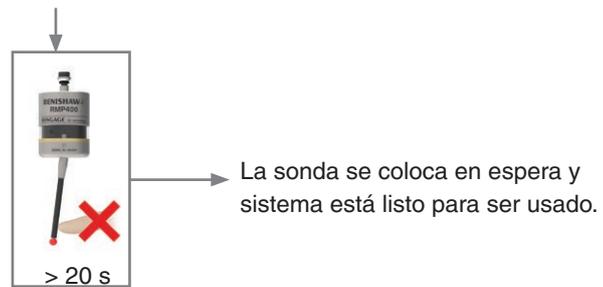
Si va a utilizar una sonda RMP400 asociada a la interfaz RMI-QE en otro sistema, necesita volverla a asociar antes de conectarla a la interfaz RMI-QE.

Consulte la **página 4-5** “Función de asociación de la sonda” para más información sobre cómo acceder al **“Modo de asociación”**.





Se visualiza durante 5 segundos.



NOTA: Para asociar hasta cuatro sondas por radio, consulte la guía de instalación de la *interfaz de máquina por radio RMI-QE* (n.º de referencia Renishaw H-6551-8522).

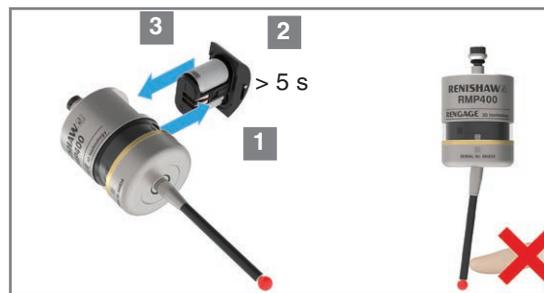
Cambio de configuración de la sonda asociada a RMI-Q

Puede modificar la configuración de la sonda en Trigger Logic. Coloque las baterías; si estaban colocadas, quítelas durante 5 segundos y vuelva a ponerlas.

Después de comprobar los LED, mantenga flexionado el palpador hasta que la luz roja parpadee ocho veces (si la batería está baja, cada parpadeo rojo irá seguido de uno azul).

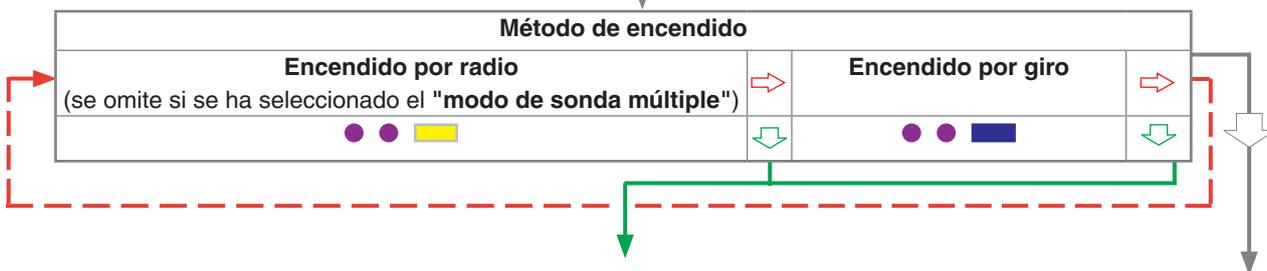
Mantenga flexionado el palpador hasta que aparezca el "Método de encendido" y, a continuación, suelte el palpador.

