



Manual de instrucciones

Durómetro por ultrasonido serie PCE-3000

ES Versión 1.2

Última modificación: 16 Mayo 2019

Índice

1	Información de seguridad	1
2	Especificaciones	2
2.1	Especificaciones técnicas	2
2.2	Contenido del envío	2
2.3	Accesorio	2
3	Descripción del sistema	3
4	Preparación	5
4.1	Alimentación	5
4.2	Puesta en marcha	5
5	Funcionamiento	6
5.1	Preparación de la medición	6
5.2	Medición	6
5.2.1	Sonda UCI	7
5.2.2	Sonda de rebote Leeb (solo PCE-3000UL)	9
5.3	Modos de medición	10
5.3.1	Funcionamiento normal (NORM)	11
5.3.2	Modo estadística (STAT)	11
5.3.3	Modo Smart-(SMART)	12
5.3.4	Modo de señal (SYGNAL)	12
5.4	Otras funciones de medición	13
5.4.1	Visualizar los datos almacenados	13
5.4.2	Borrar la memoria	13
5.4.3	Guardar / Cargar calibraciones	14
5.4.4	Comprobar el estado de la memoria	15
5.5	Configuraciones	15
5.5.1	Configuración de la medición	15
5.5.2	Configuración del dispositivo	16
6	Calibración	17
6.1	Calibración de la sonda UCI	17
6.2	Calibración de la sonda de rebote Leeb (sólo para el PCE-3000UL)	19
6.3	Calibración adicional del usuario	21
7	Mantenimiento	23
7.1	Mantenimiento	23
7.2	Almacenamiento	24
8	Información adicional	24

8.1	Principio de funcionamiento de la sonda UCI	24
8.2	Principio de funcionamiento de la sonda percutora Leeb	24
9	Garantía	25
10	Reciclaje	25

Muchas gracias por decidirse por el durómetro por ultrasonido de PCE Instruments.

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 sumerja el durómetro en ningún líquido. Si el durómetro se moja, quite la batería y déjela durante 24 horas para que se seque. Si utiliza el durómetro en condiciones alta humedad o polvo, coloque la unidad de procesamiento de información en la bolsa de plástico. Una vez finalizado el período de trabajo, seque el durómetro.
- 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 de utilizarse en atmósferas explosivas.
- El rango de medición indicado en las especificaciones no debe de excederse bajo ninguna circunstancia.
- No exponga el durómetro en un medio químico agresivo.
- Compruebe siempre los cables, el dispositivo y las sondas. Reemplace inmediatamente las piezas dañadas por unas nuevas. Este trabajo será realizado por personal cualificado.
- 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

Sondas	50 N (5kgf / 11lbf) 10 N (1 kgf / 2,2 lbf) (opcional) Sonda percutor Leeb tipo D (solo PCE-3000UL)
Penetrador de sonda UCI	Diamante Vickers
Rango de medición	Rockwell: 20 ... 70 HRC Brinell: 90 ... 450 HB Vickers: 230 ... 940 HV Tensión de rotura: 370 ... 1740 MPa
Precisión	HRC: ± 1,5 % HB: ± 3 % HV: ± 3 %
Rugosidad del material máx.	Sonda UCI: 2,5 Ra Sonda Leeb: 3,2 Ra (solo PCE-3000UL)
Radio de curvatura de la superficie máx.	Sonda UCI: 5,0 mm Sonda Leeb: 10 mm (solo PCE-3000UL)
Peso mín. de la pieza de ensayo	Sonda UCI: 0,1 kg Sonda Leeb: 5 kg (solo PCE-3000UL)
Espesor mín. de la pieza de ensayo	Sonda UCI: 1 mm Sonda Leeb: 10 mm (solo PCE-3000UL)
Materiales	Sonda UCI precalibrada previamente para acero Ajustable para materiales adicionales definidos por el usuario
Alimentación	2 x acumuladores de 1,5 V Ni-MH (2700 mAh)
Duración del acumulador	Aprox. 20 horas en continuo
Temperatura de funcionamiento	-20 ... +40 °C
Dimensiones	Sonda UCI: Ø25 x 140 mm Sonda percutor: Ø20 x 150 mm Dispositivo: 122 x 65 x 33 mm
Peso	Sonda UCI: 250 g Sonda percutor: 100 g Dispositivo incl. Acumulador: 250 g

2.2 Contenido del envío

- 1 x Durómetro PCE-3000U o PCE-3000UL
- 1 x Sonda UCI 50 N
- 1 x Sonda percutor tipo D (solo PCE-3000UL)
- 2 x Acumuladores de 1,5 V Ni-MH (1000 mAh)
- 1 x Cargador de la batería
- 1 x Cable USB
- 1 x Manual de instrucciones
- 1 x Maletín de transporte

El software lo puede descargar aquí:

https://www.pce-instruments.com/espanol/descargas-win_4.htm .

