Español

Manual de instrucciones

PCE-MO 2002 | Comprobador de miliohmios

Manual de usuario disponible en varios idiomas (deutsch, français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文). Los encontrará en nuestra página web: www.pce-instruments.com

Última modificación: 9 de febrero de 2024
v1.0

Índice

1 Información de seguridad 1
1.1 Símbolos 2
2 Especificaciones técnicas 3
3 Contenido del envío 3
4 Descripción del dispositivo 4
5 Puesta en marcha 6
5.1 Antes del uso 6
5.2 Antes de la puesta en marcha 6
5.3 Medidas de precaución 6
5.4 Medición 7
5.5 Procedimiento de medición simplificado 8
6 Observaciones 9
6.1 Cables de prueba 9
6.2 Conductor original de potencial y corriente 9
6.3 Efectos de la temperatura 9
6.4 Fusibles 10
7 Cambio de pila 11
8 Garantía 11
9 Reciclaje 11

1 Información de seguridad

Durante el desarrollo del comprobador de miliohmios PCE-MO 2002 se dio gran importancia al cumplimiento de las normas generales de seguridad. Sin embargo, incluso un diseño centrado en la seguridad no protege contra los daños causados por un uso inadecuado. Los circuitos eléctricos son peligrosos y más aún cuando no se observan las normas de seguridad o si el comportamiento por parte del usuario es negligente. Las siguientes instrucciones pretenden minimizar los peligros durante el uso de este comprobador de miliohmios.

Lea detenidamente y por completo este manual de instrucciones antes de utilizar el dispositivo por primera vez. El dispositivo sólo debe ser utilizado por personal cualificado. Los daños causados por no cumplir con las advertencias de las instrucciones de uso no están sujetos a ninguna responsabilidad.

- Este dispositivo debe utilizarse sólo en la forma descrita en el presente manual de instrucciones. En caso de que se utilice para otros fines, pueden producirse situaciones peligrosas.
- Utilice el dispositivo sólo si las condiciones ambientales (temperatura, humedad, etc.) están dentro de los valores límite indicados en las especificaciones. No exponga el dispositivo a temperaturas extremas, luz solar directa, humedad ambiental extrema o zonas mojadas.
- No exponga el dispositivo a golpes o vibraciones fuertes.
- La carcasa del dispositivo sólo puede ser abierta personal cualificado de PCE Instruments.
- Nunca utilice el dispositivo con las manos húmedas o mojadas.
- No se deben realizar modificaciones técnicas en el dispositivo.
- El dispositivo sólo debe ser limpiado con un paño húmedo. No utilice productos de limpieza abrasivos o a base de disolventes.
- El dispositivo sólo debe ser utilizado con los accesorios o recambios equivalentes ofrecidos por PCE Instruments.
- Antes de cada uso, compruebe que la carcasa del dispositivo no presente daños visibles. Si hay algún daño visible, el dispositivo no debe ser utilizado.
- El dispositivo no debe de utilizarse en atmósferas explosivas.
- El rango de medición indicado en las especificaciones no debe de excederse bajo ninguna circunstancia.
- Asegúrese de no sobrepasar el rango máximo de medición.
- Asegúrese de que la batería tenga suficiente tensión. Sustituya las pilas cuando el símbolo de batería aparece en pantalla.
- El objeto de medición debe estar aislado y sin tensión antes de conectar los terminales de medición.
- No utilice cables de prueba, sondas o pinzas de cocodrilo sucios o dañados. Asegúrese de que los cables de prueba están correctamente aislados. Los accesorios defectuosos deben ser retirados inmediatamente para su reparación o sustitución.
- Desconecte los cables de prueba antes de cambiar el fusible. Cuando lo sustituya utilice únicamente fusibles del mismo tipo y asegúrese de que está correctamente colocado.
- Antes de cada medición, compruebe la posición del selector de rango de medición y los cables de prueba. Preste atención a las imágenes que aparecen en este manual, que pueden resultarle útiles para comprender el procedimiento de medición.
- No toque ningún cable desnudo, conexiones u otras partes que puedan estar bajo tensión. En caso de duda, compruebe primero si el circuito está libre de tensión.