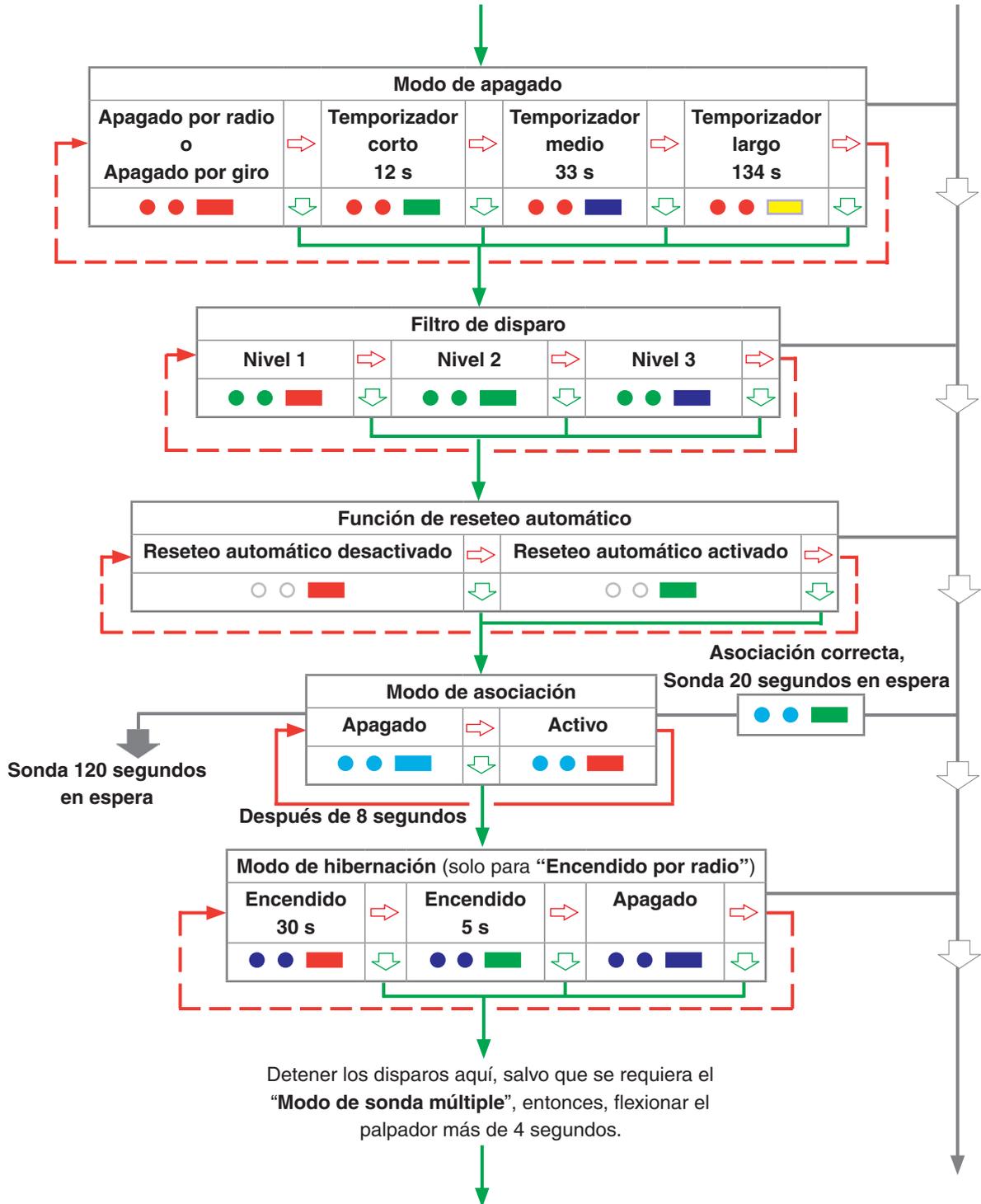
| Clave de los símbolos | |
|---|---|
|  | LED intermitente corto |
|  | LED intermitente largo |
|  | Flexione el palpador menos de 4 segundos para pasar a la siguiente opción del menú. |
|  | Flexione el palpador más de 4 segundos para pasar al siguiente menú |
|  | Para salir, deje el palpador sin tocar durante más de 120 segundos. |
|  | Para salir, deje el palpador sin tocar durante más de 20 segundos. |

