



Manual de instrucciones

Rugosímetro PCE-RT 1200 / PCE-RT 2000 / PCE-RT 2200



Los manuales de usuarios están disponibles en varios idiomas (alemán, chino, francés, holandés, italiano, polaco, portugués, ruso, turco). Los encontrará en nuestra página: www.pce-instruments.com

Última modificación: 24 Enero 2020
v1.1

Índice

1	Informaciones de seguridad	1
2	Especificaciones técnicas	2
2.1	Especificaciones técnicas PCE-RT 1200.....	2
2.2	Parámetro de recorrido	2
2.3	Especificaciones técnicas PCE-RT 2000.....	3
2.4	Especificaciones técnicas PCE-RT 2200.....	4
2.5	Accesorios opcionales.....	5
3	Descripción del sistema	5
3.1	Dispositivo de medición.....	6
3.2	Interfaz.....	6
3.3	Pantalla.....	7
4	Teclas de funciones.....	7
5	Inicio	8
5.1	Fuente de alimentación	8
5.2	Preparación.....	8
6	Proceso de medición	9
6.1	Medición	9
6.2	Otras funciones.....	10
6.3	Ajustes	12
7	Calibración.....	13
7.1	Corrección de valor de medición	13
7.2	Corrección de la punta de sonda.....	13
8	Valores límite recomendados de longitud de recorrido según los parámetros de rugosidad.....	13
9	Garantía.....	14
10	Reciclaje.....	14

1 Informaciones de seguridad

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 utilizarse en atmósferas explosivas.
- El rango de medición indicado en las especificaciones no debe de excederse bajo ninguna circunstancia.
- 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 Ibérica S.L. Los datos de contacto se encuentran al final de este manual.



2 Especificaciones técnicas

2.1 Especificaciones técnicas PCE-RT 1200

2.1.1 Sensor

Principio de medición	inductivo
Rango de medición	0,002 ... 200 μm
Radio de la punta del palpador	5 μm
Material de la punta del palpador	Diamante, en 90 °
Fuerza máx. recomendada en mediciones estáticas	4 mN
Radio de la guía del palpador	45 mm

2.2 Parámetro de recorrido

Recorrido máximo	15 mm
Velocidad de palpación	Longitud de onda límite de 0,135 mm/s: 0,25 mm Longitud de onda límite de 0,5 mm/s: 0,8 mm Longitud de onda límite de 1 mm/s: 2,5 mm Velocidad de retroceso: 1 mm/s
Precisión	< \pm 10 %
Repetibilidad	<6 %

2.2.1 Rango de medición

Parámetro	Rango de medición
Ra	0,005 μm ... 16 μm
Rq	0,005 μm ... 16 μm
Rz	0,02 μm ... 200 μm
Rt	0,02 μm ... 200 μm

2.2.2 Contenido de envío

Artículo	Número
Rugosímetro	1
Palpador	1
Protector para el palpador	1
Dispositivo de sujeción	1
Base de calibración	1
Estándar de rugosidad	1
Cable USB	1
Cargador	1
Software PC	1
Maletín de transporte	1
Tornillos de montaje	4
Manual de instrucciones	1

2.3 Especificaciones técnicas PCE-RT 2000

2.3.1 Sensor

Principio de medición	Inductivo
Rango de medición	0,002 ... 200 μm
Radio de la punta del palpador	5 μm
Material de la punta del palpador	Diamante, en 90 °
Fuerza máx. recomendada en mediciones estáticas	4 mN
Radio de la guía del palpador	45 mm

2.3.2 Parámetro de recorrido

Recorrido máximo	15 mm
Velocidad de palpación	Longitud de onda límite de 0,135 mm/s: 0,25 mm Longitud de onda límite de 0,5 mm/s: 0,8 mm Longitud de onda límite de 1 mm/s: 2,5 mm Velocidad de retroceso: 1 mm/s
Precisión	< \pm 10 %
Repetibilidad	<6 %

2.3.3 Rango de medida

Parámetro	Rango de medición
Ra	0,005 μm ... 16 μm
Rq	0,005 μm ... 16 μm
Rsm	5 μm ... 1000 μm
Rsk	-1 ... +1
Rz	0,02 μm ... 200 μm
Rt	0,02 μm ... 200 μm
Rp	0,02 μm ... 200 μm
Rv	0,02 μm ... 200 μm
Rc	0,05 μm ... 16 μm