- **Este instrumento sólo debe ser manejado por personal competente y cualificado que es capaz de comprender el principio de una medición de resistencia.**
- **Mantenga este aparato de medición fuera del alcance de niños.**
- El incumplimiento de las instrucciones de seguridad puede causar daños en el dispositivo y lesiones al usuario.

No nos hacemos responsables de los errores de imprenta y de los contenidos de este manual. Nos remitimos expresamente a nuestras condiciones generales de garantía, que se encuentran en nuestras *Condiciones Generales*.

Si tiene alguna pregunta, póngase en contacto con PCE Instruments. Los datos de contacto se encuentran al final de este manual.

1.1 Símbolos

	¡Atención! Peligro de descarga eléctrica.
	¡Atención! Lea el manual de instrucciones.

2 Especificaciones técnicas

Rango	0 … 2000 Ω
Resolución	100 µΩ Rango: 0 … 200 mΩ 1 mΩ Rango: 200 … 2000 mΩ 10 mΩ Rango: 2 … 20 Ω 100 mΩ Rango: 20 … 200 Ω 1 Ω Rango: 200 … 2000 Ω
Precisión	±0,5 % del valor ±2 dígitos
Corriente de prueba	1 mA Rango de 2000 Ω 10 mA Rango de 20 Ω / 200 Ω 100 mA Rango de 200 mΩ / 2000 mΩ
Precisión de la corriente de prueba	±0,1 %
Fusibles - Alimentación - Corriente - Potencial	 1,5 A / HBC / 5 x 20 mm / DIN 1,0 A / HBC / 5 x 20 mm / DIN 0,5 A / HBC / 5 x 20 mm / DIN
Alimentación	8 x pilas de 1,5 V tipo AA
Temperatura de funcionamiento	-15 … +55 ºC
Temperatura de almacenamiento	-20 … +65 ºC
Humedad	93 % H.r. @ 40 ºC
Dimensiones	250 x 190 x 110 mm
Peso	1,5 kg
Normas	IEC 1010-1 / IEC 60068-2

3 Contenido del envío

1 x Comprobador de miliohmios
1 x Juego de cables de prueba
1 x Correa de transporte
8 x Pilas de 1,5 V tipo AA
1 x Manual de instrucciones

4 Descripción del dispositivo

El comprobador de miliohmios es un instrumento de medición de baja resistencia que mide de con precisión pequeñas resistencias. El aparato permite mediciones de resistencia en una serie de diferentes rangos de ohmios.

La resolución en el rango más bajo es de 100 µΩ, y en el rango más alto de 1 Ω. El aparato cuenta con cinco rangos de medición, desde 200 mΩ hasta 2000 Ω. Los valores de medición se indican en una pantalla LCD de 3 dígitos y de fácil lectura.

El comprobador de miliohmios se alimenta con 8 pilas de 1,5 V de tipo AA.

Dispone de una fuente de corriente continua constante regulada con corriente de 1 mA, 10 mA y 100 mA.

En la medición de resistencia, la corriente se genera a través de los terminales C_1 y C_2 (C_1 equivale a “+” y C_2 a “–”).

La caída de tensión a través de la resistencia sometida a prueba se mide mediante los terminales de potencial P_1 y P_2 (P_1 equivale a “+” y P_2 a “–”).

Si interrumpe el suministro de corriente se enciende el LED R_c, indicando que la resistencia en el circuito de corriente es demasiado alta. (Bajar la corriente seleccionando un rango de resistencia mayor puede solucionar este problema.)

Si se ilumina el LED R_P, el valor de tensión de la medición de resistencia está fuera de rango.

La medición de resistencia es precisa si no parpadean los LED R_P ni R_C. En caso que se ilumine algún LED, el resultado de la medición puede ser inexacto.

El comprobador de miliohmios cuenta con una pantalla LCD de 3 dígitos que puede ser visualizada en la mayoría de condiciones de luz. La pantalla le indica distintas funciones: Hold, Buzzer, control de polaridad de carga, “+” o “–”). Puede seleccionar el rango de medición con un interruptor giratorio.

