



Manual de instrucciones

Sonómetros PCE-428, PCE-430, PCE-432



User manuals in various languages (English, français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文) can be downloaded here:

www.pce-instruments.com

Última modificación: 12. Diciembre 2017
v1.0

1	Informaciones de seguridad	1
2	Introducción	2
2.1	General	2
2.2	Propiedades	2
3	Especificaciones	3
3.1	Especificaciones técnicas	3
3.2	Contenido de envío	6
3.3	Accesorios opcionales	6
4	Descripción de sistema	7
4.1	Aparato	7
4.2	Conexión de carga y transferencia de datos	8
4.3	Panel de control	9
4.4	Conexión de micrófono	11
4.5	Supresor de viento	12
4.6	Baterías	13
4.7	GPS (solo PCE-432)	14
5	Informaciones para pruebas regulares.....	14
6	Pantalla de medición	14
6.1	Significado de la indicación de pantalla / símbolos	15
6.2	Pantalla en modo de medición de nivel	16
6.3	Pantalla de 1/1 modo de octava	19
6.4	Pantalla de 1/3 en modo octava	20
7	Manejo y configuración del menú	22
7.1	Función	23
7.2	Calibración	23
7.3	Medición	27
7.4	Configuración	36
7.5	Idioma	46
7.6	Salida	47
7.7	Ajustes de fábrica	48

8	Protocolo de transferencia de datos RS-232	48
8.1	Configuración Hardware y ajuste de interfaz	48
8.2	Protocolo de transferencia.....	49
8.3	Instrucciones.....	53
9	Mantenimiento.....	55
9.1	Error / solución.....	55
10	Actualización de firmware.....	55
10.1	Instalación de controladores USB	56
10.2	Procedimiento actualización de firmware.....	56
11	Glosario.....	58
12	Correcciones	60
12.1	Correcciones para reflexiones típicas de la carcasa del sonómetro y dispersión de nivel sonoro alrededor y dispersión acústica del micrófono.....	60
12.2	Correcciones de la protección de viento al aire libre.....	62
12.3	Correcciones del micrófono electrónico.....	63
13	Respuesta de frecuencia típica y límite superior correspondiente 64	
14	Datos técnicos del filtro de banda octava 1/1	65
15	Datos técnicos de filtro de banda octava 1/3.....	66
16	Frecuencia media para filtro de banda octava 1/1 y 1/3.....	69
17	Garantía.....	70
18	Eliminación	70

1 Informaciones de seguridad

Por favor lea este manual de instrucciones detenidamente y completamente antes de la puesta en marcha del aparato por primera vez. El uso del aparato solo se debe de realizar por personal debidamente cualificado. Averías resultantes de la inobservancia de las indicaciones en el manual de instrucción eximen de cualquier responsabilidad.


- Este aparato de medición solo debe de emplearse de la manera descrita en este manual de instrucciones. Si el aparato de medida se emplea de otra manera se puede producir una situación peligrosa para el usuario, así como causar la destrucción del aparato de medición.
- Solo utilice el aparato si la temperatura ambiente (temperatura, humedad ambiental, ...) está dentro del rango de valores límite indicados en las especificaciones. No exponga el aparato a temperaturas extremas, radiación solar directa, humedad ambiental extrema o zonas mojadas. El aparato no es a prueba de agua.
- No exponga el aparato a impactos o vibraciones fuertes. Las vibraciones mecánicas pueden limitar el nivel de indicación en el rango inferior de la medición en el rango de frecuencia del sonómetro (10 Hz ... 20 kHz).
- La apertura del aparato solo se puede realizar por personal técnico de PCE Ibérica S.L.
- Nunca utilice el aparato con las manos mojadas.
- No se deben de realizar modificaciones técnicas en el aparato.
- El aparato solo se debe limpiar con un paño. No utilice productos de limpieza disolventes o abrasivos
- El aparato solo debe de emplearse con accesorio de PCE Ibérica S.L o sustitución equivalente.
- Antes de cualquier empleo del aparato, comprobar la carcasa y los cables de medición por posibles daños visibles. Si existiera algún daño visible el aparato no se debe de emplear.
- Guarde el micrófono en la caja incluida para protegerlo de influencias externas. Siempre trátelo con cuidado, debido a que el micrófono de medida es muy sensible.
- El aparato de medición no debe de emplearse en una atmósfera con peligro de explosión.
- El rango de medición indicado en las especificaciones técnicas no se debe superar en ningún caso.
- El aparato de medición de nivel necesita antes de encenderlo al menos 6 horas para adaptarse al medio. Después ya no se requiere tiempo de retraso antes de la medición.
- Si no se tienen en cuenta las indicaciones de seguridad, se pueden producir averías en el aparato y causar daños en el usuario.

No nos hacemos responsables por errores de impresión o equivocaciones en este manual de instrucciones. Recordamos expresamente nuestras condiciones de garantía que se encuentran en nuestras condiciones y términos generales comerciales.

En caso de dudas, contacte con PCE Ibérica S.L. Los datos de contacto se encuentran al final de este manual.

Símbolos de seguridad

Indicaciones de relevancia de seguridad, cuya inobservancia puede causar averías en el aparato y lesiones al usuario, se indican adicionalmente con un símbolo de seguridad.

Símbolo	Denominación / Descripción
	Advertencia por carga electrostática Evite antes del manejo cargas electrostáticas.

2 Introducción

2.1 General

Los nuevos sonómetros digitales PCE-428 / PCE-430 / PCE-432 están provistos de un convertidor AD de 24 bits de alta precisión y por ello son muy versátiles. Por ejemplo para medir el ruido ambiental, ruido de tráfico o ruido en el ámbito industrial.

Los dispositivos PCE-430 y PCE-432 son de clase 1 y el PCE-428 es un dispositivo de clase 2.

2.2 Propiedades

- Normas: IEC 61672-1:2013, ANSI S1.4-1983 y ANSI S1.43-1997
- Tiempo real 1/1 y opcionalmente 1/3 análisis de banda de octava según IEC 61260-1:2014 y ANSI S1.11-2004
- Rango de linealidad: 22dBA ... 136dBA (PCE-430/432), 25dBA ... 136dBA (PCE-428)
- Valoración de frecuencia: A/B/C/Z
- Valoración de tiempo: rápido/lento/impulso
- 3 perfiles y 14 mediciones personalizadas se calculan en paralelo con diferentes frecuencias/ponderación de tiempo.
- Cálculo de nivel de presión sonora (SPL), nivel medio evaluado (LEQ), MAX, MIN, pico (Peak), divergencia estándar (SD), nivel de exposición de ruido (SEL), contaminación acústica (E)
- Estadística LN e indicación de la curva de transcurso de tiempo
- Medición de tiempo y espacio integral personalizada; tiempo y espacio integral de hasta 24 horas.
- Paso de frecuencia ancho, rango dinámico alto y ruido de fondo bajo debido a núcleo de alta velocidad ARM con unidad de punto decimal flexible
- Tarjeta mico SD de 4G (Tarjeta TF) como medio de almacenamiento
- Conexión de control remoto RS-232
- Módulo GPS interno (PCE-432), soporte del tiempo GPS

3 Especificaciones

3.1 Especificaciones técnicas

Modelo	PCE-430/432	PCE-428
Precisión	Clase 1 (Grupo X)	Clase 2 (Grupo X)
Normativa	GB/T 3785.1-2010, IEC 60651:1979, IEC 60804:2000, IEC 61672-1:2013, ANSI S1.4-1983, ANSI S1.43-1997	
Octava	Banda de octava 1/1 en tiempo real: 8 Hz...16kHz Banda de octava 1/3 en tiempo real (opcional): 6,3 Hz...20kHz GB/T 3241-2010, IEC 6120-1:2014 ANSI S1.11-2004 Sistema decimal	Banda de octava 1/1 en tiempo real: 20 Hz...8 KHz Banda de octava 1/3 En tiempo real (opcional): 20 Hz...12,5 kHz GB/T 3241-2010, IEC 61260-1:2014, ANSI S1.11-2004 Sistema decimal
Micrófono integrado	MPA231T: Micrófono ½" de Clase 1 Sensibilidad: 40 mV/Pa Rango de frecuencia: 3 Hz...20KHz	MPA309T: Micrófono ½" de Clase 2 Sensibilidad: 40 mV/Pa Rango de frecuencia: 20 Hz...12,5 kHz
Interfaz del micrófono	Conexión TNC con alimentación ICCP (4mA)	
Detector / Filtro	Procesamiento de señales completamente digital con unidad de coma flotante FPU (Detector y filtro digitales)	
Medición de tiempo integral	Periodo de tiempo integral ajustable por el usuario de 1 s – 24 h [User] Tiempo de repetición infinito o de 1 a 9999	
Registro de pasos	0,1 s / 0,2 s / 0,5 s / 1 s ... 24 h	
Funciones de medición	L _{XY} (SPL), L _{Xeq} , L _{XYSD} , L _{XSEL} , L _{XE} , L _{XYmax} , L _{XYmin} , L _{XPeak} , L _{XN} X: ponderación de frecuencia: A,B,C, Z; Y: ponderación temporal: F, S, I; N: Estadística en %: 1...99. 3 Perfiles y 14 mediciones ajustables por el usuario se calculan paralelamente con diferente ponderación de la frecuencia y el tiempo.	
Medición de 24 h	Medición automática según ajustes de fecha y tiempo realizados por el usuario y registro de los datos del proceso	
Ponderación de frecuencia	Simultáneamente A, B, C, Z (aplicable en banda de octava 1/1 y 1/3)	
Ponderación temporal	Detección simultánea de F, S, I y Peak	
Ruido propio	Sonido 19 dB (A), 25 dB (C); 31 dB (Z) Sistema electrónico: 13 dB(A), 17 dB(C), 24 dB(Z)	Sonido 20 dB(A), 26 dB (C), 31 dB(Z) Sistema electrónico: 14 dB(A), 19 dB(C), 24 dB(Z)
Valor límite superior	136 dB(A) asciende a 154 dB(A) con un micrófono con 5 mV/Pa	136 dB(A) asciende a 154 dB(A) con un micrófono con 5 mV/Pa

Respuesta de frecuencia	10 Hz ... 20 kHz	20 Hz ... 12,5 kHz
Rango de linealidad	22 ... 136 dB(A) Octava: 30 ... 136 dB	25 ... 136 dB(A) Octava: 33 ... 136 dB
Rango dinámico	123 dB (13 ... 136 dB (A))	122 dB(14 ... 136 dB(A))
Rango Peak-C	47 ... 139 dB	50 ... 139 dB
Entrada eléctrica	Entrada eléctrica máxima de 5 V _{eff} (7,07 VSpitze) Impedancia de entrada del preamplificador >6 GΩ	
Configuración de rango	Área individual para cubrir el rango dinámico total	
Resolución	24 Bits	
Muestreo	48 kHz (Intervalo de muestreo LN: 20 ms)	
Tiempo	Indicador de dominio de tiempo y contornos de ruido Duración: 1 minuto, 2 minutos, 10 minutos	
Pantalla	LCD de 160 x 160 píxeles retroiluminado, 14 niveles de contraste, actualización de la pantalla en un segundo.	
Memoria	Tarjeta Micro SD de 4 GB	
Procesamiento posterior	Software para leer, analizar y crear informes a partir de los datos registrados.	
Exportación de datos	Conexión directa al ordenador para lectura de la tarjeta de memoria (unidad USB)	
Salidas	Salida AC (máximo V _{eff} ± 15 mA), Salida DC (10 mV/dB, máx 15 mA), Interfaz en serie RS-232 y USB (USB a unidad de disco o a módem)	
Alarma	Umbral de alerta para memorizar ajustables para diferentes usos. Los patrones se pueden memorizar en la tarjeta	
Configuración del patrón	5 patrones para memorizar ajustables para diferentes usos, Los patrones se pueden memorizar en la tarjeta.	
Encendido automático	Encendido automático e inicio automático de la medición con determinado voltaje de funcionamiento, integración simple.	
Alimentación	4 x pilas de 1,5 V AA (LR6/AA/AM) O fuente de tensión continua externa (7 ... 14 V, 50 mA) + Conexión USB (5 V, 1 A)	
Duración de las pilas	Aprox 10 horas en funcionamiento ininterrumpido	
Reloj en tiempo real	La batería compensadora integrada viene calibrada de fábrica con un error <26 s en 30 días (<10 ppm, (25 ± 16) °C) La batería compensadora garantiza que el reloj del sistema continúa funcionando también cuando se cambia la batería principal. Disponible la función de GPS (PCE-432)	
Idiomas	Alemán, inglés, chino, portugués, español, francés	
Actualización de Firmware	Actualización del Firmware por conexión USB	
Condiciones de funcionamiento	Temperatura: -10...+50 °C Humedad: 20..90 % r F	
Temperatura en tiempo real	Se muestra en la pantalla principal	
Dimensiones	70 x 300 x 36 mm (ancho x alto x profundidad)	
Dimensiones	Aprox 620 g (8 pilas incluidas)	

**Notas:**

- 1 Para PCE-428 resultado fuera del rango 20 Hz ... 12,5 kHz la entrada de frecuencia de micrófono para instrumentos de medición de la clase 2.
- 2 Los datos se han medido con un micrófono con sensibilidad de 40 mV/Pa.
- 3 Medición según los requisitos de las normas GB/T3785 y IEC61672.
- 4 Medición según los requisitos de las normas GB/T 3241 y IEC 61260.

3.2 Contenido de envío

- 1 x Sonómetro PCE-428, PCE-430 o PCE-432
- 1 x 1/2" micrófono clase 2 (PCE-428) o clase 1 (PCE-430 / PCE-432)
- 1 x Supresor de ruido del viento (bola de espuma)
- 1 x Cable de interfaz USB
- 1 x Software en CD-ROM
- 1 x Adaptador
- 1 x Maletín de transporte
- 1 x Manual de instrucciones



Nota: El medidor de nivel sonoro se entrega con filtro de banda octava. Opcionalmente, es posible actualizar con un filtro de banda octava 1/3. Código de pedido véase en „**Accesorios opcionales**“.

3.3 Accesorios opcionales

Descripción	Código de pedido
Actualización de firmware a 1/3 filtro de banda octava	PCE-OCT II
Certificado de calibración ISO	CAL-SL
Certificado de calibración ENAC	CAL-SL-ENAC
Calibrador de sonido clase	PCE-SC 42
Calibrador de sonido clase	PCE-SC10
Trípode de aluminio	STAT

4 Descripción de sistema

4.1 Aparato



- | | | | |
|---|-----------------------------------|----|-------------------|
| 1 | Pantalla LCD con retroiluminación | 8 | Interfaz RS-232 |
| 2 | Microfófono y preamplificador | 9 | Salida CA |
| 3 | Pantalla LED | 10 | Salida CC |
| 4 | Protección de goma antideslizante | 11 | Trigger |
| 5 | Acumulador LR6/AA/AM3 | 12 | Conector de carga |
| 6 | Rosca de conexión | 13 | Micro SD |
| 7 | Cierre de la tapa | 14 | Mini USB |

izquierda ◀: desbloquear
derecha ▶: bloquear

4.2 Conexión de carga y transferencia de datos

En la parte inferior del sonómetro hay 7 interfaces. Abra la cubierta de goma para ver las interfaces.

Conector de carga (PWR):

Clavija de tensión continua estándar (diámetro 2,1 mm) para la fuente de alimentación. Se puede conectar con un adaptador externo 7 ... 14 V, 500 mA.

Nota: La tensión externa superior a 14 V puede dañar el sonómetro.

Mini USB:

Conexión de Mini USB para la conexión con un ordenador en modo de unidad de disco USB o modo modem; para más información consulte el apartado 7.4.10 Modo Modo USB. El conector Mini USB también se puede utilizar adicionalmente como fuente de alimentación externa, pero la alimentación debe de ser de 5 V/1 A.

Modo de unidad USB: Se puede acceder directamente a los archivos de la tarjeta Micro SD en este modo, no es necesario instalar un controlador.

El ordenador puede reconocer el conector mini USB como un puerto de serie (puerto de serie virtual, se requiere la instalación del controlador) y el sonómetro mediante el protocolo RS-232, para más información consulte 8 Protocolo de transferencia de datos RS-232.

Nota: La fuente de alimentación debe tener una corriente de al menos 1 A y el cable pueda soportar esta corriente (no utilice un cable con núcleo de ferrita para la fuente de alimentación). Después de conectarse al ordenador, seleccione el modo de trabajo. De lo contrario, el ordenador no reconocerá el puerto USB. Los conectores MiniUSB y RS-232 no se pueden utilizar simultáneamente cuando se selecciona el modo de módem.

Tarjeta MicroSD:

Ranura MicroSD: Para conectar de una tarjeta MicroSD para guardar archivos de SWN-, OCT- y CSD. Le recomendamos que utilice un lector de tarjetas en lugar del modo de unidad de disco USB para formatear la tarjeta microSD. La tarjeta microSD, que suministra con el sonómetro ya formateada.

Nota: Mantenga la parte frontal de la tarjeta MicroSD (con la protección contra arañazos) hacia abajo cuando la inserte.

RS-232:

La interfaz puede utilizarse en el modo remoto como interfaz estándar RS-232. Para más detalles, consulte 8 Protocolo de transferencia de datos RS-232.