2.3.4 Contenido de envío

Artículo	Numero
Rugosímetro	1
Palpador	1
Protección para el palpador	1
Dispositivo de sujeción	1
Base de calibración	1
Estándar de rugosidad	1
Cable USB	1
Cargador	1
Software PC	1
Maletín	1
Tornillos de montaje	4
Manual de instrucciones	1

2.4 Especificaciones técnicas PCE-RT 2200

2.4.1 Sensor

Principio de medición	Inductivo
Rango de medición	0,002 ... 200 μm
Radio de la punta del palpador	5 μm
Material de la punta del palpador	Diamante, en 90 °
Fuerza máx. recomendada en mediciones estáticas	4 mN
Radio de la guía del palpador	45 mm

2.4.2 Parámetro de recorrido

Recorrido máximo	15 mm
Velocidad de palpación	Longitud de onda límite de 0,135 mm/s: 0,25 mm Longitud de onda límite de 0,5 mm/s: 0,8 mm Longitud de onda límite de 1 mm/s: 2,5 mm Velocidad de retroceso: 1 mm/s
Precisión	< \pm 10 %
Repetibilidad	<6 %

2.4.3 Rango de medida

Parámetro	Rango de medición
Ra	0,005 μm ... 16 μm
Rq	0,005 μm ... 16 μm
Rsm	5 μm ... 1000 μm
Rsk	-1 ... +1
Rz	0,02 μm ... 200 μm
Rt	0,02 μm ... 200 μm
Rp	0,02 μm ... 200 μm
Rv	0,02 μm ... 200 μm
Rc	0,005 μm ... 16 μm
Rmax	0,02 μm ... 200 μm
Ry(JIS)	0,02 μm ... 200 μm
Rz(JIS)	0,02 μm ... 200 μm
Rp(ASME)	0,02 μm ... 200 μm
Rpm(ASME)	0,02 μm ... 200 μm
Rv(ASME)	0,02 μm ... 200 μm
R3z	0,02 μm ... 200 μm
R3zmax	0,02 μm ... 200 μm
Rz1max	0,02 μm ... 200 μm
Rmr(c)	0 ... 100 %
Rdc	0,02 μm ... 200 μm
Rmr	0 ... 100 %

Nota: Para mostrar todos los parámetros de medición, debe de presionar la tecla "Enter" después de la medición.

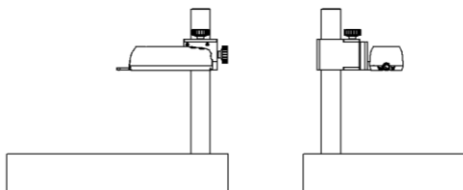
2.4.4 Contenido de envío

Artículo	Numero
Rugosímetro	1
Palpador	1
Protección para el palpador	1
Dispositivo de sujeción	1
Base de calibración	1
Estándar de rugosidad	1
Cable USB	1
Cargador	1
Software PC	1
Maletín	1
Tornillos de montaje	6
Manual de instrucciones	1

2.5 Accesorios opcionales

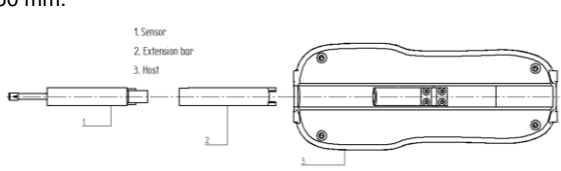
2.5.1 Base de medición

Utilice la base de medición para comprobar la posición entre la pieza a medir y el instrumento de medición. Así se permite un manejo flexible y estable. Además se crea un área de uso mayor, ya que así es posible una comprobación de rugosidad de piezas de composición compleja. Se puede cambiar la posición de la punta de sonda de manera exacta y se permite una medición sin problemas. Se recomienda el uso de la base de medición cuando se espera que el valor Ra sea bajo.



2.5.2 Barra extensible del palpador

Utilice la barra extensible para ampliar la profundidad del palpador. La longitud de la barra extensible es de 50 mm.



3 Descripción del sistema

El rugosímetro se emplea en procesos de producción y en laboratorios. Es posible determinar una selección de la rugosidad de la superficie. Además, los parámetros correspondientes se pueden determinar dependiendo de las condiciones de medición ajustadas. Estos resultados también se muestran claramente en la pantalla OLED en forma de tabla y como un gráfico.