Cuando active el interruptor “ON” iniciará la medición. El equipo mide durante diez segundos si mantiene pulsado el interruptor “ON” “Test R_P menos de dos segundos. Si mantiene pulsado el mismo interruptor durante más de tres segundos, la medición durará sesenta segundos. El aparato se apaga automáticamente a los 5 minutos (AUTO-OFF).

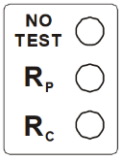
El aparato se apaga completamente en cuanto posicione el interruptor giratorio en la posición “OFF”. Antes de que finalice la medición, el aparato memoriza el último resultado (HOLD).

El aparato dispone de un fusible y tiene una protección de sobretensión entre C_1 y C_2. En caso de sobretensión el fusible salta y el circuito de corriente se interrumpe.

El circuito entre P_1 y P_2 también está protegido contra la sobretensión; sin embargo, no dispone de un fusible propio.

El aparato dispone de una protección contra el sobrecalentamiento. El calor se mide a través de un transistor regulador.

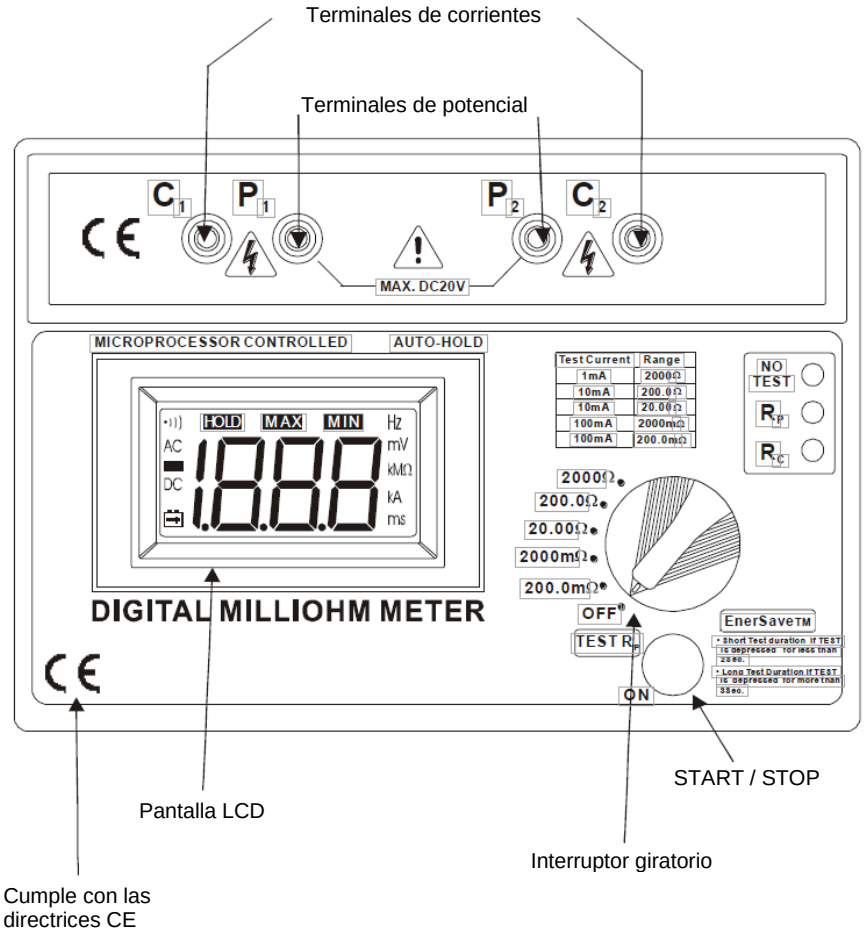
En caso que se ilumine la indicación de sobrecalentamiento, deje enfriar el comprobador de miliohmios durante unos minutos antes de seguir con la medición.



LED de sobrecalentamiento activo: El dispositivo está sobrecalentado

Resistencia demasiado alta entre las abrazaderas de corriente (fusible)

Resistencia demasiado alta entre las abrazaderas de tensión



5 Puesta en marcha

5.1 Antes del uso

Una vez desembalado, compruebe que el aparato no presenta daños. Realice las comprobaciones descritas en el manual de instrucciones para asegurarse de que el aparato funciona correctamente. En caso de daños o averías evidentes, póngase en contacto con su distribuidor o con nosotros.