2.3 Accesorio

- Sonda UCI 10 N (1 kgf / 2,2 lbf)

3 Descripción del sistema

Dispositivo



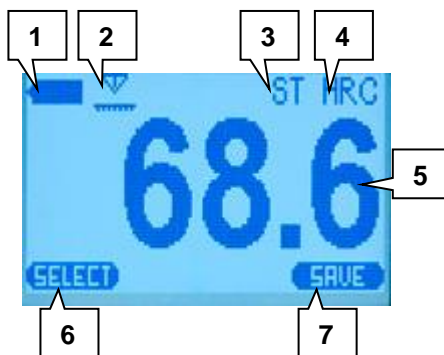
1. Pantalla
2. Panel de control
3. Sonda UCI
4. Sonda percutor Leeb (solo PCE-3000UL)

Conexiones









1. Interfaz USB
2. Conexión del sensor

Pantalla



1. Indicación del estado de la batería
2. Sonda conectada
3. Material
4. Escala de dureza
5. Valor de medición
6. Opción 1 (Tecla On/Off)
7. Opción 2 (Tecla OK)

Teclas de funcionamiento

Teclas	Denominación	Funktion
	On/Off	- Encender/Apagar el dispositivo - Seleccionar la opción 1
	OK	Seleccionar la option 2
	Mode	Seleccionar el modo de medición
	SEL	Seleccionar la escala de dureza
	Arriba	Seleccionar hacia arriba
	Abajo	Seleccionar hacia abajo

4 Preparación

4.1 Alimentación

El durómetro incluye dos pilas recargables de 1,5 V Ni-MH. Estas se pueden recargar mediante el cargador incluido en el envío.

Para ello proceda de la siguiente manera:

Atención: El equipo se alimenta mediante 2 pilas de 1,5 V. La tercera posición de batería esta inutilizada, para evitar sobretensiones en el dispositivo. Es muy importante ni mover ni quitar esta "falsa batería" e incorporar otro acumulador para no provocar sobretensiones en la placa electrónica, dañando así el dispositivo.

1. Abra el compartimento de las pilas en la parte posterior del dispositivo.
2. Retire las pilas.
3. Cargue las pilas recargables en el cargador.
4. Coloque de nuevo las pilas en el dispositivo.
Tenga en cuenta la polaridad correcta.
5. Cierre la tapa del compartimento de las pilas.

4.2 Puesta en marcha

Conecte el sensor en el conector del sensor situado en la parte superior del dispositivo. Tenga en cuenta las marcas en el conector y en la toma de corriente.

5 Funcionamiento

5.1 Preparación de la medición

La superficie a examinar debe estar libre de aceite, grasa y polvo. La rugosidad de la superficie debe de cumplir los requisitos de la sonda correspondiente.

Procedimiento UCI

El procedimiento UCI sirve para las siguientes aplicaciones:

- Comprobación de objetos con masa reducida y poco espesor de pared
- Comprobación de objetos con superficie brillante
- Comprobación de objetos con superficie endurecida

En objetos con un peso inferior a 0,1 kg y con un grosor de pared inferior de 1 mm, pueden producirse errores considerables de medición, si se producen oscilaciones o resonancia.

Por ello es conveniente acoplar estos objetos en una superficie sólida como p.ej. mediante una pasta de viscosa. Esto también se refiere a bloques de prueba de dureza.


Procedimiento de rebote Leeb (solo PCE-3000UL)

El procedimiento de rebote Leeb sirve para las siguientes aplicaciones:


- Comprobación de objetos con una masa > 5kg y un grosor de pared > 10 mm
- Comprobación de productos masivos con una estructura de grano grueso, productos de fundición o forja
- Comprobación de objetos con una preparación de superficie mínima

En objetos pequeños y ligeros el impacto puede causar vibraciones, que puede falsificar el resultado. Con objetos con un peso < 2 kg deben de acoplarse antes de la medición en todo caso a otro objeto masivo o a la superficie, para evitar resultados falsificados. Con objetos con un peso entre 2 y 5 kg deben de posicionarse sobre una superficie masiva de metal (p.ej. una mesa), de tal manera que no se muevan o vibren a causa del impacto.