TRIGGER:

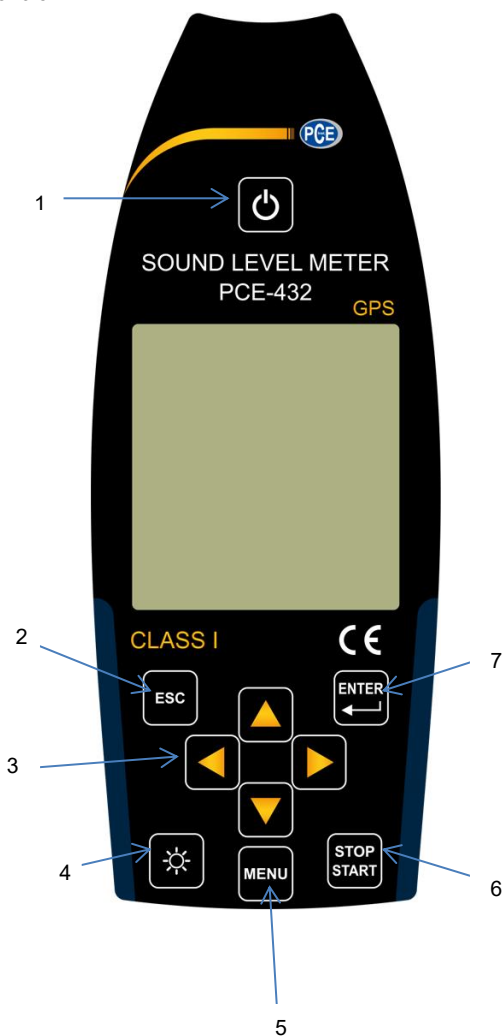
Entrada Trigger con clavija de entrada de auriculares estándar 3,5 mm. Para más detalles, consulte el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Trigger.

CC OUT:

Salida de tensión continua con clavija de entrada de auriculares estándar 3,5 mm. Para más detalles, consulte el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

CA OUT:

Salida de tensión alterna con clavija de auriculares estándar 3,5 mm. Para más detalles, consulte el apartado **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**



- 1 Tecla de encendido / apagado
- 2 Tecla ESC
- 3 Cursores
- 4 Tecla de retroiluminación
- 5 Tecla de menú
- 6 Tecla Stop / Start
- 7 Tecla Enter

Tecla de Encendido / Apagado: Pulse durante 2 segundos, para encender o apagar el sonómetro.

Nota: No es posible si el aparato está realizando una medición.

Tecla ESC: Cierra el menú, salta a la página anterior o borra una curva en la página del historial temporal.

Tecla Enter: Acceso al siguiente menú; confirme los cambios o modificaciones; guarda los archivos CSD si el aparato se para.

Tecla retroiluminación: Encendido/apagado la retroiluminación de la pantalla LCD. La configuración de la retroiluminación se encuentra en el menú en *Configuración->Retroiluminación*.

Tecla Stop / Start: Medición Start/Stop; Inicio de la calibración mediante *Calibración->después de medición*.

Tecla ▲: Para seleccionar una opción o modificar un valor.

Tecla ▼: Para seleccionar una opción o modificar un valor.

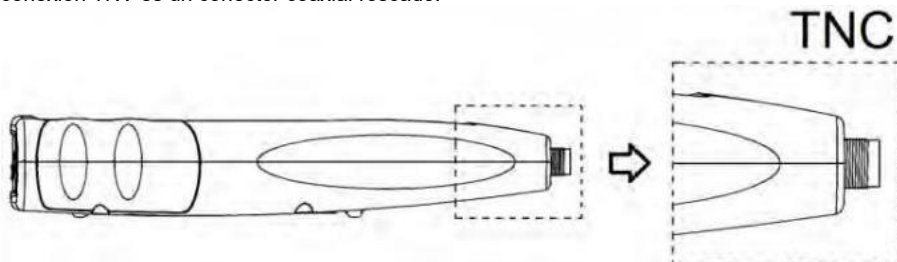
Tecla ◀: Para seleccionar una opción, modificar un valor o pasar a la siguiente página.

Tecla ▶: Para seleccionar una opción, modificar un valor o pasar a la siguiente página.

Tecla de menú: Para abrir el menú

4.4 Conexión de micrófono

El conector TNC en la parte superior del sonómetro, sirve para la conexión al micrófono y al preamplificador (micrófono o amplificador se montan generalmente juntos en una carcasa). La conexión TNV es un conector coaxial roscado.



Los sonómetros PCE-430 y PCE-432 están provistos de un micrófono de la clase 1 y el PCE-428 con un micrófono de la clase 2:

PCE-428-MIC:

Micrófono de medición pre-polarizado 1/2", Clase 1, Sensibilidad: 40 mV/Pa, Rango de frecuencia: 3 Hz ... 20 kHz

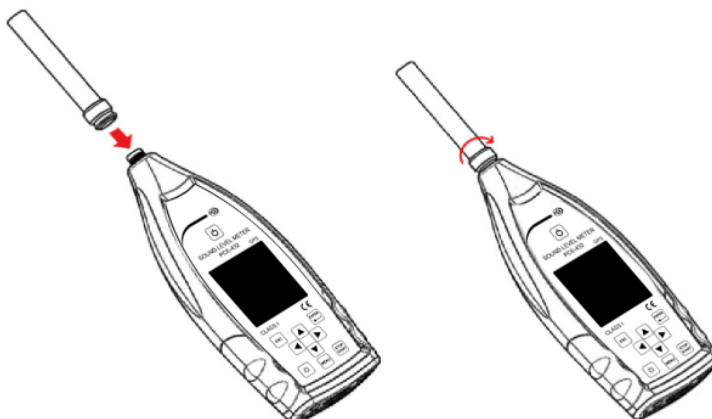
Carcasa común con amplificador ICCP, Fuente de alimentación 4 mA/24 V.

PCE-43x-MIC:

Micrófono de medición pre-polarizado 1/2", Clase 2, Sensibilidad: 40 mV/Pa, Rango de frecuencia: 20 Hz ... 12,5 kHz

Carcasa común con amplificador ICCP, Fuente de alimentación 4 mA/24 V.

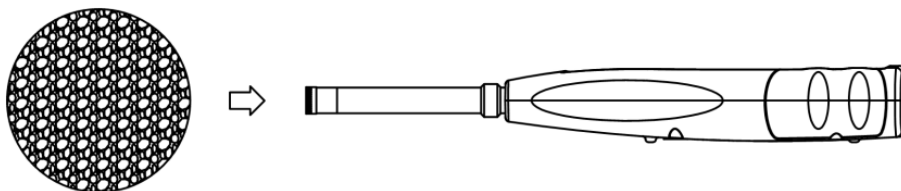
El micrófono y preamplificador están atornillados entre sí mediante una rosca. Solo separe las piezas en casos excepcionales. El micrófono es un sensor de medición de precisión. La exposición prolongada en ambientes con alta humedad o con mucho polvo puede dañar el micrófono. Si no se utiliza el micrófono, debe guardarse en la caja incluida. El micrófono tiene una fuente de alimentación ICCP. Los datos técnicos actuales para la fuente de alimentación son 4 mA, 24 V. Si la tensión es más de 30 V, el micrófono se dañará. El sonómetro tiene una fuente de alimentación ICCD interna, a la que se puede conectar directamente el micrófono.



Conecte el micrófono al conector TNC. Gire la rosca hasta que las piezas estén firmemente unidas.

4.5 Supresor de viento

El sonómetro está provisto de un supresor de viento para el uso en ambientes exteriores con mucho viento. El supresor de viento no se tiene que utilizar, cuando en el ambiente no hay viento (por ejemplo en mediciones interiores).



Fije el supresor de viento contra el micrófono, como se muestra en la imagen superior, hasta que llegue al tope. Para más detalles sobre correcciones del supresor de viento en exteriores, consulte el apartado 12.2 Correcciones .

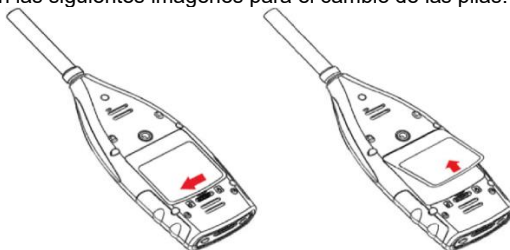
4.6 Baterías

Recomendamos el uso de 4 pilas alcalinas de alta calidad (LR6/AA/AM3). Tenga en cuenta la polaridad (+/-) así como la marca que está en el compartimento de las pilas. No utilice pilas viejas y nuevas juntas. Retire las pilas cuando no use el aparato durante un largo período de tiempo. Si las pilas permanecen en el dispositivo durante un tiempo prolongado, estas pueden generar fugas y dañar el aparato. La tensión total de las 4 células no puede ser mayor de 14 V, de lo contrario el sonómetro se dañará.

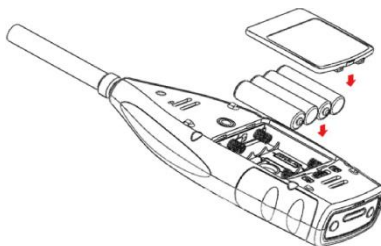
Los test de funcionamiento indican que las 4 células de las pilas alcalinas son suficientes para una vida útil de aprox. 10 horas (dependiendo de las pilas). Si se utilizan acumuladores Eneloop BK-3HCCA/4BC (capacidad nominal 2450 mAh), el sonómetro puede trabajar hasta 12 horas en funcionamiento continuo. Si la tensión de las pilas es menor que la tensión mínima del sonómetro, el aparato se apaga automáticamente.

Recomendamos para usos prolongados, el uso de una fuente de alimentación externa o una alimentación vía USB.

Se puede orientar en las siguientes imágenes para el cambio de las pilas:



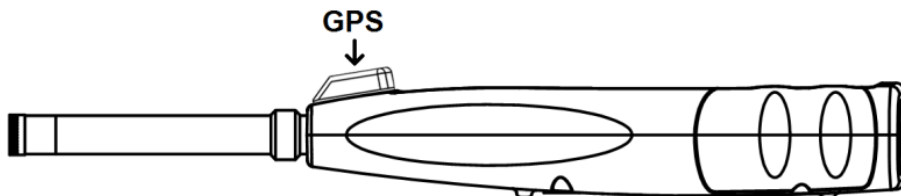
Desplace la pestaña de la tapa del compartimento de las pilas hacia la izquierda para abrirla. Extraiga la tapa del compartimento.



Reemplace las pilas, vuelva a colocar la tapa del compartimento y ciérrela.

4.7 GPS (solo PCE-432)

La antena GPS se encuentra en la parte superior del PCE-432.



Las propiedades GPS se condicionan por dos factores: Las efemérides de los satélites y la relación señal-ruido del satélite.

- **Efeméride de satélite:** Información de la órbita de los satélites GPS. Desde las efemérides, la señal de posición del satélite y la hora, se puede determinar por la ubicación actual. Las efemérides de satélite deben descargarse desde el satélite GPS, pero la velocidad de descarga es muy baja (aprox. 50 bps) y depende de la intensidad de señal. La alta tasa de errores de bit puede aumentar el tiempo de descarga para las efemérides, o hacer que la descarga falle por completo. El sonómetro puede guardar las efemérides durante aprox. 30 minutos después de que el módulo GPS se apague. Las efemérides solo son válidas durante 2 horas.

- **Señal para relación de ruido del satélite:** La potencia de la señal de posición del satélite. En días lluviosos o en interiores, la intensidad de la señal es menor. El GPS tiene 3 modos de inicio: arranque en frío, arranque en caliente y arranque muy caliente.

- Arranque en frío: Determinación de la primera posición, se deben de descargar las efemérides actuales, por lo que se necesita más tiempo.

- Arranque en caliente: El módulo GPS tiene las últimas informaciones de ubicación guardada, pero tiene que descargar las efemérides nuevamente, ya que estos se desactualizan. En el arranque en caliente se necesita casi el mismo tiempo que en el arranque en frío.

- Arranque muy caliente/ardiente: El módulo GPS dispone de las efemérides actualizadas y puede determinar la posición en un plazo de tiempo muy corto.

5 Informaciones para pruebas regulares

- Nivel de sonido de referencia: 94,0 dB
- Dirección de llegada de referencia: En paralelo a la dirección de entrada del micrófono
- Punto de referencia del micrófono: Punto central de la membrana de micrófono
- Referencia de dirección de entrada: Dirección vertical a la membrana de micrófono
- Referencia de atenuación de los espectros de octava: 0 dB
- Referencia de nivel de señal de entrada de los espectros de octava: 40 mV (94 dB en sensibilidad 40mV/Pa)

6 Pantalla de medición

El sonómetro tiene tres modos de medición: **Medición de nivel, medida 1/1 de octava y medida de 1/3 de octava.** El usuario puede seleccionar la medición en el menú en Función.

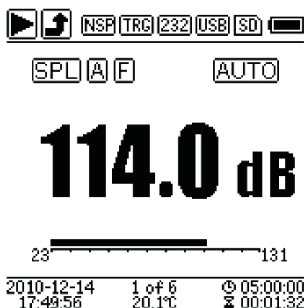
El **modo de medición de nivel** tiene 8 pantallas que puede cambiar con las teclas ◀ y ▶. Las 8 pantallas son: Pantalla principal, 3 perfiles, estadística LN, transcurso de tiempo, página de medición personalizada 1, página de medición personalizada 2, página GPS 1 y página GPS 2. La **medición de 1/1 de octava** solo tiene 4-6 pantallas: histograma de octava, tabla de octava página 1-3.

Solo PCE-432: Página GPS 1 y página GPS 2.








La **medición de 1/3 de octava** tiene 5-7 pantallas: histograma de octava, tabla de octava página 1-4.

Solo para el PCE-432: página GPS 1 y página GPS 2.

6.1 Significado de la indicación de pantalla / símbolos



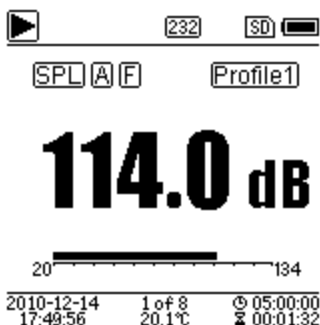
Todos los símbolos en la pantalla principal están activados, el significado de cada símbolo se describe a continuación:

Símbolo	Significado
	Start/Stop la medición
	Sobrerango o bajo rango La flecha  o  indica que actualmente está fuera de rango (sobrerango o bajo rango). La flecha  o  indica que durante el período integral ha estado fuera del rango (sobrerango o bajo rango). Cuando inicie un nuevo período integral desaparecerá el símbolo de sobrerango o bajo rango.
	Estado ICCP Indica si el ICCP está apagado
	Estado de Trigger Se indica cuando el Trigger está activado
	Estado de la interfaz RS-232 El símbolo  se mostrará en el modo Remoto
	Se indica el estado del USB, cuando está conectado al ordenador
	Estado temporizador El símbolo  indica que el temporizador está activado y solo se tiene que iniciar una vez. El símbolo  indica que el temporizador está activado y se inicia a cada rato.
	Estado MicroSD Se mostrará al guardar los datos
	Estado de encendido Símbolos de izquierda a derecha: Alimentación de corriente externa, Alimentación con pilas (con indicación de tensión) y alimentación con USB.
	Parámetro calculado
	Estado de filtro
	Estado detector
	Estado de rango, rango único, indicación automática
	Número de perfil de la pantalla actual

114.0 dB	Valor de medida
	Valores medidos en el rango de medida actual con un gráfico de barras dinámico
2010-12-14 17:49:56	Fecha y hora
1 6	Número de página actual y total de páginas
20.1°C	Temperatura interna
05:00:00 00:01:32	Período integral Tiempo transcurrido La medición termina cuando el tiempo transcurrido es igual al tiempo de medición total (período integral x repetición).

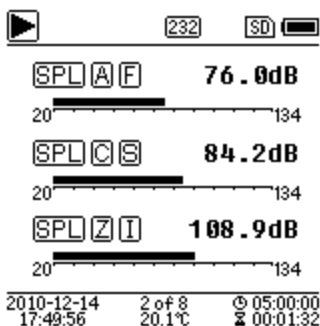
Solo se muestra el símbolo del parámetro que ha sido seleccionado.

6.2 Pantalla en modo de medición de nivel



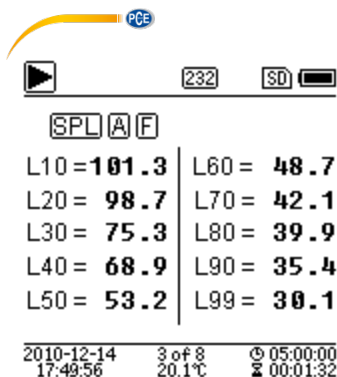
Pantalla principal

Indicación, filtro, detector, del módulo y del número de perfil. La pantalla principal solo indica un grupo de datos de 3 perfiles. Pulse las teclas ▲ y ▼ para cambiar entre los 3 perfiles.



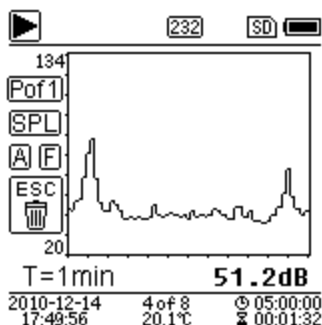
3 perfiles

Visualización de los datos y el modo de medición correspondiente del filtro y del detector de la medición de perfil simultáneamente. Los datos de los 3 perfiles se pueden guardar en un archivo SWN.



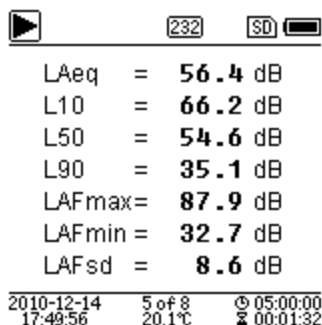
Estadística LN

Indica 10 grupos con resultados estadísticos. Cada grupo de fuentes de datos (modo fijo para SPL, el filtro y el detector se pueden ajustar) y el valor porcentual se pueden ajustar en el menú.



