



Manual de instrucciones

PCE-TG 75A / PCE-TG 150A | 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: 28 noviembre 2024
v1.0

Español

Índice

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

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

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

Especificación	Valor	
Modelo	PCE-TG 75A	PCE-TG 150A
Rango	1,00 ... 225,0 mm	1,00 ... 300,0 mm
Memoria	500 valores	1500 valores
Selección de sonda	no	sí
Frecuencia operativa	5 MHz	5 MHz / 2.5 MHz
Precisión	$\pm(0.5 \% H^*+0.05)$ mm	
Rango velocidad del sonido	1000 ... 9999 m/s	
Temperatura operativa	0 ... 40 °C / 32 ... 104 °F	
Alimentación	3 x pilas de 1,5 V, tipo AA	
Dimensiones	163 x 82 x 38 mm	
Peso	320 g	

*H se refiere al grosor del material de la muestra

2.2 Contenido del envío

Modelo	Contenido del envío
PCE-TG 75A	1 x Espesímetro PCE-TG 75A 1 x Gel de acoplamiento TT-GEL 3 x Pilas de 1,5 V, tipo AA 1 x Sonda PCE-TG 5M10d 1 x Manual de instrucciones
PCE-TG 150A	1 x Espesímetro PCE-TG 150A 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 150A F25	1 x Espesímetro PCE-TG 150A 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 150A HT	1 x Espesímetro PCE-TG 150A 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 75A	PCE-TG 5M10d
PCE-TG 150A	PCE-TG 5M10d PCE-TG 5M6d
PCE-TG 150A F25	PCE-TG 2.5M
PCE-TG 150A HT	PCE-TG HT

2.4 Sonidas

Sonda	Especificaciones	
PCE-TG 5M10d	Aplicación	Sonda estándar para materiales planos, tubos con radio >10 mm
	Frecuencia	5 MHz
	Diámetro	10 mm
	Rango de temperatura	-10 ... 60 °C
PCE-TG 5M6d	Aplicación	Sonda estándar para materiales planos, tubos con radio >6 mm
	Frecuencia	5 MHz
	Diámetro	6 mm
	Rango de temperatura	-10 ... 60 °C
PCE-TG 2.5M	Aplicación	Medición del grosor de los materiales fundidos
	Frecuencia	2,5 MHz
	Diámetro	12 mm
	Rango de temperatura	-10 ... 60 °C
PCE-TG HT	Aplicación	Medición del espesor del material de los componentes en caliente
	Frecuencia	5 MHz
	Diámetro	10 mm
	Rango de temperatura	-10 ... 350 °C

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 75A / PCE-TG 150A 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	Tecla	Descripción	Funciones
1.		Conexión de la sonda	
2.		Arriba	Navegar hacia arriba, aumentar el valor
3.		Volver	Cancelar, volver, salir
4.		OK	Confirmar
5.		Cabeza del sensor	

Español

6.		Abajo	Navegar hacia abajo, disminuir el valor
7.		Bloque de calibración	
8.		ON/OFF y Menú	Presione y suelte para encender el medidor Mantenga presionada para apagar el medidor Presione y suelte para abrir el menú
9.		Cambiar	Cambio entre diferentes materiales
10.		Pantalla	
11.		Compartimento de las pilas	

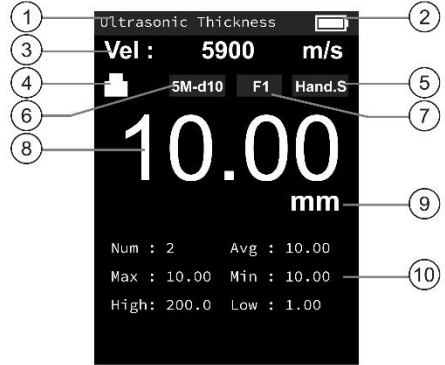
3.3 Conexiones



- Conector para la 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. Valor medición
9. Unidad
10. Información sobre la medición



