



Bedienungsanleitung

PCE-428, PCE-430, PCE-432 Schallpegelmessgeräte



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

www.pce-instruments.com

Letzte Änderung: 11. März 2021
v1.0



Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitsinformationen	1
2	Einführung	2
2.1	Allgemeines	2
2.2	Eigenschaften	2
3	Spezifikationen	3
3.1	Technische Spezifikationen	3
3.2	Lieferumfang	5
3.3	Optionales Zubehör	5
4	Systembeschreibung	6
4.1	Gerät	6
4.2	Daten- und Stromversorgungsanschluss	7
4.3	Bedienfeld	8
4.4	Mikrofonanschluss	10
4.5	Windschutz	11
4.6	Batterie	12
4.7	GPS (nur PCE-432)	13
5	Informationen für regelmäßige Tests	13
6	Messbildschirm	13
6.1	Bedeutung der Bildschirmanzeige / Symbole	14
6.2	Bildschirm im Pegelmessmodus	15
6.3	Bildschirm im 1/1-Oktavmodus	18
6.4	Bildschirm im 1/3-Oktavmodus	19
7	Bedienung und Menüeinstellungen	21
7.1	Funktion	22
7.2	Kalibrierung	22
7.3	Messung	26
7.4	Setup	35
7.5	Sprache	45
7.6	Ausgang	46
7.7	Werkseinstellungen	47

8	Datenübertragungsprotokoll RS-232	47
8.1	Hardware-Konfiguration und Einstellungen der Schnittstelle.....	47
8.2	Übertragungsprotokoll	48
8.3	Anweisungen	53
9	Instandhaltung	55
9.1	Fehlersuche/-behebung	55
10	Firmware-Aktualisierung	55
10.1	Installation USB-Treiber	56
10.2	Vorgehensweise Firmware-Aktualisierung.....	56
11	Glossar	58
12	Korrekturen.....	60
12.1	Korrektur für typische Reflexionen vom Gehäuse des Schallpegelmessgeräts und Schallstreuung um das Mikrofon.....	60
12.2	Korrekturen des Windschutzes im Freien	62
12.3	Korrekturen des Elektretmikrofons	63
13	Typischer Frequenzgang und entsprechende Obergrenze	64
14	Technische Daten des 1/1-Oktavbandfilters	65
15	Technische Daten des 1/3-Oktavbandfilters	66
16	Mittenfrequenzen für 1/1- und 1/3-Oktavbandfilter	69
17	Garantie.....	70
18	Entsorgung	70

1 Sicherheitsinformationen

Bitte lesen Sie dieses Benutzer-Handbuch sorgfältig und vollständig, bevor Sie das Gerät zum ersten Mal in Betrieb nehmen. Die Benutzung des Gerätes darf nur durch sorgfältig geschultes Personal erfolgen. Schäden, die durch Nichtbeachtung der Hinweise in der Bedienungsanleitung entstehen, entbehren jeder Haftung.

- Dieses Messgerät darf nur in der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Art und Weise verwendet werden. Wird das Messgerät anderweitig eingesetzt, kann es zu gefährlichen Situationen kommen.
- Verwenden Sie das Messgerät nur, wenn die Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte, ...) innerhalb der in den Spezifikationen angegebenen Grenzwerte liegen. Setzen Sie das Gerät keinen extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, extremer Luftfeuchtigkeit oder Nässe aus. Das Gerät ist nicht wasserdicht.
- Setzen Sie das Gerät keinen Stößen oder starken Vibrationen aus. Mechanische Vibrationen können die Anzeigepegel im unteren Grenzbereich der Messung im Frequenzbereich des Schallpegelmessgeräts (10 Hz ... 20 kHz) beeinträchtigen.
- Das Öffnen des Gerätegehäuses darf nur von Fachpersonal der PCE Deutschland GmbH vorgenommen werden.
- Benutzen Sie das Messgerät nie mit nassen Händen.
- Es dürfen keine technischen Veränderungen am Gerät vorgenommen werden.
- Das Gerät sollte nur mit einem Tuch gereinigt werden. Verwenden Sie keine Scheuermittel oder lösungsmittelhaltige Reinigungsmittel.
- Das Gerät darf nur mit dem von der PCE Deutschland GmbH angebotenen Zubehör oder gleichwertigem Ersatz verwendet werden.
- Überprüfen Sie das Gehäuse des Messgerätes vor jedem Einsatz auf sichtbare Beschädigungen. Sollte eine sichtbare Beschädigung auftreten, darf das Gerät nicht eingesetzt werden.
- Verstauen Sie das Messmikrofon in der mitgelieferten Schachtel, um es vor äußeren Einflüssen zu schützen. Gehen Sie stets vorsichtig damit um, da das Messmikrofon äußerst empfindlich ist.
- Das Messgerät darf nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre eingesetzt werden.
- Der in den Spezifikationen angegebene Messbereich darf unter keinen Umständen überschritten werden.
- Das Schallpegelmessgerät braucht vor dem Einschalten mindestens 6 Stunden, um sich an die Umgebung anzupassen. Danach ist keine weitere Verzögerungszeit vor der Messung erforderlich.
- Wenn die Sicherheitshinweise nicht beachtet werden, kann es zur Beschädigung des Gerätes und zu Verletzungen des Bedieners kommen.


Für Druckfehler und inhaltliche Irrtümer in dieser Anleitung übernehmen wir keine Haftung.

Wir weisen ausdrücklich auf unsere allgemeinen Gewährleistungsbedingungen hin, die Sie in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden.

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH. Die Kontaktdaten finden Sie am Ende dieser Anleitung.

Sicherheitssymbole

Sicherheitsrelevante Hinweise, deren Nichtbeachtung zu Schäden am Gerät oder zu Verletzungen führen kann, sind zusätzlich mit einem Sicherheitssymbol gekennzeichnet.

Symbol	Bezeichnung / Beschreibung
	Warnung vor elektrostatischer Aufladung Vermeiden Sie vor der Bedienung elektrostatische Aufladungen.

2 Einführung

2.1 Allgemeines

Die neuen digitalen Schallpegelmessgeräte PCE-428 / PCE-430 / PCE-432 sind mit einem hochgenauen 24 Bit AD-Wandler ausgestattet und somit vielseitig einsetzbar, z. B. zum Messen von Umgebungslärm, Verkehrslärm oder Lärm im industriellen Bereich.

Beim PCE-430 und PCE-432 handelt es sich um Klasse 1-Geräte, das PCE-428 ist ein Klasse 2-Gerät.

2.2 Eigenschaften

- Normen: IEC 61672-1:2013, ANSI S1.4-1983 und ANSI S1.43-1997
- Echtzeit 1/1 und optional 1/3 Oktavbandanalyse nach IEC 61260-1:2014 und ANSI S1.11-2004
- Linearitätsbereich: 22dBA ... 136dBA (PCE-430/432), 25dBA ... 136dBA (PCE-428)
- Frequenzbewertung: A/B/C/Z
- Zeitbewertung: schnell/langsam/Impuls
- 3 Profile und 14 benutzerdefinierte Messungen werden parallel mit unterschiedlicher Frequenz-/Zeitgewichtung berechnet
- Berechnung Schalldruckpegel (SPL), bewerteter Mittelungspegel (LEQ), MAX, MIN, Spitze (Peak), Standardabweichung (SD), Lärmexpositionslevel (SEL), Lärmbelastung (E)
- LN-Statistik und Anzeige der Zeitverlaufskurve
- Benutzerdefinierte Integralzeitraummessung, Integralzeitraum bis 24 Stunden.
- Breiter Frequenzgang, hoher Dynamikbereich und geringes Grundrauschen durch Hochgeschwindigkeits-ARM-Kern mit Gleitkommaeinheit
- 4G-MicroSD-Karte (TF-Karte) als Massenspeicher
- Fernsteueranschluss RS-232
- Internes GPS-Modul (PCE-432), Unterstützung der GPS-Zeit

3 Spezifikationen

3.1 Technische Spezifikationen

Modell	PCE-430/432	PCE-428
Genauigkeit	Klasse 1 (Gruppe X)	Klasse 2 (Gruppe X)
Norm	GB/T 3785.1-2010, IEC 60651:1979, IEC 60804:2000 IEC 61672-1:2013, ANSI S1.4-1983, ANSI S1.43-1997	
Oktave ¹	Echtzeit 1/1 Oktavband: 8 Hz ... 16 kHz Echtzeit 1/3 Oktavband (optional): 6,3 Hz ... 20 kHz GB/T 3241-2010, IEC 61260-1:2014, ANSI S1.11-2004 Dezimalsystem	Echtzeit 1/1 Oktavband: 20 Hz ... 8 kHz Echtzeit 1/3 Oktavband (optional): 20 Hz ... 12,5 kHz GB/T 3241-2010, IEC 61260-1:2014, ANSI S1.11-2004 Dezimalsystem
Integriertes Mikrofon	PCE-43x-MIC: Vorpolarisiertes Messmikrofon 1/2", Klasse 1 Empfindlichkeit: 40 mV/Pa Frequenzbereich: 3 Hz ... 20 kHz	PCE-428-MIC: Vorpolarisiertes Messmikrofon 1/2", Klasse 2 Empfindlichkeit: 40 mV/Pa Frequenzbereich: 20 Hz ... 12,5 kHz
Mikrofonschnittstelle	TNC-Verbinder mit ICCP-Versorgung (4 mA)	
Detektor / Filter	Rein digitale Signalverarbeitung mit Gleitkommaeinheit (digitaler Detektor und Filter)	
Integralzeitraum	Benutzerdefinierbarer Integralzeitraum 1 s – 24 h [User] Wiederholungszeit: unendlich oder 1 bis 9999	
Protokollschritt	0,1 s / 0,2 s / 0,5 s / 1 s ... 24 h	
Messfunktionen	$L_{XY(SPL)}$, L_{Xeq} , L_{XYSD} , L_{XSEL} , L_{XE} , L_{XYmax} , L_{XYmin} , L_{XPeak} , L_{XN} Hierbei ist X die Frequenzgewichtung: A, B, C, Z; Y ist die Zeitgewichtung: F, S, I; N ist der statistische Anteil: 1 ... 99. 3 Profile und 14 benutzerdefinierte Messungen werden parallel mit unterschiedlicher Frequenz-/Zeitgewichtung berechnet.	
24 h Messung	Automatische Messung entsprechend den benutzerdefinierten Datums- und Zeiteinstellungen und Speicherung der Verlaufsdaten	
Frequenzgewichtung	Parallel A, B, C, Z (anwendbar auf 1/1 und 1/3 Oktavband)	
Zeitgewichtung	Parallele Erkennung von F, S, I und Peak	
Eigenrauschen ²	Schall 19 dB (A), 25 dB (C), 31 dB (Z) Elektrische Daten: 13 dB(A), 17 dB(C), 24 dB(Z)	Schall 20 dB(A), 26 dB(C), 31 dB(Z) Elektrische Daten: 14 dB(A), 19 dB(C), 24 dB(Z)
Oberer Grenzwert ²	136 dB(A) steigt auf 154 dB(A) bei einem Mikrofon mit 5 mV/Pa	136 dB(A) steigt auf 154 dB(A) bei einem Mikrofon mit 5 mV/Pa
Frequenzgang ¹	10 Hz ... 20 kHz	
Linearitätsbereich ^{2/3/4}	22 ... 136 dB(A) Oktave: 30 ... 136 dB	25 ... 136 dB(A) Oktave: 33 ... 136 dB
Dynamikbereich ²	123 dB (13 ... 136 dB(A))	
Peak-C-Bereich ^{2/3}	47 ... 139 dB	
Elektrischer Eingang	Maximale Eingangsspannung 5 V_{eff} (7,07 VSpitze)	

	Eingangsimpedanz des Vorverstärkers >6 GΩ
Bereichseinstellung	Einzelbereich zur Abdeckung des gesamten Dynamikbereichs
Auflösung	24 Bit
Abtastrate	48 kHz (Abtastintervall LN: 20 ms)
Zeitverlauf	Zeitdomänen-Rauschkurvenanzeige Dauer: 1 Minute, 2 Minuten, 10 Minuten
Display	LCD 160 x 160 mit weißer Hintergrundbeleuchtung, 14 Kontraststufen, Aktualisierung der Anzeige in einer Sekunde
Massenspeicher	4 GB Micro SD-Karte
Nachverarbeitung	Software zum Lesen, Analysieren und Erzeugen von Berichten aus den gespeicherten Daten
Datenexport	Direktanschluss an den Computer zum Auslesen der Speicherkarte (USB-Laufwerk)
Ausgänge	AC-Ausgang (maximal 5 V _{eff} , ±15 mA), DC-Ausgang (10 mV/dB, max. 15 mA), serielle Schnittstelle RS-232 und USB (USB Laufwerksmodus oder Modemmodus)
Alarm	Benutzerdefinierte Alarmschwelle LED zur Anzeige des Alarmstatus
Setup-Vorlage	5 Vorlagen zum Speichern von Benutzer-Setups für verschiedene Anwendungen, Vorlage kann auf der Micro SD Karte gespeichert werden.
Automatische Einschaltung	Automatische Einschaltung und automatischer Start der Messung bei anliegender Betriebsspannung, einfache Integration
Spannungsversorgung	4 x 1,5 V Alkalibatterie (LR6/AA/AM3) oder externe Gleichspannungsquelle (7 ... 14 V, 500 mA) + USB-Anschluss (5 V, 1 A)
Batterielaufzeit	ca. 10 Stunden im Dauerbetrieb
Echtzeituhr	Die integrierte Pufferbatterie wurde ab Werk auf einen Fehler von <26 s in 30 Tagen kalibriert (<10 ppm, (25 ±16) °C). Die Pufferbatterie sorgt dafür, dass die Systemuhr weiterläuft, auch wenn die Hauptbatterien gewechselt werden. GPS-Zeitfunktion verfügbar (PCE-432)
Sprache	Deutsch, Englisch, Chinesisch, Portugiesisch, Spanisch, Französisch
Firmware-Aktualisierung	Aktualisierung der Firmware über USB-Anschluss
Betriebsbedingungen	Temperatur: -10 ... +50 °C Luftfeuchte: 20 ... 90 % r. F.
Echtzeittemperatur	wird auf Hauptbildschirm angezeigt
Größe	B 70 x H 300 x T 36 mm
Gewicht	ca. 620 g (inkl. Batterien)

Hinweise:

- 1 Für PCE-428 Ergebnis außerhalb des Bereichs 20 Hz ... 12,5 kHz aufgrund des Mikrofonfrequenzgangs für Messgeräte der Klasse 2 ignorieren.
- 2 Die Daten wurden mit einem Mikrofon mit einer Empfindlichkeit von 40 mV/Pa gemessen.
- 3 Messung entsprechend der Anforderungen nach den Normen GB/T3785 und IEC61672.
- 4 Messung entsprechend der Anforderungen nach den Normen GB/T 3241 und IEC 61260.

3.2 Lieferumfang

- 1 x Schallpegelmessgerät PCE-428, PCE-430 oder PCE-432
- 1 x 1/2" Messmikrofon Klasse 2 (PCE-428) bzw. Klasse 1 (PCE-430 / PCE-432)
- 1 x Windgeräuschunterdrücker (Schaumball)
- 1 x USB Schnittstellenkabel
- 1 x Netzteil
- 1 x Tragekoffer
- 1 x ISO-Kalibrierzertifikat
- 1 x Bedienungsanleitung

Die Software kann in unserem Downloadbereich heruntergeladen werden: https://www.pce-instruments.com/deutsch/download-win_4.htm



Hinweis: Der Schallpegelmessgerät wird mit Oktavbandfilter geliefert. Optional ist eine Aufrüstung mit einem 1/3 Oktavbandfilter möglich. Bestellcode s. „**Optionales Zubehör**“.

3.3 Optionales Zubehör

Bezeichnung	Bestellcode
Firmware-Upgrade auf 1/3 Oktavbandfilter	PCE-OCT II
ISO-Kalibrierzertifikat	CAL-SL
DAkS-Kalibrierzertifikat	CAL-SL-DAkS
Schallkalibrator Klasse 2	PCE-SC 42
Schallkalibrator Klasse 1	PCE-SC10
Alu-Stativ	STAT

4 Systembeschreibung

4.1 Gerät



- | | | | |
|---|---|----|----------------------|
| 1 | LCD mit Hintergrundbeleuchtung | 8 | RS-232 Schnittstelle |
| 2 | Mikrofon und Vorverstärker | 9 | AC Ausgang |
| 3 | LED Anzeige | 10 | DC Ausgang |
| 4 | Rutschfester Gummischutz | 11 | Trigger |
| 5 | LR6/AA/AM3 Akku | 12 | Ladebuchse |
| 6 | Anschlussgewinde | 13 | Micro SD |
| 7 | Abdeckungsverriegelung
links ◀: entriegeln
rechts ▶: verriegeln | 14 | Mini USB |



4.2 Daten- und Stromversorgungsanschluss

An der Unterseite des Schalldruck-Messgeräts befinden sich 7 Schnittstellen. Öffnen Sie die Gummiabdeckung, um diese Schnittstellen zu sehen.

Ladebuchse (PWR):

Standard-Gleichspannungsbuchse (Durchmesser 2,1 mm) zur Stromversorgung, kann mit einem externen Netzteil 7 ... 14 V, 500 mA verbunden werden.