Trascurso de tiempo

Indicación del valor actual de nivel de ruido y de la curva de dominio de tiempo. Las fuentes de datos (uno de los 3 perfiles) y la barra de tiempo (1 minuto, 2 minutos y 10 minutos) se pueden ajustar. Pulse la tecla de cancelación para borrar la pantalla y volver a mostrar la curva.



Página personalizable de medición 1

El usuario puede fijar los parámetros de los 14 conjuntos de medición. Esta pantalla muestra los 7 primeros conjuntos de mediciones.

	232		
LAF	=	53.8	dB
LBF	=	54.2	dB
LCF	=	54.0	dB
LZF	=	65.4	dB
LAsel	=	71.8	dB
LAe	=	7.12	e-10
LCpeak	=	82.6	dB
2010-12-14	6 of 8	05:00:00	
17:49:56	20.1°C	00:01:32	

	232		
GPS State: Located			
Date : 2010-12-14			
UTC : 17:49:56			
Lat : 39° 80' 42.00" N			
Lon : 116° 30' 33.00" E			
Alt : 51.3 M			
SOG : 0.6 km/h			
2010-12-14	7 of 8	05:00:00	
17:49:56	20.1°C	00:01:32	

	232		
Satellites : 04			
07:12	08:18		
09:18	16:--		
19:33	21:--		
23:25	27:30		
--:--	--:--		
--:--	--:--		
2010-12-14	8 of 8	05:00:00	
17:49:56	20.1°C	00:01:32	

Página personalizable de medición 2

El usuario puede ajustar los parámetros de los 14 conjuntos de medición. Esta pantalla muestra los 7 últimos conjuntos de mediciones.

Página GPS 1

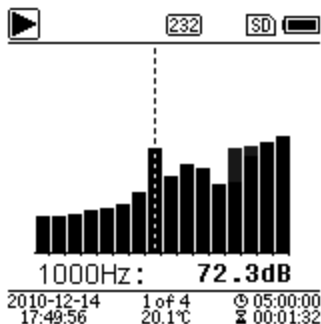
Mostrar información del GPS: Estado del GPS, Fecha del GPS, Tiempo del GPS, Longitud, Latitud, Altura y Velocidad.

Página GPS 2

Visualización del número de satélites para la determinación de la posición y la determinación de la distancia de ruido de señal de todos los satélites visibles (0 ... 99 dB).

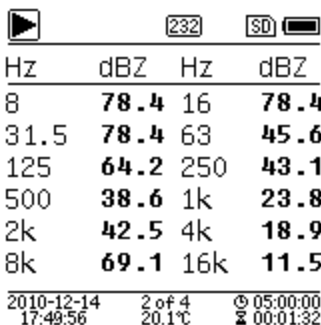
Nota: El número de los satélites visibles puede ser mayor que el número de satélites para el posicionamiento, porque algunos satélites no están disponibles para el posicionamiento.

6.3 Pantalla de 1/1 modo de octava



Histograma de 1/1 de octava


Muestra 12 bandas de 8 Hz ... 16 kHz y LAeq, LBeq, LCeq, LZeq como gráfico de barras. Pulse la tecla ▲ y ▼ para ver el valor detallado de cada banda. Para cada banda se puede definir un valor umbral. El LED se ilumina rojo cuando los datos superan el valor umbral.

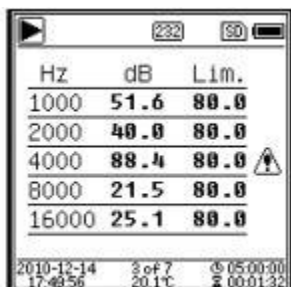


Hz	dBZ	Hz	dBZ
8	78.4	16	78.4
31.5	78.4	63	45.6
125	64.2	250	43.1
500	38.6	1k	23.8
2k	42.5	4k	18.9
8k	69.1	16k	11.5

Tabla de octava página 1

Visualización de los datos medidos desde 8 Hz ...


16 kHz. El LED se ilumina rojo y aparece  si los datos exceden el umbral.







Hz	dB	Lim.
1000	51.6	80.0
2000	40.0	80.0
4000	88.4	80.0
8000	21.5	80.0
16000	25.1	80.0

Tabla de octava página 2


Visualización de los datos medidos desde 1 kHz ...

16 kHz. El LED se ilumina rojo y aparece  si los datos exceden el valor umbral.

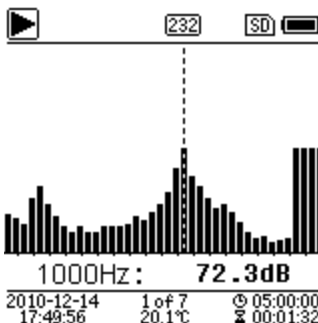
	232		
Leq	dB	Lim.	
LeqA	48.6	80.0	
LeqB	50.1	80.0	
LeqC	68.4	80.0	
LeqZ	81.4	80.0	

2010-12-14 17:49:56 3 of 4 20.1°C 05:00:00 00:01:32



Tabla de octava página 3




Visualización de los datos medidos en LAeq, LBeq, LCeq así como LZe. El LED se ilumina rojo y aparece  si los datos exceden el valor umbral.

6.4 Pantalla de 1/3 en modo octava



Histograma de 1/3 octava

Muestra 36 bandas de 6,3 Hz ... 20 kHz y LAeq, LBeq, LCeq, LZe como gráfico de barras. Pulse la tecla  y  para indicar el valor detallado de cada banda. Para cada banda se puede definir un valor umbral. El LED se iluminaba rojo si los datos exceden el valor umbral.

	232		
Hz	dBZ	Hz	dBZ
6.3	78.4	8	78.4
10	78.4	12.5	45.6
16	64.2	20	43.1
25	38.6	31.5	23.8
40	42.5	50	18.9
63	69.1	80	11.5

2010-12-14 17:49:56 2 of 7 20.1°C 05:00:00 00:01:32

Tabla octava página 1

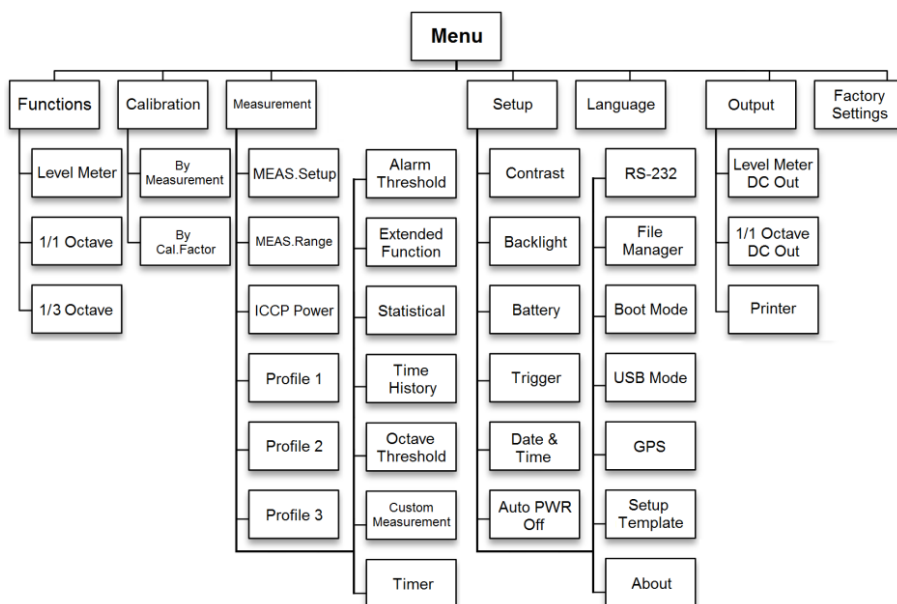
Visualización de los datos medidos de 6,3 Hz ... 80 kHz. El LED se ilumina rojo y aparece el valor dB-en colores invertidos si los datos exceden el valor umbral.

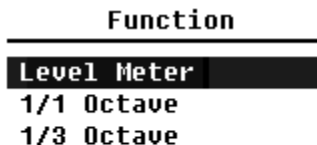
7 Manejo y configuración del menú

Menu
Function
Calibration
Measurement
Setup
Language
Output
Factory Settings

Pulse la tecla de menú para abrir el siguiente menú. Todos los parámetros de medición se pueden configurar en el menú.

Árbol de menú





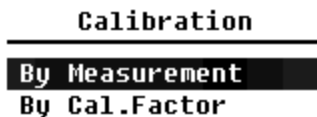
Seleccione la opción **"Función"** y pulse la tecla Enter, para abrir este menú. Puede elegir los siguiente 3 tipos de medición:

Medición e nivel,
1/1 medición octava y
1/3 medición octava.

Pulse las teclas ▲ y ▼ para seleccionar el modo de medición.

Pulse la tecla Enter, para guardar la configuración y volver al menú anterior. Pulse la tecla ESC para volver al menú anterior.

7.2 Calibración



Seleccione la opción **"Calibración"** y pulse la tecla Enter para abrir este menú. La sensibilidad del micrófono es influida por varios factores como por ej. la temperatura, la humedad ambiental y la presión atmosférica.

Por eso el usuario tiene que realizar al menos una calibración antes de la medición. Existen dos tipos de procedimientos de calibración:

- Por medición y
- Con el factor de calibración.

El procedimiento por medición se recomienda para la calibración con un calibrador acústico.

El procedimiento Cal.Factor se puede ajustar manualmente el factor de calibración por el usuario.

7.2.1 Calibración por medición

```

By Measurement
-----
Cal.Level : 93.8dB
Cal.Factor:- 6.10
Press▶▶ to Start
Cal.History
2015-05-11:- 6.10F
2015-05-11:- 6.00M
2015-05-11:- 6.00M
2015-05-11:- 6.00M

```

Seleccione la opción "**Por medición**" y pulse la tecla Enter para abrir este menú.

El nivel de calibración puede ajustarse entre, 0 ... 199,9 dB. Pulse las teclas ◀, ▶, ▲ y ▼, para iniciar el nivel de calibración y la tecla Stop/Start, para iniciar la calibración.

Después de finalizar la calibración, se actualiza el factor de calibración. El usuario puede pulsar la tecla Enter para guardar o la tecla ESC para ignorar el resultado. Este menú también indica el historial de calibración. Finalizando con el símbolo "M" indica que el registro fue calibrado por el procedimiento Por medición.

7.2.2 Calibración por Cal.Factor

```

By Cal.Factor
-----
Cal.Factor:
+007.90dB
Cal.History
2015-05-11:- 6.10F
2015-05-11:- 6.00M
2015-05-11:- 6.00M
2015-05-11:- 6.00M

```

Seleccione la opción "**Cal.Factor**" y pulse la tecla Enter, para abrir el menú.

El usuario puede ajustar el factor de calibración manualmente. Con la tecla ◀ y ▶ puede seleccionar el dígito del factor, con las teclas ▲ y ▼ puede ajustar el valor. Con la tecla Enter se guarda y con la tecla ESC para volver al menú anterior. Finalizando con el símbolo "F" indica que el registro fue calibrado por el procedimiento por Cal.Factor.

7.2.3 Conversión de Cal.Factor y sensibilidad

La sensibilidad se puede calcular con las siguientes fórmulas, y el factor de calibración también se puede calcular a partir de la sensibilidad e introducir en el sonómetro directamente.

$$Cal.F = 20 \times \log (Sens / 40) + Offset$$

$$Sens = 40 \times 10^{((Cal.F - Offset) / 20)}$$

Aquí esta:

Cal.Factor es el factor de calibración, se expresa en decibelios (dB);

Sens es la sensibilidad del micrófono, se expresa en mV/Pa;

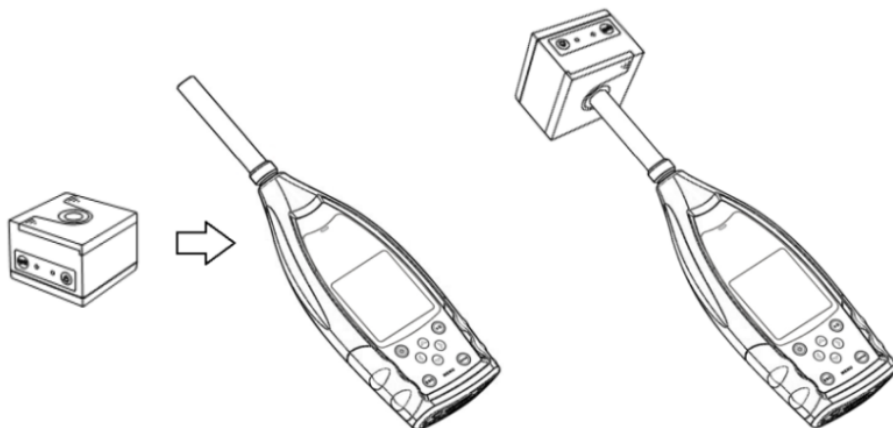
Offset es el factor de calibración, se expresa en decibelios (dB). Este valor es el resultado de la calibración con el procedimiento "Por medición" con una señal de 40 mV. Este desplazamiento es la desviación propia del dispositivo, que es diferente para cada sonómetro.

7.2.4 Proceso de calibración Por medición

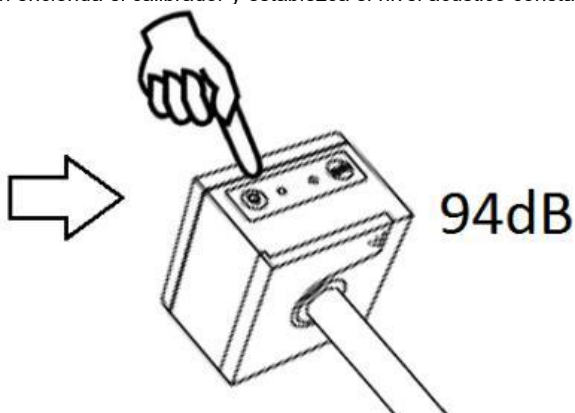
La calibración “Por medición” es el procedimiento de calibración recomendado con un calibrador acústico. Los calibradores acústicos de la clase 1 y 2 se pueden encontrar en PCE Ibérica.

El proceso de calibración “Por medición” se muestra a continuación:

(1) Introduzca el micrófono hasta el final en la cavidad del calibrador. El micrófono debe estar situado fijamente.




(2) A continuación encienda el calibrador y establezca el nivel acústico constante (p.ej. 94 dB).






(3) Seleccione en el menú la opción “Calibración” y pulse la tecla Enter, para abrir el menú “Por medición”.

Menu	Calibration
Function	By Measurement
Calibration	By Cal.Factor
Measurement	
Setup	
Language	
Output	
Factory Settings	

(4) Ajuste Cal.Level en el menú, por ej. a 93,8 dB. La calibración se realiza en 5 segundos después de pulsar la tecla Start/ Stop.

Calibrating	Calibrating
Cal.Level : 93.8dB	Cal.Level : 93.8dB
Cal.Factor: - 6.10	Cal.Factor: 93.45
DELAY:5 S	

(5) Después de terminar la calibración, el sonómetro actualizará el factor de calibración. Pulse la tecla Enter para aplicar los resultados.

Calibrating		232	SD	
Cal.Level : 93.8dB	SPL	A	F	Profile1
Cal.Factor: 0.35				
Done				
				93.8 dB
				
Cancel	OK	2010-12-14	16:8	05:00:00
		17:49:56	20.1°C	00:01:32

(6) Regrese a la pantalla principal y pulse la tecla Start/Stop para iniciar la medición. El resultado de la medición actual, en este ejemplo será de 93,8 dB si el calibrador aún esta funcionando.

Measurement	Measurement
MEAS.Setup	Alarm Threshold
MEAS.Range	Extended Function
ICCP Power	Statistical
Profile 1	Time History
Profile 2	Octave Threshold
Profile 3	Custom Measure
Alarm Threshold	Timer

En el menú "Medición" existen 13 opciones de menú. Con las teclas ▲ y ▼ se pueden elegir y seleccionar las opciones, y con la tecla Enter para acceder al siguiente nivel del menú.

7.3.1 Configuración de medida

MEAS.Setup		
Delay	:	1s
Itg.Period	:	Inf
Repeat	:	Inf
SWN Logger	:	[*]
SWN Log.Step:		1s
CSD Logger	:	[*]
CSD Log.Step:		1m

El menú "Configuración de medida" es el menú más importante para la medición. Aquí puede ajustar los parámetros Delay, Itg.Period, Repeat, SWN Logger, SWN Log.Step, CSD Logger y CSD Log.Step. Puede seleccionar la opciones mediante las teclas ▲ y ▼.

Delay (Retardo):

Para acceder a "Delay" pulse la tecla Stop/Start y se inicia la medición.

Con las teclas ◀ y ▶ puede seleccionar el tiempo de retardo de la siguiente manera:

Sync 1 min, Sync 15 min, Sync 30 min, Sync 1 h, 1 ... 60 s.

El tiempo de retardo evita cualquier influencia en la medición por la pulsación de una tecla o por las vibraciones.

Itg.Period (Período de tiempo integral):

El intervalo de tiempo para cada medición.

Al principio del intervalo de tiempo integral todos los datos integrales y datos de tiempo se resetean; se borra la indicación de sobrecarga y no alcanzar el rango. Datos integrales y temporales son

LEQ, Max, Min, Peak, SD, SEL, E y LN. Pulse las teclas de flecha izquierda y derecha para seleccionar las siguientes opciones: Infinito, 1 ... 59 s, 1 ... 59 min, 1 ... 24 h.

Repeat (Repetición):

El número de repeticiones en una medición.