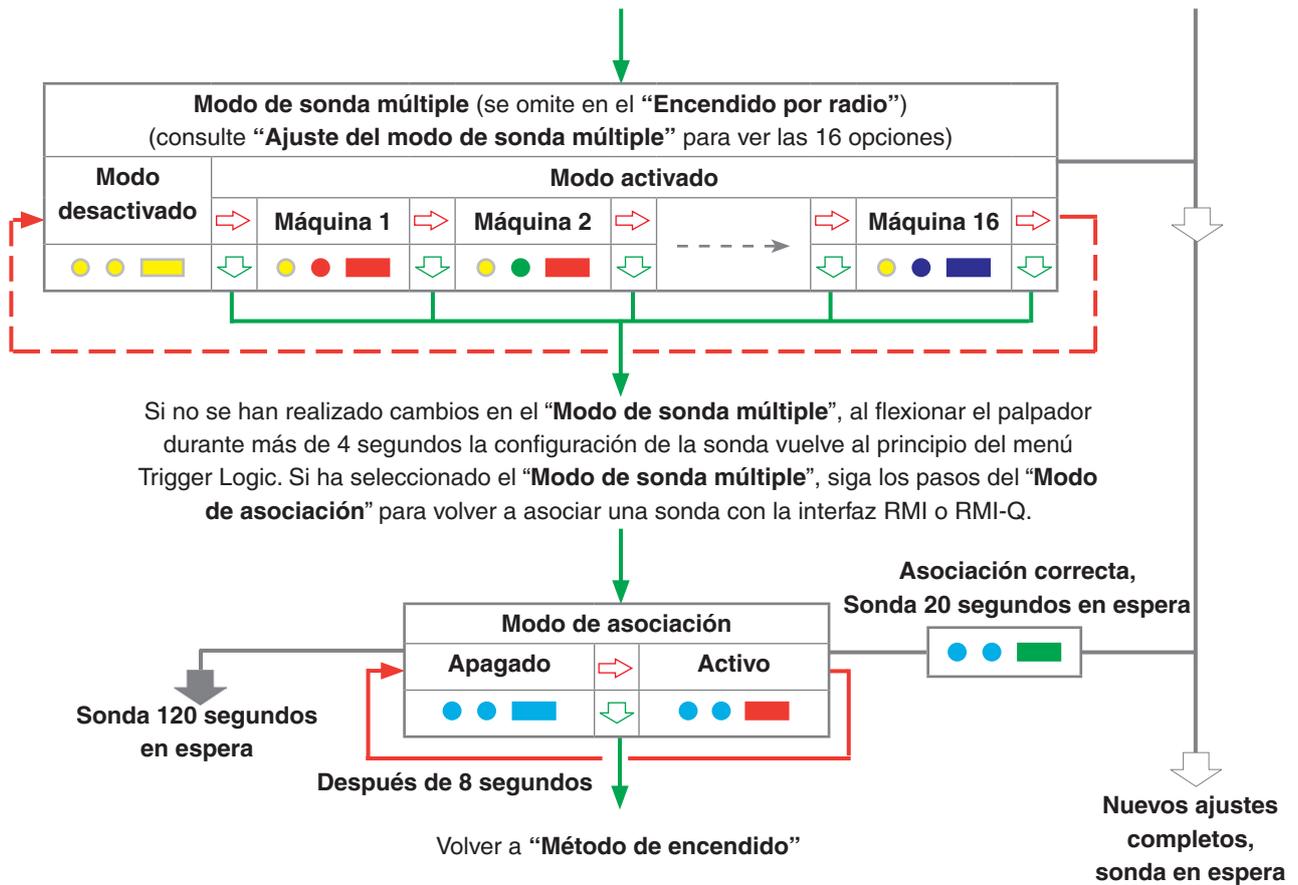


Flexione el palpador hasta que se muestre el estado de la batería al final de la secuencia de revisión.

| Estado de la batería | | |
|---|--------|---|
| Batería en buen estado | o bien | Batería con carga baja |
|  | |  |







NOTAS:

Si utiliza el “Modo de sonda múltiple”, consulte la guía de instalación de la interfaz de máquina *por radio* RMI-Q (n.º de referencia Renishaw H-5687-8507).

Para utilizar otras sondas, son necesarios los mismos ajustes de “Modo de sonda múltiple”, pero no es necesario asociarlas con RMI-Q.

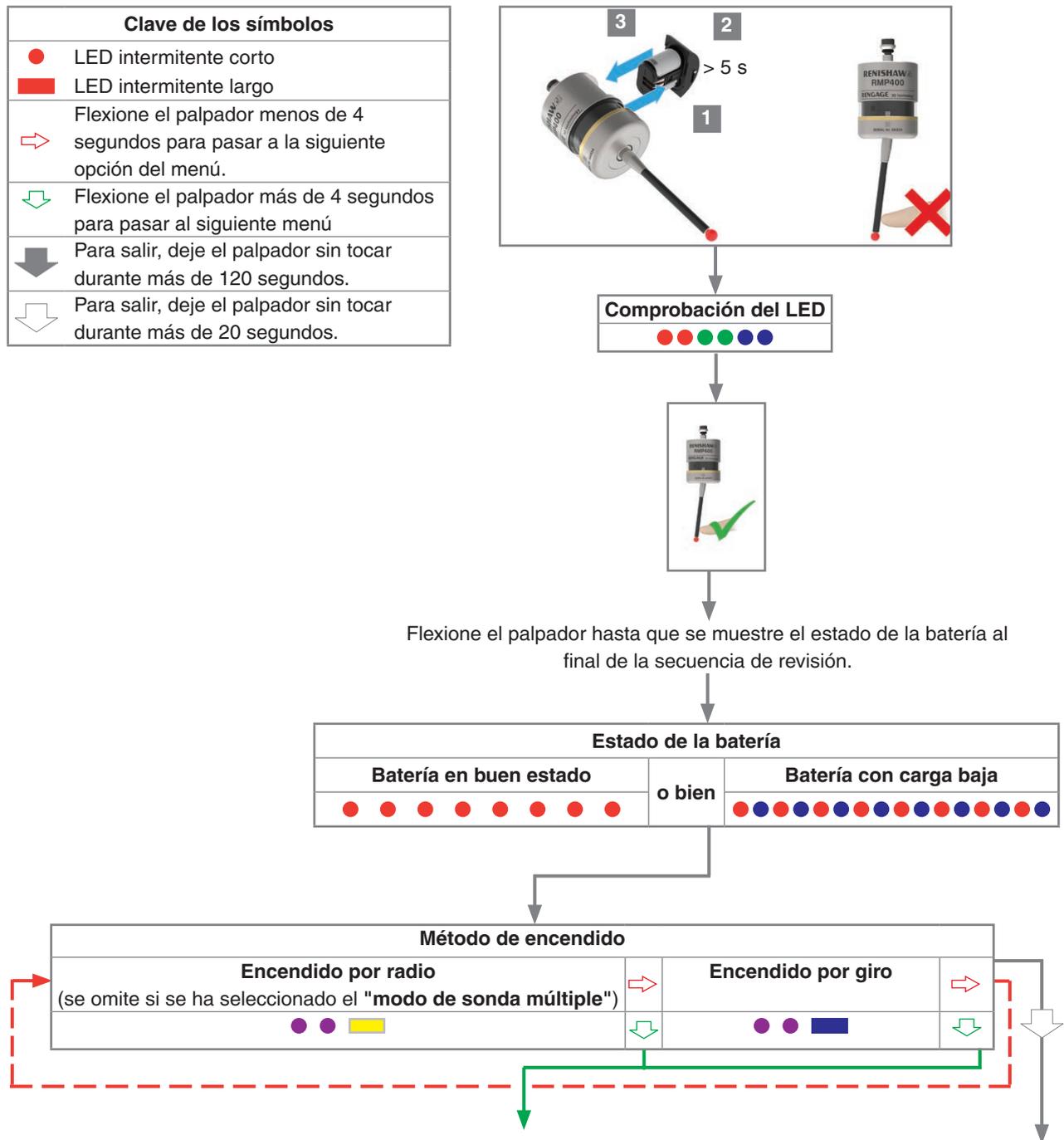
Para asociar una sonda RMP400 con una interfaz RMI-Q, para más información, consulte la **página 4.7**, “Asociación RMP400 – RMI-Q”. Una vez completada correctamente la asociación, la sonda RMP40 muestra “Asociación correcta” y pasa al modo de espera durante 20 segundos.

