



Manual de instrucciones

Medidor de vibraciones PCE-VT 3700



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

Última modificación: 9 Abril 2020
v1.1

Índice

1	Información de seguridad	1
2	Descripción de sistema	2
2.1	Dispositivo.....	2
2.2	Funciones de las teclas.....	3
2.3	Pantalla (descripción de la pantalla de medición)	3
3	Especificaciones	4
3.1	Especificaciones técnicas.....	4
3.2	Contenido del envío	5
3.3	Accesorios	5
4	Puesta en marcha	7
4.1	Alimentación	7
4.2	Preparación.....	7
5	Menú	8
5.1	Medición	8
5.2	Calibración.....	11
5.3	Configuración.....	12
5.4	Manual	13
5.5	Información	13
6	Funcionamiento	14
6.1	Pantalla de medición	14
6.2	Preparación.....	14
6.3	Realizar una medición.....	14
7	Garantía.....	15
8	Reciclaje.....	15



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 Descripción de sistema

2.1 Dispositivo

El medidor de vibraciones PCE-VT 3700 es capaz de medir diferentes parámetros de gravedad de las vibraciones y, por lo tanto, es adecuado para la supervisión de las condiciones de maquinaria. Las unidades de medición incluyen tanto la aceleración, como la velocidad y desplazamiento de la vibración. La señal de vibración se puede evaluar para el RMS, Peak, Peak-Peak y el factor de cresta, que se muestra como el valor de medición en la pantalla. Estas mediciones pueden utilizarse para detectar e identificar los desequilibrios de la máquina que pueden provocar, por ejemplo, daños en los rodamientos.

Además de la función Hold que mantiene el valor de medición actual en la pantalla, el dispositivo también incluye una función para mostrar el valor máximo. Durante una sesión esta función muestra el valor de medición más alto obtenido hasta ahora además del valor de medición actual.

Otra característica consiste en la evaluación automática del valor de medición con respecto a la norma ISO 10816-3. Cuando se activa esta función, el valor de medición se compara con los tres valores límite de vibración definidos en la norma ISO y se muestra la zona de gravedad de la vibración actual mediante un código de colores del valor en la pantalla.



Fig. 1 Frontal del PCE-VT 3700

1. Pantalla
2. Teclas de función
3. Conector del sensor
4. Sensor de vibración
5. Adaptador magnético

Tecla	Descripción	Función
	ON/OFF	- Encender y apagar el equipo
	MENÚ	- Abrir el menú principal
	ATRÁS	- Cancelar, volver, restablecer el valor máximo
	OK	- Confirmar
	RETENER	- Congelar el valor de medición actual
	ARRIBA	- Ir hacia arriba
	ABAJO	- Ir hacia abajo
	DERECHA	- Ir a la derecha
	IZQUIERDA	- Ir a la izquierda

2.3 Pantalla (descripción de la pantalla de medición)

1. Fecha y hora
2. Carga de la batería
3. Unidad de medición
4. Rango de frecuencia
5. Parámetro
6. HOLD on/off
7. Valor de medición
8. Valor máximo
9. Grupo ISO
10. Zona de gravedad de la vibración