5.2 Medición

Asegúrese de que la sonda esté bien conectada y encienda el dispositivo, manteniendo presionada la tecla Encender/Apagar . Ahora accederá el menú principal del dispositivo:



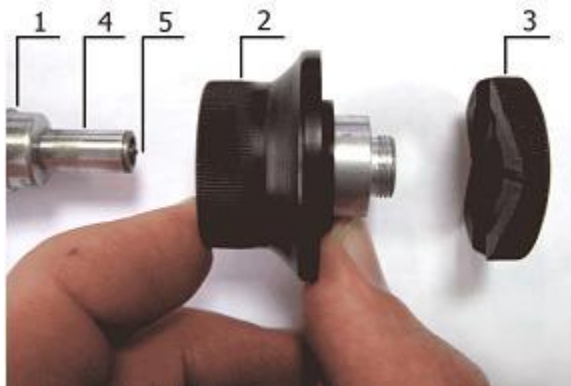
Presione ahora la tecla OK , si la pantalla muestra „Measuring“. Ahora accederá en el modo de medición.

5.2.1 Sonda UCI

Las siguientes imágenes muestran la sonda UCI del durómetro.



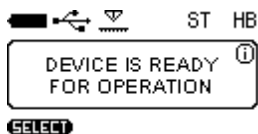
1. Cuerpo de la sonda
2. Mecanismo de resorte
3. Pieza de soporte
4. Espacio para los dedos










1. Cuerpo de la sonda
2. Mecanismo de resorte
3. Pieza de soporte
4. Tubo protector
5. Diamante

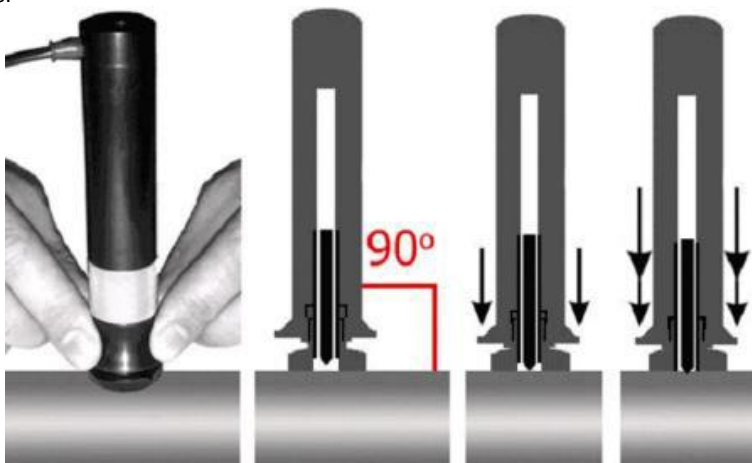
La pieza de soporte tiene un lado plano y un lado con muescas. El lado plano está indicado para la medición de superficies planas. El lado de las muescas está indicado para la medición de superficies cilíndricas.

La sonda también puede utilizarse sin la pieza de soporte y el mecanismo de resorte. Esto lo hace más adecuado para medir en lugares de difícil acceso.

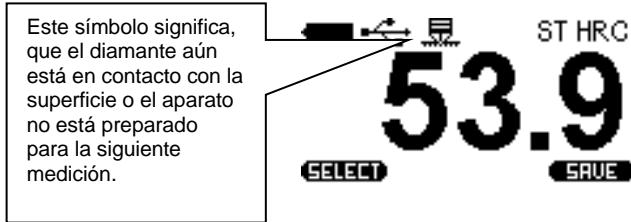


Presione en la pantalla de medición la tecla SEL  y utilice las teclas de navegación  y  para seleccionar la escala de dureza. Presione de nuevo la tecla SEL , para acceder a la selección de material. Utilice las teclas de navegación  y , para seleccionar el material deseado. A continuación presione la tecla SEL , para confirmar la selección.

Para realizar una medición, ponga la sonda, tal y como se ve en la siguiente imagen, sobre la superficie a medir. Averigüe que la sonda esté en posición vertical sobre la superficie. Utilice ambas manos y pulse la sonda de espacio hacia abajo. Según la sonda, se debe de aplicar una fuerza de 50 N o 10 N, para que el diamante Vickers se insiera en la superficie de metal. Mantenga la fuerza en pie y procure evitar vibraciones hasta que el aparato reproduzca un sonido de pitido. Después se puede extraer la sonda cuidadosamente de la superficie.







La pantalla ahora indica la dureza del material en la escala de dureza seleccionada:




ATENCIÓN: No mueva la sonda hacia el lado si el diamante ya tiene contacto, y no rasque sobre la superficie. Esto puede dañar el diamante y causar errores de medición.








ATENCIÓN: El agente de ultrasonido se alimenta a través de baterías. Si el estado de batería es bajo, esto puede afectar negativamente la precisión de los valores de medida.