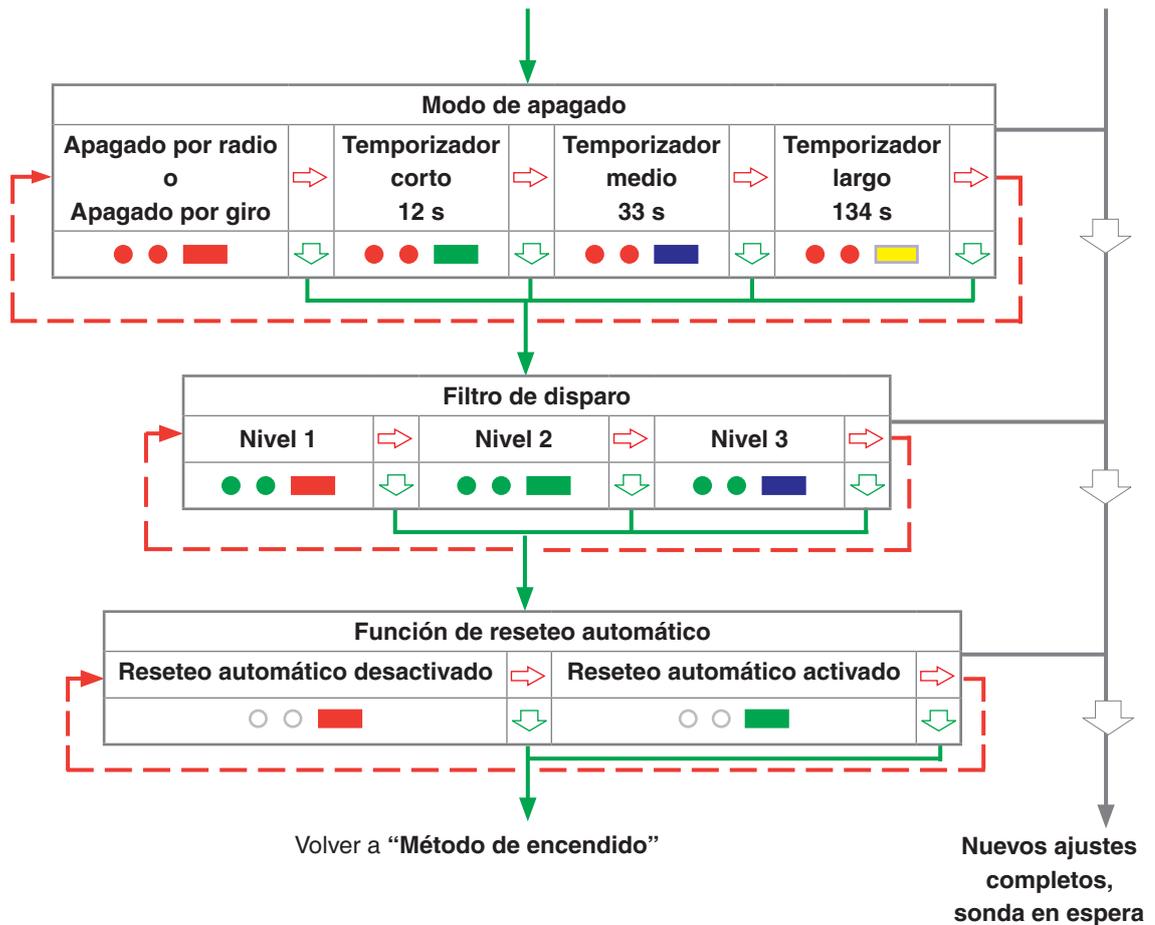
Cambio de configuración de la sonda asociada a RMI-QE

Puede modificar la configuración de la sonda en Trigger Logic. Coloque las baterías; si estaban colocadas, quítelas durante 5 segundos y vuelva a ponerlas.