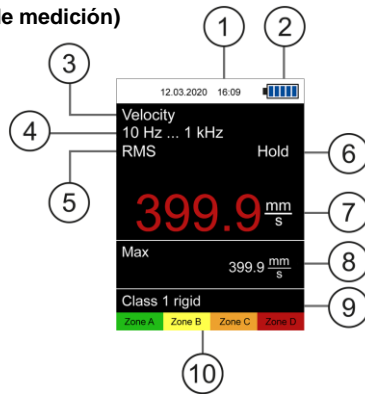


Fig. 2 Pantalla de medición

3 Especificaciones

3.1 Especificaciones técnicas

Medidor de vibraciones PCE-VT 3700	
Rango de medición	Aceleración de la vibración 0,0 ... 399,9 m/s ² Velocidad de la vibración 0,0 ... 399,9 mm/s Desplazamiento de la vibración 0,0 ... 3,9 mm
Parámetros de medición	RMS, Peak, Peak-Peak, Factor de cresta
Precisión @ 160 Hz	±2 %
Precisión	Aceleración de la vibración 0,1 m/s ² Velocidad de la vibración 0,1 mm/s Desplazamiento de la vibración 1,0 µm
Rango de frecuencia	Aceleración de la vibración 10 Hz ... 10 kHz Aceleración de la vibración 1 kHz ... 10 kHz Velocidad de la vibración 10 Hz ... 1 kHz Desplazamiento de la vibración 5 Hz ... 250 Hz
Idiomas del menú	Inglés, alemán, francés, español, italiano, holandés, portugués, turco, polaco, ruso, chino, japonés
Condiciones de funcionamiento y almacenamiento	Temperatura: -20 °C ... +65 °C Humedad: 10% RH ... 95% H.r. sin condensación
Alimentación	3 x pilas de 1,5V, tipo AA (DC)
Dimensiones	150 x 80 x 38 mm
Peso	Aprox. 170 g
Sensor de vibración	
Frecuencia de la resonancia	30 kHz
Sensibilidad transversal	≤ 5%
Límite de rotura	5000 g (Peak)
Condiciones operativas y de almacenamiento	Temperatura: -20 °C ... +80 °C
Material de la carcasa	Acero inoxidable
Rosca de sujeción	M5
Dimensiones	Ø 16 x 36 mm
Peso (sin cable)	35 g

3.2 Contenido del envío

- 1 x Medidor de vibraciones PCE-VT 3700
- 1 x Sensor con cable en espiral
- 1 x Adaptador magnético
- 3 x Pilas de 1,5, tipo AA
- 1 x Guía rápida
- 1 x Bolsa

3.3 Accesorios

3.3.1 Adaptador magnético PCE-VT-VMH

En lugar de un tornillo roscado, se puede usar el adaptador magnético PCE-VT-VMH para fijar el sensor a las superficies magnéticas.



3.3.2 Mango PCE-VT 3xxxS SENSOR

El mango ergonómico conectado al sensor y al cable espiral se puede utilizar junto con la punta de medición para medir en lugares más inaccesibles.



3.3.3 Punta de medición PCE-VT-NP

Para los lugares de medición inaccesibles o si sólo es suficiente una medición rápida y temporal, se puede utilizar la punta de medición PCE-VT-NP para realizar las mismas. La punta de medición debe colocarse lo más vertical posible sobre la superficie de medición para recibir mediciones precisas.



3.3.4 Calibrador de vibración PCE-VC20 / PCE-VC21

El medidor de vibraciones PCE-VT 3700 puede calibrarse con los calibradores de vibraciones PCE-VC20 o PCE-VC21.



3.3.5 Maletín del PCE-VT 3700 CASE

El maletín PCE-VT 3700 CASE se utiliza para el almacenamiento y transporte seguro del medidor de vibración y sus accesorios.



4 Puesta en marcha

4.1 Alimentación

El medidor de vibraciones funciona con tres pilas de 1,5, tipo AA. El compartimento de las pilas se encuentra en la parte posterior del dispositivo. El dispositivo debe apagarse antes de cambiar las pilas. Para reemplazarlas, es necesario retirar los dos tornillos que sujetan la tapa en su sitio. Después se puede quitar la tapa ya puede retirar las pilas usadas y reemplazarlas. A continuación puede colocar de nuevo la tapa del compartimento y fijar los dos tornillos.

El nivel actual de la batería se muestra en la esquina superior derecha de la pantalla. Si la carga de la batería es insuficiente para el funcionamiento correcto del dispositivo, éste se apagará automáticamente y se muestra el siguiente símbolo en la pantalla:

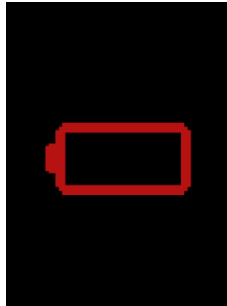


Fig. 3 Apagado automático

4.2 Preparación










Conecte el sensor con el cable espiral al medidor de vibración antes de encenderlo. Las roscas deben apretarse para asegurar una conexión adecuada. Para encender el equipo, presione la tecla **ON/OFF**  hasta que se encienda la retroiluminación de la pantalla y se muestre la pantalla de inicio. La pantalla de inicio se muestra durante unos 2 segundos y después el dispositivo cambia automáticamente a la pantalla de medición. Para apagar el dispositivo presione de nuevo la tecla **ON/OFF**  hasta que se apague la pantalla.



Fig. 4 Configurar la fecha y hora


5 Menú

Puede acceder al menú principal desde cualquier pantalla presionando la tecla **MENU** . Las teclas de las flechas     se utilizan para navegar por los elementos del menú que se pueden activar con la tecla **OK** . La tecla **BACK**  se utiliza para volver de los submenús. El menú principal consta de los submenús Medición, Calibración, Configuración e Información que se explican en detalle a continuación.