3.1 Dispositivo de medición



1. Pantalla
2. Tecla de inicio
3. Tecla de Esc
4. Tecla hacia arriba
5. Tecla hacia izquierda
6. Tecla de encendido
7. Tecla hacia derecha
8. Tecla Enter
9. Tecla hacia abajo
10. Tecla del menú



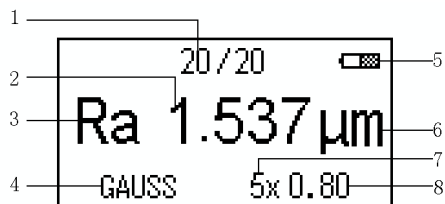
1. Guía
2. Punta del palpador
3. Cuerpo principal
4. Cubierta protectora
5. Conexión de enchufe

3.2 Interfaz












1. Conmutador principal
2. Interfaz USB

3.3 Pantalla



1. Número de registros
2. Resultado de medición
3. Parámetro de medición
4. Filtro GAUSS
5. Estado del nivel de batería
6. Unidad de medida
7. Medición de valor total
8. Medición de valor de muestreo

4 Teclas de funciones

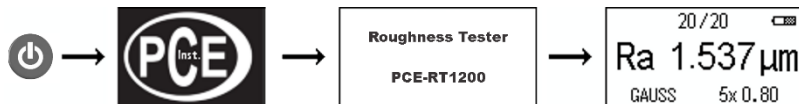
Tecla	Denominación	Función
	Tecla „Inicio“	Se inicia la medición
	Tecla „Esc“	Se indica el siguiente menú superior
	Tecla „Arriba“	El cursor se desplaza hacia arriba
	Tecla „Izquierda“	El cursor se desplaza hacia la izquierda
	Tecla „Power“	Aparato se enciende y apaga
	Tecla „Derecha“	El cursor se desplaza hacia la derecha
	Tecla „Enter“	Enter
	Tecla „Abajo“	El cursor se desplaza hacia abajo
	Tecla „Menú“	Se abre el menú principal

5 Inicio

5.1 Fuente de alimentación

5.1.1 Encendido

Cuando el dispositivo está en modo de espera, debe pulsar la tecla "Power" para encenderlo.



NOTA: El conmutador principal de la batería debe estar en „ON“.

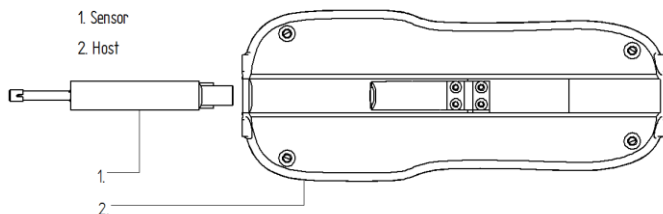
5.1.2 Apagado

Cuando el dispositivo está encendido, pulse la tecla „Power“ para ponerlo en modo de espera.

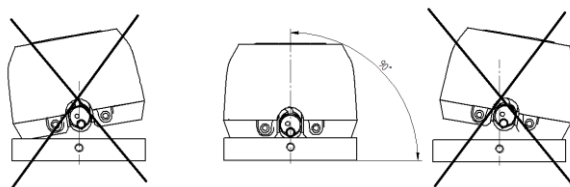
NOTA: Si el dispositivo no se va a utilizar durante un período largo de tiempo, ponga el conmutador principal en „OFF“.

5.2 Preparación

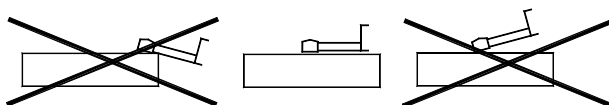
- Compruebe que la batería está suficientemente cargada.
- Limpie la superficie de la muestra a medir.
- Conecte el palpador al dispositivo como se muestra en la siguiente imagen. Asegúrese de que el palpador esté conectado correctamente al dispositivo.



- Asegúrese de que el rugosímetro esté colocado correctamente en la superficie de la muestra a medir (consulte las siguientes imágenes).

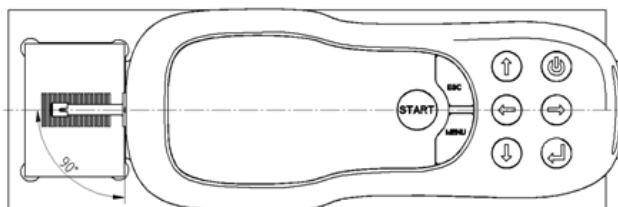


Vista frontal



Vista lateral

- La dirección de medición del palpador debe ser vertical a la superficie de la muestra a medir (véase siguiente imagen).