5.2 Antes de la puesta en marcha

Si el aparato está encendido y aparece el símbolo de la pila en la pantalla LCD, deberá cambiar las pilas por 8 pilas alcalinas (AA) nuevas lo antes posible.

5.2.1 Comprobación de la fuente de alimentación

1. Conecte los cables de prueba a las tomas de corriente de C_1 y C_2.
2. Seleccione un rango de medición y cortocircuite los cables de prueba. Si el LED R_C se apaga es que todo está bien.

5.2.2 Comprobación de la medición de potencial

1. Conecte los cables de prueba a las tomas de tensión P_1 y P_2.
2. Cortocircuite P_1 con P_2. La pantalla le debe indicar 000.
3. Elimine el cortocircuito entre P_1 con P_2 y C_1 con C_2. Conecte el terminal de potencial P_1 con C_1 y P_2 con C_2. Se debe encender el LED R_P para indicar sobretensión o sobrerrango.

Este procedimiento de ensayo lo puede realizar en cualquier rango de medición.

También puede comprobar la indicación de polaridad del comprobador de miliohmios conectando el terminal de potencial P_1 a C_2 y P_2 a C_1. No se enciende el LED R_P y se visualiza una sobretensión o un sobrerrango. La pantalla debe mostrar el cambio de polaridad.

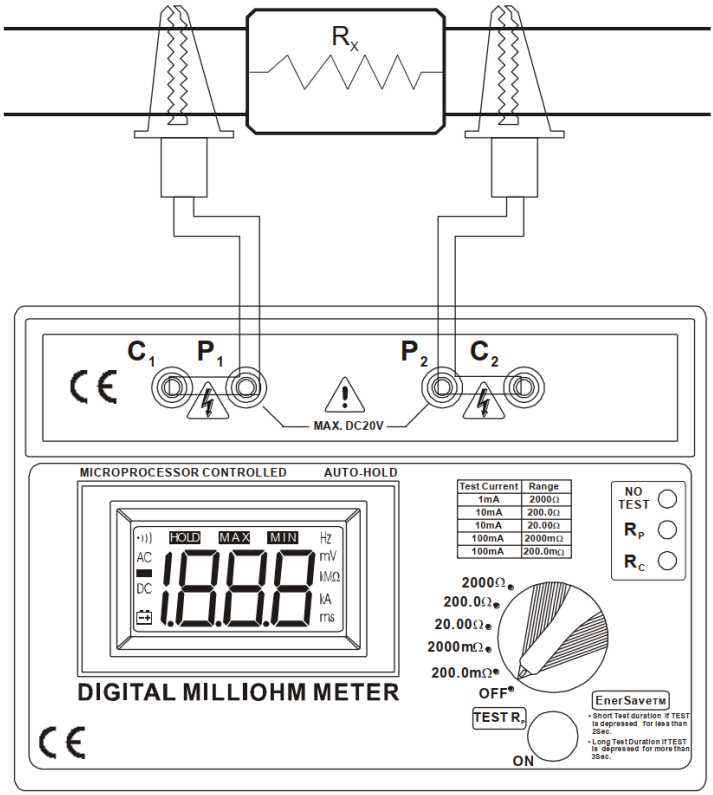
Puede realizar una comprobación general cortocircuitando todos los cables de medición juntos: C_1, C_2, P_1, P_2. La pantalla debería mostrar aproximadamente 000 (según el tipo de pinzas de cocodrilo y cómo están conectadas). Los LED R_C y R_P no deben encenderse, indicando que no hay ningún error o fallo.

5.3 Medidas de precaución

- Antes de cada medición, asegúrese que el circuito está completamente está desconectado, aislado y sin tensión, antes de conectar los cables de prueba.
- No ponga en marcha el aparato si el aislamiento está afectado por daños eléctricos o mecánicos u otras influencias ambientales. Devuélvalo al distribuidor o a nosotros para su inspección y reparación.
- Respete la temperatura mínima de almacenamiento de -20 ºC para evitar que la pantalla LCD se dañe. Si trabaja a temperaturas inferiores a 0 ºC, se produce un retraso significativo en la velocidad de visualización.
- Si el aparato está sucio, utilice una esponja con una solución de jabón suave y agua. No utilice ningún otro producto de limpieza.