5.1 Medición

En el submenú *Medición* se utiliza para configurar las diferentes opciones de la medición de la vibración: *Unidad de medición, parámetro, evaluación ISO, visualización del valor máximo*.

5.1.1 Unidad de medición

La unidad de medición y el rango de frecuencia respectivo pueden configurarse con este menú. Las opciones incluyen la aceleración a (10 Hz ... 10 kHz), aceleración a (1 kHz ... 10 kHz), velocidad v (10 Hz ... 1 kHz) y el desplazamiento d (5 Hz ... 250 Hz). También se puede acceder directamente a este submenú desde la pantalla principal presionando la tecla de la flecha izquierda .

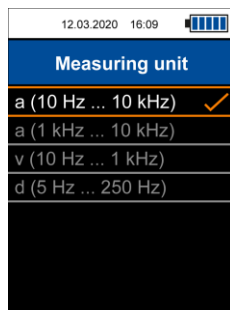



Fig. Unidad de medición

5.1.2 Parámetro

Este submenú se utiliza para ajustar la métrica de la vibración medida que se muestra como el valor de medición en la pantalla principal. Es posible cambiar entre el RMS, Peak, Peak-Peak y el factor de cresta. También se puede acceder directamente a este submenú desde la pantalla principal presionando la tecla de la flecha derecha .

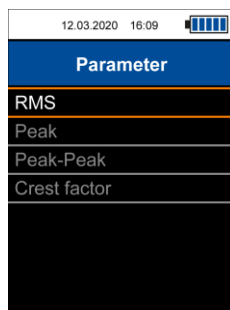


Fig. 6 Parámetros

5.1.3 Evaluación ISO

Para permitir la evaluación automática del valor de medición actual según la norma ISO 10816-3, es necesario seleccionar la aceleración de la vibración de la unidad de medición o la velocidad de la vibración en conjunción con el parámetro RMS. Esto es necesario, ya que la norma ISO sólo enumera los límites de gravedad de las vibraciones válidos para estas dos combinaciones. Una vez que se hayan configurado las opciones de medición correctas, se puede seleccionar en este submenú la opción adecuada para la máquina que se va a medir (grupo 1 o 2, montaje rígido o flexible).

Cuando esta función está activada, el nombre del grupo activado se muestra en la parte inferior de la pantalla principal junto con 4 elementos codificados por colores que representan las cuatro zonas de gravedad de la vibración. El valor de medición actual que se muestra en la pantalla se compara con los límites descritos en la norma ISO y se codifica automáticamente con colores según los límites. Además, el elemento que representa la zona actual parpadea periódicamente para que se pueda determinar rápidamente la gravedad de la vibración.

Si la evaluación automática está habilitada y se activa una unidad de medición incompatible (aceleración) o un parámetro (peak, peak-peak, factor de cresta), la función de evaluación se desactiva automáticamente y se muestra una pista correspondiente en la pantalla.

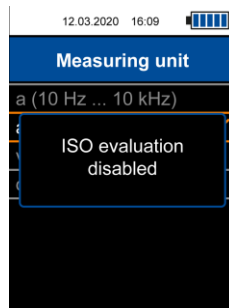


Fig. 7 Indicación de evaluación ISO desactivada

Como se ha descrito anteriormente, la función de evaluación automática requiere la velocidad o el desplazamiento de la unidad de medición junto con el parámetro RMS. En caso contrario, no se puede abrir el menú para activar esta función y se muestra la siguiente indicación en la pantalla.

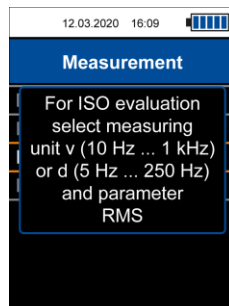


Fig. 4 Pista para la activación de la evaluación ISO

Grupos de máquinas:

- Grupo 1: Grandes máquinas con una potencia nominal > 300 kW;
Máquinas eléctricas con altura de eje > 315 mm

Estas máquinas generalmente tienen rodamientos lisos y las velocidades nominales/de funcionamiento oscilan entre 120RPM y 15000 RPM.

- Grupo 2: Máquinas con una potencia nominal entre 15 kW y 300 kW;
Máquinas eléctricas con altura de eje entre 160 mm y 315 mm.