Hinweis: Externe Spannungen über 14 V können das Schalldruck-Messgerät beschädigen!

MiniUSB:

MiniUSB-Anschluss zur Verbindung mit einem Computer im USB Laufwerkmodus oder Modemmodus, weitere Informationen dazu unter 7.4.10 USB-Modus. Der MiniUSB-Anschluss kann außerdem als zusätzliche externe Stromversorgung verwendet werden, die Stromversorgung muss jedoch 5 V/1 A aufbringen können.

USB-Laufwerkmodus: Auf die Dateien der MicroSD-Speicherkarte kann in diesem Modus direkt zugegriffen werden, ein Treiber muss nicht installiert werden.

Der Computer kann den MiniUSB-Anschluss als seriellen Anschluss erkennen (virtueller serieller Anschluss, Treiberinstallation erforderlich) und das Schalldruck-Messgerät über das Protokoll RS-232 ansprechen, weitere Informationen siehe 8 Datenübertragungsprotokoll RS-232.

Hinweis: Die Stromversorgung muss einen Strom von mindestens 1 A aufbringen und das Kabel diesen Strom übertragen können (für die Stromversorgung kein Kabel mit Ferritkern verwenden). Wählen Sie ach dem Anschluss an den Computer den Arbeitsmodus aus. Anderenfalls kann der Computer die USB-Schnittstelle nicht erkennen. Der MiniUSB-Anschluss und der RS-232 Anschluss können nicht gleichzeitig verwendet werden, wenn der Modemmodus ausgewählt ist.

MicroSD-Karte:

MicroSD-Buchse: Zum Anschluss einer MicroSD-Karte zur Speicherung von SWN-, OCT- und CSD-Dateien. Wir empfehlen, den Kartenleser statt den USB-Laufwerkmodus zur Formatierung der MicroSD-Karte zu verwenden. Die MicroSD-Karte, die mit dem Schalldruck-Messgerät geliefert wurde, ist bereits vorformatiert.

Hinweis: Halten Sie die Vorderseite (mit dem Kratzschutz) der MicroSD-Karte beim Einführen nach unten.

RS-232:

Die Schnittstelle kann im Remotemodus als Standardschnittstelle RS-232 verwendet werden. Weitere Details dazu siehe 8 Datenübertragungsprotokoll RS-232.

TRIGGER:

Trigger-Eingang mit Standardkopfhörerbuchse 3,5 mm. Weitere Details dazu finden Sie unter 7.4.4 Trigger.

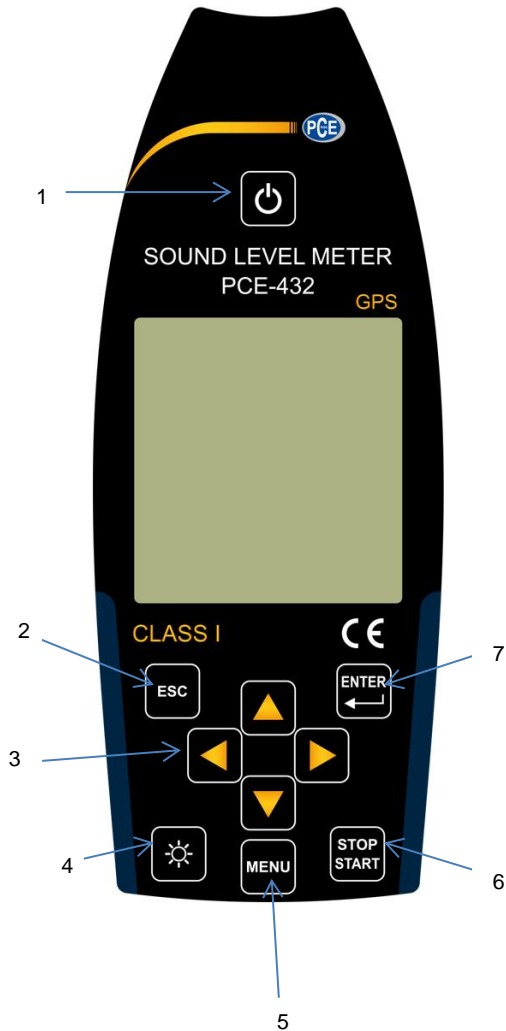
DC OUT:

Gleichspannungsausgang mit Standardkopfhörerbuchse 3,5 mm. Weitere Details finden Sie unter 7.6.2 Gleichspannungsausgang.

AC OUT:

Wechselspannungsausgang mit Standardkopfhörerbuchse 3,5 mm. Weitere Details dazu finden Sie unter 7.6.1 Wechselspannungsausgang.

4.3 Bedienfeld



- 1 Ein / Aus Taste
- 2 Abbruchtaste
- 3 Pfeiltasten
- 4 Taste Hintergrundbeleuchtung
- 5 Menütaste
- 6 Stopp / Start Taste
- 7 Eingabetaste



Ein / Aus Taste: 2 Sekunden lang drücken, um das Schallpegel-Messgerät ein- bzw. auszuschalten.

Hinweis: Nicht möglich, wenn das Messgerät gerade eine Messung durchführt!

Abbruchtaste: Schließt das Menü oder springt zur vorherigen Seite oder löscht eine Kurve auf der Seite für die Zeit-Historie.

Eingabetaste: Aufruf des nächsten Menüs; bestätigen Sie den Wechsel; Speicherung der CSD-Datei, wenn das Gerät gestoppt wird.

Taste Hintergrundbeleuchtung: Ein-/Ausschalten der LCD-Hintergrundbeleuchtung. Einstellung der Hintergrundbeleuchtungsdauer im Menü unter *Einstellung->Hinterleuchtung*.

Stop / Start Taste: Start/Stop-Messung; Start der Kalibrierung über *Kalibrierung->Nach Messung*.

Pfeiltaste Auf: zur Auswahl einer Option oder zur Änderung eines Wertes

Pfeiltaste Ab: zur Auswahl einer Option oder zur Änderung eines Wertes

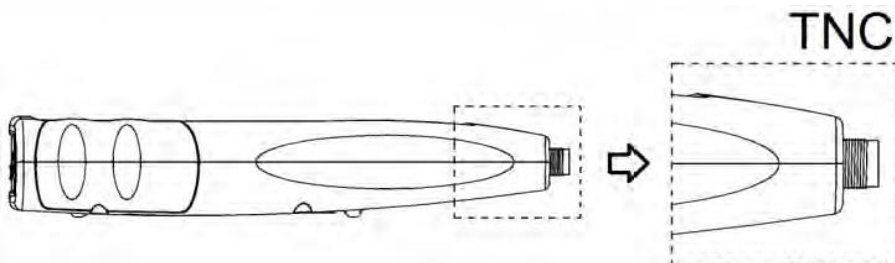
Pfeiltaste Links: zur Auswahl einer Option, zur Änderung eines Wertes oder Wechsel zur nächsten Seite

Pfeiltaste Rechts: Rechtspfeiltaste, zur Auswahl einer Option, zur Änderung eines Wertes oder Wechsel zur nächsten Seite

Menütaste: Zum Aufrufen des Menüs

4.4 Mikrofonanschluss

Der TNC-Anschluss an der Oberseite des Schalldruck-Messgeräts dient zur Verbindung mit Mikrofon und Vorverstärker (Mikrofon und Vorverstärker sind in der Regel zusammen in einem Gehäuse montiert). Der TNC-Anschluss ist ein Koaxialverbinder mit Gewinde.



Die Messgeräte PCE-430 und PCE-432 sind mit einem Mikrofon der Klasse 1 ausgestattet, das Messgerät PCE-428 mit einem Mikrofon der Klasse 2:

PCE-428-MIC:

Vorpolarisiertes Messmikrofon 1/2", Klasse 1, Empfindlichkeit: 40 mV/Pa, Frequenzbereich: 3 Hz ... 20 kHz

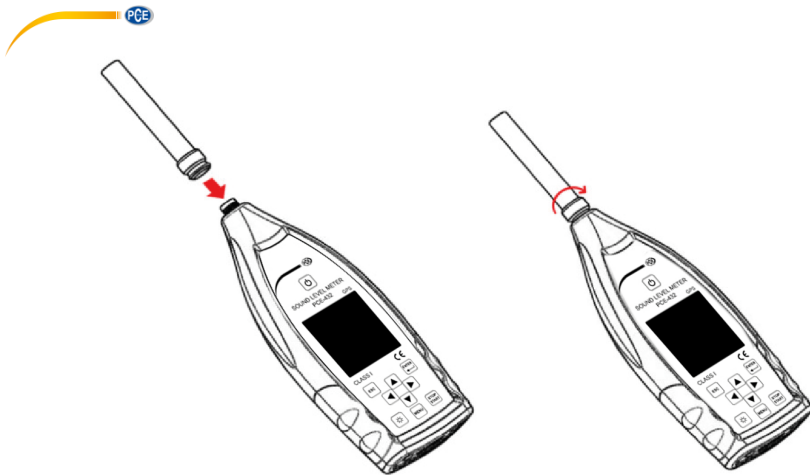
Gemeinsames Gehäuse mit ICCP Vorverstärker, Stromversorgung 4 mA/24 V.

PCE-43x-MIC:

Vorpolarisiertes Messmikrofon 1/2", Klasse 2, Empfindlichkeit: 40 mV/Pa, Frequenzbereich: 20 Hz ... 12,5 kHz

Gemeinsames Gehäuse mit ICCP Vorverstärker, Stromversorgung 4 mA/24 V.

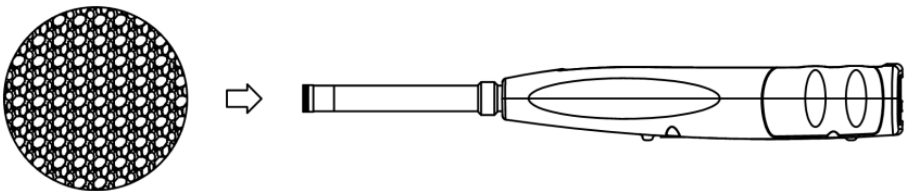
Mikrofon und Vorverstärker sind durch ein Gewinde miteinander verschraubt. Trennen Sie die Teile nur in Ausnahmefällen. Das Mikrofon ist ein Präzisionsmesssensor. Längerer Kontakt mit hoher Luftfeuchtigkeit oder staubiger Umgebung kann das Mikrofon schädigen. Wenn das Mikrofon nicht verwendet wird, muss es in der mitgelieferten Schachtel aufbewahrt werden. Das Mikrofon hat eine ICCP-Stromversorgung. Die aktuellen technischen Daten für die Stromversorgung sind 4 mA, 24 V. Wenn die Spannung über 30 V beträgt, wird das Mikrofon beschädigt. Das Schallpegel-Messgerät hat eine interne ICCD-Stromversorgung, an die das Mikrofon direkt angeschlossen werden kann.



Schließen Sie das Mikrofon an den TNC-Verbinder an. Drehen Sie anschließend das Gewinde, bis die Teile fest verbunden sind.

4.5 Windschutz

Das Schalldruck-Messgerät ist mit einem Windschutz für den Einsatz in windigen Außenbereichen ausgestattet. Der Windschutz muss nicht verwendet werden, wenn in der Umgebung nicht mit Wind zu rechnen ist (beispielsweise bei Messungen in Innenräumen).



Drücken Sie den Windschutz entsprechend der oberen Abbildung fest bis zum Anschlag auf das Mikrofon. Weitere Details für Korrekturen des Windschutzes im Freien finden Sie unter 12.2 Korrekturen des Windschutzes im Freien.

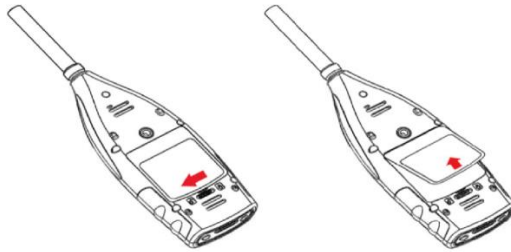
4.6 Batterie

Wir empfehlen die Verwendung von 4 hochwertigen Alkalibatterien (LR6/AA/AM3). Beachten Sie die Batteriepolartität (+/-) und die Kennzeichnung im Batteriefach. Verwenden Sie nicht alte und neue Batterien gemeinsam. Nehmen Sie die Batterien heraus, wenn das Gerät nicht verwendet wird. Wenn die Batterie lange im Gerät verbleibt, kann diese undicht werden und das Gerät beschädigen. Die Gesamtspannung der 4 Batteriezellen darf 14 V nicht übersteigen, anderenfalls wird das Schallpegelmessgerät beschädigt.

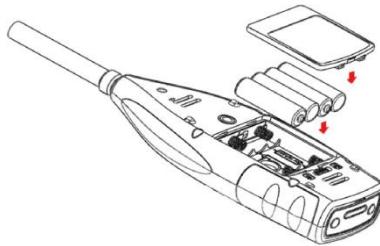
Praxistests zeigen, dass die 4 Alkali-Batteriezellen für eine Betriebsdauer von etwa 10 Stunden ausreichen (je nach Batterie). Wenn Eneloop BK-3HCCA/4BC Akkus (Nennkapazität 2450 mAh) verwendet werden, kann das Schalldruck-Messgerät ca. 12 Stunden im Dauerbetrieb arbeiten. Wenn die Batteriespannung niedriger ist als die Mindestspannung des Schalldruck-Messgeräts, schaltet sich das Gerät automatisch ab.

Wir empfehlen für lange Betriebszeiten die Verwendung einer externen Stromversorgung bzw. die Stromversorgung über USB.

Richten Sie sich beim Einlegen und beim Austausch der Batterien nach der folgenden Abbildung:



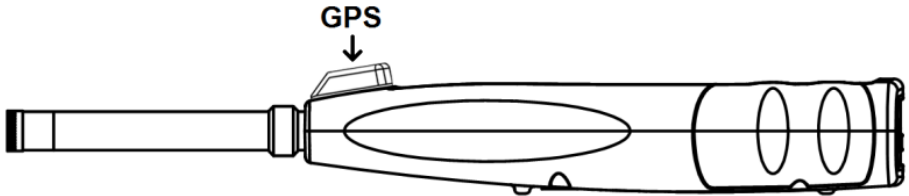
Schieben Sie die Abdeckungsverriegelung nach links, um die Batteriefachabdeckung zu entriegeln. Nehmen Sie die Batteriefachabdeckung ab.



Wechseln Sie die Batterien und verschließen verriegeln Sie die Batteriefachabdeckung wieder.

4.7 GPS (nur PCE-432)

Die GPS-Antenne befindet sich an der Oberseite des PCE-432.



Die GPS-Eigenschaften werden durch zwei Faktoren beeinflusst: die Satelliten Ephemeriden und das Signal zu Rausch-Verhältnis des Satelliten.

- **Satelliten-Ephemeriden:** Orbit-Informationen der GPS-Satelliten. Aus den Ephemeriden, dem Satellitenpositionssignal und der Zeit kann der aktuelle Standort ermittelt werden. Die Satelliten-Ephemeriden müssen Sie von dem GPS-Satelliten herunterladen, die Download-Geschwindigkeit ist jedoch sehr gering (etwa 50 bps) und hängt von der Signalstärke des Satelliten ab. Die hohe Bit-Fehlerrate kann die Downloadzeit für die Ephemeriden verlängern oder dazu führen, dass der Download ganz fehlschlägt. Das Schalldruck-Messgerät kann die Ephemeriden nach dem Abschalten des GPS-Moduls etwa 30 Minuten lang speichern. Die Ephemeriden sind nur 2 Stunden lang gültig.
- **Signal zu Rausch-Verhältnis des Satelliten:** Die Stärke des Positionssignals des Satelliten. An regnerischen Tagen oder in Innenräumen ist die Signalstärke geringer. Das GPS hat 3 Startmodi: Kaltstart, Warmstart und Heißstart
- Kaltstart: Erste Positionsbestimmung, es müssen die aktuellen Ephemeriden heruntergeladen werden, daher wird mehr Zeit benötigt.
- Warmstart: Das GPS-Modul hat die letzten gespeicherten Standortinformationen, muss jedoch die Ephemeriden neu herunterladen, da diese veraltet sind. Beim Warmstart wird fast die gleiche Zeit benötigt wie beim Kaltstart.
- Heißstart: Das GPS-Modul verfügt über gültige Ephemeriden und kann die Position in sehr kurzer Zeit bestimmen.

5 Informationen für regelmäßige Tests

- Referenzschallpegel: 94,0 dB
- Referenz-Einfallrichtung : parallel zur Einfallrichtung des Mikrofons
- Referenzpunkt des Mikrofons: Mittelpunkt der Mikrofonmembran
- Referenz-Einfallrichtung: Richtung senkrecht zur Mikrofonmembran
- Referenzdämpfung der Oktavspektren: 0 dB
- Referenz-Eingangssignalpegel der Oktavspektren: 40 mV (94 dB bei Empfindlichkeit 40mV/Pa)

6 Messbildschirm

Das Schalldruck-Messgerät hat drei Messmodi: **Pegelmessung**, **1/1 Oktavmessung** und **1/3 Oktavmessung**. Der Benutzer kann die Messung im Menü Funktion auswählen.

Der **Pegelmessmodus** hat 8 Bildschirme, die Sie mit den Pfeiltasten links und rechts umschalten können. Die 8 Bildschirme sind: Hauptbildschirm, 3 Profile, LN-Statistik, Zeitverlauf, anpassbare Messung Seite 1, anpassbare Messung Seite 2, GPS-Seite 1 und GPS-Seite 2.

