



Manual de instrucciones

PCE-TG 75 / PCE-TG 150 | Espesímetro



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: 26 febrero 2024
v1.1

1	Información de seguridad	3
2	Especificaciones	4
2.1	Especificaciones técnicas.....	4
2.2	Contenido del envío	4
2.3	Modelos	5
2.4	Sondas.....	5
2.5	Accesorios opcionales.....	6
3	Descripción del sistema.....	6
3.1	Aplicaciones.....	6
3.2	Dispositivo.....	7
3.3	Interfaces	8
3.4	Pantalla (en condiciones de medición)	8
4	Preparación	9
4.1	Alimentación	9
4.2	Puesta en marcha.....	9
5	Menú	9
5.1	Medida	9
5.2	Sonda (sólo PCE-TG 150).....	9
5.3	Límite	9
5.4	Memoria.....	9
5.5	Analizar	10
5.6	Ajustes	10
6	Submenú	10
6.1	Funcionamiento.....	10
6.2	Funciones del submenú	10
7	Medición.....	11
7.1	Superficie limpia.....	11
7.2	Reducción de la rugosidad	11
7.3	Superficies rugosas debido a máquinas pesadas.....	11
7.4	Medición de una superficie redonda	11

7.5	Medición del material compuesto	11
7.6	Superficies no paralelas	11
7.7	Efectos de la temperatura del material	12
7.8	Materiales de amortiguación	12
7.9	Ejemplos de referencia.....	12
8	Calibración (Cal).....	12
8.1	Instrucciones de calibración	12
8.2	Calibración de la velocidad del sonido (V. Cal).....	12
9	Mantenimiento.....	13
9.1	Limpieza	13
9.2	Solución de problemas.....	13
10	Garantía.....	14
11	Reciclaje.....	14

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 limpiarse 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 superarse en ningún caso.
- 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

2.1 Especificaciones técnicas

Modelo	PCE-TG 75	PCE-TG 150
Rango de medición	1,00 ... 225,0 mm	1,00 ... 300,0 mm
Memoria	500 valores	1500 valores
Selección de la sonda	no	sí
Frecuencia operativa	5 MHz	5 MHz / 2,5 MHz
Precisión	$\pm(0,5 \% H^*+0,05) \text{ mm}$	
Rango velocidad del sonido	1000 ... 9999 m/s	
Temperatura operativa	0 ... 40 °C / 32 ... 104 °F	
Alimentación	3 x pilas AA de 1,5 V	
Dimensiones	163 x 82 x 38 mm / 6,42 x 3,23 x 1,50"	
Peso	320 g / 0.70 lbs	

*H se refiere al grosor del material de la muestra

2.2 Contenido del envío

Modelo	Contenido del envío
PCE-TG 75	1 x Espesímetro PCE-TG 75 1 x Gel de acoplamiento TT-GEL 3 x Pilas de 1,5 V, tipo AA 1 x Sonda PCE-TG 5M10d1 1 x Manual de instrucciones
PCE-TG 150	1 x Espesímetro PCE-TG 150 1 x Gel de acoplamiento TT-GEL 3 x Pilas de 1,5 V, tipo AA 1 x Sonda PCE-TG 5M10d 1 x Sonda PCE-TG 5M6d 1 x Manual de instrucciones
PCE-TG 150 2.5F	1 x Espesímetro PCE-TG 150 1 x Gel de acoplamiento TT-GEL 3 x Pilas de 1,5 V tipo AA 1 x Sonda PCE-TG 2,5M 1 x Manual de instrucciones
PCE-TG 150 HT	1 x Espesímetro PCE-TG 150 1 x Gel de acoplamiento TT-GEL 3 x Pilas de 1,5 V, tipo AA 1 x Sonda PCE-TG HT 1 x Manual de instrucciones

2.3 Modelos

Modelo	Sonda incluida en el envío
PCE-TG 75	PCE-TG 5M10d
PCE-TG 150	PCE-TG 5M10d / PCE-TG 5M6d
PCE-TG 150 2.5F	PCE-TG 2,5M
PCE-TG 150 HT	PCE-TG HT