5.4 Medición

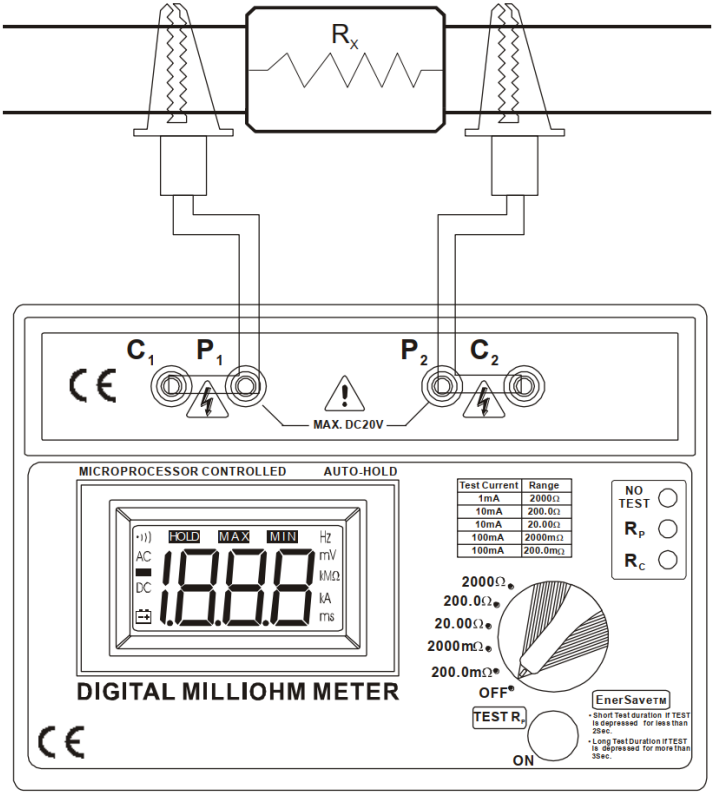
- Antes de iniciar una medición, lleve a cabo todas las medidas de control recomendadas, y siga las instrucciones de seguridad.
- Conecte los cables de prueba (marcados con diferentes colores) al dispositivo como se muestra en el diagrama en la imagen.
- Los cables de prueba de corriente deben estar siempre situados a una distancia suficiente de los cables de prueba de potencial.
- Tenga presente que los cables de prueba más cortos producen un resultado más preciso. Los cables de prueba demasiado largos son sensibles a las interferencias.
- Recomendamos el uso de cables de prueba apantallados, ya que son más insensibles a las interferencias.



5.5 Procedimiento de medición simplificado

El método de medición de cuatro hilos presenta una serie de ventajas importantes. Se suprimen las influencias de las resistencias de cable y de contacto y se elimina el error de medición.

Sin embargo, cuando se miden resistencias elevadas (2000 Ω), no es necesario utilizar este método para obtener un resultado de medición suficientemente preciso en términos porcentuales. En estos casos, puede utilizarse sin problema alguno el método simplificado de dos hilos. Puede cortocircuitar C_1 con P_1 y C_2 con P_2.



6 Observaciones

El miliohmímetro digital con un rango de medición de 100 µOhm a 2000 Ohm se puede utilizar para una amplia gama de aplicaciones:

- Medición de resistencias de bobinado en motores eléctricos, generadores y transformadores
- Medidas de conexión en aviones, barcos, ferrocarriles, aplicaciones domésticas y sistemas eléctricos industriales.
- Medición de la resistencia de contacto de cables en anillo en sistemas domésticos y sistemas eléctricos industriales.
- Medición de la resistencia de accesorios electrónicos como interruptores, pistas, conmutadores y resistencias de relé
- Medición de conectores de compresión en líneas aéreas de contacto
- Dispositivos de comprobación y medición en armarios de distribución y centros de transformación, tales como fusibles, conexiones, contactos y puntos de soldadura.