Después de comprobar los LED, mantenga flexionado el palpador hasta que la luz roja parpadee ocho veces (si la batería está baja, cada parpadeo rojo irá seguido de uno azul).

Mantenga flexionado el palpador hasta que aparezca el "Método de encendido" y, a continuación, suelte el palpador.





NOTA: Para asociar una sonda RMP400 con una interfaz RMI-QE, consulte la **página 4.5** "Función de asociación de la sonda" para obtener más información sobre cómo acceder al "Modo de asociación".

Función de reseteo maestro

La sonda RMP400 dispone de una función de reseteo maestro que permite recuperar los ajustes de configuración en caso de haberlos cambiado por error.

La aplicación de la función de reseteo maestro borra la configuración de la sonda y restablece los valores por defecto.

Los valores por defecto son los siguientes:

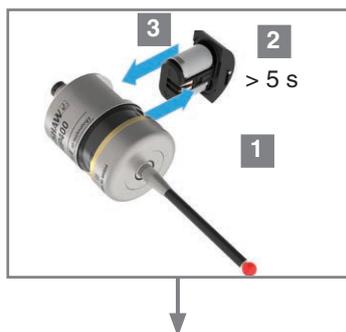
- Encendido por radio
- Apagado por radio
- Filtro de disparo: Nivel 2
- Reseteo automático activado
- Modo de hibernación en 30 s
- Modo de apagado de sonda múltiple

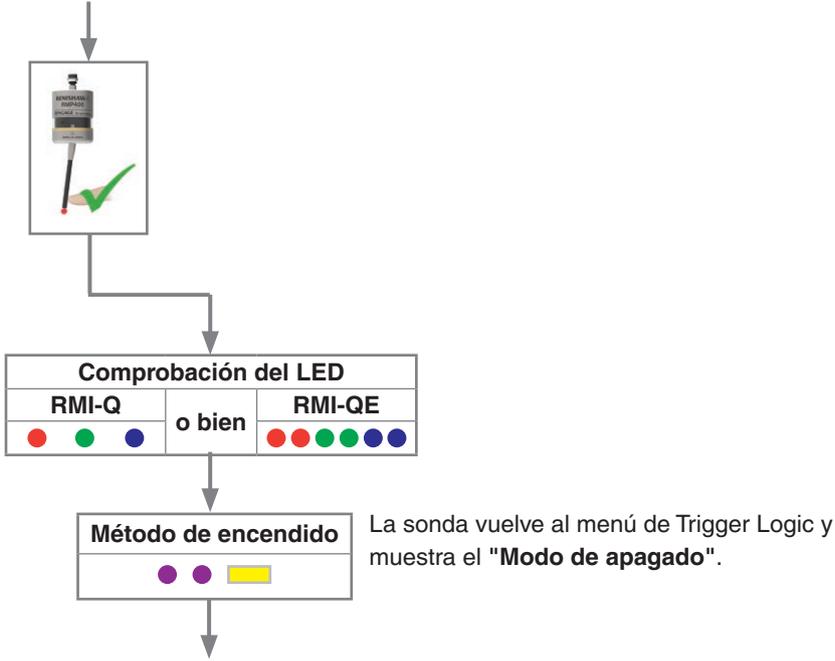
Los valores por defecto pueden no ser representativos de los ajustes necesarios de la sonda. Para obtener los ajustes necesarios de la sonda RMP400, quizá necesite completar la configuración.

Para resetear la sonda

1. Coloque las baterías; si estaban colocadas, quítelas durante 5 segundos y vuelva a ponerlas.
2. Después de comprobar los LED, mantenga flexionado el palpador hasta que la luz roja parpadee ocho veces (si la batería está baja, cada parpadeo rojo irá seguido de uno azul).
3. Mantenga flexionado el palpador hasta que aparezca el ajuste “**Método de encendido**” (o se muestre el primer menú de Trigger Logic) y, a continuación, suéltelo.
4. Mantenga flexionado el palpador durante 20 segundos. Seguidamente, los LED de estado empezarán a parpadear en amarillo ocho veces. Para el reseteo maestro se necesita la confirmación y, si no hay actividad, la sonda pasa al modo de espera.
5. Para confirmar el reseteo maestro, suelte el palpador y, a continuación, vuelva a mantenerlo flexionado hasta que finalice la secuencia de los ocho LED amarillos intermitentes. Esta acción borra todos los ajustes de la sonda y restablece los valores por defecto. Tras la comprobación del LED, la sonda RMP400 vuelve a Trigger Logic y muestra el “**Modo de apagado**”.
6. Para obtener los ajustes necesarios de la sonda, quizá necesite completar la configuración mediante Trigger Logic.

1.





6. Configure los ajustes necesarios de la sonda mediante Trigger Logic.

NOTA: Después de activar la función de reseteo maestro, la sonda RMP400 mantiene la asociación con la interfaz RMI-Q o RMI-QE.