2.4 Sondas

Sonda	Especificaciones	
PCE-TG 5M10d	Rango	1 ... 225 mm (PCE-TG 75) 1 ... 300 mm (PCE-TG 150)
	Aplicación	Sonda estándar para materiales planos, tubos con radio >10 mm
	Frecuencia	5 MHz
	Diámetro	10 mm / 0,29"
	Rango de temperatura	-10 ... 60 °C / 14 ... 140 °F
PCE-TG 5M6d	Rango	1 ... 50 mm (PCE-TG 150)
	Aplicación	Sonda estándar para materiales planos, tubos con radio >6 mm
	Frecuencia	5 MHz
	Diámetro	6 mm / 0,24"
	Rango de temperatura	-10 ... 60 °C / 14 ... 140 °F
PCE-TG 2,5M	Rango	1,2 ... 300 mm (PCE-TG 150)
	Aplicación	Medición del grosor de los materiales fundidos
	Frecuencia	2,5 MHz
	Diámetro	12 mm / 0,47"
	Rango de temperatura	-10 ... 60 °C / 14 ... 140 °F
PCE-TG HT	Rumba	1,2 ... 300 mm (PCE-TG 150)
	Aplicación	Medición del espesor del material de los componentes en caliente
	Frecuencia	5 MHz
	Diámetro	10 mm / 0,29"
	Rango de temperatura	-10 ... 350 °C / 14 ... 662 °F

2.5 Accesorios opcionales

Referencia	Descripción
TT-GEL	Gel de acoplamiento ultrasónico
K-GEL	Gel de acoplamiento para altas temperaturas, hasta 350 °C (100 ml)
PCE-TG 5M10d	Sonda estándar para los PCE TG 75 y PCE-TG 150: 5 MHz, Ø10 mm, 1 ... 225 mm (PCE-TG 75), 1 ... 300 mm (PCE-TG 150), -10 ... 60 °C
PCE-TG 5M6d	Sonda en miniatura para los PCE-TG 150: 5 MHz, Ø6 mm, 1 ... 50 mm, -10 ... 60 °C
PCE-TG 2,5M	Sonda de 2,5 MHz para los PCE-TG 150: Ø12 mm, 1,2 ... 300 mm, -10 ... 60 °C
PCE-TG HT	Sonda de alta temperatura para los PCE-TG 150: Ø10 mm, 1,2 ... 300 mm, -10 ... 350 °C
PCE-BAG M	Bolsa universal: Tamaño M (190 x 120 x 70 mm) color negro / azul

3 Descripción del sistema

El PCE-TG 75 es un medidor de espesores que mide la velocidad de las ondas ultrasónicas y, por tanto, puede determinar el espesor de los materiales de forma precisa y no destructiva. El medidor también puede utilizarse para detectar daños por corrosión en tuberías y recipientes a presión de equipos de producción. También puede utilizarse en la fabricación, el procesamiento de metales y la inspección de cargas. El medidor es adecuado para medir el espesor de cualquier material homogéneo que transmita ondas ultrasónicas a una velocidad constante y las refleje en el dorso del material.

3.1 Aplicaciones

Este medidor puede utilizarse para medir el espesor de cualquier buen conductor de ultrasonidos con la parte superior e inferior paralelas, como el metal, los plásticos, la cerámica y el vidrio. Los materiales como el aluminio, el cobre, el oro, la resina, etc., no son adecuados para este equipo de medición.

3.2 Dispositivo



No.	Teclas	Descripción	Funciones
1.		Toma de sonda	
2.		Arriba	Navegar hacia arriba, aumentar el valor
3.		Volver	Cancelar, volver, salir
4.		OK	Confirmar
5.		Cabeza de la sonda	

6.		Abajo	Navegar hacia abajo, disminuir el valor
7.		Bloque de calibración	
8.		Encendido/apagado y menú	Pulse y suelte para encender el medidor Mantenga pulsado para apagar el medidor Pulse y suelte para abrir el menú
9.		Cambiar	Cambio entre diferentes materiales
10.		Mostrar	
11.		Compartimento de la batería	

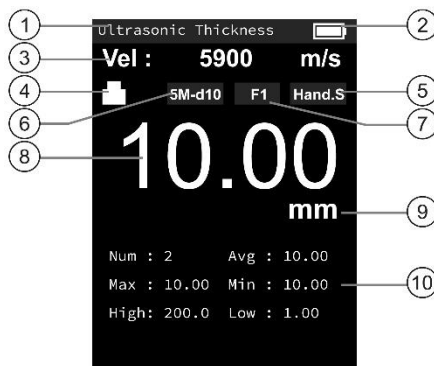
3.3 Interfaces



- Toma de sonda

3.4 Pantalla (en condiciones de medición)

1. Barra de título
2. Nivel de la batería
3. Velocidad del sonido
4. Icono de acoplamiento
5. Método de memoria seleccionado
6. Sonda seleccionada
7. Fichero seleccionado
8. Lectura
9. Unidad
10. Información sobre la medición