6.1 Cables de prueba

Los cables de prueba originales incluidos en el paquete de entrega son adecuados para la conexión a conductores con un diámetro de hasta 17 mm o a barras colectoras de 17 mm de grosor. En determinados casos, la naturaleza del objeto de prueba puede requerir mordazas más grandes, de modo que el usuario de este aparato dependa de la construcción de sus propios cables. También pueden ser necesarios cables más largos, por ejemplo, debido a las propiedades especiales de la superficie del objeto de ensayo. Observe las siguientes instrucciones cuando construya sus propios cables de prueba.

Nota La longitud de los detectores de potencial debe ser lo más corta posible.

Se recomiendan cables aislados de 16/02 ø mm, de cobre estañado. Los dos conductores de tensión deben tener la misma longitud para evitar errores de medición.

6.2 Conductor original de potencial y corriente

El cable de prueba P_1 es de color rojo, el cable de prueba P_2 es de color azul, el cable de prueba C_1 es de color verde y el cable de prueba C_2 es de color negro, enfundado y tiene un enchufe de seguridad de 4 mm en un extremo y una pinza de cocodrilo en el otro extremo para entrar en contacto con el objeto de prueba. Las clavijas se conectan a las tomas del mismo color (4 mm, enfundadas).

6.3 Efectos de la temperatura

La temperatura puede influir considerablemente en el resultado de la prueba en función del coeficiente de temperatura y de los campos electromagnéticos de la resistencia de medición.

La mayoría de los conductores tienen un coeficiente de temperatura elevado cuando se mide la resistencia.

Ejemplo

0,4 % / ºC para el cobre. Un conductor de cobre que tiene una resistencia de 10 Ω a 20 ºC se mide con una resistencia de 10,4 Ω a una temperatura ambiental de 30 ºC. Hay que tener en cuenta los efectos de la temperatura, sobre todo cuando se mide en condiciones ambientales especiales.

La corriente que atraviesa una resistencia también elevará su temperatura. Por lo tanto, la duración de la prueba puede influir en la medición de resistencia.

Cuando se mide la resistencia de un elemento, como las derivaciones de corriente, que tienen uniones de conductores disímiles, los campos electromagnéticos térmicos pueden afectar la precisión de la medición. La presencia de estas influencias puede verificarse cuando se invierten los conductores. Para compensar este efecto, el valor promedio de ambas lecturas puede interpretarse como el valor de medición correcto.

6.4 Fusibles

El comprobador de miliohmios PCE-MO 2002 tiene 3 fusibles

1. **Fusible de alimentación**
   El fusible principal se encuentra en la parte inferior del comprobador. Abra el compartimento de la batería y sustituya el fusible fundido por otro del mismo tipo. (HBC, 1,5 A, > 24 V AC, Slow Blow)

2. **Fusible del circuito de corriente**
   Los terminales de corriente están protegidos por fusibles.
   Este fusible está situado debajo de la placa de circuito. Para poder acceder a él, hay que aflojar los cuatro tornillos de fijación que sujetan el panel frontal. Dos de estos tornillos se encuentran debajo de las patas del aparato, mientras que los otros dos se encuentran dentro del compartimento de las pilas.

   Si hay tensión en la resistencia de medición, la protección contra sobretensión funde automáticamente el fusible para evitar daños en el aparato. Si el indicador LED R_C permanece encendido, esto indica que el fusible está defectuoso y debe ser sustituido (HBC / 1 A / 250 V AC, Slow Blow).

3. **Fusible del circuito de potencial**
   Los terminales de potencial están protegidos por fusibles.
   El fusible se encuentra debajo de la placa de circuitos. Para poder acceder a él, hay que aflojar los cuatro tornillos de fijación que sujetan el panel frontal. Dos de estos tornillos se encuentran debajo de las patas del aparato, mientras que los otros dos se encuentran dentro del compartimento de las pilas.

   Si hay tensión en la resistencia de medición, la protección contra sobretensión funde automáticamente el fusible para evitar daños en el aparato. Si el indicador LED R_P no se enciende tras las pruebas preliminares, esto indica que el fusible está defectuoso y debe ser sustituido (HBC / 0,5 A / 250 V AC / Slow Blow).

4. **Límites de entrada y protección**

La tensión continua máxima que puede aplicarse a la línea de alimentación y tensión es de unos 10,7 V. Una tensión superior fundirá automáticamente los fusibles. Sin embargo, los ajustes de fábrica del disparador del circuito de protección pueden personalizarse para sus propias aplicaciones.

