



Manual de instrucciones

Medidor de espesor de capas PCE-CT 100N



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

Última modificación: 5 Mayo 2020
v1.0

Índice

1	Información de seguridad	1
2	Especificaciones	2
3	Contenido del envío	2
4	Características	2
5	Principios de medición	3
6	Descripción del dispositivo	4
7	Descripción de la pantalla	5
8	Instrucciones de funcionamiento	5
8.1	Pasos básicos para la medición	5
8.2	Proceso de medición.....	6
8.3	Configuración de la medición	7
8.4	Configuración de la pantalla	9
8.5	Procesamiento de datos	11
9	Calibración	15
10	Mantenimiento y reparación	15
10.1	Condiciones ambientales	15
10.2	Reemplazo de las pilas	16
11	Referencia de la sonda de prueba	16
11.1	Tabla de referencia de revestimientos orgánicos	16
11.2	Tabla de referencia de revestimientos metálicos no magnéticos	16
12	Garantía	17
13	Reciclaje	17

1 Información 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 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

Rango de medición	0 ... 1250 μm
Precisión	$\pm(1\% + 1\ \mu\text{m})$
Resolución	0.1 μm (<99.9 μm) 1 μm (>100 μm)
Método de calibración	Un punto, varios puntos
Memoria	500 datos
Modos de medición	Medición simple, medición continua
Interfaz	Wi-Fi, USB
Condiciones operativas	0 ... 50 °C, 20 ... 90 % H.r. sin condensación
Dimensiones	170 x 85 x 35 mm
Peso	Aprox. 335 g (pilas incluidas)

3 Contenido del envío

- 1 x Medidor de espesor de capas PCE-CT 100N
- 1 x Sonda NFe
- 1 x Sonda Fe
- 1 x Soporte de datos USB
- 1 x Juego de estándares de calibración
- 1 x Base de calibración férrica / no férrica
- 2 x Pilas de 1.5 V, tipo AA
- 1 x Manual de instrucciones

4 Características

- Función WIFI (función disponible próximamente)
- Pantalla táctil
- Usa el método de medición de espesor magnético y de Corrientes de Foucault para medir:
 - espesor del sustrato metálico magnético del revestimiento no conductor
 - espesor de las capas de revestimiento no magnéticas
 - sustratos metálicos no magnéticos
- Dos tipos de sondas:
 - Férrica (Fe)
 - N férrica (NFe)
- Dos modos de medición:
 - Modo de medición continua (CONTINUE)
 - Modo de medición simple (SINGLE)
 - Ambos métodos pueden utilizarse para calibrar el dispositivo, y los métodos de calibración básica pueden utilizarse para la detección de errores del sistema
- Dos modos de funcionamiento:
 - Modo directo (DIRECT)
 - Grupo signífica (AB)

- Cinco estadísticas:
 - Promedio (MEAN)
 - Máximo (MAX)
 - Mínimo (MIN)
 - Número de pruebas (NO.)
 - Desviación estándar (S.DEV)
- Función de almacenamiento:
 - 500 valores de medición
- Función de borrado:
 - Eliminación de una o varias entradas
- Configuración del umbral
 - Para los valores de medición fuera de la alarma automática del indicador
- Almacenamiento USB:
 - Los valores de medición pueden almacenarse en un pendrive USB en formato de texto
- Alerta de un pitido durante la operación
- Desconexión automática y manual

5 Principios de medición

El medidor utiliza el método de medición de espesor magnético y de corriente de Foucault.

La medición no destructiva puede medir el espesor de metales férricos (como el acero, hierro, acero de aleación) y revestimientos duros férricos y no férricos (como el aluminio, cromo, cobre, esmalte, caucho, pintura, etc.); el espesor de los revestimiento no conductores (como laca, plástico, caucho, etc.) de metales no férricos (como el cobre, aluminio zinc, estaño, etc.).

Método de medición magnética:

- Cuando la sonda (Fe) entra en contacto con una superficie metálica, el campo magnético se amplifica. Entonces genera una tensión en una segunda bobina (bobina de medición). Si el revestimiento es no magnético, se produce una distancia definida entre la sonda y la superficie metálica y, por lo tanto, una tensión de bobina definido. Esto se evalúa electrónicamente y se muestra digitalmente como el espesor de revestimiento.