Modo de funcionamiento



LED de estado de la sonda

| Color del LED | Estado de la sonda | Indicación gráfica |
|---|--|---|
| Verde intermitente | La sonda está asentada en el modo de funcionamiento | ● ● ● |
| Rojo intermitente | La sonda se ha disparado en el modo de funcionamiento | ● ● ● |
| Verde y azul intermitente | La sonda está asentada en el modo de funcionamiento - batería baja | ● ● ● ● ● ● |
| Rojo y azul intermitente | La sonda se ha disparado en el modo de funcionamiento - batería baja | ● ● ● ● ● ● |
| Rojo fijo | Batería agotada | ▬ |
| Rojo intermitente o bien Rojo y verde parpadeando o bien Secuencia con las baterías colocadas | Baterías inadecuadas | ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● |
| Azul fijo | La sonda está dañada y no se puede utilizar | ▬ |

NOTA: Debido a la naturaleza de las baterías de litio-cloruro de tionilo, si se ignora la advertencia 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 (para más información, consulte la **página 4-2**, "Revisión de los ajustes de la sonda").
4. De nuevo, las baterías se descargan y la sonda deja de funcionar.
5. De nuevo, las baterías recuperan carga suficiente para alimentar la sonda y volver a repetir la secuencia.

Mantenimiento

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 el Centro de servicio autorizado 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 la mejor transmisión óptica.

PRECAUCIÓN: La sonda RMP400 tiene una ventana de cristal. Si se rompe, manéjelo con cuidado para evitar lesiones.



Sustitución de las baterías

PRECAUCIONES:

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.

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



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 dañarlas 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 fijo.

| Tipo de baterías | | | | | |
|--|-----------------|----------|-----------------|--|------------|
| 2 baterías ½ AA de 3,6 V de litio-cloruro de tionilo | | | | | |
| ✓ | Saft: | LS 14250 | ✗ | Dubilier: | SB-AA02 |
| | Tadiran: | SL-750 | | Maxell: | ER3S |
| | Xeno: | XL-050F | | Sanyo: | CR 14250SE |
| | | | Tadiran: | SL-350, SL-550, TL-4902, TL-5902, TL-2150, TL-5101 | |
| | | | Varta: | CR ½AA | |

NOTA: Puede obtener baterías de litio-cloruro de tionilo de otros fabricantes. No obstante, no están probadas por Renishaw, por lo que no se puede garantizar el correcto rendimiento de la sonda.



Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco.

Localización de averías

| 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 inadecuadas. | Coloque las baterías adecuadas. |
| | Baterías colocadas incorrectamente. | Compruebe la colocación y la polaridad 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. |
| | Mala conexión entre las superficies de unión del paquete de baterías y los contactos. | Elimine la suciedad y limpie los contactos antes de volver a montarlas. |
| La sonda no se enciende. | Baterías agotadas. | Cambie las baterías. |
| | Baterías colocadas incorrectamente. | Compruebe la colocación y la polaridad de las baterías. |
| | Sonda fuera del rango de alcance. | Compruebe la posición de la interfaz RMI-Q o RMI-QE; para más información, consulte la página 3-2 “Entorno operativo”. |
| | No hay señal de inicio o parada de la sonda RMI o la interfaz RMI-QE (solo para el método de “ encendido por radio ”). | Compruebe el LED verde de inicio en la interfaz RMI-Q o RMI-QE. |
| | Velocidad de giro incorrecta (solo el modo de “ encendido por giro ”). | Compruebe la velocidad y la duración de giro. |
| | El “ modo de encendido ” configurado es incorrecto. | Compruebe la configuración y haga los cambios necesarios. |
| | El reglaje del modo de sonda múltiple configurado es incorrecto (solo RMI-Q). | Compruebe la configuración y haga los cambios necesarios. |
| | Sonda RMP400 en modo de hibernación (solo con RMI-Q y “ encendido por radio ”). | Compruebe que está dentro del rango permitido, espere 30 segundos y vuelva a enviar la señal de encendido. Compruebe la posición de la interfaz RMI-Q. Para más información, consulte la página 3-2 “Entorno operativo”. |
| | Entre el giro de encendido y apagado debe transcurrir 1 segundo. | Antes de iniciar el giro de apagado debe esperar 1 segundo. |

| Síntoma | Causa | Medida a tomar |
|--|--|---|
| La máquina se detiene inesperadamente durante el ciclo de inspección. | Error de la conexión por radio: RMP400 fuera del alcance. | Compruebe la interfaz y el receptor y elimine las obstrucciones. |
| | Fallo de la unidad receptora RMI-Q o RMI-QE, o la máquina. | Consulte la guía de instalación del receptor o la máquina. |
| | Baterías agotadas. | Cambie las baterías. |
| | Una vibración excesiva de la máquina provoca disparos falsos de la sonda. | Cambie el ajuste del filtro del disparador. |
| | La sonda no puede encontrar la superficie de contacto. | Compruebe que la pieza está colocada correctamente y que el palpador no esté roto. |
| | 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 sonda se golpea. | La pieza de trabajo obstruye el recorrido de la sonda. | Revise el software de inspección. |
| | Falta compensación de longitud de la sonda. | Revise el software de inspección. |
| | En máquinas con más de una sonda instalada, se ha activado una sonda incorrecta. | Revise el cableado de la interfaz o el programa automático. |
| La sonda está disparada permanentemente. | 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. | Apague la sonda y vuelva a encenderla. |
| | La sonda se ha encendido con el palpador flexionado. | Apague la sonda y vuelva a encenderla. Compruebe que el palpador está asentado durante el encendido. |
| | La sonda no se ha asentado antes del movimiento de disparo seguido de una rotación o un movimiento rápido (solo modo de “Reseteo automático”). | Apague y encienda la sonda, y aumente la pausa de 0,2 a 0,5 segundos antes del movimiento de inspección. |
| | La sonda ha chocado con un objeto durante una rotación o un movimiento rápido (solo modo de “Reseteo automático”). | Apague la sonda y vuelva a encenderla. |