Tiempo total de medición = Itg.Period (Período de tiempo integral) x Repeat (Repetición). Pulse las teclas ◀ y ▶ para seleccionar una de las siguientes opciones: Inf, 1 ... 9999.

Protocolo SWN (SWN Logger):

Pulse para cambiar las teclas ◀ y ▶. Si se selecciona esta opción el sonómetro guarda los datos en archivos SWN/OCT. Los archivos SWN/OCT guardan los datos de transcurso de tiempo. La fuente de datos en el modo de medición de nivel es Perfil 1 ~ 3 (seleccione en la opción „guardar SWN “ del menú de perfil 1 ~ 3); se guardan los datos como archivo SWN. En el modo 1/1 octava, todas las bandas octavas, como LAeq, LBeq, LCeq, LZeq se guardan como archivo OCT.

Paso de protocolo SWN (SWN Log.Step):

El SWN Log.Step (intervalo de tiempo) para guardar los datos como archivo 'SWN/OCD.

Pulse las teclas ◀ y ▶ para seleccionar una de las siguientes opciones:

0,1 s, 0,2 s, 0,5 s, 1 ... 59 s, 1 ... 59 min, 1 ... 24 h.

Nota: En el modo 1/3 de octava, el paso de protocolo SWN comienza en 0,5 s (0,1 s y 0,2 s no son posibles).

Protocolo CSD (CSD Logger):

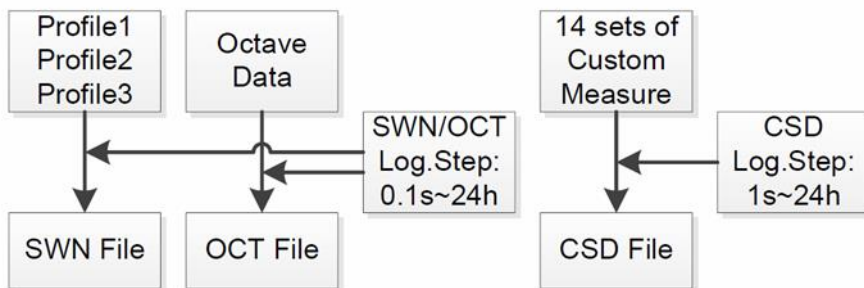
Pulse las teclas ◀ y ▶ para cambiar. Si se selecciona, el sonómetro guardará los archivos CSD. Los archivos CSD guardan los datos actuales. La fuente de datos en el modo de medición de nivel son los 14 resultados de grupo de la medición personalizable. Estos se guardan como archivos CSD. En el modo 1/1 de octava, todas las bandas octava, así como LAeq, LBeq, LCeq y LZeq se guardan como archivos CSD.

Nota: Después de seleccionar esta opción, presione la tecla Enter en la pantalla principal, puede guardar los datos en el archivo CSD manualmente cuando la medición se haya parado.

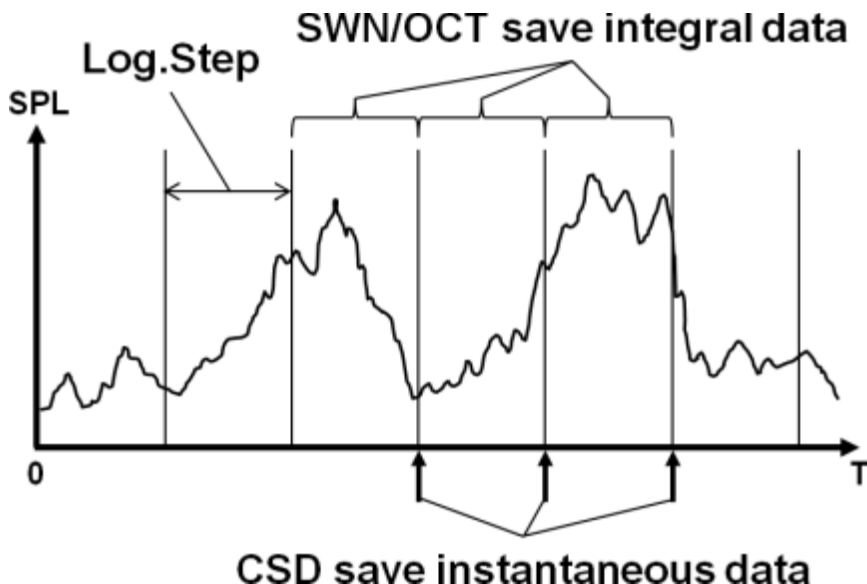
Paso de protocolo CSD (CSD Log.Step):

El paso de protocolo (tiempo de intervalo) para guardar los datos como un archivo CSD.

Pulse las teclas ◀ y ▶ para seleccionar una de las siguientes opciones: 1 s a 59 s, 1 min a 59 min, 1 h a 24 h.



Nota: Un archivo SWN/OCT solo puede guardar datos integrales. El paso de protocolo se puede considerar como período de tiempo integral. Todos los datos dentro del paso de protocolo (del período de tiempo integral) se guardan en el archivo SWN/OCT en una línea. El archivo CSD solo guarda datos instantáneos sin integración. Así que se ha alcanzado el paso de protocolo se guardan los 14 datos de grupo de la medición personalizable como línea del archivo CSD como un registro instantáneo.



7.3.2 Rango de medida (MEAS .Range)

MEAS .Range

Linearity Range:
20.0dBA – 134.0dBA
Dynamic Range:
11.0dBA – 134.0dBA
Peak C Range:
45.0dBA – 137.0dBA

El menú “MEAS .Range” muestra el rango de linealidad, el rango dinámico y el rango de Peak C.

El nuevo algoritmo desarrollado muestra un rango de medición único que ya no necesita cambiar el rango.

El algoritmo cumple los requisitos para una respuesta de frecuencia de pulso hasta 0,25 ms con una desviación de solo 0,1 dB a 4 kHz. En secuencias de impulso de 0,125 ms a 4 kHz, la desviación es de 0,4 dB.

Rango de linealidad (Linearity Range):

El resultado de la medición solo puede considerarse correcta si el resultado está en el rango lineal. De lo contrario, el error de medición del resultado de la medición está por encima del límite aceptado. El rango de linealidad también se denomina „rango de medición”.

Rango dinámico (Dynamic Range):

El rango dinámico es el rango entre el nivel ruido autogenerado y el nivel máximo de la señal de entrada. El rango dinámico es el rango máximo que se puede visualizar en el sonómetro. Tenga en cuenta que el resultado de la medición cerca del nivel de ruido autogenerado puede considerarse no lineal.

Rango Peak C (Peak C Range):

El rango Peak C es el rango lineal de la medición Peak C.

El resultado de la medición Peak C puede considerarse como correcta en este rango.

7.3.3 Alimentación eléctrica ICCP (ICCP Power)

```

ICCP Power


---


ICCP Power : ON

```

El menú “**ICCP**” regula la alimentación de todos los sensores ICCP a través de la fuente de alimentación constante de 24 V/4 mA. Desactive la alimentación ICCP antes de conectar otro sensor o la fuente de señal directamente. Pulse la tecla ◀ o ▶, para seleccionar.

7.3.4 Perfiles 1-3

```

Profile 1


---


Filter      : A
Detector   : Fast
Mode       : SPL
SWN Save   : LEQ

```

El menú para los “**Perfiles 1-3**” puede configurar el filtro, del detector, el modo y las opciones de guardado de los archivos SWN. Las opciones se pueden seleccionar con las teclas ▲ y ▼.

Filtro:

Establezca el filtro del perfil 1~3. Pulse la tecla ◀ y ▶ para seleccionar una de las siguientes opciones: A, B, C y Z (ponderación Z significa “sin ponderación” y, a veces se llama plana o lineal).

Detector:

Configure el detector del perfil 1~3. Pulse la tecla ◀ e ▶ para seleccionar una de las siguientes opciones: Rápido, Despacio, Impulso.

Modo:

Establezca el modo integral del perfil 1~3. Pulse la tecla ◀ y ▶ para seleccionar una de las siguientes opciones: SPL, PEAK, LEQ, MAX y MIN.

Guardar SWN:


Esta opción se utiliza para establecer que los datos se guarden en el archivo SWN, ya que la fuente de datos del archivo SWN es el Perfil 1~3. Esta opción no tiene relación con la visualización de la pantalla. Pulse la tecla ◀ y ▶ para seleccionar una de las siguientes opciones: LEQ, PEAK, MAX o MIN.

7.3.5 Umbral de alarma

Alarm Threshold

Set Alarm
Threshold:(dB)
100
Up Down to +-1
Left Right to +-10

Si el resultado de la medición del Perfil 1~3 excede el “**umbral de alarma**”, el indicador LED que se encuentra por encima de la tecla

 se pondrá rojo. El umbral de alarma se puede establecer entre 20 ... 200 dB. Con las teclas ▲ y ▼ se puede aumentar o disminuir el umbral de alarma en 1dB. Con las teclas ◀ y ▶ se puede aumentar o disminuir el ajuste en 10dB.

7.3.6 Funciones avanzadas

Extended Function

[*]Main
[*]3 Profile
[*]**Statistical**
[*]Time History
[*]Custom
[*]GPS

Con la “**función avanzada**” se puede establecer que pantalla se quiere visualizar. Si la pantalla no está seleccionada, no se visualizará. Tenga en cuenta que la pantalla del menú principal se muestra siempre.

7.3.7 Estadística

Statistical		Statistical	
LN4	: 40	Mode	: SPL
LN5	: 50	Filter	: A
LN6	: 60	Detector	: Fast
LN7	: 70	LN1	: 10
LN8	: 80	LN2	: 20
LN9	: 90	LN3	: 30
LN10	: 99	LN4	: 40

La fuente de datos para la “**Estadística**” está establecida de manera fija en SPL. El usuario no puede cambiar esta configuración. Sin embargo, puede definir el filtro y detector para SPL, así como el valor estadístico mediante este menú.

Modo:

El ajuste está asignado fijamente a SPL y no se puede cambiar.

Filtro:

Pulse las teclas ◀ y ▶ para configurar el filtro del análisis estadístico: A, B, C o Z (lineal).

Detector:

Con las teclas ◀ y ▶ puede configurar el detector para el análisis estadístico: Fast, Slow o Imp.

LN1 a LN10:

Con las teclas ◀ y ▶ se puede definir el porcentaje de los grupos 10 LN de 1 ... 99 %.

Ejemplo: LN1:10 = 80 dB significa que el período de tiempo integral, el 10 % de los datos medidos están por encima de 80 dB. El resultado LN depende del período integral. El resultado se restablece cuando se inicia un nuevo período integral.

7.3.8 Historial de tiempo

```

Time History
-----
Profile      : 1
Duration     : 1min
  
```

Pulse las teclas ▲ y ▼ para configurar la fuente de datos y el tiempo de duración de "Historial de tiempo".

Perfil:

Con las teclas ◀ y ▶ puede configurar la fuente de datos del intervalo de transcurso de tiempo: Perfil 1, Perfil 2, Perfil 3.

Duración:

Con las teclas ◀ y ▶ puede configurar el eje de tiempo del transcurso de tiempo: 1 minuto, 2 minutos, 10 minutos.

7.3.9 Umbral octava

Octave	Octave Threshold
Filter: Z	LA: 038.0
Detector: Fast	LB: 038.0
Octave Threshold	LC: 038.0
	LZ: 079.0
	31.5Hz: 063.0
	63Hz: 052.0
	125Hz: 044.0

En el menú “**Umbral octava**” puede configurar el umbral de alarma de 31,5 Hz ... 16 kHz y LAeq, LBeq, LReq y LZeq. Si el resultado de la medición supera el valor umbral, el LED se ilumina rojo. Con las teclas ◀ y ▶ se puede configurar las opciones entre 0,1dB ... 199,9 dB.

7.3.10 Mediciones personalizadas

Custom Measure	Custom Measure
Custom 8	Custom 1
Custom 9	Custom 2
Custom 10	Custom 3
Custom 11	Custom 4
Custom 12	Custom 5
Custom 13	Custom 6
Custom 14	Custom 7

Hay 14 opciones de menú para “**Mediciones personalizadas**” en las que se pueden establecer los parámetros de la medición personalizada del grupo 1~14. Con las teclas ▲ y ▼ puede seleccionar la opción y con la tecla Enter puede acceder al siguiente nivel del menú.

Custom 1	
Filter	: A
Detector	: Fast
Mode	: SPL

Con la tecla ▲ y ▼ puede configurar una opción para cada grupo de mediciones personalizables: Filtro, detector y modo.

Filtro:

Se puede definir el filtro del análisis para mediciones personalizables con las teclas ◀ y ▶: A, B, C o Z (lineal).

Detector:

Con las teclas ◀ y ▶ puede configurar el detector para mediciones personalizables: Fast, Slow o Imp.

Modo:

Con las teclas ◀ y ▶ puede ajustar el modo integral para mediciones personalizadas: SPL, SD, SEL, E, Max, Min, Peak, LEQ, LN1 hasta LN10.

7.3.11 Temporizador



En el menú “**Temporizador**” puede configurar el temporizador, el día de inicio, la hora de inicio y el intervalo de repetición. Pulse la tecla ▲ y ▼ para la selección. El usuario puede programar la medición de tal manera, que empiece al día siguiente a las 00:00; dure varios minutos; y que se repita cada hora y así conseguir una medición automática durante 24 horas.

Temporizador:

Con las teclas ▲ y ▼ puede configurar el modo de funcionamiento del temporizador: apagado, una vez o en bucle.

Día de inicio:

Con las teclas ▲ y ▼ puede configurar la fecha de disparo para el temporizador: Ignorar o fijar un día fijo cada 30 días. Si selecciona Ignorar, el temporizador ignora la fecha y sólo usará la hora de inicio para activarse.

Hora de inicio:

Con las teclas ▲ y ▼ puede configurar la hora del temporizador: 00:00 ... 23:59.

Intervalo de repetición:

Si se activa el temporizador, se activa todo el tiempo en el período de repetición. Pulse las teclas ◀ y ▶ para seleccionar las siguientes opciones: 1 ... 59 min, 1 ... 24 h.

Nota: El tiempo de intervalo de repetición debe de ser mayor que tiempo integral total (duración de tiempo integral x repetición) + 5s, ya que está preestablecido un retraso fijo de 3 s para la medición activada por el temporizador y se necesitan otros 2 s adicionales antes del retraso. No debe de cambiar la configuración mientras que el temporizador está en funcionamiento, ya que este no podrá funcionar.

7.3.12 Mediciones 24 horas con temporizador

El usuario puede usar el temporizador para implementar una medición de 24 horas. La siguiente descripción se muestra mediante un ejemplo de cómo se implementa una medición de 24 horas.

MEAS.Setup	
Delay	: 1s
Itg.Period	: 5m
Repeat	: 1
SWN Logger	: [*]
SWN Log.Step:	1s
CSD Logger	: [*]
CSD Log.Step:	5m

Ejemplo: La medición empieza el 14 de marzo 2015 a las 00:00 horas y mide los primeros 5 minutos de cada hora. Los valores medidos se guardan al parar la medición en el archivo CSD y a cada segundo en el archivo SWN. El ajuste de retardo empleado se ignora si la medición se inicia mediante el temporizador.

Establezca el período de tiempo integral en 5 minutos y la repetición en 1. Active el protocolo SWN y CSD. Ajuste el paso de protocolo SWN en 1 segundo y el paso de protocolo CSD en 5 minutos.

Timer	Start Day
Timer : Loop	Start Day: 2015-3-14

Configure el temporizador en el modo en bucle para que la medición se active una y otra vez. Establezca la fecha deseada como el día de inicio.

Start Time	Repeat Interval
Start Time: 00:00	Repeat Interval: 1h

Establezca 00:00 como la hora de inicio. Este es el momento en que la medición se activa por primera vez.

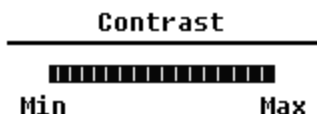
Establezca el intervalo de repetición en 1 hora para que la medición se active cada hora.

7.4 Configuración

Setup	Setup
Contrast	RS-232
Backlight	File Manager
Battery	Boot Mode
Trigger	USB Mode
Date & Time	GPS
Auto PWR OFF	Setup Template
RS-232	About

El menú **“Setup”** contiene la función básica de configuración y la visualización de la condición. Con las teclas **▲** y **▼** puede seleccionar la opción y abrir el siguiente nivel de menú con la tecla Enter.

7.4.1 Contraste

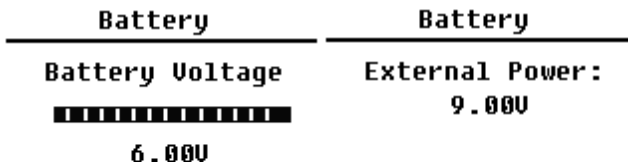


En el menú **“Contrast”** puede ajustar el contraste de la pantalla LCD en 14 niveles. Pulse para la selección las teclas **▲** y **▼** puede elegir y seleccionar.

7.4.2 Retroiluminación

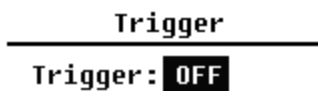
Backlight	
TimeOut	: OFF
Delay	: 20s

El sonómetro le proporciona la función del apagado automático de la retroiluminación para reducir el consumo de energía y prolongar la vida útil de la batería. En el menú **“Backlight”** puede configurar el tiempo de espera de la retroiluminación y el tiempo de retardo. Pulse las teclas **▲** y **▼** para elegir y seleccionar.