Método de medición de corriente de Foucault:

- Cuando la sonda (NFe) con su campo alterno se acerca a un metal no férrico, una corriente alterna – llamada corriente de Foucault – es inducida en este metal. Esto produce otro campo alterno electromagnético en la dirección opuesta, debilitando el campo original. El efecto en la sonda es un cambio de inductividad. Al poner la sonda en contacto con el revestimiento, se produce una distancia definida entre la sonda y el metal no férrico, lo que conduce a una inductividad definida.

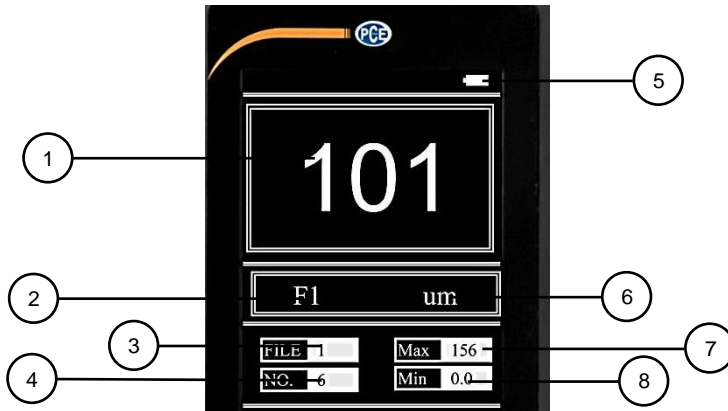
6 Descripción del dispositivo



1. Pantalla
2. Calibración a cero
3. Iluminación de fondo
4. Teclas de navegación
5. Menú
6. Navegador de archivos
7. Volver

8. Sonda NFe
9. Sonda Fe
10. Interruptor On/Off
11. Conector de la sonda
12. Soporte
13. Puerto USB

7 Descripción de la pantalla



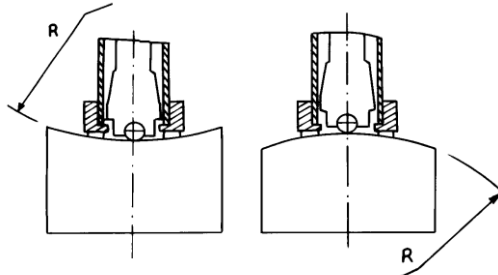
- | | |
|-----------------------------|-------------------------|
| 1. Resultado de la medición | 5. Estado de la batería |
| 2. Modo de medición | 6. Unidad de medición |
| 3. Número de archivo | 7. Límite Max |
| 4. Número de mediciones | 8. Límite Min |

8 Instrucciones de funcionamiento

8.1 Pasos básicos para la medición

8.1.1 Preparación de la superficie de una muestra

- La preparación de la superficie de la muestra tiene que cumplir con los requisitos pertinentes del capítulo **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**
- En el proceso de preparación de la superficie de la muestra, debe de evitarse en la medida de lo posible, la temperatura en la superficie de la muestra.
- Si la superficie de la muestra es rugosa, se producirán errores en la medición. Por lo tanto, la superficie de la muestra debe de estar expuesta al brillo metálico y ser lisa y sin aceite o grasa.
- Superficie: Es mejor una superficie de muestra plana. Una superficie de muestra con un radio de curvatura inferior a 30 mm debe comprobarse con un pequeño anillo de soporte o un anillo de soporte perfilado.