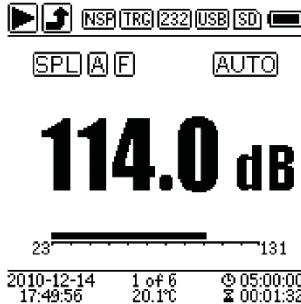
Die **1/1-Oktavmessung** hat 4-6 Bildschirme: Oktavhistogramm, Oktavtabelle Seite 1–3.

Nur PCE-432: GPS-Seite 1 und GPS-Seite 2.
















Die **1/3-Oktavmessung** hat 5-7 Bildschirme: Oktavhistogramm, Oktavtabelle Seite 1–4.

Nur PCE-432: GPS-Seite 1 und GPS-Seite 2.

6.1 Bedeutung der Bildschirmanzeige / Symbole



Alle Symbole auf dem Hauptbildschirm sind aktiviert, die Bedeutung der einzelnen Symbole ist im Folgenden beschrieben:

Symbol	Bedeutung
	Start/Stop der Messung
	Bereichsüber- oder Unterschreitung Ein ausgefüllter Pfeil gibt an, dass der aktuelle Status "Bereichsüberschreitung" bzw. "Bereichsunterschreitung" ist. Ein nicht ausgefüllter Pfeil gibt an, dass während des Integralzeitraums der Bereich unterschritten bzw. das Gerät überlastet wurde. Bei Beginn des neuen Integralzeitraums erlischt das Symbol für Über- bzw. Unterschreitung des Bereichs.
	ICCP-Status Zeigt an, ob ICCP ausgeschaltet ist
	Triggerstatus Wird angezeigt, wenn Trigger aktiviert ist
	Status der RS-232 Schnittstelle Wird bei Fernsteuerung angezeigt
	USB-Status wird angezeigt, wenn eine Verbindung mit dem Computer besteht
	Timer-Status Das Symbol  zeigt an, dass der Timer aktiviert ist und nur einmal gestartet wurde. Das Symbol  zeigt an, dass der Timer aktiviert ist und immer wieder gestartet wird.
	MicroSD-Status Wird bei Speicherung der Daten angezeigt
	Einschaltstatus Symbole von links nach rechts: externe Stromversorgung, Batteriestromversorgung (mit Spannungsanzeige) und USB-Stromversorgung
	Berechnete Parameter
	Filterstatus
	Detektorstatus
	Bereichsstatus Einzelbereich, Anzeige Auto



Profile1	Profilnummer der aktuellen Anzeige
114.0 dB	Messwert
2010-12-14 17:49:56	Messwerte im aktuellen Messbereich als dynamische Balkenanzeige Datum und Uhrzeit
1 6	Aktuelle Seitennummer und Gesamtseitenzahl
20.1°C	Interne Temperatur
Ⓞ 05:00:00 ⓧ 00:01:32	Integralzeitraum Abgelaufene Zeit Die Messung wird beendet, wenn die abgelaufene Zeit gleich der gesamten Messzeit ist (Integralzeitraum x Wiederholung).

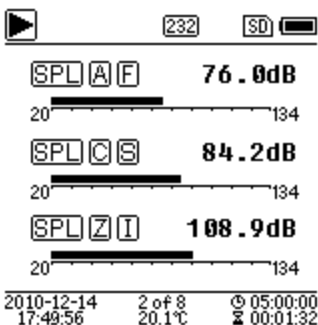
Es wird immer nur das Symbol angezeigt, dessen Parameter gewählt wurde.

6.2 Bildschirm im Pegelmessmodus



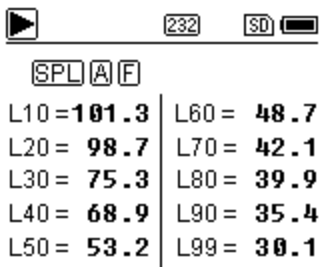
Hauptbildschirm

Anzeige der Messdaten, Filter, Detektor, des Modus und der Profilnummer. Der Hauptbildschirm zeigt nur eine Datengruppe der 3 Profile. Drücken Sie die Pfeiltasten aufwärts und abwärts, um zwischen den 3 Profilen umzuschalten.



3 Profile

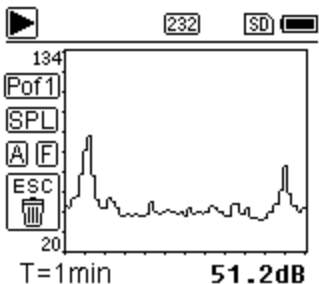
Anzeige der Daten und des entsprechenden Messmodus des Filters und des Detektors der Profilmessung gleichzeitig. Die Daten der 3 Profile können in einer SWN-Datei gespeichert werden.



2010-12-14 3 of 8 05:00:00
 17:49:56 20.1°C 00:01:32

LN-Statistik

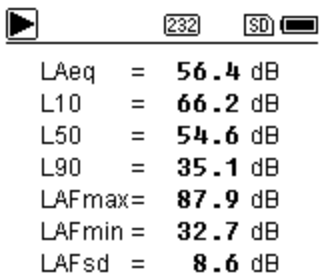
Zeigt 10 Gruppen mit Statistikergebnissen an. Jede Datenquellengruppe (fester Modus für SPL, Filter und Detektor lassen sich anpassen) und der Prozentwert können im Menü eingestellt werden.



2010-12-14 4 of 8 05:00:00
 17:49:56 20.1°C 00:01:32

Zeitverlauf

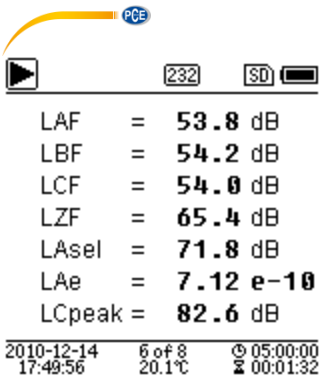
Anzeige des aktuellen Rauschwertes und der Zeitdomänenkurve. Die Datenquellen (eines der 3 Profile) und die Zeitleiste (1 Minute, 2 Minuten und 10 Minuten) lassen sich anpassen. Drücken Sie die Abbruchtaste, um den Bildschirm zu löschen und die Kurve neu anzuzeigen.



2010-12-14 5 of 8 05:00:00
 17:49:56 20.1°C 00:01:32

Anpassbare Messeite 1

Der Benutzer kann die Parameter der 14 Messsätze einstellen. In diesem Bildschirm lassen sich die ersten 7 Messsätze anzeigen.



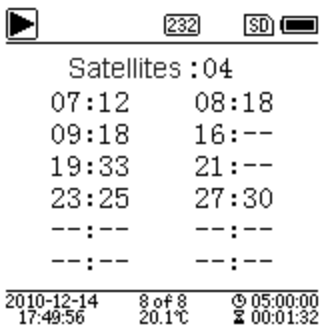
Anpassbare Messeite 2

Der Benutzer kann die Parameter der 14 Messsätze einstellen. In diesem Bildschirm lassen sich die letzten 7 Messsätze anzeigen.



GPS Seite 1

GPS-Informationen anzeigen: GPS-Status, GPS-Datum, GPS-Zeit, Längengrad, Breitengrad, Höhe und Geschwindigkeit.

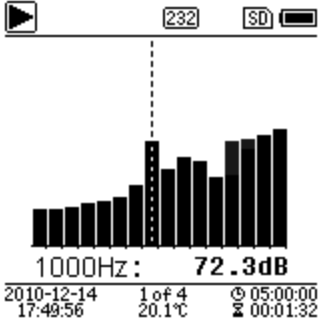


GPS Seite 2

Anzeige der Anzahl der Satelliten für die Positionsbestimmung und die Bestimmung des Signalrauschabstands aller sichtbaren Satelliten (0 ... 99 dB).

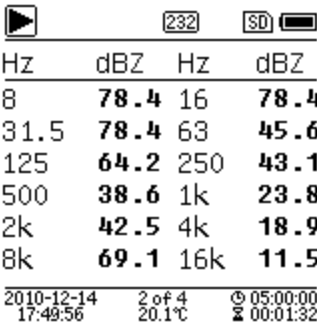
Hinweis: Die Anzahl der sichtbaren Satelliten kann größer sein als die Anzahl der Satelliten für die Positionsbestimmung, weil manche Satelliten für die Positionsbestimmung nicht verfügbar sind.

6.3 Bildschirm im 1/1-Oktavmodus



1/1-Oktavhistogramm


Zeigt 12 Bänder von 8 Hz ... 16 kHz und LAeq, LBeq, LReq, LZe_q als Balkendiagramm an. Drücken Sie die Pfeiltasten aufwärts und abwärts, um den Detailwert jedes Bandes anzuzeigen. Für jedes Band lässt sich ein Schwellenwert definieren. Die LED leuchtet rot, wenn die Daten den Schwellenwert übersteigen.



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

2010-12-14 17:49:56 2 of 4 20.1°C 05:00:00 00:01:32

Oktavtable Seite 1


Anzeige der Messdaten von 8 Hz ... 16 kHz. Die LED leuchtet rot und  erscheint, wenn die Daten den Schwellenwert übersteigen.

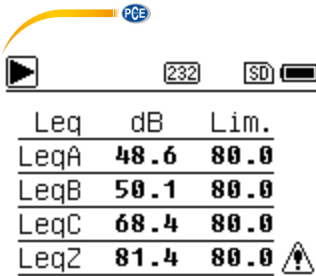


Hz	dB	Lim.
1000	51.6	80.0
2000	40.0	80.0
4000	88.4	80.0
8000	21.5	80.0
16000	25.1	80.0


2010-12-14 17:49:56 3 of 7 20.1°C 05:00:00 00:01:32

Oktavtable Seite 2

Anzeige der Messdaten von 1 kHz ... 16 kHz. Die LED leuchtet rot und  erscheint, wenn die Daten den Schwellenwert übersteigen.

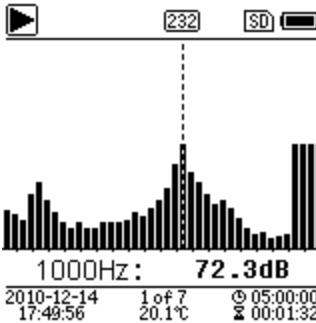


Oktavtabelle Seite 3

Anzeige der Messdaten von LAeq, LBeq, LCEq sowie LZeq. Die LED leuchtet rot und  erscheint, wenn die Daten den Schwellenwert übersteigen.

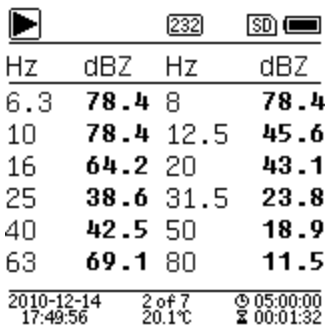
2010-12-14 3 of 4 05:00:00
17:49:56 20.1°C 00:01:32

6.4 Bildschirm im 1/3-Oktavmodus



1/3-Oktavhistogramm

Zeigt 36 Bänder von 6,3 Hz ... 20 kHz und LAeq, LBeq, LCEq, LZeq als Balkendiagramm an. Drücken Sie die Pfeiltasten aufwärts und abwärts, um den Detailwert jedes Bandes anzuzeigen. Für jedes Band lässt sich ein Schwellenwert definieren. Die LED leuchtet rot, wenn die Daten den Schwellenwert übersteigen.



Oktavtabelle Seite 1

Anzeige der Messdaten von 6,3 Hz ... 80 kHz. Die LED leuchtet rot und der dB-Wert erscheint in umgekehrten Farben, wenn die Daten den Schwellenwert übersteigen.



Hz	dBZ	Hz	dBZ
100	78.4	125	78.4
160	78.4	200	45.6
250	64.2	315	43.1
400	38.6	500	23.8
630	42.5	800	18.9
1k	69.1	1.25k	11.5

2010-12-14 3 of 7 05:00:00
17:49:56 20.1°C 00:01:32

Oktavtabelle Seite 2

Anzeige der Messdaten von 100 Hz ... 1,25 kHz. Die LED leuchtet rot und der dB-Wert erscheint in umgekehrten Farben, wenn die Daten den Schwellenwert übersteigen.




Hz	dBZ	Hz	dBZ
1.6k	78.4	2k	78.4
2.5k	78.4	3.15k	45.6
4k	64.2	5k	43.1
6.3k	38.6	8k	23.8
10k	42.5	12.5k	18.9
16k	69.1	20k	11.5

2010-12-14 4 of 7 05:00:00
17:49:56 20.1°C 00:01:32

Oktavtabelle Seite 3


Anzeige der Messdaten von 1,6 ... 20 kHz. Die LED leuchtet rot und der dB-Wert erscheint in umgekehrten Farben, wenn die Daten den Schwellenwert übersteigen.



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 5 of 7 05:00:00
17:49:56 20.1°C 00:01:32

Oktavtabelle Seite 4

Anzeige der Messdaten von LAeq, LBeq, LCEq sowie LZeq. Die LED leuchtet rot und  erscheint, wenn die Daten den Schwellenwert übersteigen.

7 Bedienung und Menüeinstellungen

Menu

Function

Calibration

Measurement

Setup

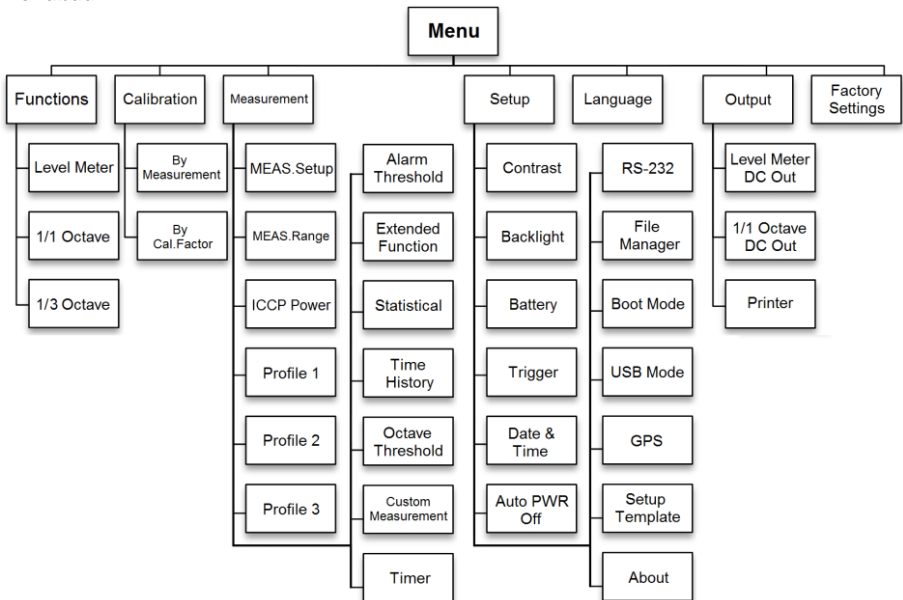
Language

Output

Factory Settings

Drücken Sie die Menütaste, um das nächste Menü aufzurufen. Alle Messparameter können im Menü eingestellt werden.

Menübaum



7.1 Funktion

Function

Level Meter

1/1 Octave

1/3 Octave

Wählen Sie die Option „**Funktion**“ aus und drücken Sie die Eingabetaste, um dieses Menü aufzurufen. Sie können folgende 3 Messarten auswählen:

Pegelmessung,
1/1 Oktavmessung und
1/3 Oktavmessung.

Drücken Sie die Pfeiltasten aufwärts und abwärts, um den Messmodus auszuwählen. Drücken Sie die Eingabetaste, um die Einstellung zu speichern und zum vorherigen Menü zurückzukehren. Drücken Sie die Abbruchtaste, um zum vorherigen Menü zurückzukehren.

7.2 Kalibrierung

Calibration

By Measurement

By Cal.Factor

Wählen Sie die Option „**Kalibrierung**“ aus und drücken Sie die Eingabetaste, um dieses Menü aufzurufen. Die Empfindlichkeit des Mikrofons wird durch zahlreiche Faktoren z. B. Temperatur, Luftfeuchte und Luftdruck. Der Benutzer muss daher vor der Messung mindestens eine Kalibrierung durchführen. Es gibt zwei Kalibrierverfahren:

- durch Messung und
- mit Kalibrierfaktor.

Zur Kalibrierung mit einem Schallkalibrator sollte das Verfahren durch Messung verwendet werden.

Das Kalibrierverfahren mit Kalibrierfaktor erlaubt die manuelle Anpassung des Kalibrierfaktors durch den Benutzer.

7.2.1 Kalibrierung durch Messung

```

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

```

Wählen Sie die Option „Durch Messung“ aus und drücken Sie die Eingabetaste, um dieses Menü aufzurufen.

Der Kalibrierpegel kann zwischen 0 ... 199,9 dB angepasst werden. Drücken Sie die Pfeiltasten, um den Kalibrierpegel zu ändern und die Stop / Start Taste, um mit der Kalibrierung zu beginnen.

Nach Abschluss der Kalibrierung wird der Kalibrierfaktor aktualisiert. Der Benutzer kann mit der Eingabetaste das Ergebnis speichern bzw. es mit der Abbruchtaste ignorieren. Dieses Menü zeigt auch den Kalibrierverlauf an. Einträge mit einem „M“ am Ende zeigen an, dass der Datensatz mit dem Verfahren „Durch Messung“ kalibriert wurde.