Si las mediciones no se realizan correctamente, el rugosímetro y el palpador pueden resultar dañados.

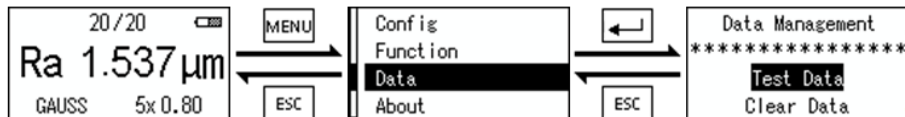
6 Proceso de medición

6.1 Medición

Pulsando la tecla "Start", la medición se inicia automáticamente con los ajustes actuales. Una vez finalizada la medición, el dispositivo cambia automáticamente a la pantalla principal. Si se desea interrumpir la medición, se puede pulsar la tecla "Esc".

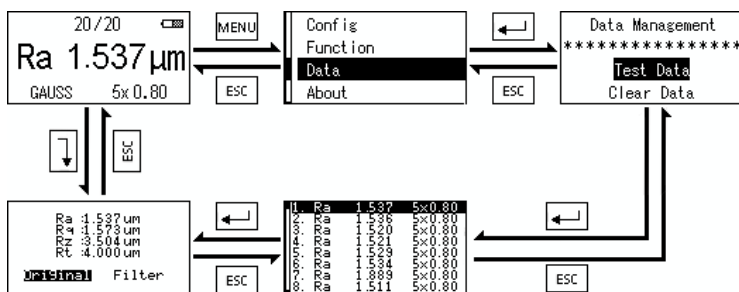
6.2 Otras funciones

6.2.1 Gestión de datos



Cuando el dispositivo se encuentre en la pantalla principal, pulse la tecla "Menú" para acceder al menú principal. A continuación, seleccione la opción "Data". Al seleccionar esta opción, el dispositivo accede a la gestión de datos. Utilice las teclas "▲" o "▼" para seleccionar la opción "Test Data" o "Clear Data" y confirme con la tecla "Enter". La opción "Test Data" muestra los resultados de la medición hasta la fecha guardados. La opción "Clear Data" eliminará todos los datos de la medición recopilados.

6.2.2 Visualización de los datos medidos



Los datos de medición se pueden visualizar de dos maneras diferentes:

- Pantalla principal → Menú principal → Submenú Gestión de datos → Visualización de datos de medición individuales
- Pantalla principal → Visualización de los datos de medición individuales (vea imagen arriba).

6.2.3 Curva de medición original y filtrada



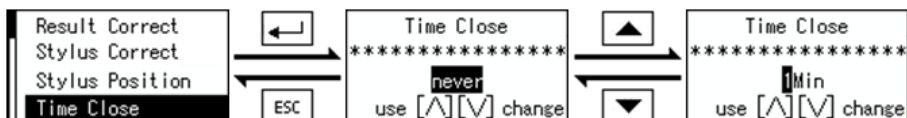
- Seleccione el set de medición deseado y pulse la tecla "Enter", para visualizar las unidades de medida individuales.
- Cuando se vea los datos de medición individuales, utilice las teclas "▲" y "▼" para ajustar la ampliación de las curvas. La ampliación se puede ajustar a 1x, 2x, 3x, 4x, 5x, 10x, 20x, 30x, 40x o 50x. De forma predeterminada, la ampliación se ajusta a 1x.
- Utilice la tecla "▲" o "▼" para ver las longitudes de muestreo y la duración de la evaluación.
- Pulse la tecla "Esc" para volver al siguiente nivel superior.

6.2.4 Posición punta del palpador



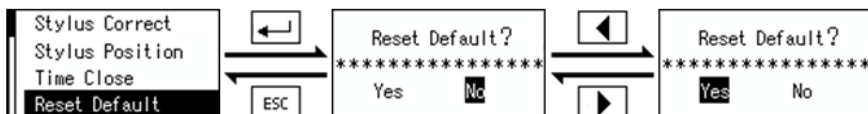
- En el menú principal y elija la opción "Function", y seleccione la opción "Stylus Position" (Posición del palpador). Ajuste la posición deseada. Una vez hecho esto, presione la tecla "Esc" para volver al nivel anterior.