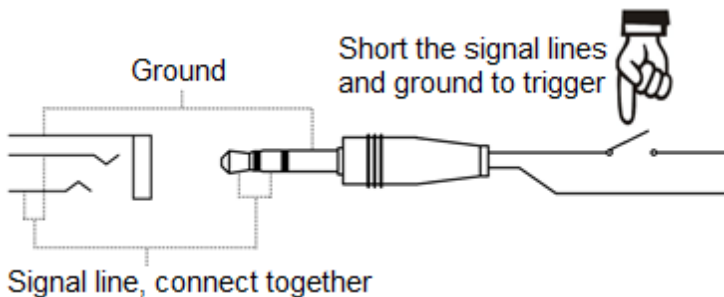


El menú **"Battery"** indica el estado y la tensión de la batería. La tensión de descarga final de cada célula de batería alcalina LR6/AA/AM3 es de aprox. 0,9V, y por ello el sonómetro se apaga automáticamente cuando la tensión total de 4 células de la batería alcalina cae por debajo de 3,6 V.

7.4.4 Disparador (Trigger)



En el menú **"Trigger"** puede configurar la función de encender o apagar del disparador. El disparador es una entrada analógica que controla a distancia el sonómetro para iniciar o parar la medición. La entrada del disparador está en la parte inferior del aparato (casquillos de entrada de auriculares 3,5 mm).



La medición se inicia al conectar una conexión del cable de señal con la masa y se para mediante su interrupción. Tenga en cuenta que cuando se habilita la función Trigger, la tecla Start/Stop no está disponible.

7.4.5 Fecha y Hora

Date & Time

Setup Date

Setup Time

En el menú "Date & Time" se puede configurar la hora RTC del sonómetro. Pulse las teclas ▲ y ▼ para elegir y seleccionar.

Setup Date	Setup Date
Date Format:	
1 yyyy/mm/dd	2014/10/10
2 mm/dd/yyyy	yyyy/mm/dd
3 dd/mm/yyyy	

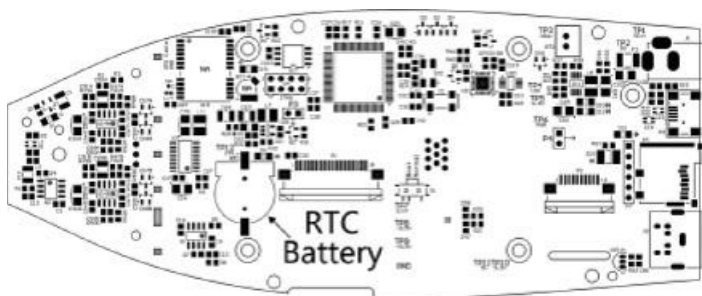
Con las teclas ▲ y ▼ puede seleccionar el formato de fecha y activar la configuración de fecha. Con las teclas ◀ y ▶ se puede seleccionar el año, mes y día, y con las teclas ▲ y ▼ puede modificar el valor. Pulse la tecla Enter para guardar la configuración.

Setup Time

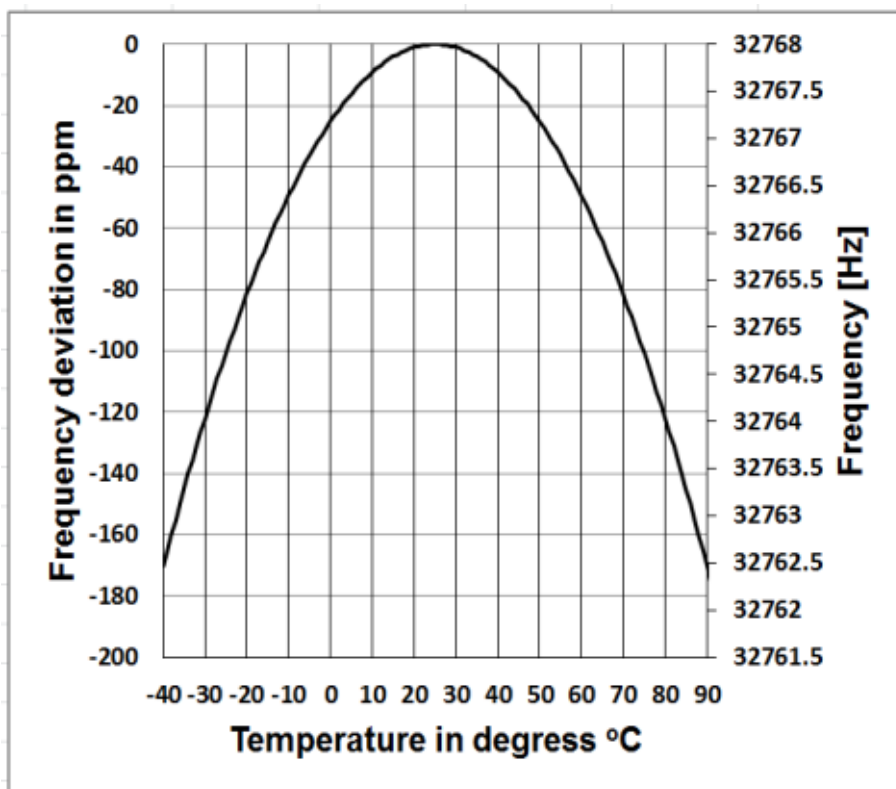
hh/mm/ss

13:02:05

La configuración del tiempo ahora se realiza de manera similar. Con las teclas ◀ y ▶ se puede elegir hora, minuto y segundo y con las teclas ▲ y ▼ puede modificar el valor. Pulse la tecla Enter para guardar la configuración. La alimentación de tensión para RTC proviene de la batería interna. Sustituya la batería RTC cuando el sonómetro no pueda mantener la fecha y la hora debido a la tensión de la batería RTC es demasiado baja. Para reemplazar la batería RTC retire los 5 tornillos de la parte posterior del sonómetro para abrir la tapa. La batería RTC se encuentra en la platina como se indica en la siguiente imagen. La batería es una célula de botón CR-1220.



Nota: El reloj del sonómetro se ha calibrado con un reloj de referencia con un error promedio de 2 ppm (error máximo 3 ppm). La imprecisión en el tiempo es inferior a 10 ppm a temperatura ambiente (<26 segundos en 30 días). El error de tiempo máximo es aprox. 5 s ~ 8 s a 25 °C en prueba interna.



La precisión del reloj de sistema puede variar según la temperatura, debido a la falta de compensación de temperatura. En las curvas de temperatura típicas de la imagen el reloj de sistema no cambia su frecuencia básica. Si la temperatura aumenta o baja la frecuencia del valor de sistema cambia en aprox. $-0,04 \text{ ppm/}^{\circ}\text{C}^2$. Si por ello la temperatura es de 0°C , el valor para el reloj de sistema se cambia en $-0,04 \times (0-25)^2 = -25 \text{ ppm}$. Esto corresponde a un retraso en 2,16 segundos por día. Si la temperatura es de 40°C el valor de divergencia del reloj de sistema es de $-0,04 \times (40-25)^2 = -9 \text{ ppm}$. Esto corresponde a un retraso de 0,78 segundos por día.

El error máximo indicado en este manual de instrucciones ($<10 \text{ ppm}$) se puede calcular como diferencia de 16°C a la temperatura de referencia de 25°C . El reloj de sistema RTC puede por ello mantener el error durante 30 entre $9 \dots 41^{\circ}\text{C}$, es decir en temperatura ambiente, por debajo de 26 segundos. El error RTC real puede ser mayor que el valor indicado en el manual de instrucciones, si el rango de temperatura se ha sobrepasado.

7.4.6 Apagado automático

Auto PWR Off

Auto PWR Off: **OFF**

El sonómetro tiene una función de apagado automático para reducir el consumo de energía. Si el aparato de medición sigue un tiempo en el modo parar-estado y no se pulsa durante algún tiempo una tecla, se apaga según este ajuste. Para el „**Apagado automático**“ existen los siguientes ajustes: 1 minuto, 5 minutos, 10 minutos, 30 minutos, apagado. Para la selección pulse las teclas ◀ y ▶. Pulse la tecla Enter para guardar los ajustes.

7.4.7 Interfaz RS-232

RS-232

RS-232Mode : **Remote**
 ID Setup : **001**
 BaudRate : **9600**
 FlowControl: **SoftWare**
 Response : **ON**

Con el menú “**Interfaz RS-232**” puede configurarse con la opción para la conexión del puerto de serie, véase para ello 8 Protocolo de transferencia de datos RS-232

Modo de interfaz RS-232:

Opciones RS-232: Remoto, Impresora. Seleccione mediante las teclas ◀ y ▶ “Remoto”. El sonómetro puede enviar y controlar los datos en modo Remoto mediante la conexión RS-232.



Configuración ID:

La configuración ID (para más información consulte en 8.2.2 ID) puede ajustar el número ID, para diferenciar en la red entre varios sonómetros. Puede ajustar un ID 1 ... 255. Pulse para la selección la tecla ◀ y ▶.

Velocidad en baudios:

La velocidad en baudios (encontrará más información en el apartado 8.1 Configuración Hardware y ajuste de interfaz), establece la velocidad para la transferencia de datos mediante la interfaz RS-232: 4800 bps, 9600 bps o 19200 bps. Pulse para la selección la tecla ◀ y ▶.

Control de flujo de datos:

Véase ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

Con el control de flujo de datos puede ajustar el modo de flujo de datos en el control remoto. Las opciones disponibles son: Hardware, Software. Pulse para la selección las teclas ◀ y ▶.

Respuesta:

Encontrará más información en ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.. Aquí puede activar o desactivar la respuesta de señal (ACK/NAK). Las opciones son: ON, OFF. Pulse para la selección las teclas ◀ y ▶.

7.4.8 Administrador de archivos

File Manager		
SWN File	:	22
OCT File	:	7
CSD File	:	32

Con el “Administrador de archivos” puede gestionar los datos SWN-, OCT- y CSD. La indicación de cifras en la parte derecha de cada línea es el contador de archivo para cada tipo de archivo. Con las teclas ▲ y ▼ puede seleccionar la opción y abrir con la tecla Enter el siguiente nivel de menú.

SWN File		SWN File	
Select	: 001 /006	Select	: 000 /006
Option	: Delete	Option	: Delete
File:		File:	
	DATA0001.SWN		All Files
Cancel		Ok	Cancel
			OK

En el menú **“Archivo SWN”** puede borrar archivos SWN con las teclas ▲ y ▼. Seleccione el número de archivo que quiere borrar. El nombre completo del archivo se indica en el bote inferior de la pantalla. Seleccione 0000 como número de archivo si se quiere borrar todo el archivo SWN.

OCT File	OCT File
Select : 0001/0006	Select : 0000/0006
Option : Delete	Option : Delete
File:	File:
DATA0001.OCT	All Files
Cancel	Ok
Cancel	OK

En el menú **“Archivo OCT”** puede borrar el archivo OCT. La operación se realiza igual que en el archivo SWN.

CSD File	CSD File
Select : 0001/0006	Select : 0000/0006
Option : Delete	Option : Delete
File:	File:
DATA0001.CSD	All Files
Cancel	Ok
Cancel	OK

En el menú **“Archivo CSD”** puede borrar o leer el archivo CSD. Mediante las teclas ▲ y ▼ puede mover el cursor entre “Seleccionar” y “Opción”. El borrado se realiza al igual que en el menú de archivo SWN.

CSD File
Select : 0001/0006
Option : View
File:
DATA0001.CSD
Cancel
Ok



Seleccione "Opción" en el menú "**Archivo CSD**" y luego pulse las teclas ◀ y ▶ para seleccionar "Ver el archivo CSD". Después de la selección del número de archivo y acción, pulse la tecla Enter, para ver el archivo.

DATA0002.CSD		DATA0002.CSD	
[ST]2014-10-13		[ST]2014-10-13	
11:31:37		11:31:37	
[DT]0000:00:20		[DT]0000:00:20	
[DATA]		[DATA]	
LAFmin	040.7	LBF	054.4
LApeak	104.7	LAFsd	008.6
LAsel	074.8	LBFsd	008.2
LAF	049.7	LAE	3.422e-06

Utilice las teclas ▲, ▼, ◀ y ▶ para ver el contenido del archivo en el modo de visualización. El modo de impresión es casi idéntico con el modo de visualización. Pulse la tecla Enter para imprimir el contenido visualizado actualmente del archivo CSD.

7.4.9 Modo Boot

Boot Mode
Normal
Power & Boot
Boot & Auto Meas.

En el menú "**Modo Boot**", con las teclas ▲ y ▼ puede seleccionar el modo "Normal", "Encender e iniciar" o "Encender y medición automática".

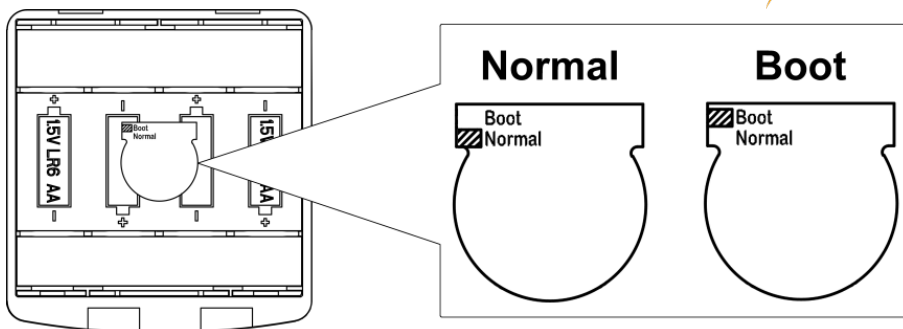
Nota: El conmutador para el modo hardware que está en el compartimento de la batería debe ajustarse para adaptarse al modo de iniciación.

Conmutación de modo de hardware:

El conmutador de hardware para el modo se encuentra en el compartimento de batería. Es de fácil acceso después de extraer las baterías. Mueva el conmutador con un alicate o un lápiz a la posición de „Boot“ o „normal“



ATENCIÓN: Evite antes del uso cargas electroestáticas, debido a que este área es muy sensible a ello.



Normal:

Ponga el conmutador de hardware para el modo en “Normal”. Este es el modo de funcionamiento normal del sonómetro.

Encender e iniciar:

Aquí tiene que ajustar el conmutador hardware para el modo en „Boot“. Después de la selección de este modo el sonómetro se encenderá tan pronto como haya una fuente de alimentación adecuada que esté disponible. El aparato puede integrarse en otro sistema, principalmente si se espera un fallo de alimentación. El sonómetro se apagará después de un fallo de alimentación de tensión automáticamente.

Inicio y medición automática:

En este caso, debe de configurar los conmutadores hardware para el modo en „Boot“. Si selecciona este modo, el sonómetro no solo se encenderá mientras tenga tensión de funcionamiento, sino que también empezará a medir directamente. Cuando el sonómetro esté integrado en un otro sistema, este se encenderá e iniciará la medición automáticamente después de un fallo de tensión de funcionamiento.

7.4.10 Modo USB



En el menú “**Modo USB**” puede configurar el modo de trabajo cuando se conecte el sonómetro mediante un cable USB al ordenador. Preguntar siempre, si puede seleccionar el modo disco USB y el modo de módem.

Siempre preguntar:

El aparato siempre pregunta qué modo se debe de elegir en la conexión del cable USB con el ordenador. Elija que opción quiere utilizar rápidamente, ya que de lo contrario el ordenador no reconoce el sonómetro debido al tiempo de espera.



Unidad de disco USB:

El dispositivo siempre funciona en el modo de unidad de disco USB, sin que se pregunte al conectar el ordenador mediante cable USB. El sonómetro puede ser reconocido por el ordenador sin necesidad de instalación de controladores como medio USB extraíble. Se puede acceder a los archivos de la tarjeta microSD directamente por el Windows Explorer.

Modo Módem:

El dispositivo siempre funciona en el modo módem, sin que se pregunte al conectar al ordenador mediante cable USB. El sonómetro puede ser reconocido por el ordenador como conexión serial (conexión virtual) y utiliza el mismo protocolo que la interfaz RS-232 (para más detalles véase 8 Protocolo de transferencia de datos RS-2328).

7.4.11 GPS (solo PCE-432)

```
GPS
GPS :OFF
Auto Time Sync.:OFF
```

En el menú “GPS”, las opciones GPS se pueden activar o desactivar y la “Sincronización de hora automática”. Si está desactivado el GPS, se apaga el módulo interno. El reloj de sistema del sonómetro se sincroniza con la hora GPS si se activa la opción “Sincronización automática de hora”.

7.4.12 Plantilla de configuración

```
Setup Template
SETUP 2014-10-14
SETUP 2014-10-20
Empty
Empty
Empty
```

Con la “Plantilla de configuración” se utiliza para guardar el parámetro de configuración del usuario de 5 grupos del sonómetro para diferentes aplicaciones.

Nota: La plantilla no cambia el Cal.Factor. No intente cargar la plantilla de la versión anterior al firmware de la versión nueva, ya que pueden estar presente algunas modificaciones del formato de plantillas.

Setup Template	Setup Template
AAAAA 2014-10-20	Option : Load Settings: AAAAA 2014-10-20

Pulse la tecla Enter en plantilla en blanco para guardar 1 configuración de grupo, que el usuario puede definir por 5 letras o números. Pulse la tecla Enter en la plantilla existente para cargar o borrar esta.

7.4.13 About (Sobre)

```

About
-----
Type :308S
Class:1
S/N  :490001
Ver. :3.00.141011
HWID :P0274.03.B11

Copyright (C) 2014
BSWA TECH

```

El menú “**About**” indica el tipo, clase y número de serie, versión como HWID (Hardware-ID) del sonómetro.