Vibration velocity		Group 1		Group 2	
mm/s	in/s	rigid	flexible	rigid	flexible
> 11.0	> 0.43	D	D	D	D
7.1 ... 11.0	0.28 ... 0.43	C	C	D	D
4.5 ... 7.1	0.18 ... 0.28		B		C
3.5 ... 4.5	0.14 ... 0.18	B	A	C	B
2.8 ... 3.5	0.11 ... 0.14			B	
2.3 ... 2.8	0.09 ... 0.11	A	A	B	A
1.4 ... 2.3	0.06 ... 0.09			A	
< 1.4	< 0.06	A	A	A	A

Zonas de gravedad de la vibración para la velocidad de la vibración según la norma ISO 10816-3

Vibration displacement		Group 1		Group 2	
µm	mil	rigid	flexible	rigid	flexible
> 140	> 5,51	D	D	D	D
113 ... 140	4,45 ... 5,51	D	C	D	D
90 ... 113	3,54 ... 4,45				C
71 ... 90	2,80 ... 3,54	C	B	C	B
57 ... 71	2,24 ... 2,80				
45 ... 57	1,77 ... 2,24	B	A	C	B
37 ... 45	1,46 ... 1,77				
29 ... 37	1,14 ... 1,46	A	A	B	A
22 ... 29	0,87 ... 1,14				
< 22	< 0,87	A	A	A	A

Zonas de gravedad de la vibración para el desplazamiento de la vibración según la norma ISO 10816-3

5.1.4 Mostrar el valor máximo

Este submenú se utiliza para activar la visualización del valor máximo. Cuando está habilitada, el valor máximo durante una medición se muestra bajo el valor de medición actual. La tecla **BACK**  puede utilizarse para reestablecer el valor máximo.

5.2 Calibración

Para la calibración del medidor de vibraciones se necesita un calibrador de vibraciones capaz de generar una vibración de referencia de 10mm/s RMS a 159,2 Hz (por ejemplo, PCE VC20 o PCE-VC21). La calibración puede iniciarse con el submenú de calibración. La primera pantalla muestra la información relativa a la vibración de referencia requerida y el sensor del medidor de vibraciones debe montarse en el calibrador de vibraciones.

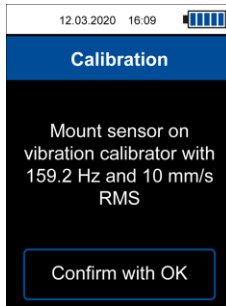



Fig. 9 Sugerencia para la vibración de referencia requerida

Tras encender el calibrador de vibración, la calibración puede continuar con la tecla **OK** . Esto lleva a la pantalla de calibración. Esta pantalla muestra de nuevo las características de la vibración de referencia requerida en la parte superior, seguida del valor de medición actual del dispositivo en una fuente verde con la unidad mm/s. No es necesario ajustar los parámetros de medición del dispositivo específicamente para la calibración, ya que durante este procedimiento sólo se evalúa el valor RMS de la velocidad de vibración.

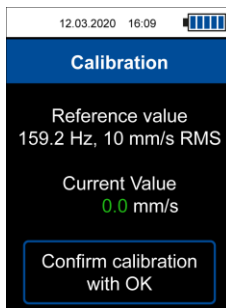


Fig. 10 Pantalla de calibración

SUGERENCIA: Verifique que la vibración de referencia requerida es generada por el calibrador de vibración antes de que se realice la calibración.

Si el valor de medición actual comparado con la vibración de referencia supera la tolerancia deseada, el dispositivo puede realizar una calibración que se inicia presionando la tecla OK de la pantalla de calibración y confirmando el diálogo posterior.

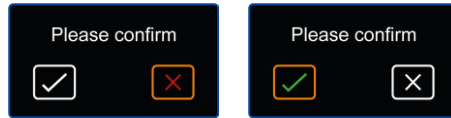


Fig. 51 Diálogo de confirmación

La calibración se realiza de forma autónoma por el dispositivo y debería durar menos de 5 segundos. Una vez finalizada la calibración, se muestra una ventana emergente en la pantalla con la indicación de que la calibración se ha realizado con éxito como confirmación. Después de un breve retraso del dispositivo vuelve a la pantalla principal de medición.

5.3 Configuración

5.3.1 Unidades

La unidad de medida puede cambiarse entre el sistema métrico y las unidades imperiales.

5.3.2 Fecha y hora

Este menú se utiliza para cambiar la fecha y la hora que se muestra en la barra de estado en la parte superior de la pantalla. El formato de la fecha también puede cambiarse.

5.3.3 Brillo de la pantalla

La intensidad de la retroiluminación de la pantalla se puede ajustar entre el 10% y el 100%.