- Soporte de la muestra
 - Para las piezas de muestra pesadas: no se necesita soporte.
 - Para las piezas de tamaño medio: la muestra debe colocarse sobre una superficie plana y estable, sin vibraciones.
- El espesor mínimo de la superficie de la muestra debe cumplir con los requisitos de la tabla 3.
- En los casos de las capas superficiales duras, la profundidad de la capa debe de cumplir con los requisitos de la tabla 3.
- Acoplamiento:
 - Las muestras ligeras deben de estar sujetas con un soporte fuerte. Las dos superficies de acoplamiento deben ser planas y lisas, y la cantidad de agente de contacto no debe de ser excesiva. La dirección de la prueba debe ser perpendicular al plano de acoplamiento.
 - Si la superficie es una placa de gran superficie, una varilla larga o doblada; incluso si el peso o el espesor son grandes, la pieza de la muestra puede estar deformada o inestable, esto dará lugar a un valor inexacto. Por lo tanto, la muestra debe ser reforzada o apoyada en la parte posterior del pedazo de muestra.
- La superficie de la muestra no debe exceder los 30 Gauss.

8.2 Proceso de medición

Antes de la medición, el dispositivo puede comprobarse con un bloque de prueba aleatorio. El error de indicación y la Repetibilidad no deben exceder los requisitos de la tabla 1.

Repetibilidad [μm]	1-punto de calibración (μ)	±(3 %H + 0.7)	±(3 %H + 1)	±(3 %H + 10)	±(3 %H + 0.7)	±(3 %H + 1.5)	±(3 %H + 1)
	2-puntos de calibración (m)	±(1 %H + 0.7)	±(1 %H + 1)	±(1 %H + 10)	±(1 %H + 0.7)	±(1 %H + 1.5)	-

Tabla 1

Nota: el bloque de prueba aleatorio debe comprobarse con un dispositivo calibrado.

8.2.1 Procedimiento de medición

- Inserte la sonda en el conector de entrada de la sonda del dispositivo.
- La sonda debe colocarse en la muestra de prueba. La sonda, la muestra y el operario deben permanecer estables y la sonda debe de estar lo más perpendicular posible a la muestra.
- Si el valor de medición excede la cantidad medible, el dispositivo deberá calibrarse por separado con 5 piezas de prueba.
- La distancia entre dos indentaciones cualesquiera o la distancia desde el centro de cualquier indentación debe ajustarse a la tabla 2.

Distancia entre dos centros de indentación	Distancia entre el centro de la indentación y el borde de la muestra
no menos de	no menos de
3mm	5mm

Tabla 2

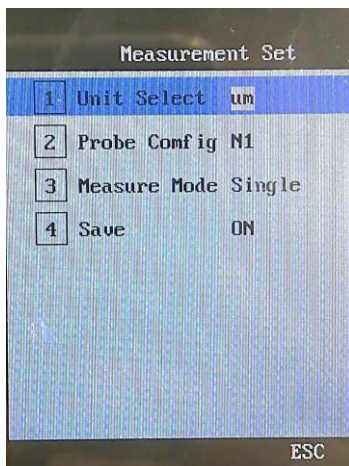
8.3 Configuración de la medición

- Presione la tecla Menu para acceder a la pantalla de configuración del dispositivo; la pantalla mostrará nueve opciones del menú de primer nivel.



- Utilice la tecla ◀ o ▶ para navegar por el menú hasta el icono deseado.
- Presione la tecla de menú (≡) para acceder a la configuración de medición.
- Presione la tecla ↵ para terminar la configuración y volver al menú anterior.

8.3.1 Configuración de la unidad

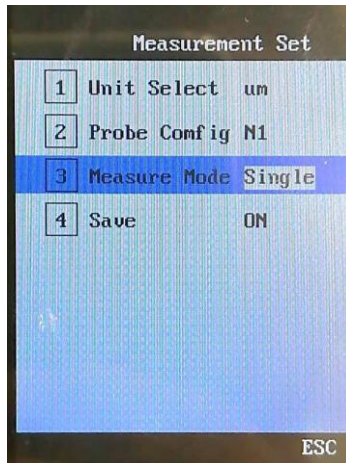


- Utilice las teclas ▲ y ▼ para navegar por el menú hasta la opción Unit Select.
- Utilice la tecla ◀ o ▶ para cambiar el valor seleccionado.
- Presione la tecla ↵ para terminar la configuración y volver al menú anterior.