7.2.2 Kalibrierung mit Kalibrierfaktor

```

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

```

Wählen Sie die Option „Mit Kalibrierfaktor“ aus und drücken Sie die Eingabetaste, um das Menü aufzurufen.

Der Benutzer kann den Kalibrierfaktor manuell anpassen. Mit den Pfeiltasten links und rechts können Sie die Faktorziffer auswählen, mit den Pfeiltasten auf- und abwärts den Wert. Mit der Eingabetaste speichern Sie und mit der Abbruchtaste kehren Sie zum letzten Menü zurück. Ein Eintrag mit einem „F“ am Ende gibt an, dass der Datensatz mit der Methode „Mit Kalibrierfaktor“ kalibriert wurde.

7.2.3 Umrechnung von Kalibrierfaktor und Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit kann mit den folgenden Formeln berechnet werden. Der Kalibrierfaktor kann ebenfalls aus der Empfindlichkeit berechnet und direkt in das Schalldruck-Messgerät eingegeben werden.

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

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

Hierbei ist:

Cal.F der Kalibrierfaktor in Dezibel (dB);

Sens die Empfindlichkeit des Mikrofons in mV/Pa;

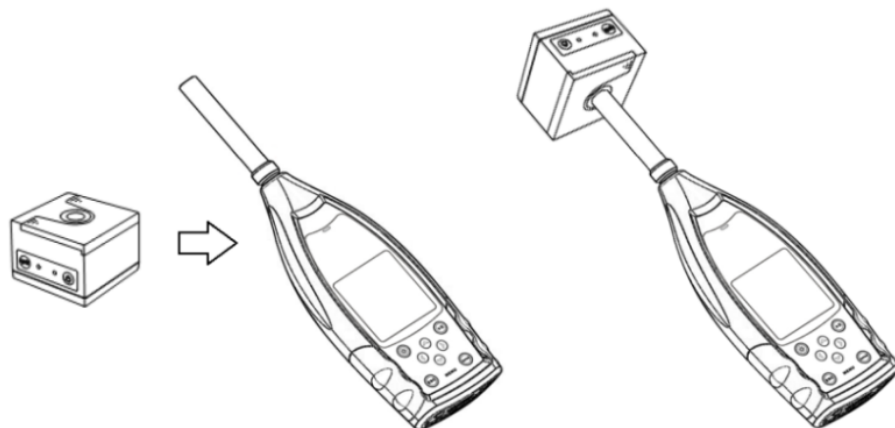
Offset der Kalibrierfaktor in Dezibel (dB). Dieser Wert ist das Kalibrierergebnis mit dem Verfahren „Durch Messung“ bei einem Signal von 40 mV. Dieser Offset ist die geräteeigene Abweichung, die bei jedem Schalldruckmessgerät unterschiedlich ist.

7.2.4 Durchführen einer Kalibrierung durch Messung

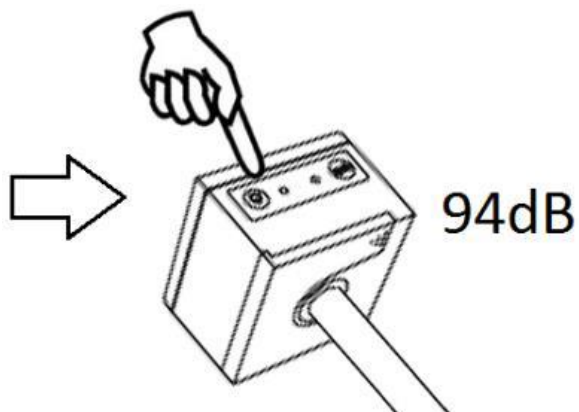
Die Kalibrierung durch Messung ist das empfohlene Kalibrierverfahren mit Schallkalibrator. Schallkalibratoren der Klasse 1 und 2 sind bei der PCE Deutschland GmbH erhältlich.

Gehen Sie bei der Kalibrierung durch Messung wie folgt vor:

- (1) Führen Sie das Mikrofon bis zum Anschlag in den Hohlraum des Kalibrators ein. Das Mikrofon muss fest sitzen.



- (2) Schalten Sie dann den Kalibrator zu und stellen Sie einen konstanten Schallpegel ein (z. B. 94 dB).








(3) Wählen Sie im Menü die Option „Kalibrierung“ aus und drücken Sie die Eingabetaste, um das Menü „Durch Messung“ aufzurufen.




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

(4) Stellen Sie im Menü den Kalibrierpegel ein, z. B. auf 93,8 dB. Die Kalibrierung erfolgt 5 Sekunden nach Betätigung der Stop / Start Taste.

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

(5) Nach Ende der Kalibrierung aktualisiert das Lärmmessgerät den Kalibrierfaktor. Drücken Sie die Eingabetaste, um die Ergebnisse zu übernehmen.


Calibrating  232 SD 

Cal.Level : **93.8**dB    Profile1

Cal.Factor: **0.35**

Done

93.8 dB

 20 134

Cancel **OK** 2010-12-14 17:49:56 1 of 8 20.1°C 05:00:00 00:01:32

(6) Rufen Sie wieder den Hauptbildschirm auf und drücken Sie die Stop / Start Taste, um die Messung zu starten. Das aktuelle Messergebnis in diesem Beispiel sollte 93,8 dB betragen, wenn der Kalibrator einwandfrei ist.

7.3 Messung

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

Im Menü „Messung“ gibt es 13 Menüoptionen. Mit den Pfeiltasten aufwärts und abwärts können Sie Optionen auswählen und mit der Eingabetaste das nächste Menü aufrufen.

7.3.1 Mess-Setup

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

Das Menü „Mess-Setup“ ist das wichtigste Menü für die Messung. Hier können Sie die Parameter für die Messung, die Verzögerung, den Integralzeitraum, die Wiederholung, den SW-Protokollschritt, den SWN-Protokollschritt, das CSD-Protokoll und den CSD-Protokollschritt einstellen. Optionen können Sie anhand der Pfeiltasten aufwärts und abwärts auswählen.

Verzögerung:

Die Verzögerungszeit zwischen der Betätigung der Stop / Start Taste und dem Beginn der Messung.

Mit den Pfeiltasten links und rechts können Sie die Verzögerungszeit wie folgt auswählen: Sync 1 min, Sync 15 min, Sync 30 min, Sync 1 h, 1 ... 60 s.

Die Verzögerungszeit verhindert eine Beeinflussung der Messung durch den Tastendruck oder durch Vibrationen.

Integralzeitraum:

Der Integralzeitraum für jede einzelne Messung.

Zu Beginn jedes Integralzeitraums werden alle Integraldaten und Zeitdaten zurückgesetzt; die Überlastungs- bzw. Bereichsunterschreitungsanzeige wird gelöscht. Integraldaten und Zeitdaten sind LEQ, Max, Min, Peak, SD, SEL, E und LN. Drücken Sie Pfeiltasten links und rechts, um folgende Option auszuwählen: Unendlich, 1 ... 59 s, 1 ... 59 min, 1 ... 24 h.

Wiederholung:

Die Zahl der Wiederholungen in einer Messung.

Gesamtmesszeit = Integralzeitraum x Wiederholung. Drücken Sie die Pfeiltasten links und rechts, um eine der folgenden Optionen auszuwählen: Inf, 1 ... 9999.

SWN-Protokoll:

Drücken Sie zum Umschalten die Pfeiltasten links und rechts. Wenn Sie diese Option auswählen, speichert das Schallpegelmeter die Daten in SWN/OCT-Dateien. Die SWN/OCT-Dateien speichern die Zeitverlaufsdaten. Die Datenquelle im Pegelmessmodus ist Profil 1 – 3 (Auswahl in der Option „SWN speichern“ des Menüs von Profil 1 – 3); gespeichert werden die Daten als SWN-Datei. Im 1/1-Oktavmodus werden alle Oktavbänder sowie LAeq, LBeq, LCEq, LZeq als OCT-Datei gespeichert.

SWN-Protokollschritt:

Der Protokollschritt (die Intervallzeit) zur Speicherung von Daten als SWN/OCD-Datei.

Drücken Sie die Pfeiltasten links und rechts, um eine der folgenden Optionen auszuwählen: 0,1 s, 0,2 s, 0,5 s, 1 ... 59 s, 1 ... 59 min, 1 ... 24 h.

Hinweis: Im 1/3-Oktavmodus beginnt der SWN-Protokollschritt bei 0,5 s (0,1 s und 0,2 s sind nicht möglich).

CSD-Protokoll:

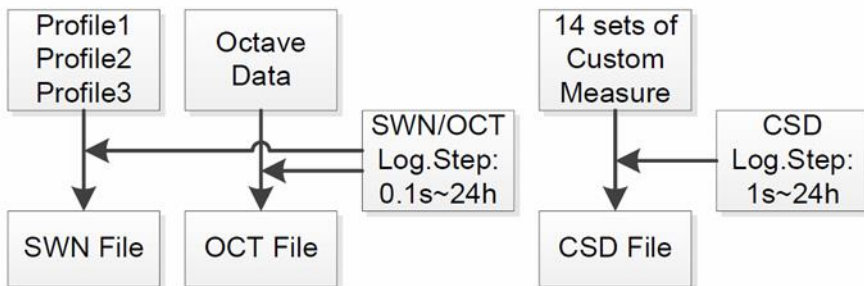
Drücken Sie zum Umschalten die Pfeiltasten links und rechts. Bei Auswahl der entsprechenden Option speichert das Schallmessgerät die Ergebnisse in CSD-Dateien. CSD-Dateien speichern die Momentandaten. Die Datenquelle im Pegelmessmodus sind die 14 Gruppenergebnisse der anpassbaren Messung. Diese werden als CSD-Datei gespeichert. Im 1/1-Oktavmodus werden alle Oktavbänder, sowie LAeq, LBeq, LCEq und LZeq als CSD-Datei gespeichert.

Hinweis: Drücken Sie nach Auswahl der entsprechenden Option die Eingabetaste auf dem Hauptbildschirm, um die Daten manuell in der CSD-Datei zu speichern, wenn die Messung gestoppt ist.

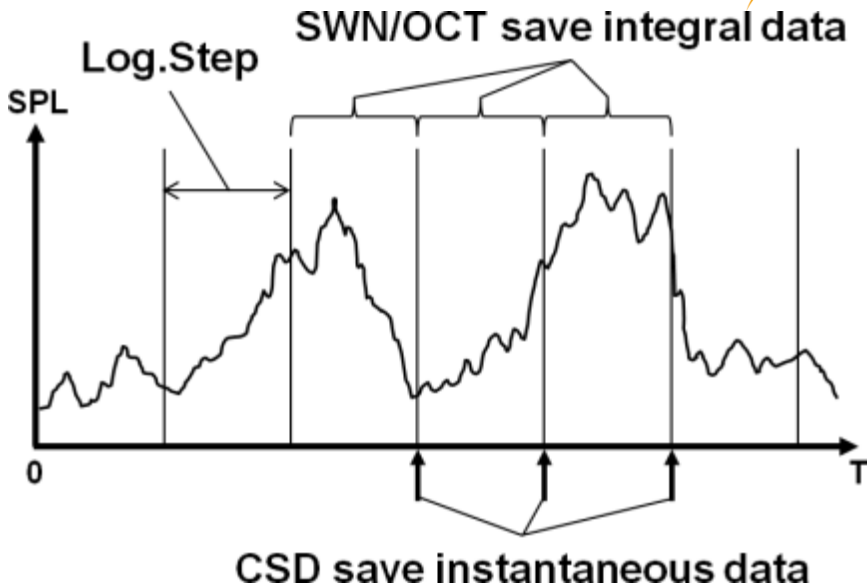
CSD-Protokollschritt:

Der Protokollschritt (die Intervallzeit) zur Speicherung der Daten als CSD-Datei.

Drücken Sie Pfeiltasten links und rechts, um eine der folgenden Optionen auszuwählen: 1 s bis 59 s, 1 min bis 59 min, 1 h bis 24 h.



Hinweis: Eine SWN/OCT-Datei kann nur Integraldaten speichern. Der Protokollschritt kann als Integralzeitraum betrachtet werden. Alle Daten innerhalb des Protokollschritts (des Integralzeitraums) werden in der SWN/OCT-Datei als eine Zeile gespeichert. Die CSD-Datei speichert nur Momentandaten ohne Integration. Sobald der CSD-Protokollschritt erreicht ist, werden die 14 Gruppenergebnisse der anpassbaren Messung als Zeile der CSD-Datei wie eine Momentaufnahme gespeichert.



7.3.2 Messbereich

MEAS.Range

Linearity Range:
20.0dBA – 134.0dBA

Dynamic Range:
11.0dBA – 134.0dBA

Peak C Range:
45.0dBA – 137.0dBA

Das Menü „**Messbereich**“ zeigt den Linearitätsbereich, den Dynamikbereich und den Peak-C-Bereich.

Durch neu entwickelte Algorithmen gibt es nur einen einzigen Messbereich; der Messbereich muss also nicht umgeschaltet werden. Der Algorithmus erfüllt die Anforderungen für einen Impulsfrequenzgang bis 0,25 ms mit einer Abweichung von nur 0,1 dB bei 4 kHz. Bei Impulsfolgen von 0,125 ms bei 4 kHz beträgt die Abweichung 0,4 dB.

Linearitätsbereich:

Das Messergebnis kann nur dann als korrekt betrachtet werden, wenn das Ergebnis im linearen Bereich liegt. Anderenfalls liegt der Messfehler des Messergebnisses über dem Akzeptanzlimit. Der Linearitätsbereich wird auch als "Messbereich" bezeichnet.

Dynamikbereich:

Der Dynamikbereich ist der Bereich zwischen dem Eigenrauschen und dem maximalen Eingangssignalpegel. Der Dynamikbereich ist der maximale Bereich, den das Schallpegelmessgerät anzeigen kann. Das Messergebnis in der Nähe des Eigenrauschens muss nicht linear betrachtet werden.

Peak C-Bereich:

Der Peak-C-Bereich ist der lineare Bereich der Peak-C-Messung. Die Peak-C-Messung in diesem Bereich kann als korrekt betrachtet werden.

ICCP Power

ICCP Power : ON

Das „**ICCP**“-Menü regelt die Stromversorgung aller ICCP-Sensoren über die Konstantstromquelle von 24 V/4 mA. Deaktivieren Sie die ICCP-Stromversorgung, bevor Sie einen anderen Sensor anschließen oder direkt mit der Signalquelle verbinden. Drücken Sie zur Auswahl die Pfeiltasten links und rechts.

7.3.4 Profile 1-3

Profile 1

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

Das Menü für die „**Profile 1-3**“ erlaubt die Definition des Filters, des Detektors, des Modus sowie der Speicheroptionen von SWN-Dateien. Optionen können Sie mit den Pfeiltasten aufwärts und abwärts auswählen.

Filter:

Definieren Sie den Filter für Profil 1–3. Drücken Sie die Pfeiltasten links und rechts, um eine der folgenden Optionen auszuwählen: A, B, C und Z (Z-Gewichtung bedeutet "keine Gewichtung". Diese Gewichtung wird auch als „Pauschal-“ oder „Lineargewichtung“ bezeichnet).

Detektor:

Definieren Sie den Detektor für Profil 1–3. Drücken Sie die Pfeiltasten links und rechts, um eine der folgenden Optionen auszuwählen: Schnell, Langsam und Impuls.

Modus:

Definiert den Integralmodus für Profil 1–3. Drücken Sie die Pfeiltasten links und rechts, um eine der folgenden Optionen auszuwählen: SPL, PEAK, LEQ, MAX und MIN.

SWN speichern:

Mit dieser Option definieren Sie, welche Daten in der SWN-Datei gespeichert werden sollen, da die Datenquelle der SWN-Datei Profil 1–3 ist. Diese Option hat keine Beziehung zur Bildschirmanzeige. Drücken Sie die Pfeiltasten links und rechts, um eine der folgenden Optionen auszuwählen: LEQ, PEAK, MAX oder MIN.

7.3.5 Alarmschwelle

Alarm Threshold

```

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

Wenn Messergebnisse der Profile 1–3 die „**Alarmschwelle**“ übersteigen, leuchtet die LED über der Ein / Aus Taste rot. Die Alarmschwelle kann zwischen 20 ... 200 dB eingestellt werden. Mit den Pfeiltasten aufwärts und abwärts können Sie die Alarmschwelle um 1 dB erhöhen oder reduzieren. Mit den Pfeiltasten links und rechts können Sie die Einstellung um 10 dB erhöhen oder reduzieren.

7.3.6 Erweiterte Funktion

Extended Function

```

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

Mit der „**Erweiterten Funktion**“ können Sie einstellen, welcher Bildschirm angezeigt wird. Wenn der Bildschirm nicht ausgewählt ist, wird er nicht angezeigt. Beachten Sie, dass der Bildschirm für das Hauptmenü immer angezeigt wird.

7.3.7 Statistik

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

Die Datenquelle für die „**Statistik**“ ist fest auf SPL eingestellt. Der Benutzer kann diese Einstellung nicht ändern. Der Benutzer kann jedoch den Filter und den Detektor für SPL, sowie den Statistikwert über dieses Menü definieren.

**Modus:**

Die Einstellung ist SPL fest zugeordnet und kann nicht verändert werden.