4 Preparación






4.1 Alimentación

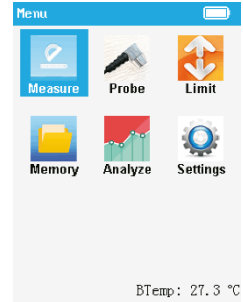
Se necesitan tres pilas AA de 1,5 V para la alimentación. El compartimento de las pilas está situado en la parte posterior del aparato y se fija con dos tornillos. Antes de cambiar las pilas, apague el equipo. Afloje los tornillos, levante la tapa, introduzca las pilas como se indica y vuelva a cerrar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

4.2 Puesta en marcha

Antes de encender el equipo, inserte la sonda en el conector de la sonda del dispositivo. Para poner en marcha el medidor, presione la tecla de ON/OFF 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

Puede acceder al menú presionando la tecla  después de encender el dispositivo. Utilice las teclas   para navegar por el menú. Pulse OK  para confirmar su selección. Presione la tecla  para retroceder un paso.



5.1 Medición

Realice los ajustes de medición en esta opción de menú:

- Material a medir (Sound velocity)
- Unidad de medida m/s (Unit)
- Resolución de medición (Resolution)

5.2 Sonda (sólo para el PCE-TG 150)

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

5.3 Limit (Límite)

En esta opción del menú, realice la configuración del valor límite:

- Configure el valor límite e inferior para la medición
- Activar o desactivar la alarma para valores límite superados

5.4 Memory (Memoria)

En esta opción del menú puede guardar e iniciar procesos de medición. Si activa "Auto save", todos los procesos de medición se guardarán.

- Seleccione el directorio en el que debe guardarse la medición.
- Ver los datos guardados
- Borrar los datos del archivo seleccionado

5.5 Analyze (Analizar)

En esta opción del menú se pueden visualizar los datos registrados 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 determinado valor de datos






5.6 Configuración

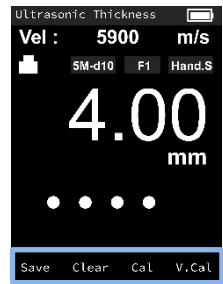
Realice más configuraciones en el medidor:

- Idioma
- Hora de desconexión automática
- Sonido del teclado
- Brillo de la retroiluminación
- Color
- Número de versión del software
- Restablecer la configuración de fábrica

6 Submenú

6.1 Funcionamiento

- Acceda al submenú:
Presione la tecla  en la interfaz de medición para abrir el submenú.
- Seleccione la opción del menú:
Utilice las teclas   para cambiar las opciones del menú
- Abra el elemento de menú seleccionado:
Presione OK  para entrar a la opción del menú
- Salir de la opción del menú:
Presione la tecla  para salir de la opción del menú.



6.2 Funciones del submenú

- Save:
Guardar los valores de medición actuales en el archivo seleccionado
- Clear:
Borrar los valores y la información de medición
- Calibration (Cal):
Consulte las instrucciones de calibración para más detalles
- Sound velocity calibration (V.Cal):
Véase 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 que va a medir. Coloque la sonda sobre la superficie cubierta con el gel de acoplamiento.

7.1 Limpieza de superficie

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

7.2 Reducir la rugosidad

Las superficies rugosas puede provocan errores en la medición o falta de precisión en la medición. Antes de la medición, la superficie del material debe hacerse lo más lisa posible mediante esmerilado, pulido o utilizando un agente de acoplamiento de alta viscosidad.

7.3 Superficies rugosas debidas a máquinas pesadas

Las ranuras finas regulares que se producen, por ejemplo, durante la producción con tornos y cepilladoras también pueden provocar errores de medición. La medida correctora es la misma que en el capítulo 7.2. Reducir la rugosidad, puede obtenerse 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 comprobar (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 pocas palabras, la marca del cabezal de la sonda debe mantenerse paralela o perpendicular al eje del material que se va a comprobar. Mueva lentamente el cabezal de la sonda perpendicularmente al eje a través del material bajo prueba y los valores en la pantalla cambiarán regularmente. El valor más bajo mostrado 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 tuberías de gran diámetro, la marca del cabezal de la sonda debe ser perpendicular al eje de la tubería; para tuberías 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 material compuesto

Cuando se miden formas compuestas (como codos de tuberías), puede utilizarse el método descrito en el capítulo 7.4. Sin embargo, la medición debe realizarse dos veces para obtener dos valores de medición. La línea plateada de la sonda debe ser vertical o paralela al eje. El valor más bajo se utiliza como 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 medición.