6.2.5 Apagado automático



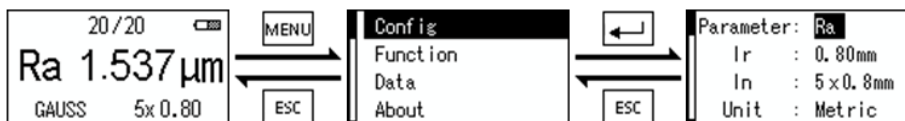
- Acceda al menú principal, seleccione la opción "Function" y, a continuación, seleccione "Time Close".
- El apagado automático se puede conectar o desconectar. Se puede elegir una duración de uno, tres, cinco, diez o treinta minutos.
- Confirme su selección con la tecla „Enter“.
- Pulse la tecla „Esc“ para volver al menú principal.

6.2.6 Restaurar ajustes de fábrica



- Para evitar una eliminación errónea de todos los datos de medición, se realiza una confirmación antes de eliminar todos los datos de medición.
- Acceda el menú principal, y seleccione la opción "Function" y a continuación la opción "Reset default".
- Pulse la tecla „Esc“ se vuelve al siguiente nivel superior.
- Pulse la tecla "◀", seleccione „Yes“ y confirme con la tecla „Enter“.
- Una vez hecho esto se restauran los ajustes de fábrica. Además de los ajustes, también se limpia la memoria de los valores medidos. Después del resto se vuelve a mostrar la pantalla principal.

6.3.1 Ajustes para la medición

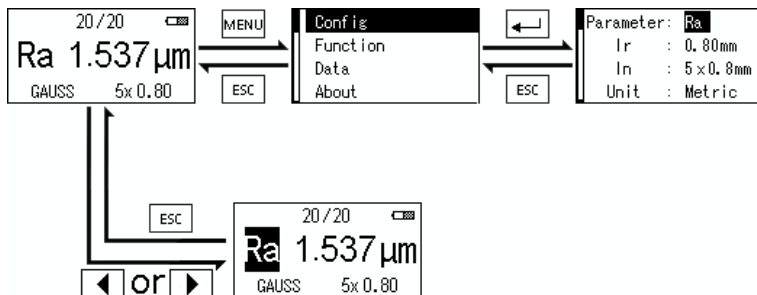


- Vaya al menú principal y seleccione la opción "Config".
- Con las teclas "▲" o "▼" seleccione los parámetros a modificar. Ahí puede modificar los parámetros de medición, la medición del valor individual y la medición del valor total. El punto seleccionado se resalta en negro.
- Pulse la tecla „Enter“ para desplazarse por las opciones de configuración.
- Si pulsa la tecla „Esc“ aparecerá la pantalla del menú principal y acepta los ajustes seleccionados.

NOTA:

- Se pueden seleccionar los siguientes parámetros de medida:
 - PCE-RT-1200: Ra / Rq / Rz / Rt. Preestablecido está en Ra.
 - PCE-RT 2000: Ra / Rq / Rsm / Rsk / Rz / Rt / Rp / Rv / Rc. Preestablecido está en Ra.
- En la medición de valor individual se pueden fijar las siguientes distancias: 0,25 mm / 0,8 mm / 2,5 mm. Preestablecido está en 0,8 mm.
- La medición de valor general se puede ajustar de la siguiente manera: 1 / 2 / 3 / 4 / 5. Preestablecido está en 5.
- Se pueden seleccionar las siguientes unidades: Milímetros / Pulgadas. Preestablecido está en milímetros.

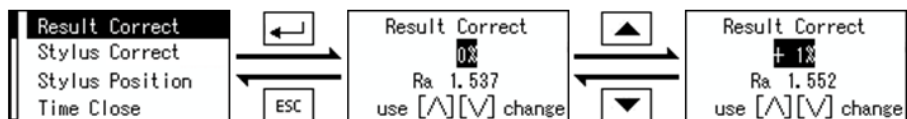
6.3.2 Modificación de los parámetros de medición



- Acceda al menú principal, seleccione la opción "Config" y modifique los parámetros con la tecla "Enter".
- Pulse la tecla "Esc" para volver a la pantalla principal. También es posible cambiar los parámetros cuando se muestra la pantalla principal. Simplemente presione la tecla "◀" o "▶" para seleccionar los diferentes parámetros. Con la tecla "Enter" se realizan los ajustes correspondientes.