| 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. |
| | Mala repetibilidad del cambio de herramientas. | Obtenga datos nuevos después de cada cambio de herramienta. |
| | Soporte de la sonda suelto en el cono o palpador suelto. | Compruébelo y apriételo si es necesario. |
| | Vibración excesiva de la máquina. | Cambie el ajuste del filtro del disparador. Elimine las vibraciones. |
| | Calibración caducada o compensaciones incorrectas. | Revise el software de inspección. |
| | Velocidades de calibración y palpado no son iguales. | Revise el software de inspección para igualar las velocidades. |
| | El patrón de calibración se ha movido. | Corrija la posición. |
| | 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. |
| | Fallo de la Máquina-Herramienta. | Compruebe el estado de funcionamiento de la máquina-herramienta. |
| Los LED de estado de la sonda RMP400 no se corresponden con los LED de estado de la interfaz RMI-Q o RMI-QE. | Error de la conexión por radio: la sonda RMP400 está fuera del alcance de la interfaz RMI-Q o RMI-QE. | Compruebe la posición de la interfaz RMI-Q o RMI-QE; para más información, consulte la página 3-2 “Entorno operativo”. |
| | La sonda RMP400 está cubierta o blindada con metal. | Compruebe la instalación. |
| | La sonda RMP400 y la interfaz RMI-Q o RMI-QE no están asociadas. | Asocie RMP400 y RMI-Q o RMI-QE; para más información, consulte la página 4-8 “Asociación de RMP400 – RMI-Q” o la página 4-10 “Asociación de RMP400 – RMI-QE”. |

| Síntoma | Causa | Medida a tomar |
|---|---|---|
| El LED de error de la interfaz RMI-Q o RMI-QE se ilumina durante el ciclo de inspección. | La sonda no está encendida o ha finalizado el tiempo de espera. | Cambie los parámetros. Revise el método de apagado. |
| | Sonda fuera del rango de alcance. | Compruebe la posición de la interfaz RMI-Q o RMI-QE; para más información, consulte la página 3-2 “Entorno operativo”. |
| | Baterías agotadas. | Cambie las baterías. |
| | La sonda RMP400 y la interfaz RMI-Q o RMI-QE no están asociadas. | Asocie RMP400 y RMI-Q o RMI-QE; para más información, consulte la página 4-8 “Asociación de RMP400 – RMI-Q” o la página 4-10 “Asociación de RMP400 – RMI-QE”. |
| | Error de selección de sonda. | Compruebe que la sonda de radio funciona y está seleccionada correctamente en la interfaz RMI-Q o RMI-QE. |
| | Error de método de encendido “Rápido”. | Cambie el tiempo de encendido de RMI-Q o RMI-QE a “estándar”. |
| Se ilumina el LED de batería baja de la interfaz RMI-Q o RMI-QE. | Baterías bajas. | Cambie las baterías lo antes posible. |
| Alcance reducido. | Interferencia local de radio. | Localice el origen y retírelo. |
| La sonda no se enciende. | El método de “ apagado ” configurado es incorrecto. | Compruebe la configuración y haga los cambios necesarios. |
| | No hay señal de inicio o parada de la sonda RMI o la interfaz RMI-QE (solo para el método de “ encendido por radio ”). | Compruebe el LED verde de inicio en la interfaz RMI-Q o RMI-QE. |
| | La sonda, en modo de temporizador y colocada en la bandeja de herramientas, se dispara por el movimiento. | Reduzca el tiempo del temporizador o utilice un método de apagado distinto. |
| | Velocidad de giro incorrecta (solo encendido por giro). | Compruebe la velocidad de giro. |
| | Entre el giro de encendido y apagado debe transcurrir 1 segundo. | Antes de iniciar el giro de encendido debe esperar 1 segundo. |
| 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. |
| El LED de estado de la sonda se muestra en color azul constante. | La sonda está dañada y no se puede utilizar. | Devuelva la sonda a su distribuidor de Renishaw para su reparación o sustitución. |