4 Preparación

4.1 Alimentación

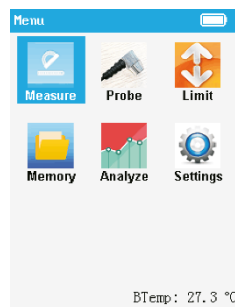
Se necesitan tres pilas AA de 1,5 V para la alimentación. El compartimento de las pilas está situado en la parte posterior del aparato y se fija con dos tornillos. Antes de cambiar las pilas, apague el equipo. Afloje los tornillos, levante la tapa, introduzca las pilas como se indica y vuelva a cerrar el compartimento de las pilas apretando los tornillos.

4.2 Puesta en marcha

Antes de encender el equipo, introduzca la sonda en el enchufe de la sonda del instrumento. Para poner en marcha el medidor, pulse la tecla de encendido/apagado y menú hasta que la pantalla muestre el nombre del medidor. A continuación, se abrirá la interfaz para medir la velocidad del sonido. El espesor del material se determina midiendo la velocidad del sonido. Aquí se puede iniciar la medición.

5 Menú

Se puede acceder al menú del medidor pulsando la tecla de menú  tras la puesta en marcha. Con las teclas de flecha  , puede navegar por el menú. Puede confirmar su selección con la tecla OK . Para navegar un paso atrás, pulse la tecla de retroceso .



5.1 Medida

En esta opción de menú, realice los ajustes de medición:

- Material a medir (velocidad del sonido)
- Unidad de medida m/s (unidad)
- Resolución

5.2 Sonda (sólo PCE-TG 150)

En esta opción de menú, seleccione la sonda que desea utilizar para la medición.

5.3 Límite

En esta opción de menú, realice los ajustes del valor límite:

- Establezca el valor límite superior e inferior de la medición
- Activar o desactivar la alarma de superación de valores límite

5.4 Memoria

En esta opción de menú se pueden guardar e iniciar procesos de medición. Si se activa "Guardar automáticamente", todos los procesos de medición se guardan automáticamente.

- Seleccione el directorio en el que se va a guardar la medición.
- Ver datos guardados
- Borrar los datos del archivo seleccionado

5.5 Analizar

En esta opción de menú, puede visualizar los datos guardados en forma de gráfico.

- Puede ver información básica como el número de datos, el valor máximo, el valor mínimo y el valor medio
- Puede ampliar el diagrama
- Utilice el cursor para ver un valor de datos determinado

5.6 Ajustes

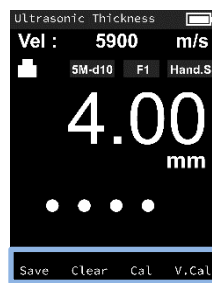
Realice más ajustes en el medidor:

- Idioma
- Tiempo de apagado automático
- Tono clave
- Brillo de la luz de fondo
- Color
- Número de versión del software
- Restablecimiento de fábrica

6 Submenú

6.1 Funcionamiento

- Entre en el submenú:
Pulse la tecla de retroceso  en la interfaz de medición para abrir el submenú.
- Seleccione la opción de menú:
Pulse las teclas arriba  y abajo  para cambiar entre las opciones del menú
- Abrir la opción de menú seleccionada:
Pulse OK  para acceder a la opción de menú seleccionada
- Deja la opción de menú:
Pulse la tecla de retroceso  para salir de la opción de menú



6.2 Funciones del submenú

- Save (Guardar):
Guarda las lecturas actuales en el archivo seleccionado
- Clear (Borrar):
Borrar las lecturas y la información de las mediciones
- CAL (Calibración):
Consulte las instrucciones de calibración para obtener más información
- V.Cal (Calibración de la velocidad del sonido):
Consulte el capítulo 8.2 Calibración de la velocidad del sonido (V. Cal) para más detalles.

7 Medición

Aplique el TT-Gel de manera uniforme sobre la superficie a medir. Coloque la sonda sobre la superficie cubierta con el agente de acoplamiento.