Después de la medición puede guardar el valor de medición. Para ello presione la tecla OK , para seleccionar la opción „SAVE“.

Utilizando las teclas de navegación  y  y la tecla OK , ahora puede utilizar el teclado en pantalla y configurar un nombre para el punto de guardado. Cuando haya terminado,

seleccione el punto „SAVE“ en la parte inferior derecha y presione la tecla OK , para terminar el procedimiento de guardar.

5.2.2 Sonda de rebote Leeb (solo PCE-3000UL)

Presione en la pantalla de medición la tecla SEL  y utilice las teclas de navegación  y  para seleccionar la escala de dureza. Presione de nuevo la tecla SEL , para acceder a la selección del material. Para ello utilice de nuevo las teclas de navegación  y , para seleccionar el material deseado. A continuación presione de nuevo la tecla SEL , para confirmar la selección.

Utilice las teclas de navegación  y , para ajustar el ángulo de incidencia. Esto se muestra en la parte superior de la pantalla.



Si la sonda está posicionada de manera vertical hacia la superficie a medir, esto corresponde a un ángulo de 0°.

Sitúe la sonda sobre la superficie a medir y presione suavemente sobre ella. A continuación tense el cuerpo del impacto hasta que se escuche un clic.




Ahora presione la tecla arriba en la sonda, para desencadenar el cuerpo percutor. Después del impacto, suena un pitido y el resultado de la medición se mostrará en la pantalla.






ATENCIÓN: La distancia entre los puntos de medida debe de ser de al menos 3 mm.

5.3 Modos de medición

Hay 4 modos de medición diferentes que se pueden seleccionar en la pantalla principal presionando la tecla MODE . Están disponibles los siguientes modos:

- NORM Funcionamiento normal
- STAT Modo de estadística
- SMART Modo Smart
- SYGNAL Modo de señal

Seleccione el modo deseado con las teclas de navegación  y , luego presione la tecla MODE , para confirmar la selección.

5.3.1 Funcionamiento normal (NORM)

En el funcionamiento normal, el dispositivo muestra el valor de medición actual o el valor promedio, dependiendo de lo que se haya seleccionado en la configuración de la medición (véase capítulo 5.5.1).



5.3.2 Modo estadística (STAT)

En el modo de estadística se miden y se indican los siguientes parámetros de una serie de medición:

- Máximo
- Mínimo
- Desviación
- Promedio
- Número de mediciones

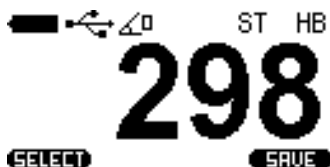
	ST HB
Maximum	112.0
Minimum	93.0
Deviation	6.8
Average	104.0
Num. of meas.	6

5.3.3 Modo Smart-(SMART)

En el modo Smart, el dispositivo calcula un valor promedio de las tres primeras mediciones consecutivas cuya desviación entre sí se encuentra dentro de la tolerancia establecida.



En las siguientes mediciones, cada valor de medición que está fuera de la tolerancia se excluye ahora del cálculo del valor promedio.



Para más informaciones sobre el ajuste de tolerancia, véase el capítulo 5.5.1.

5.3.4 Modo de señal (SYGNAL)

El modo de señal está solo contemplado para la sonda de rebote Leeb e indica la tensión, que se produce durante el impacto y el rebotes del cuerpo percutor.










El valor indicado M es el valor máximo de código debido a la señal.



5.4 Otras funciones de medición


5.4.1 Visualizar los datos almacenados

Puedes visualizar los valores de medición almacenados en cualquier momento. Para ello proceda de la siguiente manera:

1. Cuando se encuentre en la pantalla de medición, presione la tecla encender/apagar , utilice las teclas de navegación  y  para seleccionar la opción „EXIT“ y presione de nuevo la tecla encender/apagar . Se mostrará el menú principal.
2. En el menú principal, utilice las teclas de navegación  y , hasta que se muestre en la pantalla la opción „Archive“. Presione ahora la tecla OK .
3. Ahora se muestra la pantalla de archivo, donde encontrará los valores de medición almacenados. Utilice las teclas de navegación  y , para seleccionar el punto de almacenamiento deseado. La mitad inferior de la pantalla se muestra la escala de dureza, el material y el valor medio de cada punto de memoria.

MEASUREMENT1		
MEASUREMENT		
MEASUREMENT		
Scale	Material	Av.value
HRC	ST	51.5













4. Mantenga presionada la tecla encender/apagar  para volver al menú.




En total se pueden crear 1024 puntos de almacenamiento.