7.5 Idioma

```

Language
-----
English
Chinese
Portuguese
Spanish
German
French

```

El sonómetro ofrece seis idiomas: Alemán, Inglés, Chino, Portugués, Español y Francés. Con las teclas ▲ y ▼ puede seleccionar los “**Idiomas**” correspondientes y guardar los ajustes mediante la tecla Enter.

Output

Level Meter DC Out

Octave DC Out

Printer

Para el menú "**Salida**" puede seleccionar que datos de medición deben emitirse en la salida de tensión continua. Para el modo de medición de nivel y la medición de octava 1/1 existe la opción de „aparato de medición de nivel-salida de tensión continua“ y „salida de tensión continua-1/1-octava “.

Pulse para la selección las teclas ▲ y ▼.

7.6.1 Salida de tensión alterna (AC OUT)

Existen dos salidas analógicas en el aparato: La salida de tensión continua y „**la salida de tensión alterna**“. Utilice el cable coaxial para conectar la salida de tensión continua, la salida de tensión alterna a otro dispositivo del sistema. La resistencia de entrada recomendada del dispositivo o sistema terminal debe de ser superior a 5 kΩ. La conexión para la salida de tensión alterna está en la parte inferior del sonómetro. Emite la señal del micrófono directamente sin posibilidad de ajuste. La tensión de salida máxima es de 5 Veff (±7 Vpico), der corriente de salida máxima está en ±15 mA.

Nota: Si la resistencia de entrada del aparato final o sistema no es lo suficientemente alta tiene que complementarlo con una conmutación complementar de impedancia. La salida de tensión alterna se puede utilizar para el registro o control de ruido ya que el ruido base es más alto que el valor límite del rango de medida lineal del sonómetro.

7.6.2 Salida de tensión continua (DC OUT)

La salida de "**Tensión continua**" se utiliza para la salida analógica de la señal de tensión continua que es proporcional al resultado de medición con una relación de 10 mV/dB. En 93,8 dB la salida saca p.ej. 938 mV. Esta opción se recomienda para la formación de valor promedio de la señal de salida para evitar ruido.

Level Meter DC Out

Filter : **A**

Detector : **Fast**

Mode : **SPL**

La „**salida de tensión continua del sonómetro** puede ajustar la salida de señal para el modo de medición de nivel. Pulse para la selección las teclas ▲, ▼, ◀ y ▶.

Filtro: A, B, C, Z (plano)
 Detector: Rápido, lento, Imp.
 Modo: SPL, LEQ, Peak

Octave DC Out

Output Mode : **LAeq**

La „**Salida de tensión continua octava**“ puede configurar la salida de señal del modo octava 1/1. Las opciones disponibles son: LAeq, LBeq, LCeq, LZeq, 31,5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz, 16 kHz. Pulse para la selección las teclas ◀ y ▶.

7.7 Ajustes de fábrica

Factory Settings

Reset: **Y**

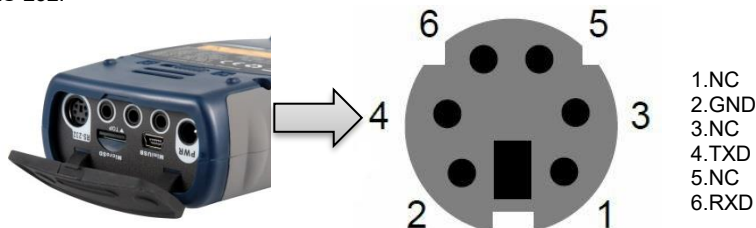
Bajo „**Ajustes de fábrica**“ puede reestablecer todos los parámetros que se han ajustado por los usuarios a los ajustes de fábrica. Se inician los parámetros con los valores estándares. Con las flechas ◀ y ▶ se puede seleccionar S (Si) o N (No) y pulsar la tecla Enter. Si selecciona S(Si) y pulsa la tecla Enter se inicia el parámetro. Si selecciona N (No) o pulsa la tecla ESC el reseteo se cancela.

8 Protocolo de transferencia de datos RS-232

Los sonómetros PCE-428 / PCE-430 / PCE-432 están provistos de una interfaz de serie RS-232. El usuario puede modificar la configuración del sonómetro, encender o apagarlo, consultar los parámetros de valor de medida actuales y procesar los resultados. El manejo mediante la interfaz serial no influye en el manejo del teclado.

8.1 Configuración Hardware y ajuste de interfaz

Los sonómetros PCE-428 / PCE-430 / PCE-432 utilizan una interfaz en serie de 3 cables. El conector físico es de 6 polos PS/2. A continuación se muestra el esquema eléctrico de la interfaz RS-232:



Ajustes de transferencia para RS-232:

Modo de transferencia	Dúplex total
Modo síncrono /asíncrono	Transferencia asíncrona
Tasa baudios	4800 bps, 9600 bps, 19200 bps
Bits de datos	8 Bit
Bits de parada	1 Bit
Paridad	Sin
Control de flujo de datos	Tenga en cuenta los datos de tiempo en la tabla con los parámetros nominales.

Nota: La carcasa del conector RS-232 debe estar conectada a tierra y se recomienda utilizar un cable de protección a tierra. Asegúrese de utilizar un adaptador de calidad RS-232 a RS-485.

8.2 Protocolo de transferencia

El protocolo de interfaz RS-232 se basa en una transferencia por bloque según el siguiente esquema:



Un bloque de comando típico o bloque de respuesta se compone de un símbolo de iniciar, la ID, el símbolo de atributo, el comando o los datos, el símbolo de final, el símbolo de comprobación de bloque, los símbolos de retroceso de línea y retroceso de carro, según la siguiente tabla:

<STX>	ID	ATTR	Comando datos	<ETX>	BCC	<CR>	<LF>
-------	----	------	---------------	-------	-----	------	------

8.2.1 Start/Stop de la transferencia en bloque

Un bloque de comando o bloque de respuesta contiene el símbolo de inicio, el símbolo de final y otros símbolos de control como en la siguiente tabla:

Nombre	Hex	Significado
<STX>	02H	Símbolo de inicio
<ETX>	03H	Símbolo de parar
<CR>	0DH	Salto de línea atrás
<LF>	0AH	Salto de línea adelante

8.2.2 ID de aparato

Cada bloque de comando contiene una ID. Sirve para la diferenciación de varios aparatos de medición de nivel en una red. Si el sonómetro recibe un comando, compara la ID en el bloque de comando con una ID propia. Si ambas IDs coinciden se realiza el procedimiento correspondiente. Si esto no es el caso se ignora el comando. El bloque de respuesta de respuesta devuelto por el aparato de medida de nivel sonoro también contiene la ID con la que está marcado de que bloque se ha enviado.

Nota: Asegúrese que las IDs de los aparatos de medida de nivel sonoro en la misma red se distinguen, sino interfiere en el funcionamiento.

La ID es un byte de la dirección binaria. El rango está entre 1 ... 255, el valor hexadecimal es 01H ... FFH. Esto significa que el comando es un comando broadcast si la ID está contenida en el bloque de comando 00H. Si el comando es un comando broadcast, el sonómetro realiza el comando independientemente de la propia ID sin devolución de datos.

Nombre	Hex	Significado
ID	01H ... FFH	ID de aparato
	00H	Comando broadcast

8.2.3 Símbolo de atributo ATTR

El símbolo de atributo ATTR indica el tipo del comando de la respuesta.

Nombre	Hex	Significado
'C'	43H	Bloque de comando
'A'	41H	Bloque de respuesta
<ACK>	06H	Respuesta normal
<NAK>	15H	Respuesta error

8.2.4 BCC (Símbolo de comprobación de bloque)

El bit de símbolo de comprobación en el bloque se calcula por el emisor. El receptor calcula entonces el valor BCC y compara este con el valor BCC en el bloque emisor. Si ambos valores son idénticos, esto significa que el bloque recibido es correcto. El valor BCC se calcula de bytes entre <STX> y <ETX> con la operación XOR. Si BCC = 00H el sonómetro no comprueba la introducción y realiza directamente un comando autorizado. No se recomienda este procedimiento para la transmisión en una gran distancia, porque el BCC es la única manera de garantizar la fiabilidad de la transferencia de datos.

Nombre	Hex	Significado
BCC	01H bis FFH	Suma de prueba XOR
	00H	Ignorar suma de prueba

8.2.5 Formato de transferencia de bloque

Una transferencia de bloque de datos es posible con cuatro tipos: Como bloque de comando, como bloque de respuesta, como bloque de respuesta y como bloque de respuesta de error. A continuación se describen los cuatro tipos de indicación.

(1) Bloque de comando: Enviado por el ordenador

<STX>	ID	ATTR	Instrucción	Parámetro	<ETX>	BCC	<CR>	<LF>
1	1	1	3	N	1	1	1	1 byte

Aquí es: ATTR='C'.

Todas las aplicaciones ocupan 3 bytes. Si hay más de un parámetro contenido todos los parámetros deben de separarse por espacios.

(2) Bloque de respuesta: Se envía desde el sonómetro

<STX>	ID	ATTR	Respuesta	<ETX>	BCC	<CR>	<LF>
1	1	1	4	1	1	1	1 byte

Aquí es: ATTR='A'.

Si hay varios datos de respuesta disponibles, los datos tienen que separarse mediante ",".

(3) Respuesta normal: Se envía desde el sonómetro

<STX>	ID	ATTR	<ETX>	BCC	<CR>	<LF>
1	1	1	1	1	1	1 byte

Aquí es: ATTR=<ACK>.

(4) Respuesta de error: Se envía desde el sonómetro

<STX>	ID	ATTR	Código de error	<ETX>	BCC	<CR>	<LF>
1	1	1	4	1	1	1	1 byte

Aquí es: ATTR=<NAK>.

El código de error es 4 bytes. Todos los códigos de errores posibles están listados en la siguiente tabla. El significado de los códigos de error está descrito en el siguiente apartado.

Código de error	Significado
0001H	Error de comando
0002H	Error de parámetro
0003H	No disponible en estado actual

8.2.6 Reseteo después de error de transferencia

En la transferencia del bloque de comando o bloque de respuesta pueden suceder diferentes errores. A continuación se describe como el sonómetro resuelve los errores y reestablece el estado de inicio.

(1) Transferencia de bloque no finalizada

La sección 8.2.5 describe los cuatro formatos para la transferencia de bloque. En cuanto el sonómetro reconoce el inicio de un bloque de símbolo <STX> recibe los siguientes datos hasta que el símbolo de bloque se recibe <CR>, <LF>. Si se ha terminado la recepción de datos y la paridad es correcta el sonómetro realiza inspecciones de seguimiento. Si el símbolo <STX> se recibe antes de <CR>, <LF> nuevamente, el sonómetro ignora toda la información recibida e empieza nuevamente con la recepción del bloque.

(2) Error de validación

Después de la recepción del bloque de datos comprueba el sonómetro el bloque de datos (a no ser en BCC = 00H). Si la validación falla el sonómetro ignora esta instrucción.

(3) Error de instrucción

El sonómetro puede no reconocer la instrucción recibida porque el ordenador envía una instrucción no definida o mientras la transferencia ocurre un error inesperado. Cuando ocurra un error de estos el sonómetro devuelve un bloque NAK que contiene el código de error 0001H.

(4) Error de parámetro

Parámetros en el bloque de comando también pueden ser erróneos porque no están separados por un espacio, por sobrepasar el rango disponible o por tener un número de argumento erróneo. Si sucede un error de parámetro, el sonómetro devuelve un bloque NAK que contiene un error de código 0002H.

(5) No disponible en el estado actual

El estado actual puede no funcionar en los siguientes casos:

- Si se solicita una expedición de datos octava en el modo de medición de nivel o se recibe una expedición de datos de medida de nivel en el modo octava.
- Si se expide una solicitud de calibración, mientras aún se realiza una medición.
- Si se solicita un cambio de parámetros de medida o parámetros de sistema, mientras que se realiza una medición.

Si sucede el error mencionado arriba el sonómetro devuelve un bloque NAK que contiene el código de error 0003H.

8.2.7 Control de flujo de datos

El sonómetro tiene una interfaz serial de 3 cables con un casquillo de 6 polos P/S2 en el que faltan los lápices para el hardware de control de flujo de datos. El sonómetro no soporta un software de control de flujo de datos. Un funcionamiento según los requisitos del apartado, **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** puede garantizar la veracidad de los datos recibidos e enviados.

8.2.8 Uso de varios aparatos

Con la interfaz RS-232 se pueden conectar varios aparatos de medición de nivel sonoro en la misma red para que así se construya una red de mediciones. Los usuarios pueden cambiar todos los ajustes del sonómetro mediante indicaciones broadcast para que se cree una red de mediciones o acceder mediante comando normal a todos los datos y parámetros de cada sonómetro. Para ello debe tener en cuenta lo siguiente:

- En una red, los sonómetros nunca deben tener el mismo ID.
- El usuario no debe enviar comandos por broadcast que devuelva datos arbitrarios.

8.2.9 Parámetro nominal

Nombre	Min.	Valor nominal	Max.	Descripción
Tiempo de respuesta del aparato de medición de ondas	-	-	2 segundos	Si el valor se sobrepasara, hay que cambiarse un disfraz...
Intervalo de tiempo al aparato de medición	-	100 ms	-	-
Tiempo de espera después recepción de <STX>	-	ilimitado	-	Aparato de medición espera eternamente a los demás datos.
Intervalo de tiempo entre cada byte que el aparato de medición de nivel sonoro debe recibir	-	ilimitado	-	Velocidad de envío del ordenador puede ser muy baja.

8.3 Instrucciones

Hay dos tipos de instrucciones: establecer instrucciones e instrucciones de consulta.

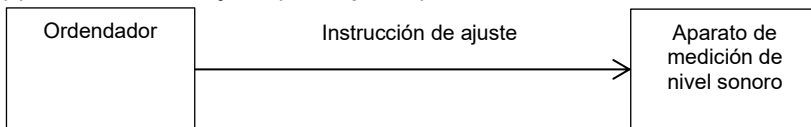
Establecer instrucciones: Configure los parámetros de medición y los parámetros del sistema del sonómetro.

Instrucciones de consulta: Consulte los parámetros y datos del sonómetro.

Existen tres situaciones en las que las indicaciones se envían al sonómetro:

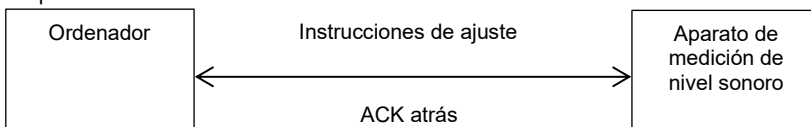
- Instrucción de ajuste (sin respuesta)
- Instrucción de ajuste (con respuesta)
- Instrucción de consulta.

(1) Instrucciones de ajuste (sin respuesta):

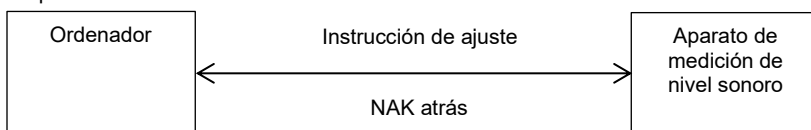


(2) Instrucciones de ajuste (con respuesta):

Respuesta normal

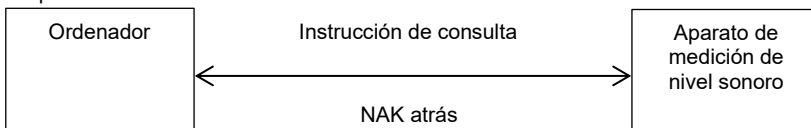


Respuesta de error:

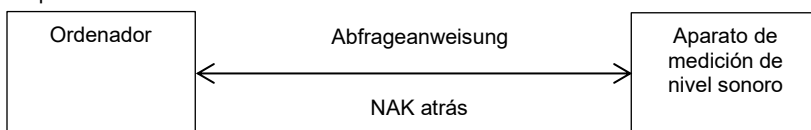


(3) Comando de consulta:

Respuesta normal:



Respuesta de error:



9 Mantenimiento

9.1 Error / solución

Problema	Posibles causas y soluciones
Aparato no se enciende.	<ul style="list-style-type: none"> - Batería agotada. Cambie la batería. - Error de adaptador. Cambie el adaptador. - El encendedor no funciona: Devuelva el aparato a nuestro taller de reparación.
Mediciones erróneas	Intente calibrar el aparato nuevamente.
Los datos de medición no cambian notablemente, aunque la fuente de sonido si cambia notablemente.	<ul style="list-style-type: none"> - Micrófono averiado. Envíe el micrófono a nuestro taller de reparación. - Mal contacto entre micrófono y carcasa. Envíe la carcasa a nuestro taller de reparación.
Tecla no funciona.	Tecla defectuosa. Envíe el aparato a nuestro taller de reparación.
Reacción lenta durante el manejo	Demasiados archivos en la tarjeta MicroSD: Borre los archivos defectuosos.
No se pueden guardar los datos de medición..	<ul style="list-style-type: none"> - Compruebe los ajustes de protocolo. - Formatee la tarjeta de memoria en FAT32. - Sustituya la tarjeta MicroSD por una tarjeta de memoria con una capacidad máxima de 4GB.

10 Actualización de firmware

La firmware se puede actualizar mediante la conexión USB. Para ello necesita lo siguiente:

- Sonómetro apagado PCE-428 / PCE-430 / PCE-432 (HWID P0274 o más)
- Cable USB mini (en el contenido de envío)
- Adaptador (incluido en el contenido de envío)
- Firmware para la actualización
- Controladores USB CP210x de Silicon Labs
- Herramienta de actualización de firmware

Puede encontrar el software para la actualización de firmware en el apartado de descargas en nuestra página web.