7.1 Superficie limpia

Antes de la medición, la superficie del objeto que se va a comprobar debe limpiarse de polvo, suciedad y óxido. También deben eliminarse los revestimientos, como la pintura.

7.2 Reducción de la rugosidad

Las superficies rugosas pueden provocar errores de medición o la ausencia de lecturas. Antes de la medición, la superficie del material debe ser lo más lisa posible, puliendo o utilizando un agente de acoplamiento de alta viscosidad.

7.3 Superficies rugosas debido a máquinas pesadas

Las ranuras finas regulares que se producen, por ejemplo, durante la producción con tornos y cepilladoras también pueden causar errores de medición. La medida correctora es la misma que en el capítulo 7.2. Además, se puede obtener un mejor resultado ajustando el ángulo mediante la marca plateada en el centro del cabezal de la sonda y las ranuras finas del material a ensayar (ortogonal o paralelo a la marca).

7.4 Medición de una superficie redonda

Para medir una superficie redonda, como una tubería o un barril de petróleo, es importante establecer el ángulo entre la línea plateada de la sonda y el eje del material que se va a comprobar. En definitiva, la marca del cabezal de la sonda debe mantenerse paralela o perpendicular al eje del material a comprobar. Mueva lentamente el cabezal de la sonda perpendicular al eje a través del material bajo prueba y los valores en la pantalla cambiarán regularmente. La lectura más baja mostrada es el espesor mínimo del material que se está midiendo.

La dirección en la que se guía la sonda depende de la curvatura del material. Para tubos de gran diámetro, la marca del cabezal de la sonda debe ser perpendicular al eje del tubo; para tubos de menor diámetro, la marca del cabezal de la sonda puede ser paralela o perpendicular al eje del material. La lectura más baja se guarda como valor medido.

7.5 Medición de formas complejas

Cuando mida en materiales con formas complejas (como por ejemplo los codos de las tuberías), se puede utilizar el método descrito en el capítulo 7.4. Sin embargo, la medición debe realizarse dos veces para obtener dos lecturas. La línea plateada de la sonda debe ser vertical o paralela al eje. El valor más bajo se utiliza como el espesor medido.

7.6 Superficies no paralelas

Para obtener un resultado satisfactorio, la superficie del material a ensayar debe ser paralela o coaxial a la superficie del sensor, de lo contrario se producirán errores de medición o no se obtendrá ninguna lectura.

7.7 Efectos de la temperatura del material

El grosor del material y la velocidad de transmisión de las ondas ultrasónicas están influidos por la temperatura. Para lograr una alta precisión de medición, mida muestras del mismo material en las mismas condiciones de temperatura. En el caso del acero, las altas temperaturas provocan fuertes errores de medición (los valores medidos son inferiores a los datos reales).

7.8 Materiales de amortiguación

Los materiales con fibras, poros y partículas gruesas provocan una fuerte dispersión y atenuación de la energía de las ondas ultrasónicas, lo que da lugar a lecturas anómalas o incluso a la ausencia de lecturas (normalmente la lectura anómala es inferior al espesor real). En este caso, el material no es apto para el ensayo con este medidor de espesor.

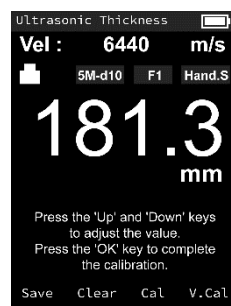
7.9 Ejemplos de referencia

Para calibrar el medidor se utiliza un material de espesor o velocidad del sonido conocidos. Se requiere al menos una muestra de referencia para calibrar el equipo. El medidor de espesores por ultrasonidos está equipado con un bloque de calibración con un espesor de 4,0 mm / 0,16". Consulte las instrucciones de calibración en el capítulo 8 de este manual para conocer el método de calibración.

8 Calibración (Cal)

8.1 Instrucciones de calibración

- Pulse la tecla de retroceso cuando se encuentre en la interfaz de medición, seleccione la opción de menú Calibración y confirme esta selección con la tecla OK.
- La pantalla tendrá el aspecto que se muestra en la imagen de la derecha.
- Durante la medición, la velocidad del sonido se ajusta automáticamente a 5900 m/s.
- Presione la sonda sobre el bloque de calibración para calibrar el medidor.