Lista de piezas

| Tipo | N.º de referencia | Descripción |
|--|-------------------|---|
| RMP400 (QE) | A-6586-0001 | Sonda RMP400 (QE) con baterías, juego de herramientas y tarjeta de asistencia (ajustada de fábrica para activación y desactivación por radio). |
| Baterías | P-BT03-0007 | Batería ½AA: litio-cloruro de tionilo (se necesitan dos). |
| Palpador | A-5003-7306 | Palpador de fibra de carbono de 50 mm de longitud con bola de Ø6 mm. |
| Palpador | A-5003-6510 | Palpador de fibra de carbono de 100 mm de longitud con bola de Ø6 mm. |
| Palpador | A-5003-6511 | Palpador de fibra de carbono de 150 mm de longitud con bola de Ø6 mm. |
| Palpador | A-5003-6512 | Palpador de fibra de carbono de 200 mm de longitud con bola de Ø6 mm. |
| Herramienta de amarre del palpador | M-5000-3707 | Herramienta para apretar y soltar el palpador. |
| Herramientas | A-4071-0060 | Juego de herramientas de sonda, que incluye herramienta de palpador de Ø1,98 mm, Llave allen A/F de 2 mm y 6 tornillos centradores de cono. |
| Cartucho de baterías | A-4071-1166 | Cartucho de baterías para RMP400. |
| Junta de cartuchos de baterías | A-4038-0301 | Juego de juntas de cartucho de batería de la sonda RMP400. |
| RMI-Q | A-5687-0049 | RMI-Q (salida lateral) con cable de 8 m, herramientas y tarjeta de ayuda. |
| RMI-Q | A-5687-0050 | RMI-Q (salida lateral) con cable de 15 m, herramientas y tarjeta de ayuda. |
| RMI-QE | A-6551-0049 | RMI-QE con cable de 8 m, herramienta y tarjeta de soporte. |
| RMI-QE | A-6551-0050 | RMI-QE con cable de 15 m, herramienta y tarjeta de soporte. |
| RMI-QE | A-6551-0051 | RMI-QE con 30 m de cable de 17 vías, herramientas y tarjeta de soporte. |
| Soporte de montaje de la interfaz RMI-Q | A-2033-0830 | Soporte de montaje de la interfaz RMI-Q con tornillos, arandelas y tuercas de sujeción. |
| Soporte de montaje de la interfaz RMI-QE | A-6551-0120 | Soporte de montaje de la interfaz RMI-QE con tornillos, arandelas y tuercas de sujeción. |
| Documentación. Puede descargarlos en nuestro sitio web www.renishaw.es | | |
| RMI-Q | H-5687-8507 | Guía de instalación: para configurar la interfaz RMI-Q. |
| RMI-QE | H-6551-8522 | Guía de instalación: para configurar la interfaz RMI-QE. |
| Palpadores | H-1000-3200 | Especificaciones técnicas: <i>Palpadores y accesorios</i> , visite también nuestra tienda web en www.renishaw.es/shop . |

| Tipo | N.º de referencia | Descripción |
|------------------------|-------------------|--|
| Software de inspección | H-2000-2298 | Ficha técnica: <i>Software de sonda para Máquina-Herramienta: programas y características.</i> |
| Conos | H-2000-2011 | Ficha técnica: <i>Conos para sondas de Máquina-Herramienta.</i> |

www.renishaw.es/contacto



#renishaw

 +34 93 663 34 20

 spain@renishaw.com

© 2022–2023 Renishaw plc. Reservados todos los derechos. Este documento no se puede copiar ni reproducir parcial o íntegramente, ni transferir a cualquier soporte o idioma por ningún medio sin el permiso previo por escrito de Renishaw.

RENISHAW® y el símbolo de la sonda son marcas registradas de Renishaw plc. Los nombres de productos, denominaciones y la marca 'apply innovation' de Renishaw son marcas de Renishaw plc o sus filiales. Otras marcas, productos o nombres comerciales son marcas registradas de sus respectivos titulares.

AUNQUE SE HAN LLEVADO A CABO ESFUERZOS CONSIDERABLES PARA COMPROBAR LA EXACTITUD DEL PRESENTE DOCUMENTO, CUALQUIER GARANTÍA, CONDICIÓN, DECLARACIÓN Y RESPONSABILIDAD, COMOQUIERA QUE SE DERIVE DEL MISMO, QUEDAN EXCLUIDAS EN LA MEDIDA PERMITIDA POR LA LEGISLACIÓN. RENISHAW SE RESERVA EL DERECHO DE IMPLEMENTAR CAMBIOS EN EL PRESENTE DOCUMENTO Y EN EL EQUIPO Y/O SOFTWARE Y LAS ESPECIFICACIONES AQUÍ DESCRITAS SIN LA OBLIGACIÓN DE NOTIFICAR DICHOS CAMBIOS.

Renishaw plc. Registrada en Inglaterra y Gales. N.º de sociedad: 1106260. Domicilio social: New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire, GL12 8JR, Reino Unido.

Por razones de legibilidad, en este documento se utiliza el masculino para los nombres y sustantivos personales. Los términos correspondientes se aplican generalmente a todos los géneros en términos de igualdad de trato. La forma abreviada del lenguaje obedece únicamente a razones editoriales y no implica juicio alguno.

Nº de referencia: H-6586-8522-02-A

Edición: 11.2023