8.3.2 Configuración de la sonda

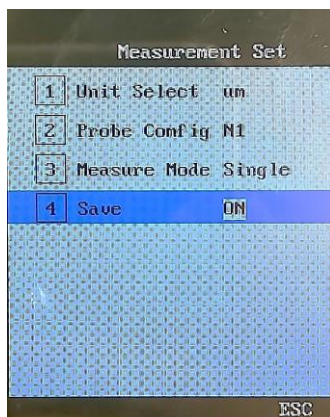
- Utilice las teclas ▲ y ▼ para navegar por el menú hasta la opción Probe Config.
- Utilice la tecla ◀ o ▶ para cambiar el valor seleccionado.
- Presione la tecla ⏏ para terminar la configuración y volver al menú anterior.
- Reemplazo de la sonda:
 - Apague el dispositivo
 - Reemplace la sonda
 - Encienda de Nuevo el dispositivo. La configuración de la sonda se ha cambiado ahora automáticamente.

8.3.3 Modo de medición



- Utilice las teclas ▲ y ▼ para navegar por el menú hasta la opción Measurement Mode.
- Utilice la tecla ◀ o ▶ para cambiar el valor seleccionado.
- Presione la tecla ⏏ para terminar la configuración y volver al menú anterior.

8.3.4 Almacenamiento automático

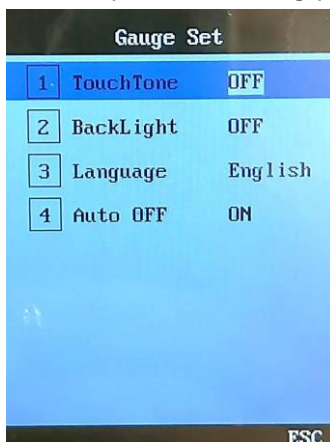


- Utilice las teclas ▲ y ▼ para navegar por el menú hasta la opción Save.
- Utilice la tecla ◀ o ▶ para cambiar el valor seleccionado.
- Presione la tecla ↵ para terminar la configuración y volver al menú anterior.

8.4 Configuración de la pantalla

- Presione la tecla Menu para acceder a la pantalla de configuración del dispositivo.
- Utilice la tecla ◀ o ▶ para navegar por el menú hasta el icono del Gauge.
- Presione la tecla del menú (≡) para acceder a la configuración del medidor (Gauge).
- Presione la tecla ↵ para terminar la configuración y volver al menú anterior.

8.4.1 Configuración del tono táctil (Touch tone settings)



- Utilice las teclas ▲ y ▼ para navegar por el menú hasta la opción Touch Tone.
- Utilice la tecla ◀ o ▶ para cambiar el valor seleccionado.
- Presione la tecla ↵ para terminar la configuración y volver al menú anterior.

8.4.2 Configuración de la iluminación de fondo



- Utilice las teclas ▲ y ▼ para navegar por el menú hasta la opción BackLight.
- Utilice la tecla ◀ o ▶ para cambiar entre ON y OFF.
- Presione la tecla ↵ para terminar la configuración y volver al menú anterior.

8.4.3 Configuración del idioma



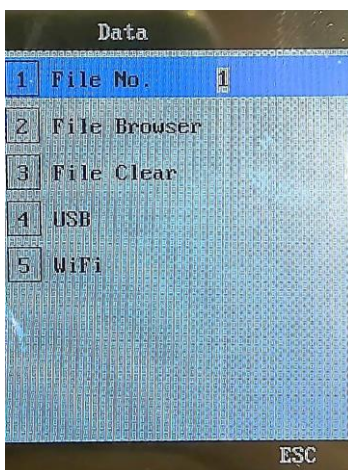
- Utilice las teclas ▲ y ▼ para navegar por el menú hasta la opción Language.
- Utilice la tecla ◀ o ▶ para cambiar entre English y Chinese.
- Presione la tecla ↵ para terminar la configuración y volver al menú anterior.

8.4.4 Configuración de la desconexión automática



- Utilice las teclas ▲ y ▼ para navegar por el menú hasta la opción Auto OFF.
- Utilice la tecla ◀ o ▶ para cambiar entre ON y OFF.
- Presione la tecla ↵ para terminar la configuración y volver al menú anterior.