10.1 Instalación de controladores USB

Descomprima e instale los controladores paso a paso. Seleccione „X86“ para un sistema operativo de 32 Bit y „X64“ para un sistema operativo de 64 Bit.

Nota: Aún no conecte el sonómetro con el ordenador mientras instala el controlador.

Siga las instrucciones para la instalación, confirme la condiciones de licencia y haga clic en „continuar“ hasta que la instalación de controladores esté finalizada.

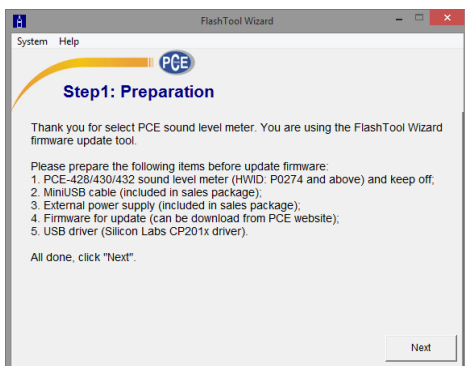
Después de la instalación de controladores, conecte el sonómetro mediante un cable USB con el ordenador. En el administrador de dispositivos se encuentra un nuevo aparato con la denominación „Silicon Labs CP210x USB to UART Bridge (COMx)“.

Nota: Alimente el sonómetro mediante una fuente externa cuando lo conecta con el ordenador.

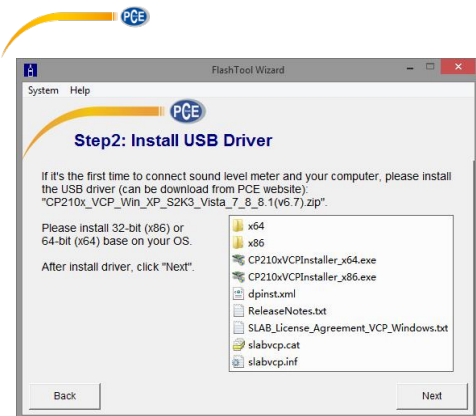
10.2 Procedimiento actualización de firmware



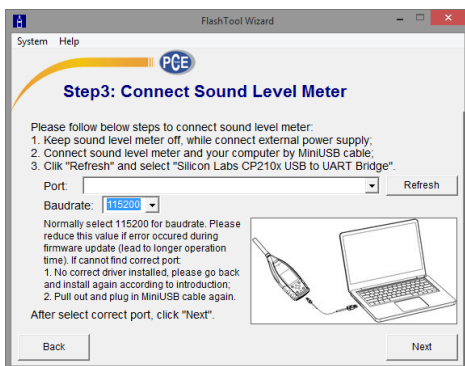
Siga las instrucciones del software de actualización de firmware FlashTool Wizard paso a paso. Inicie FlashTool Wizard y seleccione el idioma.



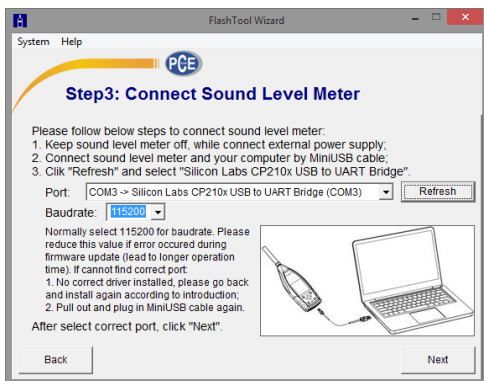
Paso 1: Prepare la lista la actualización de firmware.




Paso 2: Instale el controlador. Salte el paso si ya ha instalado el controlador.



Paso 3: Conecte el sonómetro con su ordenador según los requisitos de usuario. Tenga en cuenta que el sonómetro necesita una fuente de alimentación externa. Si el controlador funciona sin problemas, elige automáticamente la conexión CP210x. El valor estándar para tasa de baudios es 115200 bps, según el ordenador. Con una tasa de baudios mayor se puede acelerar la actualización.



Paso 4: Primero haga clic sobre la tecla  en la esquina superior derecha para seleccionar el firmware y a continuación sobre „refresh“ para volver a iniciar el programa. Este procedimiento tarda aprox. 3... 4 minutos

Nota: Reseteo el aparato a los ajustes de fábrica y realice después de la actualización de firmware al menos una vez una calibración, ya que de caso contrario puede ocurrir que el sonómetro no funcione adecuadamente. Siempre que vuelva aparecer el mensaje „Time Out!“ (rebase de tiempo) extraiga la tarjeta MicroSD y vuelva a intentarlo.

No existen limitaciones para un upgrade o downgrade del firmware. El usuario puede actualizar a cualquier versión. Por eso siempre recomendamos guardar la versión anterior del firmware.

11 Glosario

Ponderación de frecuencia¹

La diferencia de la función de frecuencia entre el nivel de la señal ponderada por frecuencia en el dispositivo de visualización y el nivel correspondiente de una señal de entrada sinusoidal. La diferencia de nivel de nivel se indica en decibelios (dB). En la ponderación de frecuencia existe normalmente una ponderación de A-, B-, C- y D que pueden simular la respuesta de frecuencia, del oído humano. Las ponderaciones A y C se utilizan más a menudo y están definidas en la norma IEC y GB/T Un pesaje de frecuencia inexistente, es decir una línea característica llana siempre se conoce como ponderación Z, o denominada línea de característica llana o recta.

Ponderación de tiempo

Función exponencial del tiempo de una constante de tiempo definida, que pondera el cuadrado de una señal de presión sonora. La ponderación de la presión sonora es mayor cuanto más se corresponde con el tiempo actual y viceversa. La ponderación de tiempo „rápido“ y „lento“ se utilizan más a menudo. „Impulsos“ no se debe de emplear y solo se indican por razones históricas.

SPL

El nivel sonoro SPL, que se calcula en el sonómetro, es el mayor nivel sonoro ponderado a tiempo en un segundo.

LEQ¹

El valor promedio del nivel sonoro o de un nivel sonoro continuo equivalente. El logaritmo de 10 veces a la base 10 de la relación al cuadrado del tiempo promedio de una señal de presión sonora ponderado por frecuencia, durante un intervalo de tiempo indicado y el cuadrado del valor de referencia LEQ, es el valor integral actual del nivel sonoro en la duración indicada. Cuanto mayor el intervalo de tiempo integral, más lento se cambia LEQ. Se utiliza a menudo LEQ para la valoración total de la contaminación acústica.

**Peak¹**

Nivel sonoro pico. El logaritmo de 10 veces a la base 10 de la relación al cuadrado de una señal de pico de presión sonora ponderada por frecuencia y el cuadrado del valor de referencia. Este valor se utiliza normalmente para impulsos de sonido muy cortos.

E¹

Contaminación acústica. Integral de tiempo del cuadrado de una señal de presión sonora ponderada por frecuencia para un intervalo de tiempo definido o un resultado con una duración definida. Este valor siempre se utiliza para la valoración del impacto de ruido sobre el ser humano.

SEL¹

Impacto de ruido. También se denomina „nivel de acontecimiento único“ el logaritmo 10 veces a la base 10 de la relación de un impacto de ruido a un valor de referencia.

LN

Resultado de análisis estadístico. El valor porcentual N% de la duración de medición en la que el nivel sobrepasa.

Max¹

Tiempo máximo del nivel sonoro ponderado en un tiempo indicado.

Min

Tiempo mínimo del nivel sonoro ponderado en un tiempo indicado.

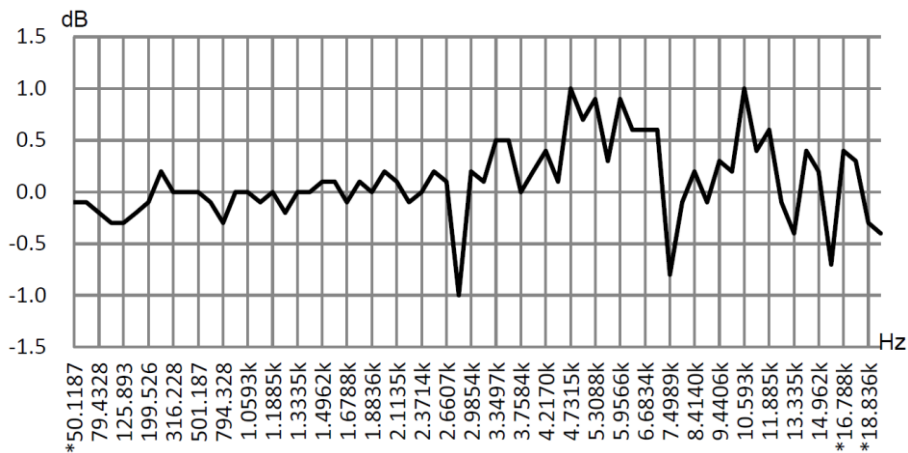
SD

Nivel sonoro ponderado por tiempo de la desviación estándar dentro de un período indicado. SD sirve para la descripción del grado del cambio de dispersión del nivel sonoro.

Nora 1: Más informaciones se encuentran en la definición de la norma IEC 61672.1:2013.

12 Correcciones

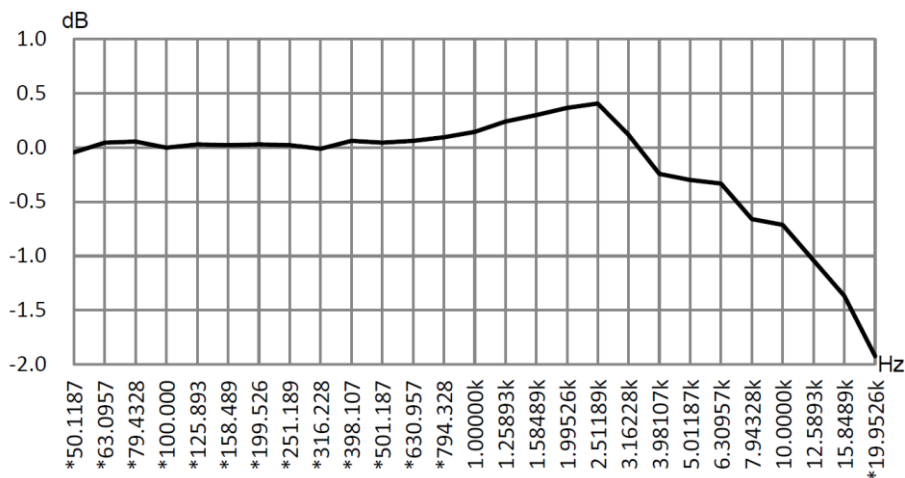
12.1 Correcciones para reflexiones típicas de la carcasa del sonómetro y dispersión de nivel sonoro alrededor y dispersión acústica del micrófono.



Frec. [Hz]	Valor [dB]	Frec. [Hz]	Valor [dB]	Frec. [Hz]	Valor [dB]	Frec. [Hz]	Valor [dB]	Frec. [Hz]	Valor [dB]	Frec. [Hz]	Valor [dB]	Frec. [Hz]	Valor [dB]
*50,119	-0,1	630,96	-0,1	1678,8	-0,1	3162,3	0,1	5956,6	0,9	11220	0,4		
63,096	-0,1	794,33	-0,3	1778,3	0,1	3349,7	0,5	6200,6	0,6	11885	0,6		
79,433	-0,2	1000,0	0,0	1883,6	0,0	3548,1	0,5	6683,4	0,6	12589	-0,1		
100,00	-0,3	1059,3	0,0	1995,3	0,2	3758,4	0,0	7079,5	0,6	13335	-0,4		
125,89	-0,3	1122,0	-0,1	2113,5	0,1	3981,1	0,2	7498,9	-0,8	14125	0,4		
		-											
158,49	-0,2	1188,5	0,0	2238,7	-0,1	4217,0	0,4	7943,3	-0,1	14962	0,2		
199,53	-0,1	1258,9	-0,2	2371,4	0,0	4466,8	0,1	8414,0	0,2	15849	-0,7		
251,19	0,2	1333,5	0,0	2511,9	0,2	4731,5	1,0	8912,5	-0,1	*16788	0,4		
316,23	0,0	1412,5	0,0	2660,7	0,1	5011,9	0,7	9440,6	0,3	*17783	0,3		
398,11	0,0	1496,2	0,1	2818,4	-1,0	5308,8	0,9	10000	0,2	*18836	-0,3		
501,19	0,0	1584,9	0,1	2985,4	0,2	5623,4	0,3	10593	1,0	*19953	-0,4		
Incertidumbre ampliada: U=0,17 (k=2) a <= 4 kHz, U=0,29 (k=2) a >4 kHz													

Nota: Las frecuencias marcadas con * no están dispuestas en norma. La frecuencia exacta

12.2 Correcciones de la protección de viento al aire libre

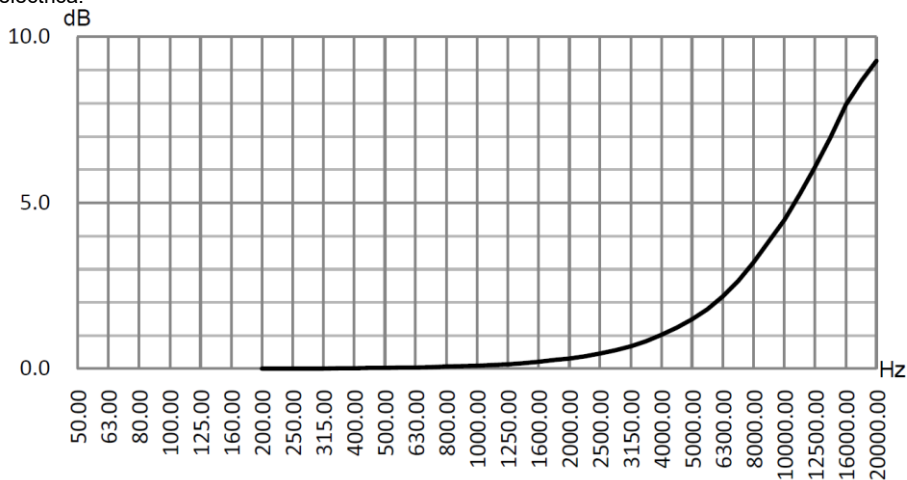


Frec. [Hz]	Valor [dB]	Frec. [Hz]	Valor [dB]	Frec. [Hz]	Valor [dB]
*50,119	-0,04	*398,11	0,06	3162,3	0,12
*63,096	0,04	*501,19	0,04	3981,1	-0,24
*79,433	0,06	*630,96	0,06	5011,9	-0,30
*100,00	0,00	*794,33	0,09	6200,6	-0,33
*125,89	0,03	1000,0	0,14	7943,3	-0,66
*158,49	0,02	1258,9	0,24	10000	-0,71
*199,53	0,03	1584,9	0,30	12589	-1,04
*251,19	0,02	1995,3	0,37	15849	-1,37
*316,23	-0,01	2511,9	0,41	*19953	-1,92
Incertidumbres ampliadas: U=0,15 (k=2) en <= 4 kHz, U=0,21 (k=2) en >4 kHz.					

Nota: La frecuencia marcada con * no está dispuesta en la norma. La frecuencia exacta se encuentra en IEC 61672-1.

12.3 Correcciones del micrófono electrónico

Las siguientes correcciones se miden mediante el micrófono electrónico y la alimentación eléctrica.

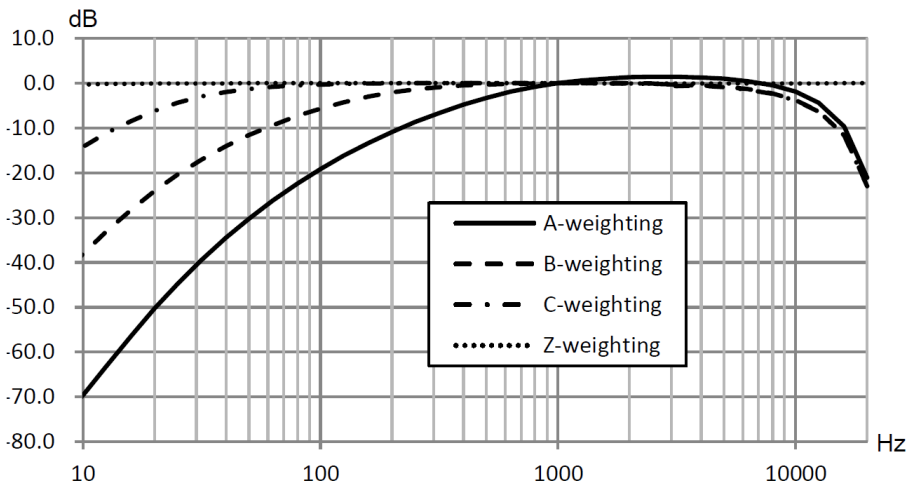


Frec. [Hz]	Valor [dB]	Frec. [Hz]	Valor [dB]	Frec. [Hz]	Valor [dB]	Frec. [Hz]	Valor [dB]
200	0,000	630	0,043	2000	0,312	6300	2,184
224	0,002	710	0,053	2240	0,378	7100	2,651
250	0,004	800	0,065	2500	0,456	8000	3,204
280	0,006	900	0,080	2800	0,554	9000	3,840
315	0,009	1000	0,096	3150	0,678	10000	4,488
355	0,013	1120	0,116	3550	0,832	11200	5,264
400	0,017	1250	0,140	4000	1,020	12500	6,081
450	0,022	1400	0,170	4500	1,245	14000	6,960
500	0,027	1600	0,213	5000	1,488	16000	7,956
560	0,034	1800	0,260	5600	1,798	18000	8,664
-	-	-	-	-	-	20000	9,272

Incertidumbres ampliadas: $U=0,19$ ($k=2$) a ≤ 4 kHz, $U=0,34$ ($k=2$) a $4 \dots 10$ kHz, $U=0,39$ ($k=2$) bei ≥ 10 kHz.