Filter:

Mit den Pfeiltasten links und rechts können Sie den Filter der Statistikanalyse definieren: A, B, C oder Z (linear).

Detektor:

Mit den Pfeiltasten links und rechts können Sie den Detektor für die statistische Analyse einstellen: Fast, Slow oder Imp.

LN1 bis LN10:

Mit den Pfeiltasten links und rechts können Sie den Prozentsatz der 10 LN-Gruppen von 1 ... 99 % definieren.

Beispiel: LN1:10 = 80 dB bedeutet, dass im Integralzeitraum 10 % der Messdaten über 80 dB liegen. Das LN-Ergebnis hängt vom Integralzeitraum ab. Das Ergebnis wird zurückgesetzt, wenn ein neuer Integralzeitraum beginnt.

7.3.8 Zeit-Historie

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

Im Menü „Zeit-Historie“ können Sie mit den Pfeiltasten links und rechts die Datenquelle und die Dauer des Zeitverlaufs einstellen.

Profil:

Mit den Pfeiltasten links und rechts können Sie die Datenquelle des Zeitverlaufs einstellen: Profil 1, Profil 2, Profil 3.

Dauer:

Mit den Pfeiltasten links und rechts können Sie die Zeitachse des Zeitverlaufs einstellen: 1 Minute, 2 Minuten, 10 Minuten.

7.3.9 Oktavschwelle

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

Im Menü „**Oktavschwelle**“ können Sie die Alarmschwelle von 31,5 Hz ... 16 kHz und LAeq, LBeq, LReq sowie LZeq einstellen. Wenn das Messergebnis den Schwellenwert übersteigt, leuchtet die LED rot. Mit den Pfeiltasten links und rechts können Sie die Option zwischen 0,1dB ... 199,9 dB einstellen.

7.3.10 Anpassbare Messungen

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

Es gibt 14 Menüoptionen für „**Anpassbare Messungen**“, in denen Sie die Parameter für 1–14 anpassbare Messungen definieren können. Mit den Pfeiltasten links und rechts können Sie die Option auswählen und mit der Eingabetaste die nächste Menüebene aufrufen.

Custom 1	
Filter	: A
Detector	: Fast
Mode	: SPL

Mit den Pfeiltasten links und rechts können Sie für jede Gruppe anpassbarer Messungen eine Option einstellen: Filter, Detektor und Modus.



Filter:

Mit den Pfeiltasten links und rechts können Sie den Filter für anpassbare Messungen einstellen: A, B, C und Z (linear).

Detektor:

Mit den Pfeiltasten links und rechts können Sie den Detektor für anpassbare Messungen einstellen: Fast, Slow oder Imp.

Modus:

Mit den Pfeiltasten links und rechts können Sie den Integralmodus für anpassbare Messungen einstellen: SPL, SD, SEL, E, Max, Min, Peak, LEQ, LN1 bis LN10.

7.3.11 Timer



Im „Timer“-Menü können Sie für den Timer die Optionen Starttag, Startzeit und Wiederholungsintervall einstellen. Drücken Sie zur Auswahl die Pfeiltasten links und rechts. Der Benutzer kann die Messung so programmieren, dass sie am nächsten Tag 00:00 beginnt, mehrere Minuten lang stattfindet und jede Stunde wiederholt wird, um eine automatische Messung über 24 h zu erreichen.

Timer:

Mit den Pfeiltasten aufwärts und abwärts können Sie den Betriebsmodus des Timers einstellen: AUS, Einmal oder Schleife.

Starttag:

Mit den Pfeiltasten aufwärts und abwärts können Sie das Triggerdatum für den Timer einstellen: Ignorieren oder ein fester Tag alle 30 Tage. Wenn Sie Ignorieren auswählen, ignoriert der Timer das Datum und benutzt zum Auslösen nur die Startzeit.

Startzeit:

Mit den Pfeiltasten aufwärts und abwärts können Sie die Zeit für den Timer einstellen: 00:00 ... 23:59.

Wiederholungszeit:

Wenn der Timer ausgelöst wird, wird er jeweils nach Ablauf der Wiederholungszeit neu ausgelöst. Drücken Sie die Pfeiltasten links und rechts, um folgende Option auszuwählen: 1 ... 59 min, 1 ... 24 h.

Hinweis: Die Wiederholdauer muss größer sein als die Gesamtintegralzeitdauer (Integralzeitdauer x Wiederholung) + 5 s, da für den Timer bei ausgelöster Messung eine feste Verzögerung von 3 s eingestellt ist und vor der Verzögerung 2 weitere Sekunden benötigt werden. Sie dürfen die Einstellungen nicht ändern, wenn der Timer läuft, da dieser sonst nicht funktioniert.

7.3.12 24 Stunden Messungen mit Timer

Der Benutzer kann mit dem Timer eine 24-Stunden-Messung implementieren. Die folgende Beschreibung zeigt an einem Beispiel, wie Sie die 24-Stunden-Messung implementieren.

```

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

Beispiel: Die Messung beginnt zuerst am 14. März 2015 um 00:00 Uhr und misst die ersten 5 Minuten jeder Stunde. Die Messwerte werden bei Stopp der Messung in der CSD-Datei und jede Sekunde in der SWN-Datei gespeichert. Die vorgenommene Verzögerungseinstellung wird ignoriert, wenn die Messung durch den Timer ausgelöst wird. Stellen Sie den Integralzeitraum auf 5 Minuten ein und die Wiederholung auf 1. Aktivieren Sie das SWN-Protokoll und CSD-Protokoll. Stellen Sie den SWN-Protokollschritt auf 1 Sekunde und den CSD-Protokollschritt auf 5 Minuten.

```

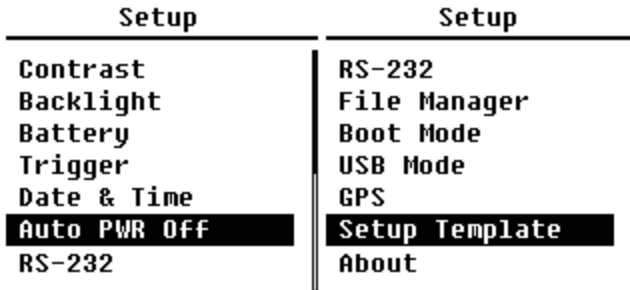
Timer           Start Day
-----
Timer      : Loop   Start Day: 2015-3-14
  
```

Stellen Sie den Timer auf Schleifenmodus ein, damit die Messung immer wieder neu ausgelöst wird. Stellen Sie als Starttag das gewünschte Datum ein.

```

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

Stellen Sie als Startzeit 00:00 ein. Das ist die Zeit, zu der die Messung erstmals ausgelöst wird. Stellen Sie das Wiederholungsintervall auf 1 Stunde ein, so dass die Messung zu jeder Stunde ausgelöst wird.



Das „**Setup**“-Menü enthält die Basisfunktion Setup und Bedingungsanzeige. Mit den Pfeiltasten aufwärts und abwärts können Sie die Option auswählen und mit der Eingabetaste die nächste Menüebene aufrufen.

7.4.1 Kontrast



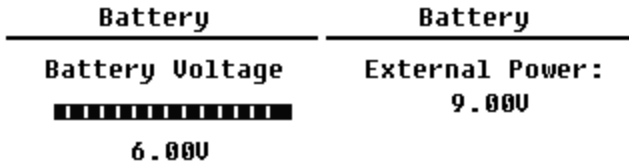
Im Menü „**Kontrast**“ können Sie den Kontrast der LCD-Anzeige in 14 Stufen einstellen. Drücken Sie zur Auswahl die Pfeiltasten aufwärts und abwärts.

7.4.2 Hintergrundbeleuchtung



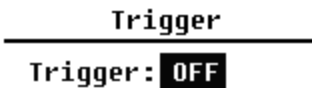
Das Schalldruck-Messgerät schaltet die Displaybeleuchtung automatisch ab, um den Stromverbrauch zu reduzieren und die Batterie zu schonen. Im Menü „**Hintergrundbel.**“ können Sie die Abschaltung aktivieren bzw. deaktivieren und die Verzögerungszeit für die Hinterleuchtung ändern. Drücken Sie zur Auswahl die Pfeiltasten aufwärts und abwärts.

7.4.3 Batterie

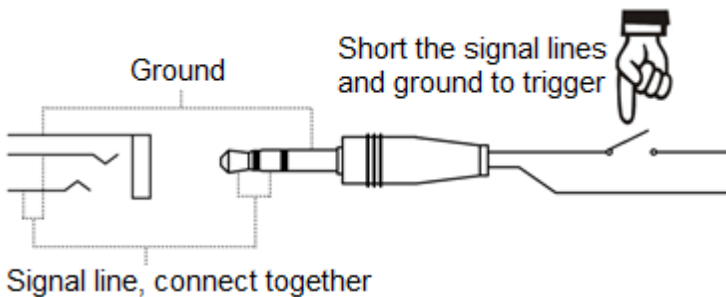


Das Menü „**Batterie**“ zeigt den Status und die Spannung der Batterie an. Die Entladeschlussspannung einer einzelnen Alkali-Batteriezelle LR6/AA/AM3 beträgt ca. 0,9V, daher schaltet das Schallpegelmessgerät automatisch ab, wenn die Gesamtspannung der 4 Zellen der Alkalibatterie unter 3,6 V fällt.

7.4.4 Trigger



Im Menü „**Trigger**“ können Sie die Funktion des Triggers ein- und ausschalten. Der Trigger ist ein Analogeingang, mit dem Sie per Fernsteuerung die Messung für das Messgerät starten oder stoppen können. Der Triggereingang befindet sich an der Unterseite des Geräts (Kopfhörerbuchse 3,5 mm).



Die Messung wird durch eine Verbindung der Signalleitung mit Masse gestartet und durch deren Unterbrechung gestoppt. Beachten Sie, dass bei Aktivierung der Trigger-Funktion die Start/Stop-Schaltfläche nicht verfügbar ist.



7.4.5 Datum & Uhrzeit

Date & Time

Setup Date

Setup Time

Im Menü „Datum & Uhrzeit“ kann die RTC-Zeit des Schallpegelmessers eingestellt werden. Drücken Sie zur Auswahl die Pfeiltasten aufwärts und abwärts.

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

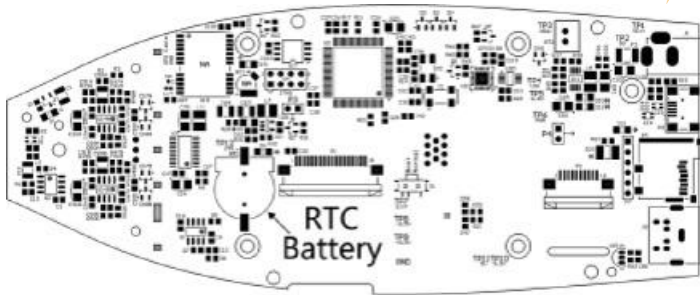
Mit den Pfeiltasten aufwärts und abwärts können Sie das Datumformat auswählen und das Datum ändern. Mit den Pfeiltasten links und rechts können Sie das Jahr, den Monat und den Tag auswählen und mit den Pfeiltasten aufwärts und abwärts die Zahlen verändern. Drücken Sie die Eingabetaste, um die Einstellung zu speichern.

Setup Time

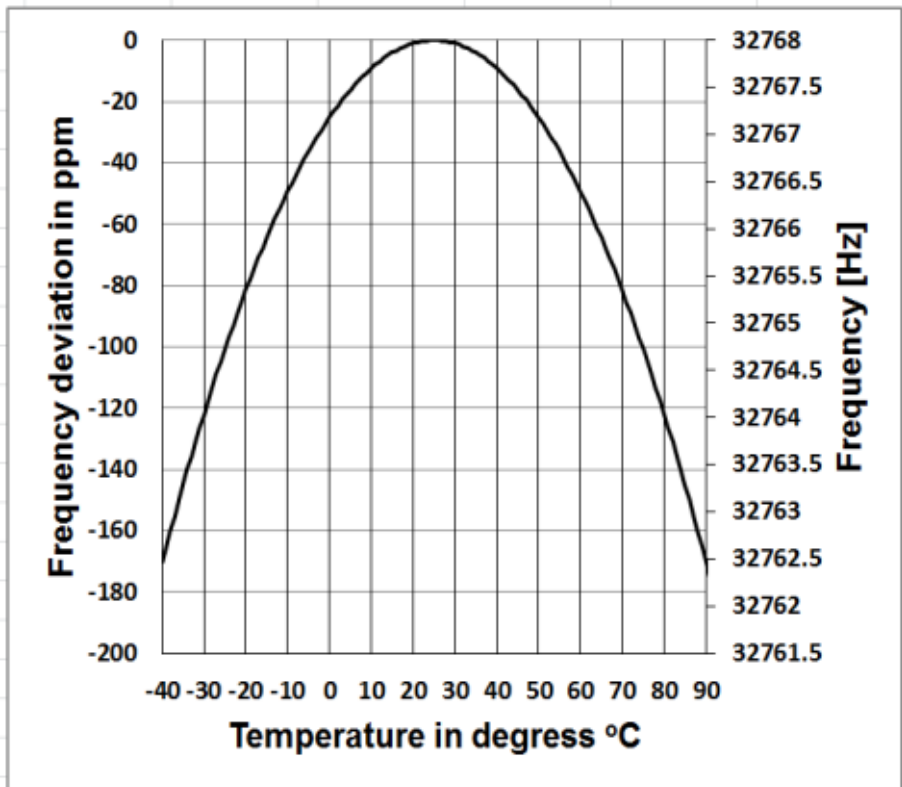
hh/mm/ss

13:02:05

Die Änderung der Zeiteinstellung erfolgt ähnlich. Mit den Pfeiltasten links und rechts können Sie Stunde, Minute und Sekunde auswählen und mit den Pfeiltasten aufwärts und abwärts den Wert verändern. Drücken Sie die Eingabetaste, um die Einstellung zu speichern. Die Spannungsversorgung für RTC übernimmt eine interne Pufferbatterie. Ersetzen Sie die RTC-Batterie, wenn das Gerät Datum und Zeit nicht mehr oder nicht mehr korrekt anzeigt, weil die Spannung der RTC-Batterie zu gering ist. Lösen Sie dazu die 5 Schrauben auf der Rückseite des Schallmessgeräts, damit Sie den Deckel abnehmen können. Die RTC-Batterie befindet sich auf der Platine wie in der folgenden Abbildung dargestellt. Die Batterie ist eine Knopfzelle CR-1220.



Hinweis: Die Systemuhr des Schallpegelmessgeräts wurde mit einer Referenzuhr mit einem durchschnittlichen Fehler von 2 ppm (maximaler Fehler 3 ppm) kalibriert. Die Ungenauigkeit bei der Zeit liegt bei Zimmertemperatur unter 10 ppm (<26 Sekunden innerhalb von 30 Tagen). Der maximale Zeitfehler betrug bei internen Prüfungen bei 25 °C ca. 5 ... 8 Sekunden.





Die Genauigkeit der Systemuhr kann je nach Temperatur schwanken, da keine Temperaturkompensation stattfindet. Bei der typischen Temperaturkurve in der Abbildung verändert die Systemuhr ihre Basisfrequenz nicht. Wenn die Temperatur steigt oder sinkt, ändert sich die Frequenz der Systemuhr um ca. $-0,04 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}^2$. Wenn daher die Temperatur 0°C beträgt, ändert sich der Wert für die Systemuhr um $-0,04 \times (0-25)^2 = -25 \text{ ppm}$. Dies entspricht einer Verzögerung um 2,16 Sekunden pro Tag. Wenn die Temperatur 40°C beträgt, beträgt der Wert der Abweichung der Systemuhr $-0,04 \times (40-25)^2 = -9 \text{ ppm}$. Dies entspricht einer Verzögerung um 0,78 Sekunden pro Tag.

Der in dieser Bedienungsanleitung angegebene Maximalfehler ($<10 \text{ ppm}$) kann als etwa 16°C Differenz zur Referenztemperatur von 25°C berechnet werden. Die Systemuhr RTC kann daher den Fehler innerhalb von 30 Tagen zwischen $9 \dots 41^{\circ}\text{C}$, d. h. bei Zimmertemperatur, unter 26 Sekunden halten. Der reale RTC-Fehler kann größer sein als der in der Bedienungsanleitung angegebene Wert, wenn der Temperaturbereich überschritten wird.

7.4.6 Automatische Abschaltung

Auto PWR OFF

Auto PWR Off: OFF

Das Schallpegelmessgerät hat eine automatische Abschaltfunktion zur Senkung des Stromverbrauchs. Wenn das Messgerät weiter im Stopp-Status bleibt und eine gewisse Zeit keine Taste gedrückt wird, schaltet es sich entsprechend dieser Einstellung ab. Für die „**Automatische Abschaltung**“ gibt es folgende Einstellungen: 1 Minute, 5 Minuten, 10 Minuten, 30 Minuten, Aus. Drücken Sie zur Auswahl die Pfeiltasten links und rechts. Drücken Sie die Eingabetaste, um die Einstellung zu speichern.

7.4.7 Schnittstelle RS-232

RS-232

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

Mit dem Menü „**Schnittstelle RS-232**“ können Sie die Optionen für den seriellen Anschluss einstellen, siehe dazu 8 Datenübertragungsprotokoll RS-232

Modus der RS-232 Schnittstelle:

Optionen RS-232: Remote, Drucker. Wählen Sie anhand der Pfeiltasten links und rechts „Remote“ aus. Das Schallpegelmessgerät kann über den Anschluss RS-232 im Remote-Modus Daten senden und steuern.