5.4.2 Borrar la memoria

Para borrar la memoria, proceda de la siguiente manera:

1. Cuando se encuentre en la pantalla de medición, presione la tecla encender/apagar , utilice las teclas de navegación  y  para seleccionar la opción „EXIT“ y presione de nuevo la tecla encender/apagar . Se mostrará el menú principal.
2. Utilice en el menú principal las teclas de navegación  y , para seleccionar la opción „Memory Card“ en pantalla. Presione ahora la tecla OK .
3. Ahora utilice las teclas de navegación  y , seleccione la opción „Clear SD card“ y confirme con la tecla OK .













4. Se mostrará una pantalla de confirmación. Presione la tecla encender/apagar , para cancelar el proceso de borrado, o la tecla OK , para borrar la memoria.
5. Presione la tecla encender/apagar  para volver al menú.



5.4.3 Guardar / Cargar calibraciones

Puede realizar copias de seguridad de las calibraciones que se han realizado y restaurarlas posteriormente si es necesario.











Para guardar las calibraciones, proceda de la siguiente manera:

1. Cuando esté en la pantalla de medición, presione la tecla encender/apagar , utilice las teclas de navegación  y  para seleccionar la opción „EXIT“ y presione de nuevo la tecla encender/apagar . Se mostrará el menú principal.
2. Utilice en el menú principal las teclas de navegación  y , para seleccionar la opción „Memory Card“ en pantalla. Presione ahora la tecla OK .
3. Utilice las teclas de navegación  y , para seleccionar la opción „Create backup copies of calibrations“ y presione la tecla OK  para confirmar.





4. Aparece una ventana de confirmación. Presione la tecla encender/apagar , para cancelar el proceso, o presione la tecla OK , para crear una copia de seguridad.

Para reestablecer la copia de seguridad de las calibraciones, proceda de la siguiente manera:











1. Cuando esté en la pantalla de medición, presione la tecla encender/apagar , utilice las teclas de navegación  y  para seleccionar la opción „EXIT“ y presione de nuevo la tecla encender/apagar . Se mostrará el menú principal.
2. Utilice en el menú principal las teclas de navegación  y , para seleccionar la opción „Memory Card“ en pantalla. Presione ahora la tecla OK .
3. Utilice las teclas de navegación  y , para seleccionar la opción „Load backup copies of calibrations“ y presione la tecla OK  para confirmar.



4. Aparece una ventana de confirmación. Presione la tecla encender/apagar , para cancelar el proceso, o presione la tecla OK , para cargar la copia de seguridad.

5.4.4 Comprobar el estado de la memoria

Para comprobar el estado de la memoria, proceda de la siguiente manera:

1. Cuando esté en la pantalla de medición, presione la tecla encender/apagar , utilice las teclas de navegación  y  para seleccionar la opción „EXIT“ y presione de nuevo la tecla encender/apagar . Se mostrará el menú principal.
2. Utilice en el menú principal las teclas de navegación  y , para seleccionar la opción „Memory Card“ en la pantalla. Presione ahora la tecla OK .
3. Utilice las teclas de navegación  y , para seleccionar la opción „Memory state“ y presione la tecla OK  para confirmar.



BACK **SELECT**

4. El dispositivo le mostrará los espacios de la memoria que aún están disponibles.

Memory state











Total	Stored	Empty
1024	17	1007

BACK

5.5 Configuraciones

5.5.1 Configuración de la medición

Para acceder a la configuración de la medición, proceda de la siguiente manera:

1. Cuando esté en la pantalla de medición, presione la tecla encender/apagar , utilice las teclas de navegación  y  para seleccionar la opción „EXIT“ y presione de nuevo la tecla encender/apagar . Se mostrará el menú principal.
2. Utilice en el menú principal las teclas de navegación  y , para seleccionar la opción „Settings“ en la pantalla. Presione ahora la tecla OK .
3. Utilice las teclas de navegación  y , para seleccionar la opción „Measurement settings“ y presione la tecla OK  para confirmar.

Measurement settings



Aquí tiene las siguientes opciones:

```
Result      Current
Tolerance,% 7
Retro      OFF
```











BACK

SELECT

- „Result“: Indica el resultado de la medición
Ya sea como el resultado actual („Current“) o como un valor promedio („Average“)
- „Tolerance,%“: Configure el porcentaje, por el cual los resultados en el modo Smart pueden diferir. Valores entre el 1 y el 10 % son posibles.
- „Retro“: Si está activado el modo Retro („ON“), puede regresar a los resultados de la última medición después de reiniciar el dispositivo.