13 Respuesta de frecuencia típica y límite superior correspondiente

Cada micrófono se ha comprobado en fábrica cuidadosamente antes de entregar. El diagrama de calibración en la caja adjunta indica la respuesta de frecuencia real del micrófono electrónico y la respuesta de frecuencia a campo abierto. La respuesta de frecuencia en ponderación de frecuencia del sonómetro se indica en las siguientes imágenes. La respuesta de frecuencia típica, tal y como la respuesta de frecuencia del micrófono a campo libre, pueden visualizarse como línea general del sonómetro a campo abierto. El certificado de calibración también contiene los resultados de prueba de la respuesta de frecuencia en ponderación A-, C- y Z-.



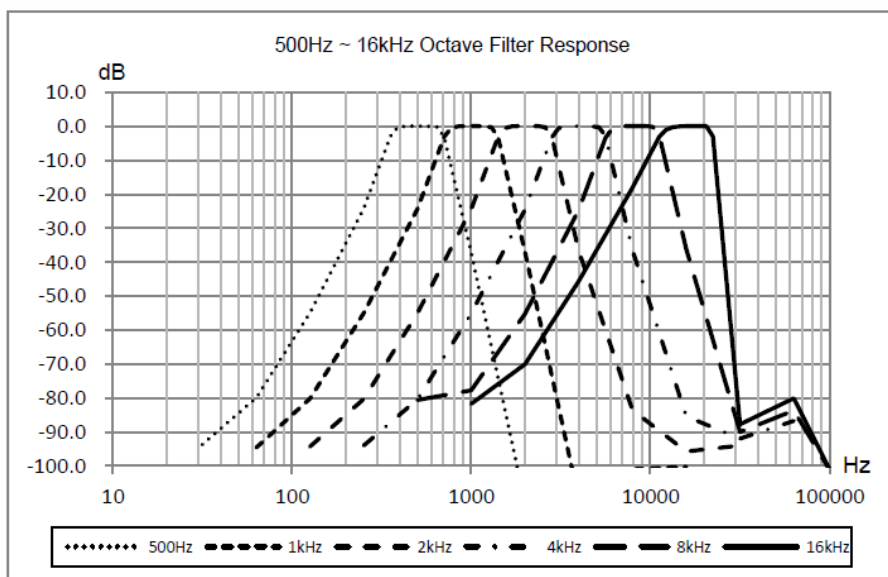
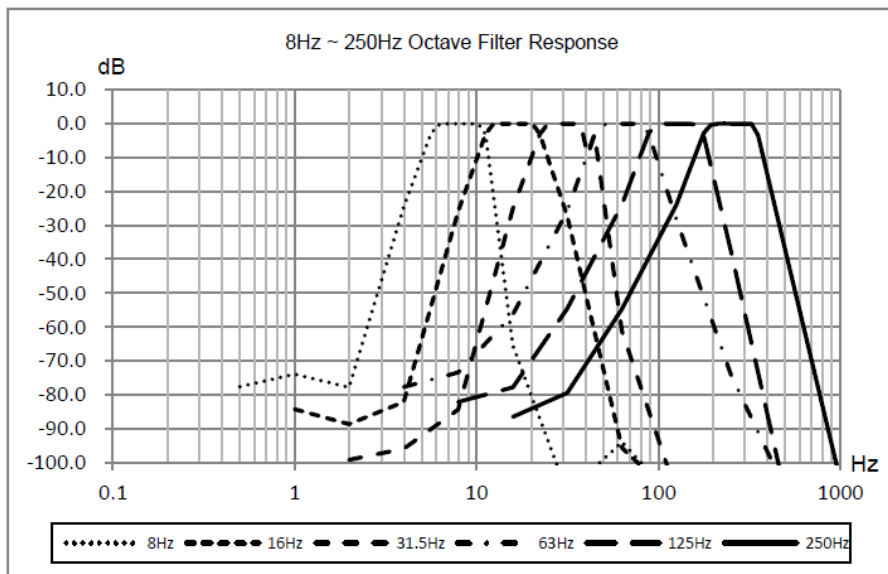
En la siguiente tabla se encuentra la influencia del valor límite superior del rango de medida en ponderación A, B y C y una respuesta de frecuencia como en la imagen.

Frec. [Hz]	31,5	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k	16 k*
Ponderación A [dB]	-39,5	-26,2	-16,2	-8,7	-3,3	0,0	+1,3	+1,2	-0,5	-9,7
Ponderación B [dB]	-17,1	-9,4	-4,3	-1,4	-0,3	0,0	0,0	-0,5	-2,3	-11,6
Ponderación C [dB]	-3,0	-0,8	-0,2	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,6	-2,4	-11,7

Nota *: No apto para PCE-428.

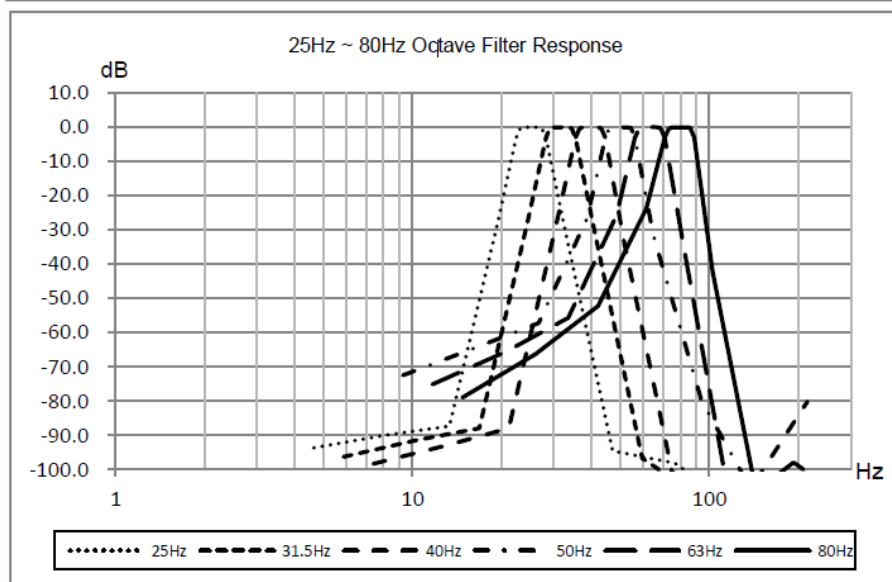
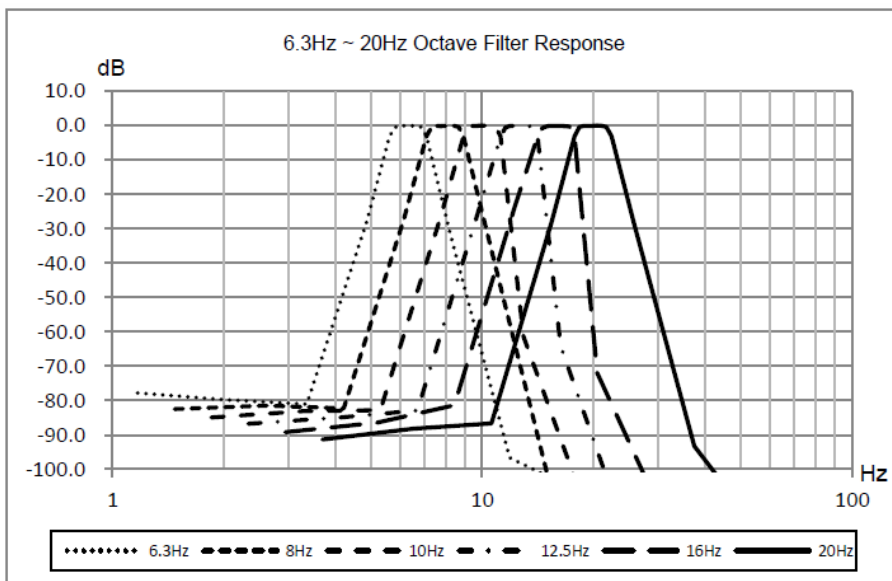
14 Datos técnicos del filtro de banda octava 1/1

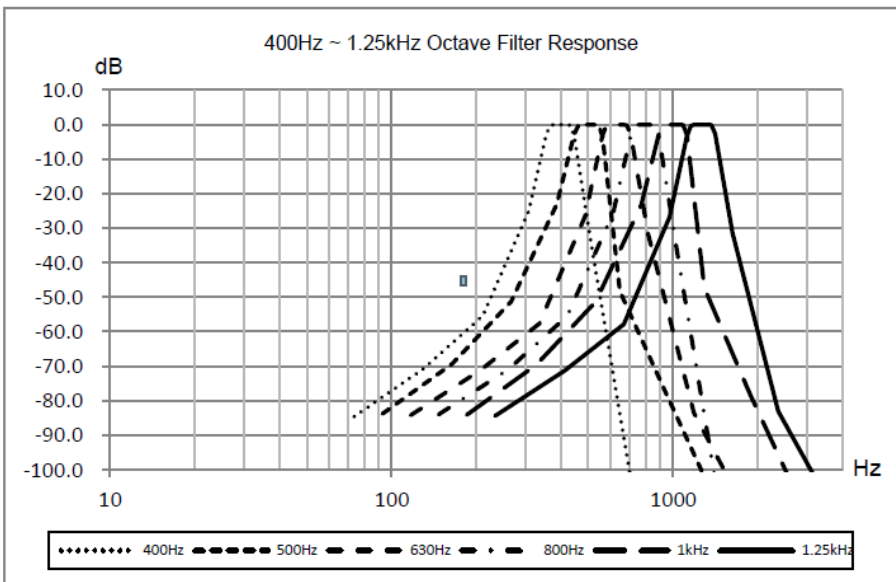
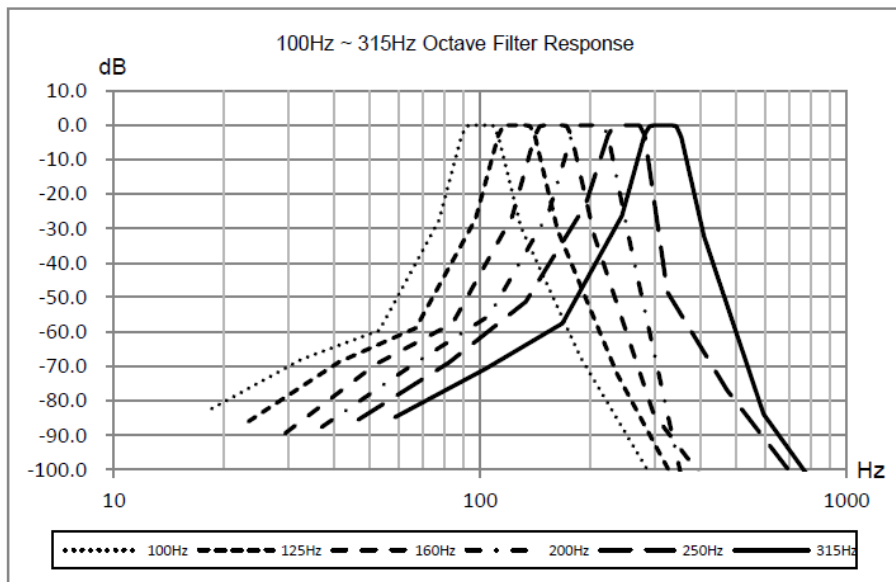
El filtro de banda octava 1/1-se ha creado mediante un filtro de butterworth con la base 10. Los datos técnicos de cada litro están indicados en la imagen indicada.

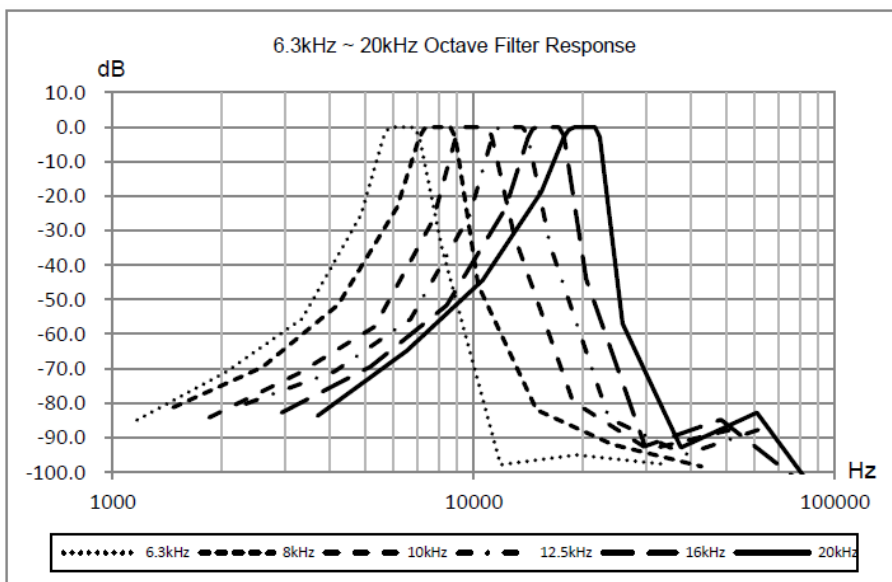
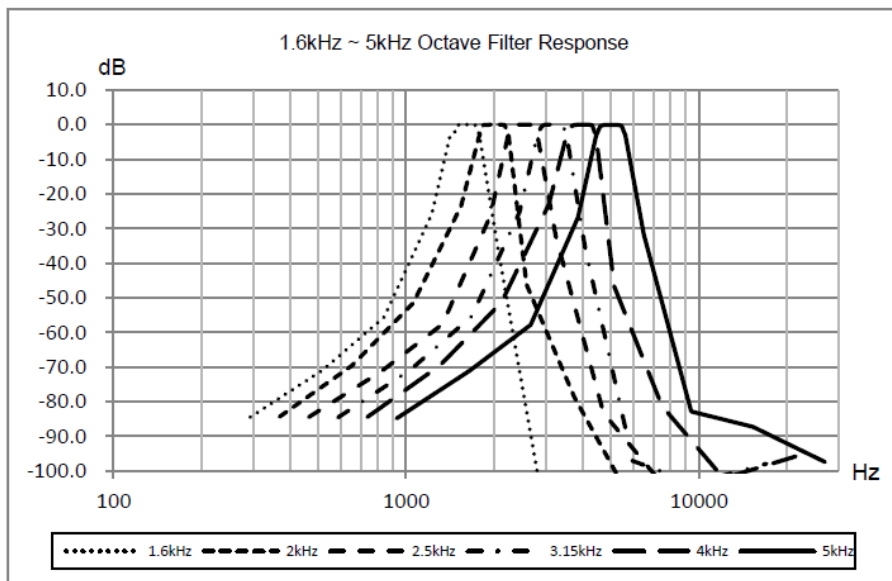


15 Datos técnicos de filtro de banda octava 1/3

El filtro de banda octava 1/3 se ha creado mediante un filtro Butterworth con la base 10. Los datos técnicos se indican en las siguientes imágenes.







16 Frecuencia media para filtro de banda octava 1/1 y 1/3

Frecuencia media precisa fm base 10 [Hz]	Frecuencia nominal media [Hz]	Banda octava 1/1	Banda octava 1/3
6,3096	6,3	X	X
7,9433	8		X
10,000	10		X
12,589	12,5	X	X
15,849	16		X
19,953	20		X
25,119	25	X	X
31,623	31,5		X
39,811	40		X
50,119	50	X	X
63,096	63		X
79,433	80		X
100,00	100	X	X
125,89	125		X
158,49	160		X
199,53	200	X	X
251,19	250		X
316,23	315		X
398,11	400	X	X
501,19	500		X
630,96	630		X
794,33	800	X	X
1000,0	1000		X
1258,9	1250		X
1584,9	1600	X	X
1995,3	2000		X
2511,9	2500		X
3162,3	3150	X	X
3981,1	4000		X
5011,9	5000		X
6309,6	6300	X	X
7943,3	8000		X
10000	10000		X
12589	12500	X	X
15849	16000		X
19953	20000		x

Nota: La frecuencia de medio exacta se ha calculado hasta 5 cifras significantes.

17 Garantía

Nuestras condiciones de garantía se pueden leer en nuestros términos y condiciones generales que se encuentran en: <https://www.pce-instruments.com/espanol/impreso>.

18 Eliminación

Información sobre el reglamento de baterías usadas

Las baterías no se deben desechar en la basura doméstica: el consumidor final está legalmente obligado a devolverlas. Las baterías usadas se pueden devolver en cualquier punto de recogida establecido o en PCE Ibérica.

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

www.pce-
iberica.es





Informaciones 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

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

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

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

Reino Unido

PCE Instruments UK Ltd
Units 12/13 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

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

Países Bajos

PCE Brookhuis B.V.
Institutenweg 15
7521 PH Enschede
Nederland
Telefoon: +31 (0) 900 1200 003
Fax: +31 (0)53 737 01 92
info@pcebenelux.nl
www.pce-instruments.com/dutch

Chile

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

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.,Ltd
1519 Room, 6 Building
Men Tou Gou Xin Cheng,
Men Tou Gou District
102300 Beijing
China
Tel: +86 (10) 8893 9660
info@pce-instruments.cn
www.pce-instruments.cn

Turquía

PCE Teknik Cihazları Ltd.Şti.
Halkalı Merkez Mah.
Pehlivan Sok. No.6/C
34303 Küçükçekmece - İstanbul
Türkiye
Tel: 0212 471 11 47
Faks: 0212 705 53 93
info@pce-cihazlari.com.tr
www.pce-instruments.com/turkish