ID-Setup:

Im ID-Setup (weitere Informationen finden Sie unter 8.2.2 Geräte-ID können Sie die ID-Nummer einstellen, um im Netzwerk zwischen mehreren Schallpegelmessgeräten zu unterscheiden. Sie können eine ID zwischen 1 ... 255 einstellen. Drücken Sie zur Auswahl die Pfeiltasten links und rechts.

Baudrate:

Die Baudrate (weitere Details finden Sie im Abschnitt 8.1 Hardware-Konfiguration und Einstellungen der Schnittstelle legt die Geschwindigkeit für den Datenaustausch über die RS-232 Schnittstelle fest: 4800 bps, 9600 bps oder 19200 bps. Drücken Sie zur Auswahl die Pfeiltasten links und rechts.

Datenflusskontrolle:

S. 8.2.7 Datenflusskontrolle.

Mit der Datenflusskontrolle können Sie den Datenflussmodus bei Fernbedienung einstellen. Die verfügbaren Optionen sind: Hardware, Software. Drücken Sie zur Auswahl die Pfeiltasten links und rechts.

Antwort:

Weitere Informationen finden Sie unter 8.3 Anweisungen. Hier können Sie das Antwortsignal (ACK/NAK) aktivieren oder deaktivieren. Die Optionen sind: EIN, AUS. Drücken Sie zur Auswahl die Pfeiltasten links und rechts.

7.4.8 Dateimanager

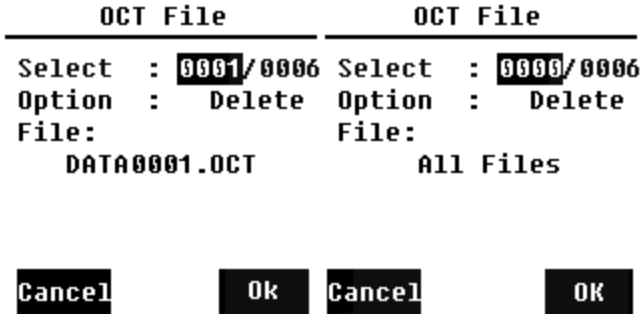
File Manager	
SWN File	: 22
OCT File	: 7
CSD File	: 32

Mit dem „Dateimanager“ können Sie die gespeicherte SWN-, OCT- und CSD-Datei verwalten. Die Ziffernanzeige auf der rechten Seite jeder Zeile ist der Dateizähler für jeden Dateityp. Mit den Pfeiltasten aufwärts und abwärts können Sie die Option auswählen und mit der Eingabetaste die nächste Menüebene aufrufen.

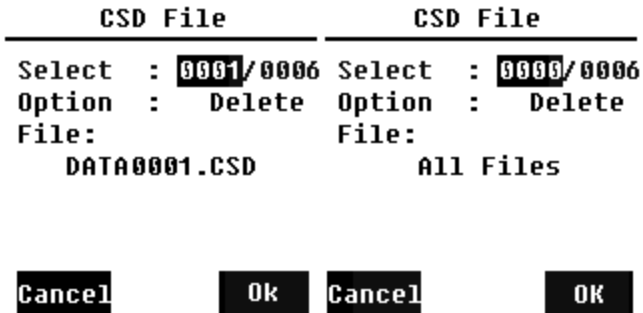
SWN File	SWN File
Select : 001 /006	Select : 000 /006
Option : Delete	Option : Delete
File:	File:
DATA0001.SWN	All Files
Cancel	Ok
Cancel	OK



Im Menü „**SWN-Datei**“ können Sie mit den Pfeiltasten aufwärts und abwärts SWN-Dateien löschen. Wählen Sie die Dateinummer aus, die Sie löschen möchten. Der vollständige Dateiname wird am unteren Rand des Bildschirms angezeigt. Wählen Sie 0000 als Dateinummer aus, wenn die gesamte SWN-Datei gelöscht werden soll.



Im Menü „**OCT-Datei**“ können Sie die OCT-Datei löschen. Die Bedienung erfolgt genauso wie im Menü für die SWN-Datei.



Im Menü „**CSD-Datei**“ können Sie die CSD-Datei löschen oder auslesen. Anhand der Pfeiltasten aufwärts und abwärts können Sie den Cursor zwischen „Auswählen“ und „Option“ verschieben. Das Löschen erfolgt genauso wie im Menü der SWN-Datei.



Wählen Sie „Option“ im Menü „CSD-Datei“ und drücken Sie dann die Pfeiltasten links und rechts, um „CSD-Datei anzeigen“ auszuwählen. Drücken Sie nach Auswahl der Dateinummer und Aktion die Eingabetaste, um den Inhalt der Datei anzuzeigen.

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

Mit den Pfeiltasten können Sie den Dateiinhalt im Anzeige-Modus durchsuchen. Der Druckmodus ist fast identisch mit dem Anzeigemodus. Drücken Sie die Eingabetaste, um den aktuell angezeigten Inhalt der CSD-Datei zu drucken.

7.4.9 Boot-Modus

Boot Mode
Normal
Power & Boot
Boot & Auto Meas.

Im „**Boot-Modus**“ wählen Sie mit den Pfeiltasten aufwärts und abwärts den Modus „Normal“, „Einschalten und Starten“ oder „Einschalten und Automatische Messung“ aus.

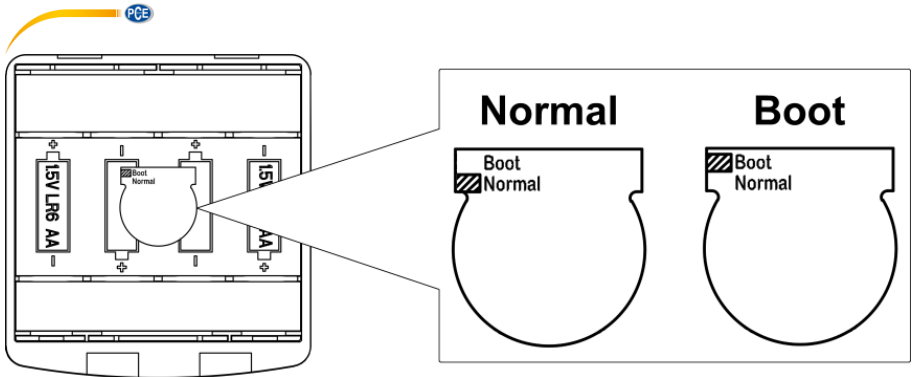
Hinweis: Der Schalter für den Hardware-Modus im Batteriefach muss entsprechend dem Start-Modus eingestellt sein.

Umschalten des Hardwaremodus:

Der Hardware-Schalter für den Modus befindet sich im Batteriefach. Er ist nach dem Entfernen der Batterien leicht zugänglich. Schieben Sie den Schalter mit einer Zange oder einem Stift in die Stellung für "Boot" oder "Normal".



ACHTUNG: Vermeiden Sie vor der Bedienung elektrostatische Aufladungen, da dieser Bereich sehr empfindlich dafür ist.



Normal:

Stellen Sie den Hardware-Schalter für den Modus auf „Normal“. Dies ist der normale Betriebsmodus des Schallpegelmessgeräts.

Einschalten und Starten:

Hier müssen Sie den Hardware-Schalter für den Modus auf „Boot“ einstellen. Nach Auswahl dieses Modus schaltet sich das Schallpegelmessgerät ein, sobald eine geeignete Spannungsversorgung verfügbar ist. Das Gerät kann in ein anderes System integriert werden, insbesondere wenn mit einem Stromausfall zu rechnen ist. Das Schallpegelmessgerät schaltet sich nach einem Ausfall der Betriebsspannung automatisch wieder ein.

Starten und automatische Messung:

In diesem Fall müssen Sie den Hardware-Schalter für den Modus auf „Boot“ einstellen. Wenn Sie diesen Modus auswählen, schaltet sich das Schallpegelmessgerät nicht nur ein, sobald die Betriebsspannung anliegt, sondern beginnt auch direkt mit der Messung. Wenn das Schallpegelmessgerät in ein anderes System integriert wurde, schaltet es sich ein und startet die Messung nach einem Ausfall der Betriebsspannung automatisch.

7.4.10 USB-Modus



Im Menü „**USB-Modus**“ können Sie den Betriebsmodus einstellen, wenn Sie das Schallpegelmessgerät über ein USB-Kabel mit dem Computer verbinden. Die Optionen sind: Immer fragen, USB-Laufwerk und Modem-Modus.

Immer fragen:

Das Gerät fragt immer, welcher Modus bei der Verbindung des USB-Kabels mit dem Computer gewählt werden soll. Entscheiden Sie möglichst zügig, welche Option Sie verwenden möchten, da sonst der Computer das Schallpegelmessgerät aufgrund der Zeitüberschreitung nicht erkennt.

USB-Laufwerk:

Das Gerät läuft immer im USB-Laufwerksmodus, ohne dass bei der Verbindung mit dem Computer über das USB-Kabel eine Abfrage erfolgt. Das Schallpegelmessgerät kann vom Computer ohne Treiberinstallation als entfernbares USB-Medium erkannt werden. Auf die Dateien auf der MicroSD-Karte kann direkt mit Windows Explorer zugegriffen werden.

Modem-Modus:

Das Gerät läuft bei Verbindung mit einem Computer über das USB-Kabel ohne Abfrage immer im Modem-Modus. Das Schallpegelmessgerät kann als serieller Anschluss (virtueller Anschluss) vom Computer erkannt werden und verwendet das gleiche Protokoll wie die RS-232 Schnittstelle (weitere Details siehe 8 Datenübertragungsprotokoll RS-2328)

7.4.11 GPS (nur PCE-432)

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

Im Menü „GPS“ können Sie die Optionen „GPS“ und „Automatische Zeitsynchronisation“ aktivieren oder deaktivieren. Wenn GPS deaktiviert ist, wird das interne GPS-Modul abgeschaltet. Die Systemuhr des Schallpegelmessgeräts synchronisiert sich mit der GPS-Zeit, wenn Sie die Option „Automatische Zeitsynchronisation“ aktivieren.

7.4.12 Setup-Vorlage

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

Mit der „Setup-Vorlage“ speichern Sie fünf Benutzergruppen-Einstellungsparameter des Schallpegelmessgeräts für verschiedene Anwendungen.

Hinweis: Die Vorlage verändert nicht den Kalibrierfaktor. Versuchen Sie nicht, die Vorlage der alten Version in die Firmware der neuen Version zu laden, da bestimmte Modifikationen des Vorlagenformats vorhanden sein könnten.



Setup Template

AAAAA 2014-10-20

Setup Template

Option : Load
Settings:

AAAAA 2014-10-20

Drücken Sie die Eingabetaste bei leerer Vorlage. Die Vorlage kann eine Gruppeneinstellung speichern, für die der Benutzer eine Bezeichnung mit fünf Buchstaben oder Ziffern definieren kann. Drücken Sie die Eingabetaste bei vorhandener Vorlage, um diese zu laden oder zu löschen.

7.4.13 Über

About

Type : 308S

Class : 1

S/N : 490001

Ver. : 3.00.141011

HWID : P0274.03.B11

Copyright (C) 2014

BSWA TECH

Das Menü „Über“ zeigt Typ, Klasse und Seriennummer, Version sowie HWID (Hardware-ID) des Schallpegelmessgeräts an.

7.5 Sprache

Language

English

Chinese

Portuguese

Spanish

German

French

Das Schallpegelmessgerät unterstützt sechs Sprachen: Deutsch, Englisch, Chinesisch, Portugiesisch, Spanisch und Französisch. Mit den Pfeiltasten aufwärts und abwärts können Sie die entsprechende „Sprache“ auswählen und mit der Eingabetaste die Einstellung speichern.

7.6 Ausgang

Output

Level Meter DC Out

Octave DC Out

Printer

Für das Menü „**Ausgang**“ können Sie auswählen, welche Messdaten am Gleichspannungsausgang ausgegeben werden sollen. Für den Pegelmessmodus und die 1/1-Oktavmessung gibt es die Optionen „Pegelmessgerät-Gleichspannungsausgang“ und „1/1-Oktav-Gleichspannungsausgang“. Drücken Sie zur Auswahl die Pfeiltasten nach oben und nach unten.

7.6.1 Wechselspannungsausgang

Es gibt zwei analoge Ausgänge am Gerät: Gleichspannungsausgang und „**Wechselspannungsausgang**“. Verbinden Sie den Gleichspannungsausgang bzw. Wechselspannungsausgang über Koaxialkabel mit dem anderen Gerät oder System. Der Eingangswiderstand des Abschlussgeräts oder Systems sollte bei etwa 5 k Ω liegen. Der Anschluss für den Wechselspannungsausgang befindet sich an der Unterseite des Schallpegelmessgeräts. Es gibt das Signal des Mikrofons direkt ohne Einstellungsmöglichkeit aus. Die maximale Ausgangsspannung beträgt 5 Veff (± 7 VSpitze), der maximale Ausgangsstrom liegt bei ± 15 mA.

Hinweis: Wenn der Eingangswiderstand des Endgeräts bzw. Systems nicht hoch genug ist, müssen Sie diesen durch eine Impedanz-Anpassungsschaltung ergänzen. Der Wechselspannungsausgang kann zur Rauschaufzeichnung bzw. -überwachung verwendet werden, da das Grundrauschen höher ist als der untere Grenzwert des linearen Messbereichs des Schallpegelmessgeräts.

7.6.2 Gleichspannungsausgang

Der „**Gleichspannungsausgang**“ wird zur Ausgabe des analogen Gleichspannungssignals verwendet, das mit einem Verhältnis von 10 mV/dB proportional zum Messergebnis ist. Bei 93,8 dB gibt der Ausgang z. B. 938 mV aus. Diese Option wird zum Filtern oder zur Mittelwertbildung des Ausgangssignals empfohlen, um Rauschen auszublenden.

Level Meter DC Out

Filter : **A**
Detector : Fast
Mode : SPL

Der „**Gleichspannungsausgang des Schallpegelmessgeräts**“ kann den Signalausgang für den Pegelmessmodus einstellen. Drücken Sie zur Auswahl die Pfeiltasten.

Filter: A, B, C, Z (flach)
Detektor: Schnell, Langsam, Imp.
Modus: SPL, LEQ, Peak



Octave DC Out

Output Mode : **LAeq**

Der „**Oktaven-Gleichspannungsausgang**“ definiert das Ausgangssignal im 1/1-Oktav-Modus. Folgende Optionen sind verfügbar: 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. Drücken Sie zur Auswahl die Pfeiltasten links und rechts.

7.7 Werkseinstellungen

Factory Settings

Reset: **Y**

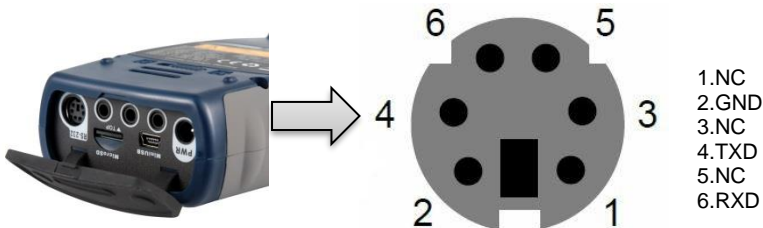
Unter „**Werkseinstellungen**“ können Sie alle Parameter, die seitens der Benutzer geändert wurden, auf die Werkseinstellungen zurückzusetzen. Die Parameter werden mit den Standardwerten initialisiert. Mit den Pfeiltasten links und rechts können Sie J (Ja) oder N (Nein) auswählen. Wenn Sie J (Ja) auswählen und die Eingabetaste drücken, wird der Parameter initialisiert. Wenn Sie N (Nein) auswählen oder die Abbruchtaste drücken, wird das Zurücksetzen abgebrochen.

8 Datenübertragungsprotokoll RS-232

Die Schallpegelmessgeräte PCE-428 / PCE-430 / PCE-432 sind mit einer seriellen RS-232 Schnittstelle ausgestattet. Der Benutzer kann die Konfiguration des Schallpegelmessgeräts über die serielle Schnittstelle modifizieren, das Schallpegelmessgerät starten und stoppen, die aktuellen Messwertparameter abfragen und die Ergebnisse weiterverarbeiten. Die Bedienung über die serielle Schnittstelle wirkt sich nicht die Bedienung über die Tastatur aus.