8.2 Calibración de la velocidad del sonido (V. Cal)

- Entre en el submenú y seleccione la opción Calibración de la velocidad del sonido (V.Cal).
- La pantalla tendrá el aspecto que se muestra en la imagen de la derecha.
- Como se muestra en la imagen, pulse las teclas arriba y abajo para fijar el valor.
- Una vez adaptado el valor, pulse OK para completar la calibración.

9 Mantenimiento

9.1 Limpieza

El alcohol y el disolvente pueden dañar la carcasa, especialmente la pantalla. Por ello, limpie el medidor únicamente con un paño húmedo.

9.2 Solución de problemas

Material muy fino

Con cualquier medidor de espesores por ultrasonidos, se producen errores de medición cuando el espesor del material que se está comprobando es menor que el límite inferior de la sonda. Cuando se miden materiales ultrafinos, a veces se produce un error llamado "doble refracción", en el que el valor medido es el doble del espesor real. Otro error es "Pulse envelope" y "Loop jump", en el que el valor medido es mayor que el espesor real. Para evitar estos errores, repita la medición de control de un material críticamente fino.

Manchas de óxido y corrosión

Las manchas de óxido y los agujeros de corrosión en la superficie a medir harán que las lecturas cambien de forma irregular o que no cambien en absoluto en casos extremos; además, las pequeñas manchas de óxido son a veces difíciles de detectar. Si se encuentran o se sospecha que hay picaduras, tenga cuidado al medir esta zona y coloque la línea plateada de la sonda en diferentes ángulos para realizar varias pruebas.

Identificación incorrecta del material

Si ha calibrado el equipo con un material y lo utiliza para probar otro material, se mostrará un resultado incorrecto. Asegúrese de seleccionar la velocidad del sonido correcta. Si la velocidad del sonido en la prueba actual tiene alguna desviación de la calibración, también pueden producirse errores. Realice un ajuste cuando lo utilice.

Abrasión de la sonda

La superficie de la sonda es de resina acrílica. Tras un uso prolongado del medidor, la rugosidad de la superficie de la sonda aumenta, lo que provoca una disminución de la precisión. Si el usuario puede detectar errores de medición causados por esto, la superficie de la sonda se puede pulir con un poco de papel de lija o con una piedra de amolar de grano 500 para alisar la superficie y asegurar el paralelismo. Si el resultado sigue siendo incorrecto, puede ser necesario sustituir la sonda.

Material laminado, material compuesto

No es posible medir materiales laminados desacoplados porque las ondas ultrasónicas no pueden penetrar en el espacio desacoplado. Dado que las ondas ultrasónicas no pueden transmitirse a una velocidad constante en los materiales compuestos, los instrumentos de medición que miden el espesor por reflexión ultrasónica no son adecuados para medir materiales laminados y compuestos.

Efectos de las capas de óxido en las superficies

Algunos metales pueden formar una densa capa de óxido en la superficie, por ejemplo, el aluminio. Esta capa de óxido está firmemente unida al sustrato sin una capa límite evidente. Sin embargo, la velocidad de transmisión de las ondas ultrasónicas es diferente en estas dos sustancias, lo que provoca errores. Las diferentes capas de óxido provocan diferentes errores que el usuario debe conocer. Para calibrar el medidor, puede utilizar un trozo del mismo material cuyo espesor haya comprobado con un calibre.

Uso y selección del agente de acoplamiento

El agente de acoplamiento se utiliza para transmitir las ondas ultrasónicas de alta frecuencia entre la sonda y el material que se está probando. Un gel de acoplamiento incorrecto o un uso inadecuado pueden dar lugar a errores o a mediciones fallidas. Debe utilizarse en cantidades adecuadas y aplicarse uniformemente.

El agente de acoplamiento suele aplicarse a la superficie del material sometido a prueba. Si la temperatura es demasiado alta, el agente de acoplamiento se aplica en la parte inferior de la sonda.

Sólo debe utilizarse el gel de acoplamiento de PCE Instruments.

10 Garantía

Nuestras condiciones de garantía se explican en nuestra sección *Términos y condiciones*, que puede encontrar aquí: <https://www.pce-instruments.com/espanol/impreso>.

11 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 – N° 001932
Número REI-RPA: 855 – RD. 106/2008



Todos los productos marca PCE
tienen certificado CE y RoHS.



Información de contacto de 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

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

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

Francia

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

Italia

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

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

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

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

Los manuales de usuario en varios idiomas (deutsch, français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文) se pueden encontrar en el directorio de productos de nuestra web: www.pce-instruments.com

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