5.5.2 Configuración del dispositivo

Para acceder a la configuración de la medición, proceda de la siguiente manera:

1. Cuando esté en la pantalla de medición, presione la tecla encender/apagar , utilice las teclas de navegación  y  para seleccionar la opción „EXIT“ y presione de nuevo la tecla encender/apagar . Se mostrará el menú principal.
2. Utilice en el menú principal las teclas de navegación  y , para seleccionar la opción „Settings“ en la pantalla. Presione ahora la tecla OK .
3. Utilice las teclas de navegación  y , para seleccionar la opción „Device settings“ y presione la tecla OK  para confirmar.



Aquí tiene las siguientes opciones:

```
language    ENGLISH
Brightness  100
Sound       KeyMeas
Auto off    OFF
```

BACK

SELECT








- „Language“: Configurar el idioma del menú. Está disponible en , inglés, español, francés y ruso.
- „Brightness“: Configuración del brillo de la pantalla.
- „Sound“: Aquí puede configurar, si el dispositivo debe de emitir un ruido al presionar una tecla y medir („KeyMeas“), sólo al realizar mediciones („Meas“), sólo al presionar („Key“) o nunca („OFF“).
- „Auto off“: Aquí puede activar o desactivar la función de desconexión automática. Están disponibles las siguientes opciones: Off, 1 min, 5 min, 10 min, 30 min.

6 Calibración

6.1 Calibración de la sonda UCI



Para una calibración de la sonda UCI se necesitan 3 muestras de material diferente con una dureza conocida. Los grados de dureza de cada muestra debe cubrir el rango de medición del durómetro lo mejor posible, es decir, una muestra debe moverse cerca del extremo superior, otra cerca del extremo inferior y otra en el medio.

Para realizar una calibración, proceda de la siguiente manera:

1. Cuando esté en la pantalla de medición, presione la tecla encender/apagar , utilice las teclas de navegación  y  para seleccionar la opción „EXIT“ y presione de nuevo la tecla encender/apagar . Se mostrará el menú principal.
2. Utilice en el menú principal las teclas de navegación  y , para seleccionar la opción „Calibration“ en la pantalla. Presione ahora la tecla OK .



3. Ahora se muestra la tabla de calibración, en el que se puede realizar una calibración para cada combinación de materiales de la escala de dureza.

	ST	AST	SST	CI	U1
HRC					
HB					
HV					
U1					

At the bottom of the table are two buttons: **BACK** on the left and **SELECT** on the right.

Si ya dispone de calibraciones para combinaciones individuales, esto se indica en la tabla:






Calibración de usuario disponible
(véase el capítulo 6.3)

Calibración disponible



No hay una calibración disponible

Utilice las teclas de navegación  y , para seleccionar el campo deseado y presione la tecla OK .








- Se abre un menú de selección. Utilice las teclas de navegación  y  para seleccionar la opción „EDIT“ y presione la tecla OK .
- Ahora se muestra la tabla de calibración de la combinación de materiales de la escala de dureza seleccionada:

Nominal value	Code
200.0	200
500.0	500
700.0	700

x: f(x): N:



 

x: Valor actual del código
 f(x): Función de relación entre la dureza y el código
 N: Número de mediciones



- El dispositivo trata de establecer una correlación entre el código x y el valor de dureza.
- Para iniciar la calibración, debe de introducir los valores reales de las muestras. Utilice las teclas de navegación  y  para seleccionar el campo deseado y presione la tecla OK . Se mostrará un menú, en el que debe seleccionar la opción „EDIT“ y presione la tecla OK  para confirmar.
- Ahora puede editar los puntos individuales del valor de dureza. Utilice las teclas de navegación  y , para cambiar el valor del cifra seleccionada y con la tecla OK , puede acceder al siguiente dígito.

Nominal value	Code
200.0	200
500.0	500
700.0	700

x: f(x): N:



 



Introduzca los valores de dureza de las tres muestras.

8. En el siguiente paso, seleccione con las teclas de navegación  y  uno de los valores y realice al menos 5 mediciones en la muestra correspondiente. Asegúrese de que el valor del Código x no fluctúe en más 5 %.


Nominal value	Code
026.5	1634
046.0	1338
060.3	1038

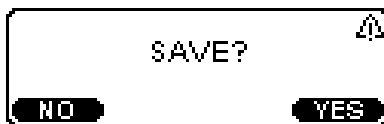
x:1045 f(x):67.34 N:6



 

Si detecta un error de medición evidente, presione la tecla OK , seleccione la opción „DELETE“ y presione de nuevo la tecla OK  para confirmar. Ahora se borrará la última medición.

Proceda de la misma manera con otras muestras.