5.3.4 Idioma

Este menú se utiliza para cambiar entre diferentes idiomas de menú. Los idiomas disponibles incluyen inglés, alemán, francés, español, italiano, holandés, portugués, turco, polaco, ruso, chino y japonés.

5.3.5 Desconexión automática

Esta opción habilita la función de desconexión automática. Los períodos de tiempo disponibles incluyen 1 minuto, 5 minutos y 15 minutos. Una vez transcurrido el período de tiempo establecido, el dispositivo se apagará automáticamente y al pulsar cualquier tecla se reiniciará el temporizador. También es posible desactivar la función de apagado automático.

5.3.6 Reinicio del dispositivo

Este menú se utiliza para restablecer la configuración de fábrica del equipo. La configuración del dispositivo es independiente de la calibración y cada uno de ellos puede ser configurado individualmente seleccionando la opción de menú correspondiente.

El reinicio de la configuración del dispositivo cargará los parámetros de medición predeterminados y restablecerá cualquier opción de menú restante a los valores predeterminados de fábrica. Una calibración que se haya realizado previamente se conservará.

Para evitar un reseteo involuntario de la calibración, se requiere un código para entrar en este menú. El código es **1402**.

SUGERENCIA: Si se realiza un reajuste de la calibración, se borrará la realizada anteriormente y se seleccionará un valor predeterminado para la sensibilidad del sensor. Se recomienda realizar una calibración después del reajuste.

El restablecimiento debe ser confirmado mediante el diálogo de confirmación subsiguiente cuando se seleccione una de las opciones de restablecimiento. El equipo realizará un reinicio después de que se haya realizado el restablecimiento a los ajustes de fábrica.

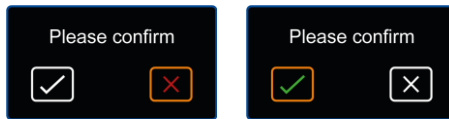


Fig. 62 Diálogo de confirmación

5.4 Manual

Este submenú nos dirige a una pantalla con un código QR. Este código puede ser decodificado con un escáner adecuado, como por ejemplo un teléfono móvil, y contiene un enlace que lleva directamente al manual del PCE-VT 3700 para un acceso más fácil.

5.5 Información

Este submenú muestra una pantalla con el nombre del dispositivo y la versión del firmware.

6 Funcionamiento

6.1 Pantalla de medición

Tras encender el dispositivo, se muestra la pantalla principal de medición. La vibración mecánica es convertida por el sensor en una señal eléctrica que se evalúa posteriormente según los ajustes de medición. El resultado se muestra como el valor de medición en la pantalla y se actualiza continuamente con el valor actual.

La configuración de medición por defecto (primer inicio o después de reiniciar los ajustes del dispositivo) consisten en el valor RMS de la velocidad de vibración en mm/s. Cuando se ajustan los ajustes de medición a través del menú, los cambios se aplican cuando se vuelve a la pantalla de medición y, en consecuencia, los cambios se reflejan en la pantalla.

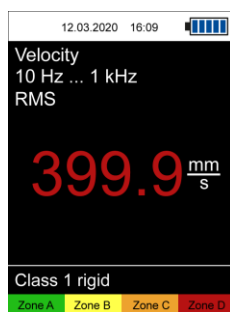


Fig. 73 Pantalla de medición

6.2 Preparación

Según la aplicación y la máquina que se vaya a medir, la configuración de medición deseada se debe configurar con el menú. Esta configuración incluye la unidad de medida, el parámetro, las unidades y posiblemente la evaluación ISO o el valor máximo.

6.3 Realizar una medición

Es necesario colocar el sensor en la posición que se desee para realizar una medición. Se puede montar con un perno o con el adaptador magnético. Si la punta de medición se utiliza junto con el sensor en lugar de cualquiera de las dos opciones de montaje, el sensor debe colocarse lo más vertical posible en la superficie de medición para recibir un resultado preciso.

El dispositivo realiza la medición de forma continua cuando se encuentran en la pantalla principal de medición y no se requiere ninguna otra entrada del usuario.

Si la función de evaluación ISO está activada, el valor de medición actual está codificado con colores en relación con los límites seleccionados. Además, la zona de gravedad de la vibración correspondiente en la parte inferior de la pantalla parpadea periódicamente, lo que permite una rápida identificación de la gravedad de la vibración actual.



7 Garantía

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

8 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 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 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

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

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

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