8.1 Hardware-Konfiguration und Einstellungen der Schnittstelle

Die Schallpegelmessgeräte PCE-428 / PCE-430 / PCE-432 verwenden eine 3-adrige serielle Schnittstelle, die physische Buchse ist eine 6-polige PS/2-Buchse. Im Folgenden der Schaltplan der RS-232 Schnittstelle:



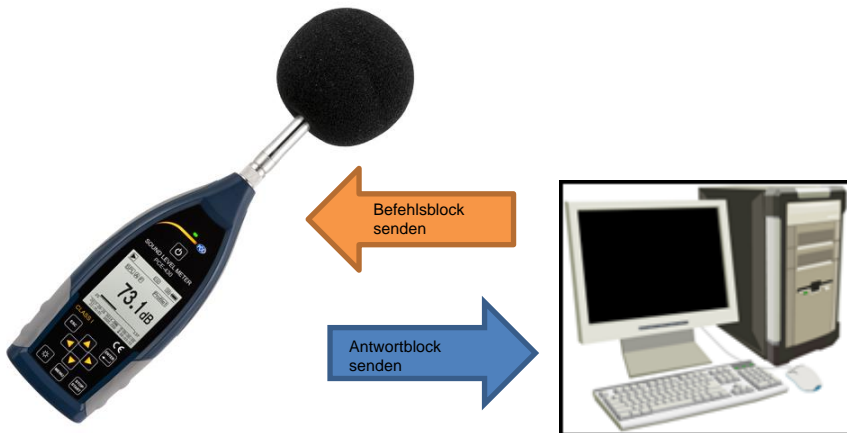
Übertragungseinstellungen für RS-232:

Übertragungsmodus	Voll-Duplex
Synchroner /asynchroner Modus	Asynchrone Übertragung
Baudrate	4800 bps, 9600 bps, 19200 bps
Datenbits	8 Bit
Stopp-Bits	1 Bit
Parität	Keine
Datenflusskontrolle	Beachten Sie die Zeitdaten in der Tabelle mit den Nennparametern.

Hinweis: Das Gehäuse des RS-232 Steckers sollte geerdet sein und wir empfehlen, einen Schutzleiter zu verwenden. Verwenden Sie einen hochwertigen und zuverlässigen RS-232-auf-RS-485 Adapter.

8.2 Übertragungsprotokoll

Das RS-232 Schnittstellenprotokoll basiert auf einer blockweisen Übertragung entsprechend folgendem Muster:



Ein typischer Befehlsblock oder Antwortblock besteht aus einem Startzeichen, der ID, dem Attributzeichen, dem Befehl oder den Daten, dem End-Zeichen, dem Block-Prüfzeichen, den Zeilentrücklauf- und Wagenrücklauf-Zeichen, entsprechend der folgenden Tabelle:

<STX>	ID	ATTR	Befehl oder Daten	<ETX>	BCC	<CR>	<LF>
-------	----	------	-------------------	-------	-----	------	------

8.2.1 Start und Stopp der blockweisen Übertragung

Ein Befehlsblock oder Antwortblock enthält Startzeichen, End-Zeichen und sonstige Steuerzeichen wie in der folgenden Tabelle:

Name	Hex	Bedeutung
<STX>	02H	Startzeichen
<ETX>	03H	Stoppzeichen
<CR>	0DH	Wagenrückläufe
<LF>	0AH	Zeilenvorschub

8.2.2 Geräte-ID

Jeder Befehlsblock enthält eine ID. Sie dient zur Unterscheidung mehrerer Schallpegelmessgeräte in einem Netzwerk. Wenn das Schallpegelmessgerät einen Befehlsblock empfängt, vergleicht es die ID im Befehlsblock mit der eigenen ID. Wenn beide IDs übereinstimmen, wird der entsprechende Vorgang ausgeführt. Ist das nicht der Fall, wird der Befehl ignoriert. Der vom Schallpegelmessgerät zurückgelieferte Antwortblock enthält ebenfalls die ID, mit der gekennzeichnet wird, von wem der Block versendet wurde.

Hinweis: Achten Sie darauf, dass sich die IDs der Schallpegelmessgeräte im gleichen Netzwerk unterscheiden, andernfalls wird der Betrieb gestört.

Die ID ist ein Byte der Binäradresse. Der Bereich liegt zwischen 1 ... 255, der entsprechende Hexadezimalwert ist 01H ... FFH. Das heißt, dass der Befehl ein Broadcast-Befehl ist, wenn die ID in dem Befehlsblock 00H enthalten ist. Das Schallpegelmessgerät führt die Anweisung unabhängig von der eigenen ID ohne Datenrückgabe aus, wenn der Befehl ein Broadcast-Befehl ist.

Name	Hex	Bedeutung
ID	01H ... FFH	Geräte-ID
	00H	Broadcast-Befehl

8.2.3 ATTR-Attributzeichen

Das ATTR-Attributzeichen gibt die Art des Befehls oder der Antwort an.

Name	Hex	Bedeutung
'C'	43H	Befehlsblock
'A'	41H	Antwortblock
<ACK>	06H	Normale Antwort
<NAK>	15H	Fehlerantwort

8.2.4 BCC (Blockprüfzeichen)

Das Blockprüfzeichen-Bit in dem Block wird vom Sender berechnet. Der Empfänger berechnet dann den BCC-Wert des Blocks und vergleicht diesen mit dem BCC-Wert im Senderblock. Wenn beide Werte identisch sind, bedeutet dies, dass der empfangene Block korrekt ist. Der BCC-Wert wird aus Bytes zwischen <STX> und <ETX> mit der XOR-Operation berechnet. Wenn BCC = 00H ist, überprüft das Schallpegelmessgerät die Eingabe nicht und führt direkt eine autorisierte Anweisung aus. Auf diese Weise können Sie das Senden des Anweisungsblocks vereinfachen. Nicht empfohlen wird dieses Verfahren allerdings für Übertragungen über große Entfernungen, weil BCC die einzige Möglichkeit ist, die Zuverlässigkeit der Datenübertragung zu garantieren.

Name	Hex	Bedeutung
BCC	01H bis FFH	XOR-Prüfsumme
	00H	Prüfsumme ignorieren

8.2.5 Blockübertragungsformat

Eine Blockübertragung von Daten ist mit vier Typen möglich: als Befehlsblock, als Antwortblock, als normaler Antwortblock und als Fehlerantwortblock. Im Folgenden werden die vier Anweisungsformattypen beschrieben.

(1) Befehlsblock: gesendet durch den Computer

<STX>	ID	ATTR	Anweisung	Parameter	<ETX>	BCC	<CR>	<LF>
1	1	1	3	N	1	1	1	1 Byte

Hierbei ist: ATTR='C'.

Alle Anweisungen belegen 3 Bytes. Wenn mehr als ein Parameter enthalten ist, müssen alle Parameter durch Leerzeichen getrennt werden.

(2) Antwortblock: Wird vom Schallpegelmessgerät gesendet

<STX>	ID	ATTR	Antwort	<ETX>	BCC	<CR>	<LF>
1	1	1	4	1	1	1	1 Byte

Hierbei ist: ATTR='A'.

Wenn mehrere Antwortdaten vorhanden sind, müssen die Daten jeweils durch "," getrennt werden.

(3) Normale Antwort: Wird vom Schallpegelmessgerät gesendet

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

Hierbei ist: ATTR=<ACK>.

(4) Fehlerantwort: Wird vom Schallpegelmessgerät gesendet

<STX>	ID	ATTR	Fehlercode	<ETX>	BCC	<CR>	<LF>
1	1	1	4	1	1	1	1 Byte

Hierbei ist: ATTR=<NAK>.

Der Fehlercode belegt 4 Bytes. Alle möglichen Fehlercodes sind in der folgenden Tabelle aufgelistet. Die Bedeutung der Fehlercodes ist im nächsten Abschnitt näher beschrieben.

Fehlercode	Bedeutung
0001H	Anweisungsfehler
0002H	Parameterfehler
0003H	Im aktuellen Status nicht verfügbar



8.2.6 Wiederherstellung nach Übertragungsfehlern

Bei der Übertragung des Befehlsblocks oder Antwortblocks können verschiedene Fehler auftreten. Im Folgenden wird beschrieben, wie das Schallpegelmessgerät mit Fehlern umgeht und den Ausgangszustand wieder herstellt.

(1) Blockübertragung nicht abgeschlossen

0

Blockübertragungsformat beschreibt die vier Formate für die Blockübertragung. Sobald das Schallpegelmessgerät den Beginn eines Zeichenblocks <STX> erkennt, empfängt es die folgenden Daten, bis das Blockende-Zeichen <CR>, <LF> empfangen wird. Wenn der Datenempfang abgeschlossen ist und die Parität korrekt ist, führt das Schallpegelmessgerät Nachkontrollen aus. Wenn das Zeichen <STX> vor <CR>, <LF> erneut empfangen wird, ignoriert das Schallpegelmessgerät alle bisher empfangenen Informationen und beginnt erneut mit dem Empfang eines Blocks.

(2) Validierungsfehler

Nach Empfang des Datenblocks überprüft das Schallpegelmessgerät den Datenblock (außer bei BCC = 00H). Wenn die Validierung fehlschlägt, ignoriert das Schallpegelmessgerät diese Anweisung.

(3) Anweisungsfehler

Das Schallpegelmessgerät erkennt die empfangene Anweisung möglicherweise nicht, weil der Computer eine nicht definierte Anweisung sendet oder während der Übertragung ein unerwarteter Fehler aufgetreten ist. Wenn einer dieser Fehler auftritt, liefert das Schallpegelmessgerät einen NAK-Block zurück, der den Fehlercode 0001H enthält.

(4) Parameterfehler

Parameter im Befehlsblock können auch falsch sein, weil Parameter nicht durch ein Leerzeichen getrennt sind, den verfügbaren Bereich überschreiten oder eine falsche Argumentzahl haben. Wenn ein Parameterfehler auftritt, liefert das Schallpegelmessgerät einen NAK-Block zurück, der den Fehlercode 0002H enthält.

(5) Im aktuellen Status nicht verfügbar

Der aktuelle Status kann in folgenden Fällen nicht einwandfrei funktionieren:

- wenn eine Anforderung zur Ausgabe von Oktav-Daten im Pegelmessmodus oder eine zur Ausgabe von Pegelmessdaten im Oktav-Modus empfangen wird,
- wenn eine Anforderung zur Kalibrierung gesendet wird, während noch eine Messung ausgeführt wird,
- wenn eine Änderung der Messparameter oder Systemparameter angefordert wird, solange eine Messung ausgeführt wird.

Wenn der oben erwähnte Fehler auftritt, liefert das Schallpegelmessgerät einen NAK-Block zurück, der den Fehlercode 0003H enthält.

8.2.7 Datenflusskontrolle

Das Schallpegelmessgerät hat eine 3-adrige serielle Schnittstelle mit einer 6-poligen P/S2-Buchse, bei der die Kontaktstifte für die Hardware-Datenflusskontrolle fehlen. Das Schallpegelmessgerät unterstützt keine Software-Datenflusskontrolle. Ein Betrieb entsprechend der Anforderungen des Abschnitts 8.2.9 Nennparameter kann die Richtigkeit der Sende- und Empfangsdaten garantieren.

8.2.8 Betrieb von mehreren Geräten

Mit der RS-232 Schnittstelle können mehrere Schallpegelmessgeräte verbunden werden, sodass ein Messnetzwerk entsteht. Die Benutzer können die Einstellungen aller Schallpegelmessgeräte im gleichen Netzwerk durch Broadcast-Anweisungen ändern oder durch normale Befehle auf die Daten und Parameter jedes einzelnen Schallpegelmessgeräts zugreifen. Dabei sollten Sie Folgendes beachten:

- In einem Netzwerk dürfen Schallpegelmessgeräte niemals die gleiche ID besitzen.
- Der Benutzer darf keinen Befehl per Broadcast versenden, der beliebige Daten zurück liefert.

8.2.9 Nennparameter

Name	Min.	Nennwert	Max.	Beschreibung
Antwortzeit des Schallpegelmessgeräts	-	-	2 Sekunden	Wenn der Wert überschritten wird, sollte die Verarbeitung bei Zeitüberschreitung funktionieren.
Zeitintervall der Anweisung zum Senden an das Schallpegelmessgerät	-	100 ms	-	-
Wartezeit für das Schallpegelmessgerät nach Empfang von <STX>	-	Unbegrenzt	-	Schallpegelmessgerät wartet ewig auf die restlichen Daten.
Zeitintervall zwischen jedem Byte, das das Schallpegelmessgerät empfangen soll	-	Unbegrenzt	-	Sendegeschwindigkeit des Computers kann sehr gering sein.

8.3 Anweisungen

Es gibt zwei Typen von Anweisungen: Definitionsanweisungen und Abfrageanweisungen.

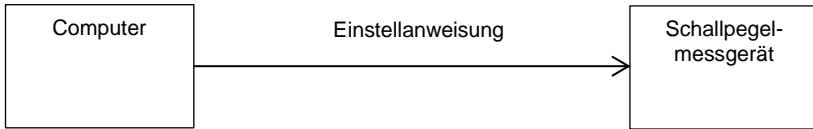
Einstellanweisungen definieren die Messparameter und Systemparameter für ein Schallpegelmessgerät.

Abfragebefehle fragen die Parameter und Daten des Schallpegelmessgeräts ab.

Es gibt drei Situationen, in denen Anweisungen an das Schallpegelmessgerät gesendet werden:

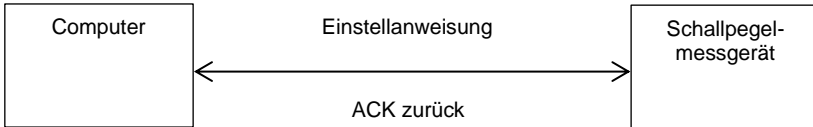
- Einstellanweisung (ohne Antwort)
- Einstellanweisungen (mit Antwort)
- Abfrageanweisungen.

(1) Einstellanweisungen (ohne Antwort):

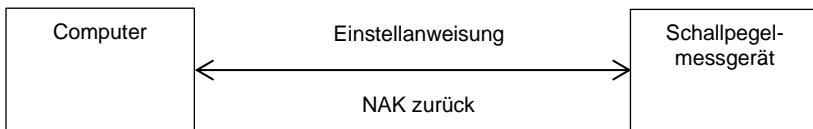


(2) Einstellanweisungen (mit Antwort):

Normale Antwort:

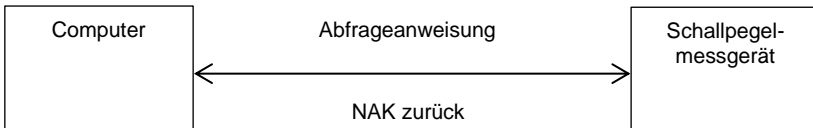


Fehlerantwort:

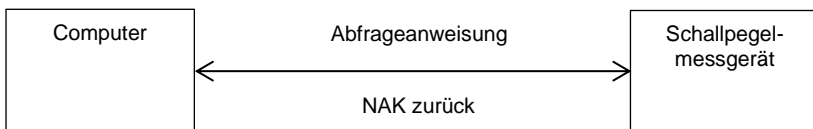


(3) Abfragebefehl:

Normale Antwort:



Fehlerantwort:



9 Instandhaltung

9.1 Fehlersuche/-behebung

Problem	Mögliche Ursache und Lösung
Gerät kann nicht gestartet werden.	<ul style="list-style-type: none"> - Batterie erschöpft. Ersetzen Sie die Batterie. - Netzteilfehler. Ersetzen Sie das Netzteil. - Einschalter funktioniert nicht: Schicken Sie das Gerät an unsere Reparaturwerkstatt.
Falsche Messungen	Versuchen Sie, das Gerät neu zu kalibrieren.
Die Messdaten ändern sich nicht merklich, obwohl sich die Schallquelle deutlich ändert.	<ul style="list-style-type: none"> - Beschädigtes Mikrofon. Schicken Sie das Mikrofon an unsere Reparaturwerkstatt. - Schlechter Kontakt zwischen Mikrofon und Gehäuse. Schicken Sie das Gehäuse an unsere Reparaturwerkstatt.
Taste funktioniert nicht.	Taste defekt. Schicken Sie das Gerät an unsere Reparaturwerkstatt.
Langsame Reaktion während der Bedienung	Zu viele Dateien auf der MicroSD-Karte: Löschen Sie die beschädigten Dateien.
Die Messdaten können nicht gespeichert werden.	<ul style="list-style-type: none"> - Überprüfen Sie die Protokolleinstellungen. - Formatieren Sie die Speicherkarte mit FAT32. - Ersetzen Sie die MicroSD-Karte durch eine neue Speicherkarte mit einer Maximalkapazität von 4 GB.

10 Firmware-Aktualisierung

Die Firmware kann über den USB-Anschluss aktualisiert werden. Hierzu benötigen Sie Folgendes:

- Ausgeschaltetes Schallpegelmessgerät PCE-428 / PCE-430 / PCE-432 (HWID P0274 oder höher)
- Mini-USB-Kabel (im Lieferumfang)
- Netzteil (im Lieferumfang enthalten)
- Firmware für das Update
- USB-Treiber CP210x von Silicon Labs
- Firmware-Aktualisierungstool

Software zur Firmware-Aktualisierung finden Sie in unserem Downloadbereich auf unserer Webseite.

10.1 Installation USB-Treiber

Entpacken und installieren Sie den Treiber Schritt für Schritt. Wählen Sie „X86“ für ein 32 Bit-Betriebssystem und „X64“ für ein 64 Bit-Betriebssystem.

Hinweis: Verbinden Sie das Schallpegelmessgerät noch nicht mit dem Computer, während Sie den Treiber installieren.

Folgen Sie den Anweisungen zur Installation, bestätigen Sie die Lizenzvereinbarung und klicken Sie dann auf „Weiter“, bis die Treiberinstallation abgeschlossen ist.