9. Cuando haya realizado al menos 5 mediciones para todas las muestras, presione la tecla encender/apagar , se mostrará una ventana de confirmación:










Presione la tecla encender/apagar , para cancelar el procedimiento o presione la tecla OK , para guardar la calibración.

La calibración para la combinación de materiales de la escala de dureza seleccionada ya está completa.

6.2 Calibración de la sonda de rebote Leeb (sólo para el PCE-3000UL)

La calibración de la sonda es similar a la calibración del capítulo 6.1.

Proceda de la siguiente manera:

1. Cuando esté en la pantalla de medición, presione la tecla encender/apagar , utilice las teclas de navegación  y  para seleccionar la opción „EXIT“ y presione de nuevo la tecla encender/apagar . Se mostrará el menú principal.
2. Utilice en el menú principal las teclas de navegación  y , para seleccionar la opción „Calibration“ en la pantalla. Presione ahora la tecla OK .



3. Ahora se muestra la tabla de calibración.

	ST	AST	SST	AL	U1
HRC	-	-	-		
HB	-		-	-	
HV	-	-	-		
U1					

BACK
SELECT

Presione la tecla SEL , para acceder a la celda de la esquina superior izquierda y presione la tecla OK .

4. En el menú desplegable seleccione la opción „USER“ y presione de nuevo la tecla OK .
5. Se muestra la siguiente tabla:

Num. of points: **1**

Nominal value	Present value

BACK
EDIT

Utilice las teclas de navegación y „Num. of points“ y presione la tecla OK . Ajuste el número de puntos de calibración en 1 y confirme con la tecla OK .

6. A continuación, utilice las teclas de navegación y el primer valor nominal („Nominal value“).

Num. of points: **1**

Nominal value	Present value
0.0	0.0
0.0	0.0

BACK
EDIT

Ahora realice al menos 5 mediciones en el bloque de prueba. El resultado se muestra como un valor promedio.

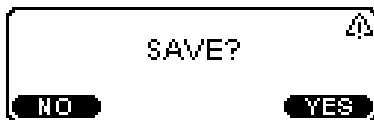
Num. of points: **1**



Nominal value	Present value
472	472
0.0	0.0

BACK
EDIT

7. Seleccione de nuevo el primer valor nominal y presione la tecla OK . Introduzca el valor nominal del bloque de dureza.

8. Presione la tecla encender/apagar . Se mostrará una ventana de confirmación.



Presione la tecla encender/apagar , para cancelar la calibración o la tecla OK , para finalizar la calibración.

6.3 Calibración adicional del usuario








Las calibraciones principales almacenadas se pueden corregir más adelante. Esto se realiza mediante una calibración adicional del usuario.

Tal calibración puede ser útil en los siguientes casos:

- Si los resultados de la medición del durómetro en las muestras son constantes, pero se desvían del valor de dureza especificado de un bloque de prueba, por ejemplo
- Después de un almacenamiento largo (más de 3 meses)
- Después del uso intensivo
- Después de cambios significativos en las condiciones ambientales (temperatura, humedad, etc.)

Para realizar una calibración de usuario, necesita uno (calibración de un punto) o dos calibración de dos puntos) estándares de dureza.

Por ejemplo, si tiene dos estándares de dureza, con dureza Rockwell conocida (HRC) y el medidor muestra una desviación constante para ambos estándares, puede realizar una calibración de dos puntos. Procedca de la siguiente manera:




1. Cuando esté en la pantalla de medición, presione la tecla encender/apagar , utilice las teclas de navegación  y  para seleccionar la opción „EXIT“y presione de nuevo la tecla encender/apagar . Se mostrará el menú principal..
2. Utilice en el menú principal las teclas de navegación  y , para seleccionar la opción „Calibration“ en la pantalla. Presione ahora la tecla OK .




3. Ahora se muestra la tabla de calibración.

	ST	AST	SST	CI	U1
HRC	████				
HB	██				
HV	██				
U1					

BACK
SELECT





Seleccione la combinación de material de dureza deseada utilizando las teclas de navegación  y , presione la tecla OK .

4. En el menú desplegable seleccione la opción „USER“ y presione de nuevo la tecla OK .
5. Ahora se muestra la siguiente tabla:

Num. of points: 1

Nominal value	Present value

BACK
EDIT

Utilice las teclas de navegación  y  para seleccionar la opción „Num. of points“ y presione la tecla OK . Configure el número de puntos de calibración en 2 y confirme presionando la tecla OK .