Hemos seleccionado especialmente ese método para no dañar el instrumento, en caso de uso indebido.

7 Cambio de pila

Para sustituir las pilas, coloque la parte delantera del aparato sobre una superficie blanda y abra la tapa amarilla de las pilas aflojando los tornillos del compartimento de las pilas situado en la parte trasera del aparato. Sustituye las pilas agotadas por pilas nuevas del mismo tipo y vuelve a cerrar el dispositivo.

Importante Para evitar descargas eléctricas, compruebe que el aparato esté sin corriente antes de iniciar la sustitución. Retire todos los cables de prueba antes de abrir el aparato.

8 Garantía

Nuestras condiciones de garantía se explican en nuestras *Condiciones generales*, que puede encontrar aquí: https://www.pce-instruments.com/espanol/impreso.

9 Reciclaje

Por sus contenidos tóxicos, las baterías no deben tirarse a la basura doméstica. Se tienen que llevar a sitios aptos para su reciclaje.

Para poder cumplir con la RII AEE (devolución y eliminación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) retiramos todos nuestros aparatos. Estos serán reciclados por nosotros o serán eliminados según ley por una empresa de reciclaje. Puede enviarlo a:

PCE Ibérica SL
Calle Mula, 8
02500 Tobarra (Albacete)
España

Para poder cumplir con la RII AEE (recogida y eliminación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) retiramos todos nuestros dispositivos. Estos serán reciclados por nosotros o serán eliminados según ley por una empresa de reciclaje.

RII AEE – Nº 001932
Número REI-RPA: 855 – RD. 106/2008

Todos los productos marca PCE tienen certificado CE y RoHs.

Información de contacto PCE Instruments

Alemania
PCE Deutschland GmbH
Im Langel 26
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel.: +49 (0) 2903 976 99 0
Fax: +49 (0) 2903 976 99 29
info@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/deutsch

Francia
PCE Instruments France EURL
23, rue de Strasbourg
67250 Soultz-Sous-Forets
France
Tel.: +33 (0) 972 35 37 17
Fax: +33 (0) 972 35 37 18
info@pce-france.fr
www.pce-instruments.com/french

España
PCE Ibérica S.L.
Calle Mula, 8
02500 Tobarra (Albacete)
España
Tel. : +34 967 543 548
info@pce-iberica.es
www.pce-instruments.com/espanol

Reino Unido
PCE Instruments UK Ltd
Unit 11 Southpoint Business Park
Ensign Way, Southampton
Hampshire
United Kingdom, SO31 4RF
Tel.: +44 (0) 2380 98703 0
Fax: +44 (0) 2380 98703 9
info@pce-instruments.co.uk
www.pce-instruments.com/english

Italia
PCE Italia s.r.l.
Via Pesciatina 878 / B-Interno 6
55010 Loc. Gragnano
Capannori (Lucca)
Italia
Telefono: +39 0583 975 114
Fax: +39 0583 974 824
info@pce-italia.it
www.pce-instruments.com/italiano

Turquía
PCE Teknik Cihazları Ltd.Şti.
Halkalı Merkez Mah.
Pehlivan Sok. No.6/C
34303 Küçükçekmece - İstanbul
Türkiye
Tel: 0212 471 11 47
Faks: 0212 705 53 93
info@pce-cihazlari.com.tr
www.pce-instruments.com/turkish

Países Bajos
PCE Brookhuis B.V.
Institutenweg 15
7521 PH Enschede
Nederland
Tel.: +31 (0)53 737 01 92
info@pcebenelux.nl
www.pce-instruments.com/dutch

Estados Unidos
PCE Americas Inc.
1201 Jupiter Park Drive, Suite 8
Jupiter / Palm Beach
33458 FL
USA
Tel.: +1 (561) 320-9162
Fax: +1 (561) 320-9176
info@pce-americas.com
www.pce-instruments.com/us

Dinamarca
PCE Instruments Denmark ApS
Birk Centerpark 40
7400 Herning
Denmark
Telf..: +45 70 30 53 08
kontakt@pce-instruments.com
https://www.pce-instruments.com/dansk