8.5 Procesamiento de datos




El dispositivo tiene una variedad de funciones de procesamiento de datos, incluyendo el almacenamiento interno, navegación y la eliminación de los datos. Los datos se pueden transferir de dos maneras:

- Los datos internos se pueden transferir a un pendrive USB a través de la interfaz USB. Estos datos se pueden transferir desde el USB al PC.
- Los datos se pueden transferir a través de WIFI hasta otro dispositivo (móvil/PC).

8.5.1 Memoria USB

El dispositivo puede almacenar directamente los datos a un pendrive USB. El puerto USB solo puede utilizarse para almacenar datos en la unidad USB; no puede utilizar para conectar el dispositivo directamente a un PC.



- Presione la tecla Menu para acceder a la pantalla de configuración del dispositivo.
- Utilice las teclas de navegación para navegar por el menú hasta el USB.
- Presione la tecla de menú (≡) para entrar en la configuración de USB.
- Inserte el USB en el puerto USB y presione la tecla de menú (≡) para iniciar el proceso de almacenamiento de datos.
- Cuando el proceso termina, se muestra un mensaje con "Ok!".
- Presione la tecla  para terminar la configuración y volver al menú anterior.
- Ahora los datos se pueden leer desde la unidad USB, ya sea en un PC o con el navegador de los archivos del dispositivo.

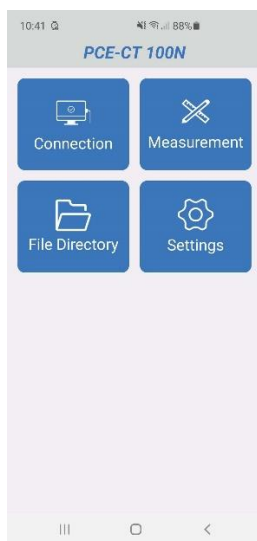
8.5.2 Conexión WIFI (función disponible próximamente)

El medidor puede transferir los datos a través de WIFI a otros dispositivos (móvil/PC).

- Transferir la aplicación desde el pendrive USB a su PC.
- A continuación, conecte el dispositivo Android a su PC y transfiera el archivo de la aplicación a su dispositivo Android.
- Abra el archivo e instale la aplicación.
- Inicie la conexión WiFi en el PCE-CT 100N.



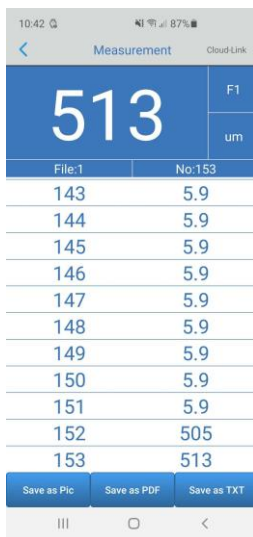
- Conecte su dispositivo Android al PCE-CT 100N a través de la WiFi.
- En el dispositivo Android, seleccione la opción "Measurement" para obtener los valores.



- Presione la tecla MENU en el medidor. En el menú, tiene disponible las siguiente opciones:
 - Send group – aquí puede seleccionar que grupo de memoria desea transferir a su dispositivo Android.
 - Real time – enviar los datos en tiempo real
 - Apagar la WiFi



- Tras seleccionar una de las dos opciones, los valores de medición se mostrarán directamente.



- Tras recibir los valores, podrá guardarlos como una imagen, como archivo .pdf o .txt.

8.5.3 Procesamiento de archivos

- Presione la tecla Menú para acceder a la pantalla de configuración del dispositivo.
- Utilice las teclas de navegación para navegar por el menú hasta el icono Data.
- Presione la tecla de menú (≡) para entrar en la configuración de datos.
- Seleccione File No. setting y utilice las teclas ◀ o ▶ para cambiar el número de configuración de archivo. El medidor soporta hasta 5 conjuntos de archivos.
- Seleccione File Browser y utilice las teclas ▼ o ▲ para navegar por los 5 conjuntos de archivos. Utilice la tecla del menú (≡) para ver un conjunto de archivos. Cada conjunto de archivos puede contener hasta 28 conjuntos de datos.
- Seleccione File Clear y utilice la tecla de menú (≡) para confirmar el proceso. Se borrará todo el conjunto de archivos seleccionado.