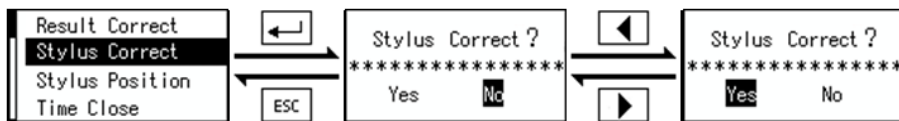
7 Calibración

7.1 Corrección de valor de medición



- En el menú principal y seleccione la opción "Function" y después "Result Correct". Ajuste la corrección de medición deseada con las teclas "▲" u "▼". Confirme con la tecla "Enter".
- Pulse la tecla "Esc" para volver el menú principal.

7.2 Corrección de la punta de sonda



- En el menú principal y seleccione la opción "Function" y después "Stylus Correct". A continuación, seleccione "Yes" o "No" para realizar una corrección o no. Confirme con la tecla "Enter". Si se selecciona "Yes", se realiza una corrección y la pantalla vuelve a la pantalla principal.

8 Valores límite recomendados de longitud de recorrido según los parámetros de rugosidad

Ra (µm)	Rz (µm)	Longitud de recorrido (mm)
>5-10	>20-40	2,5
>2,5-5	>10-20	
>1,25-2,5	>6,3-10	0,8
>0,63-1,25	>3,2-6,3	
>0,32-0,63	>1,6-3,2	
>0,25-0,32	>1,25-1,6	0,25
>0,20-0,25	>1,0-1,25	
>0,16-0,20	>0,8-1,0	
>0,125-0,16	>0,63-0,8	
>0,1-0,125	>0,5-0,63	
>0,08-0,1	>0,4-0,5	
>0,063-0,08	>0,32-0,4	
>0,05-0,063	>0,25-10,32	
>0,04-0,05	>0,2-0,25	
>0,032-0,04	>0,16-0,2	
>0,025-0,032	>0,125-0,16	
>0,02-0,025	>0,1-0,125	



9 Garantía

Nuestras condiciones de garantía se pueden leer en nuestros términos y condiciones que se pueden encontrar aquí: <https://www.pce-instruments.com/espanol/impreso>

10 Reciclaje

Información sobre el reglamento de baterías usadas

Las baterías no se deben desechar en la basura doméstica: el consumidor final está legalmente obligado a devolverlas. Las baterías usadas se pueden devolver en cualquier punto de recogida establecido o en PCE Ibérica.

Puede enviarlo a:

PCE Ibérica SL
C/ Mayor 53, Bajo
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 – N° 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 4
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
Téléphone: +33 (0) 972 3537 17
Número de fax: +33 (0) 972 3537 18
info@pce-france.fr
www.pce-instruments.com/french

España

PCE Ibérica S.L.
Calle Mayor, 53
02500 Tobarra (Albacete)
España
Tel. : +34 967 543 548
Fax: +34 967 543 542
info@pce-iberica.es
www.pce-instruments.com/espanol

Estados Unidos

PCE Americas Inc.
711 Commerce Way 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

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@industrial-needs.com
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

Países Bajos

PCE Brookhuis B.V.
Institutenweg 15
7521 PH Enschede
Nederland
Telefoon: +31 (0) 53 - 737 01 92
Fax: +31 (0) 53 - 430 36 46
info@pcebenelux.nl
www.pce-instruments.com/dutch

Chile

PCE Instruments Chile S.A.
RUT: 76.154.057-2
Santos Dumont 738, local 4
Comuna de Recoleta, Santiago, Chile
Tel. : +56 2 24053238
Fax: +56 2 2873 3777
info@pce-instruments.cl
www.pce-instruments.com/chile

Hong Kong

PCE Instruments HK Ltd.
Unit J, 21/F., COS Centre
56 Tsun Yip Street
Kwun Tong
Kowloon, Hong Kong
Tel: +852-301-84912
jyi@pce-instruments.com
www.pce-instruments.cn

China

PCE (Beijing) Technology Co.,Ltd
1519 Room, 6 Building
Men Tou Gou Xin Cheng,
Men Tou Gou District
102300 Beijing
China
Tel: +86 (10) 8893 9660
info@pce-instruments.cn
www.pce-instruments.cn

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