7.7 Efectos de la temperatura del material

La temperatura influye en el grosor del material y en la velocidad de transmisión de las ondas ultrasónicas. 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 una atenuación de la energía de las ondas ultrasónicas, lo que da lugar a valores de medición anormales o incluso a la ausencia de valores de medición (normalmente, el valor de medición anormal es inferior al espesor real). En este caso, el material no es adecuado para realizar ensayos con este medidor de espesor.

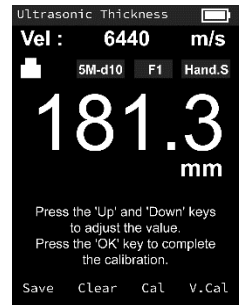
7.9 Ejemplos de referencia

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 instrumento. 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

- Presione la tecla  cuando se encuentre en la interfaz de medición, seleccione la opción del menú Calibration 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 al submenú y seleccione la opción Sound velocity calibration (V.Cal).
- La pantalla se verá la imagen que se muestra a la derecha.
- Como se muestra en la imagen, presione las teclas  y  para ajustar el valor.
- Una vez ajustado el valor, presione la tecla OK para completar la calibración.

9 Mantenimiento

9.1 Limpieza

El alcohol y el disolvente pueden dañar la carcasa, especialmente la pantalla. Por lo tanto, limpie el medidor sólo 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 denominado "double refraction", en el que el valor medido es el doble del espesor real. Otro error se denomina "pulse envelope and loop jump" en el que el valor medido es superior al 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 las picaduras de corrosión en la superficie a medir harán que las lecturas cambien de forma irregular o 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 la existencia de picaduras (sopladuras), 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 instrumento 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 está fabricada con 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 detecta errores de medición causados por este motivo, puede pulir la superficie de la sonda con un poco de papel de lija o una muela de grano 500 para alisar la superficie y garantizar 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 adherida 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. Diferentes capas de óxido provocan diferentes errores que el usuario debe conocer. Para calibrar el medidor, puede utilizar un trozo del mismo material cuyo grosor haya comprobado con un calibre.

Utilización y selección del gel de acoplamiento

El gel de acoplamiento se utiliza para transmitir ondas ultrasónicas de alta frecuencia entre la sonda y el material sometido a ensayo. Un gel de acoplamiento incorrecto o un uso inadecuado pueden provocar errores o mediciones fallidas. Debe utilizarse en cantidades adecuadas y aplicarse uniformemente.

El gel de acoplamiento suele aplicarse sobre la superficie del material sometido a ensayo.

Si la temperatura es demasiado alta, el gel de acoplamiento se aplica en la parte inferior de la sonda.

Sólo debe utilizarse gel de acoplamiento de PCE Instruments.

10 Contacto

Si tiene alguna pregunta, sugerencia o problema técnico, no dude en ponerse en contacto con nosotros. Encontrará los datos de contacto correspondientes al final de este manual de instrucciones.

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/ 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 – 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 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
Trafford House
Chester Rd, Old Trafford
Manchester M32 0RS
United Kingdom
Tel: +44 (0) 161 464902 0
Fax: +44 (0) 161 464902 9
info@pce-instruments.co.uk
www.pce-instruments.com/english

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

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

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

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 Mula, 8
02500 Tobarra (Albacete)
España
Tel.: +34 967 543 548
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

Dinamarca

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

User manuals in various languages (français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文) can be found by using our product search on: www.pce-instruments.com

Specifications are subject to change without notice.