9 Calibración

El medidor y la sonda de impacto deben calibrarse con una matriz de espesor del revestimiento antes de su primer uso o después de un período prolongado sin utilizarlo.



- Presione la tecla Menú para acceder a la pantalla de configuración del dispositivo.
- Utilice las teclas de navegación para navegar por el menú hasta el icono Calibrate.
- Presione la tecla de menú (≡) para entrar en la configuración de datos.

Se deben realizar 6 mediciones de manera vertical hacia abajo en la base facilitada; la primera es una calibración a cero (sin el sustrato).

- Utilice las teclas ▲ o ▼ para configurar el valor al espesor nominal de la base de prueba estándar para cada medición.
- Realice un total de 5 mediciones; una medición para una lámina de prueba.
- Presione la tecla del menú (≡) para guardar y salir del proceso de calibración.

10 Mantenimiento y reparación

10.1 Condiciones ambientales

Evite en todo momento golpes, el polvo pesado, la humedad, los campos magnéticos fuertes, las manchas de aceite y otros factores contaminantes o que puedan causar daños.

10.2 Reemplazo de las pilas

La vida de las pilas dura aproximadamente 3 años. Cuando las pilas se agoten, puede reemplazarlas de la siguiente manera:

- Apague el medidor.
- Desenrosque el tornillo y separe la tapa del compartimento de las pilas, que se encuentra en la parte posterior del medidor
- Reemplace las pilas, teniendo en cuenta la polaridad de las mismas.
- Vuelva a colocar la tapa y apriete el tornillo.

11 Referencia de la sonda de prueba

11.1 Tabla de referencia de revestimientos orgánicos

Base \ Revestimiento		Materiales orgánicos y otros revestimientos no metálicos (como: pintura, esmalte, etc.)	
		Espesor de la capa < 100µm	Espesor de la capa > 100µm
Metal magnético (hierro, acero, etc.)	Área de medición > 30mm	F400: 0~400µm F1: 0~1250µm	F400: 0~400µm F1: 0~1250µm F10: 0~10mm
	Área de medición < 30mm	F400: 0~400µm	F1: 0~1250µm F400: 0~400µm
Cobre, Aluminio, Estaño, etc.	Área de medición > 10mm	N400: 0~400µm N1: 0~1250µm	N400: 0~400µm N1: 0~10mm
	Área de medición < 10mm	N400: 0~400µm	N1: 0~1250µm N400: 0~400µm

11.2 Tabla de referencia de revestimientos metálicos no magnéticos

Sonda \ Revestimiento		Capa metálica no magnética (como: cromo, zinc, aluminio, cobre, estaño, plata, etc.)	
		Espesor de la capa < 100µm	Espesor de la capa > 100µm
Metal magnético (hierro, acero, etc.)	Área de medición > 30mm	F400: 0~400µm F1: 0~1250µm	F400: 0~400µm F1: 0~1250µm F10: 0~10mm
	Área de medición < 30mm	F400: 0~400µm	F1: 0~1250µm F400: 0~400µm
Cobre, Aluminio, Estaño, etc.	Área de medición > 10mm	Solo para revestimiento de cobre N400: 0~40µm
	Área de medición < 10mm
Plástico, base no metálica	Área de medición > 7mm	Cn02: 10~200µm	Cn02: 10~200µm

12 Garantía

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

13 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
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 – 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 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

Alemania

PCE Produktions- und
Entwicklungsgesellschaft mbH
Im Langel 26
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel.: +49 (0) 2903 976 99 471
Fax: +49 (0) 2903 976 99 971
info@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/deutsch

Países Bajos

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

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

Francia

PCE Instruments France EURL
23, rue de Strasbourg
67250 Soultz-Sous-Forets
France
Téléphone: +33 (0) 972 3537 17
Numéro de fax: +33 (0) 972 3537 18
info@pce-france.fr
www.pce-instruments.com/french

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

China

PCE (Beijing) Technology Co., Limited
1519 Room, 6 Building
Zhong Ang Times Plaza
No. 9 Mentougou Road, 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

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

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

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