6. Utilice las teclas de navegación  y , para acceder al primer valor nominal („Nominal value“).

Num. of points: 2

Nominal value	Present value
0.0	0.0
0.0	0.0


BACK
EDIT

Realice ahora al menos 5 mediciones en el primer bloque de calibración. A continuación se mostrará el valor promedio.

Num. of points: 2

Nominal value	Present value
47.2	47.2
0.0	0.0

BACK
EDIT

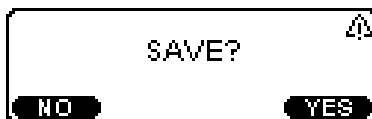
7. Seleccione de nuevo el primer valor nominal y presione la tecla OK . Introduzca el valor nominal del bloque de dureza.
8. A continuación, realice el mismo procedimiento para el segundo valor nominal/estándar duro.



Num. of points: 2

Nominal value	Present value
45.5	47.2
28.3	26.7

BACK EDIT

9. Presione la tecla encender/apagar . Se mostrará una ventana de confirmación.



Presione la tecla encender/apagar , para cancelar la calibración o la tecla OK , para finalizar la calibración.

Para borrar una calibración definida por el usuario, debe de poner a 0 la opción „Num. of points”.

7 Mantenimiento

7.1 Mantenimiento

Sondas:

Limpie regularmente la punta de diamante de la sonda UCI y la esfera de metal duro de la sonda percutora (sólo PCE-3000UL). Utilice para ello un paño y una solución alcohólica.

Compruebe regularmente la precisión del dispositivo con los bloques de prueba de dureza. Para ello asegúrese de que los bloques de prueba hayan sido verificados en los últimos dos años.

Unidad de pantalla:

Limpie la pantalla regularmente para eliminar la suciedad. Para ello utilice un paño seco. No utilice ningún líquido o disolvente agresivo.

Batería:

La vida útil de las pilas suministradas es de aproximadamente 3 años. Después de eso puedes reemplazarlas por pilas o baterías recargables de tipo AA.

7.2 Almacenamiento

Si desea guardar el dispositivo durante un largo período de tiempo, retire las pilas y colóquelo, junto con las pilas y las sondas, en el maletín de transporte. Las sondas no deben estar conectadas al dispositivo durante el almacenamiento.

Guarde el dispositivo en un cuarto cerrado, en donde la humedad ambiental no exceda el 80%. Asegúrese de que no haya condensación, moho o sustancias volátiles cerca, ya que podría causar daños en el dispositivo.

8 Información adicional

8.1 Principio de funcionamiento de la sonda UCI

UCI significa „Ultrasonic Contact Impedance“. El sensor se compone de un diamante de forma piramidal (diamante Vickers), que se encuentra en el extremo de la varilla metálica. La varilla metálica se pone en oscilación con una frecuencia de aproximadamente 78 kHz (rango ultrasónico). El diamante Vickers es entonces presionado en la superficie para ser medido con una fuerza de 50 N a través del mecanismo de resorte. Esto resulta en una amortiguación de la oscilación, que está relacionada con el tamaño del área de contacto entre el diamante y el material a medir. Con una carga conocida y dimensiones conocidas del diamante, la dureza del material puede determinarse a partir de la amortiguación o del cambio de frecuencia.

Las ventajas de este método son que apenas deja daños en la superficie, ya que la punta de diamante sólo penetra mínimamente, y que se puede realizar de forma rápida, fácil y con resultados reproducibles.

8.2 Principio de funcionamiento de la sonda percutora Leeb

En el método de rebote Leeb se dispara un cuerpo percutor con una punta de metal duro sobre un mecanismo de muelle sobre la superficie a medir. En el impacto el cuerpo percutor transfiere parte de la energía cinética a la superficie, debido a que ésta se deforma. En el rebote del punto de impacto, el cuerpo percutor dispone de menos energía cinética, resultando en una menor velocidad. Esta disminución de velocidad, se determina por el sensor. Debido a que los demás parámetros son conocidos, se puede concluir mediante la pérdida de energía y el cambio de velocidad la dureza del material. La medición se realiza mediante una bobina en la sonda y un imán en el cuerpo percutor, que induce en el movimiento de una tensión. El procedimiento es rápidamente y fácilmente realizable, pero deja daños más graves en la superficie, al contrario del método UCI. Debido a ello el método de rebote Leeb sirve principalmente para construcciones masivas.

9 Garantía

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

10 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

Produktions- und
Entwicklungsgesellschaft mbH
Im Langel 26
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel.: +49 (0) 2903 976 99 471
Fax: +49 (0) 2903 976 99 9971
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
Fax: +31 53 430 36 46
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@industrial-needs.com
www.pce-instruments.com/english

China

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

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

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

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

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