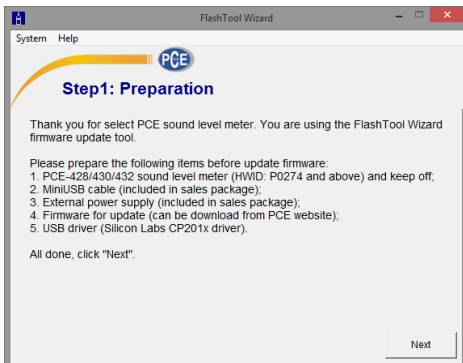
Verbinden Sie nach der Treiberinstallation das Schallpegelmessgerät über ein USB-Kabel mit dem Computer. Im Gerätemanager finden Sie ein neues Gerät mit der Bezeichnung „Silicon Labs CP210x USB to UART Bridge (COMx)“.

Hinweis: Versorgen Sie das Schallpegelmessgerät über eine externe Stromquelle, wenn Sie dieses mit dem Computer verbinden.

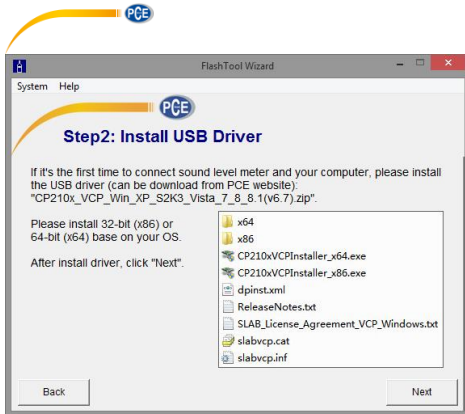
10.2 Vorgehensweise Firmware-Aktualisierung



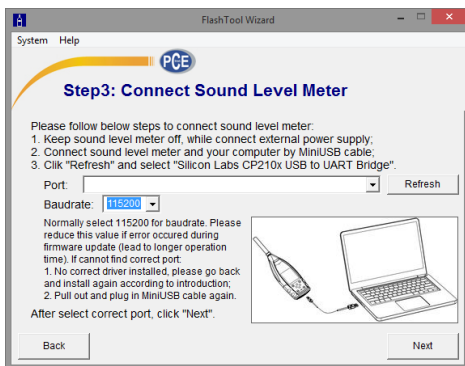
Folgen Sie den Anweisungen der Firmware-Aktualisierungssoftware FlashTool Wizard Schritt für Schritt. Starten Sie den FlashTool Wizard und wählen Sie die Sprache aus.



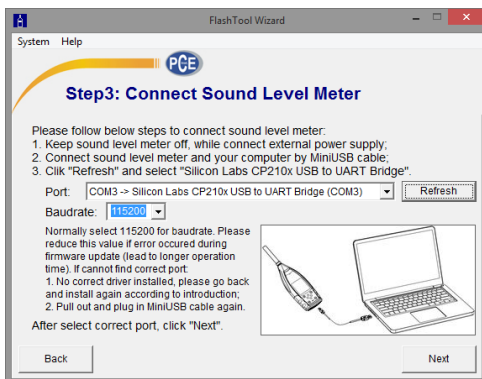
Schritt 1: Bereiten Sie die Liste für die Firmware-Aktualisierung vor.




Schritt 2: Installieren Sie den Treiber. Überspringen Sie diesen Schritt, wenn Sie den Treiber bereits installiert haben.



Schritt 3: Verbinden Sie das Schallpegelmessgerät entsprechend der Benutzeraufforderung mit Ihrem Computer. Beachten Sie, dass das Schallpegelmessgerät eine externe Stromversorgung benötigt. Wenn der Treiber einwandfrei funktioniert, wählt er automatisch den Anschluss CP210x aus. Die Standardwert für Baudrate ist 115200 bps, je nach Computer. Mit einer höheren Baudrate lässt sich die Aktualisierung beschleunigen.



Schritt 4: Klicken Sie zuerst auf die Schaltfläche  in der oberen rechten Ecke, um die Firmware auszuwählen, und dann auf „Refresh“, um das Programm zu starten. Dieser Vorgang dauert ca. 3 ... 4 Minuten

Hinweis: Setzen Sie das Gerät auf die Werkseinstellungen zurück und führen Sie nach der Firmware-Aktualisierung mindestens einmal eine Kalibrierung durch, da sonst das Schallpegelmessgerät möglicherweise nicht einwandfrei funktioniert. Wenn immer wieder die Meldung „Time Out!“ (Zeitüberschreitung) angezeigt wird, entfernen Sie die MicroSD-Karte und versuchen Sie es erneut.

Es gibt keine Einschränkungen für ein Upgrade oder Downgrade der Firmware. Der Benutzer kann auf jede Version aktualisieren. Wir empfehlen jedoch immer, die Vorversion der Firmware aufzubewahren.

11 Glossar

Frequenzgewichtung¹

Die Differenz als Funktion der Frequenz zwischen dem Pegel des frequenzgewichteten Signals auf dem Anzeigegerät und dem entsprechenden Pegel eines konstanten sinusförmigen Eingangssignals. Die Pegeldifferenz wird in Dezibel (dB) angegeben. Bei der Frequenzgewichtung gibt es in der Regel eine A-, B-, C- und D-Gewichtung, die den Frequenzgang des menschlichen Gehörs simulieren können. Die A- und die C-Gewichtung werden häufiger verwendet und sind in der IEC-Norm und GB/T-Norm definiert. Die B-Gewichtung wird nur in der ANSI-Norm definiert. Die D-Gewichtung bezieht sich auf eine internationale Norm, die bereits zurückgezogen wurde. Nur einige alte Geräte haben eine D-Gewichtung. Keine Frequenzgewichtung, d. h. eine sogenannte flache Kennlinie wird immer als Z-Gewichtung, flache oder lineare Kennlinie bezeichnet.

Zeitgewichtung¹

Exponentialfunktion der Zeit einer bestimmten Zeitkonstante, die das Quadrat eines Schalldrucksignals gewichtet. Die Gewichtung des Schalldrucks ist höher, wenn diese stärker der aktuellen Zeit entspricht und umgekehrt. Die Zeitgewichtungen „schnell“ und „langsam“ werden am häufigsten verwendet. „Impulse“ sollte nicht verwendet werden und wurde nur aus historischen Gründen aufgeführt.

SPL

Der Schallpegel SPL, der in dem Schallpegelmessgerät berechnet wird, ist der größte zeitgewichtete Schallpegel innerhalb einer Sekunde.

LEQ¹

Der Zeitmittelwert-Schallpegel oder ein äquivalenter, kontinuierlicher Schallpegel. Der 10-fache Logarithmus zur Basis 10 des Verhältnisses aus dem Quadrat der Durchschnittszeit eines frequenzgewichteten Schalldrucksignals während eines angegebenen Zeitintervalls und dem Quadrat des Referenzwerts LEQ ist der aktuelle Integralwert des Schallpegels bei der angegebenen Dauer. Je länger der Integralzeitraum ist, desto langsamer ändert sich LEQ. LEQ wird häufig zur Gesamtbewertung der Lärmbelastung verwendet.

**Peak¹**

Spitzen-Schallpegel. Der 10-fache Logarithmus zur Basis 10 des Verhältnisses aus dem Quadrat eines frequenzgewichteten Peak-Schalldrucksignals und dem Quadrat des Referenzwerts. Dieser Wert wird in der Regel zur Bewertung sehr kurzer Schallimpulse verwendet.

E¹

Lärmbelastung. Zeitintegral des Quadrats eines frequenzgewichteten Schalldrucksignals für ein definiertes Zeitintervall oder ein Ereignis mit definierter Dauer. Dieser Wert wird immer zur Bewertung des Lärmeinflusses auf den Menschen verwendet.

SEL¹

Lärmbelastung. Der 10-fache Logarithmus zur Basis 10 des Verhältnisses einer Lärmbelastung zu einem Referenzwert, wird auch als „Einzelereignispegel“ bezeichnet.

LN

Statistisches Analyseergebnis. Der Prozentwert N% der Messdauer, in welcher der Pegel überschritten wurde.

Max¹

Maximale Zeit des gewichteten Schallpegels innerhalb der angegebenen Dauer

Min

Minimale Zeit des gewichteten Schallpegels innerhalb der angegebenen Dauer

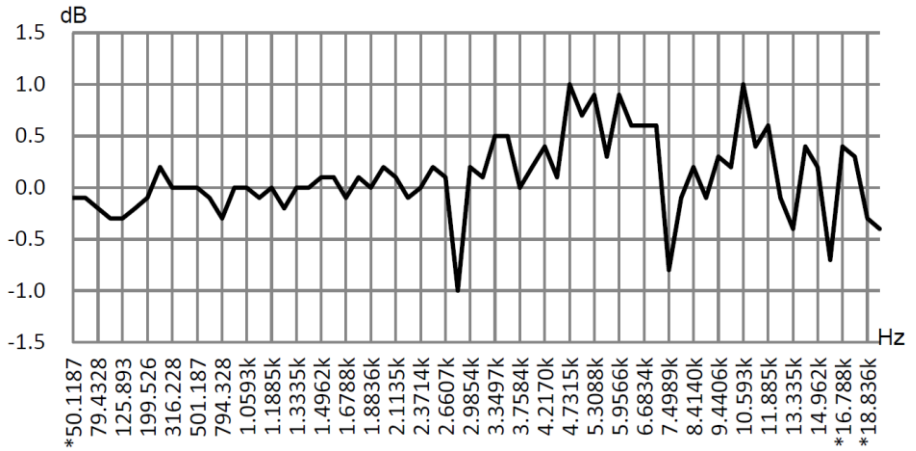
SD

Zeitgewichteter Schallpegel der Standardabweichung innerhalb der angegebenen Dauer. SD dient zur Beschreibung des Grades der Streuungsänderungen des Schallpegels

Hinweis 1: Weitere Informationen finden Sie in der Definition der Norm IEC 61672.1:2013.

12 Korrekturen

12.1 Korrektur für typische Reflexionen vom Gehäuse des Schallpegelmessgeräts und Schallstreuung um das Mikrofon



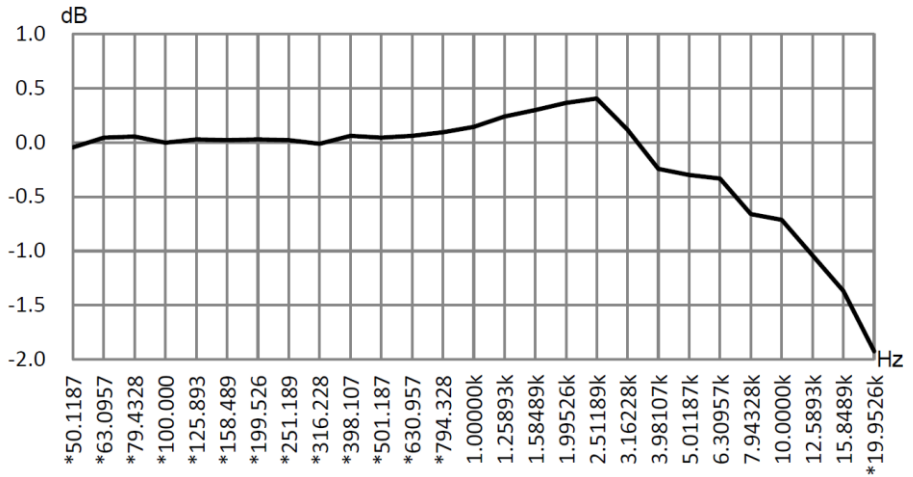


Freq. [Hz]	Wert [dB]	Freq. [Hz]	Wert [dB]	Freq. [Hz]	Wert [dB]	Freq. [Hz]	Wert [dB]	Freq. [Hz]	Wert [dB]	Freq. [Hz]	Wert [dB]
*50,119	-0,1	630,96	-0,1	1678,8	-0,1	3162,3	0,1	5956,6	0,9	11220	0,4
63,096	-0,1	794,33	-0,3	1778,3	0,1	3349,7	0,5	6200,6	0,6	11885	0,6
79,433	-0,2	1000,0	0,0	1883,6	0,0	3548,1	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

Erweiterte Unsicherheiten: U=0,17 (k=2) bei <= 4 kHz, U=0,29 (k=2) bei >4 kHz

Hinweis: Die mit * markierte Frequenz ist in der Norm nicht vorgeschrieben. Die exakte Frequenz

12.2 Korrekturen des Windschutzes im Freien



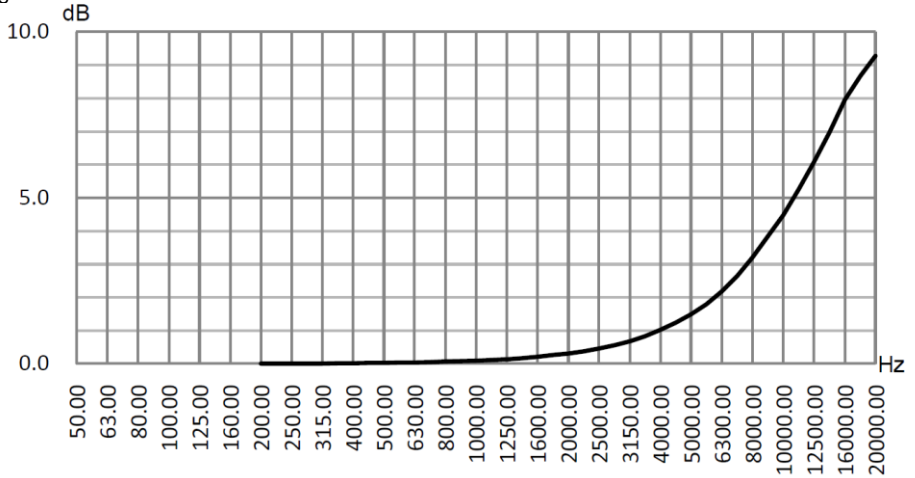
Freq. [Hz]	Wert [dB]	Freq. [Hz]	Wert [dB]	Freq. [Hz]	Wert [dB]
*50,119	-0,04	*398,11	0,06	3162,3	0,12
*63,096	0,04	*501,19	0,04	3981,1	-0,24
*79,433	0,06	*630,96	0,06	5011,9	-0,30
*100,00	0,00	*794,33	0,09	6200,6	-0,33
*125,89	0,03	1000,0	0,14	7943,3	-0,66
*158,49	0,02	1258,9	0,24	10000	-0,71
*199,53	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

Erweiterte Unsicherheiten: $U=0,15$ ($k=2$) bei ≤ 4 kHz, $U=0,21$ ($k=2$) bei >4 kHz.

Hinweis: Die mit * markierte Frequenz ist in der Norm nicht vorgeschrieben. Die exakte Frequenz finden Sie in IEC 61672-1.

12.3 Korrekturen des Elektretmikrofons

Die folgenden Korrekturen werden durch das Elektretmikrofon und die Stromversorgung gemessen.

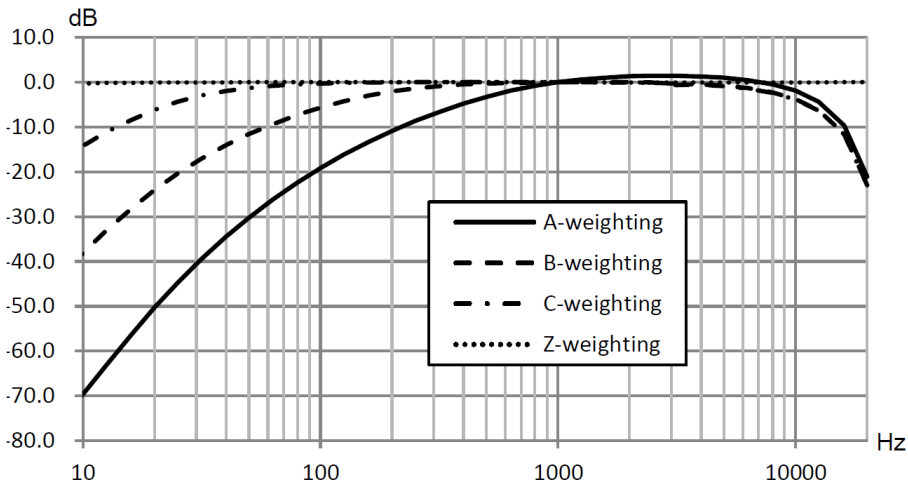


Freq. [Hz]	Wert [dB]	Freq. [Hz]	Wert [dB]	Freq. [Hz]	Wert [dB]	Freq. [Hz]	Wert [dB]
200	0,000	630	0,043	2000	0,312	6300	2,184
224	0,002	710	0,053	2240	0,378	7100	2,651
250	0,004	800	0,065	2500	0,456	8000	3,204
280	0,006	900	0,080	2800	0,554	9000	3,840
315	0,009	1000	0,096	3150	0,678	10000	4,488
355	0,013	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

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

13 Typischer Frequenzgang und entsprechende Obergrenze

Jedes Mikrofon wurde vor der Auslieferung im Werk sorgfältig geprüft. Das Kalibrierdiagramm in der beiliegenden Schachtel zeigt den realen Frequenzgang des Elektretmikrofons und den Frequenzgang im freien Feld. Der typische Frequenzgang bei Frequenzgewichtung des Schallpegelmessgeräts ist in der folgenden Abbildung zu erkennen. Der typische Frequenzgang sowie der Frequenzgang des Mikrofons im freien Feld können als Gesamtkennlinie des Schallpegelmessgeräts im freien Feld betrachtet werden. Die Kalibrierbescheinigung enthält auch die Testergebnisse des Frequenzgangs bei A-, C- und Z-Gewichtung.



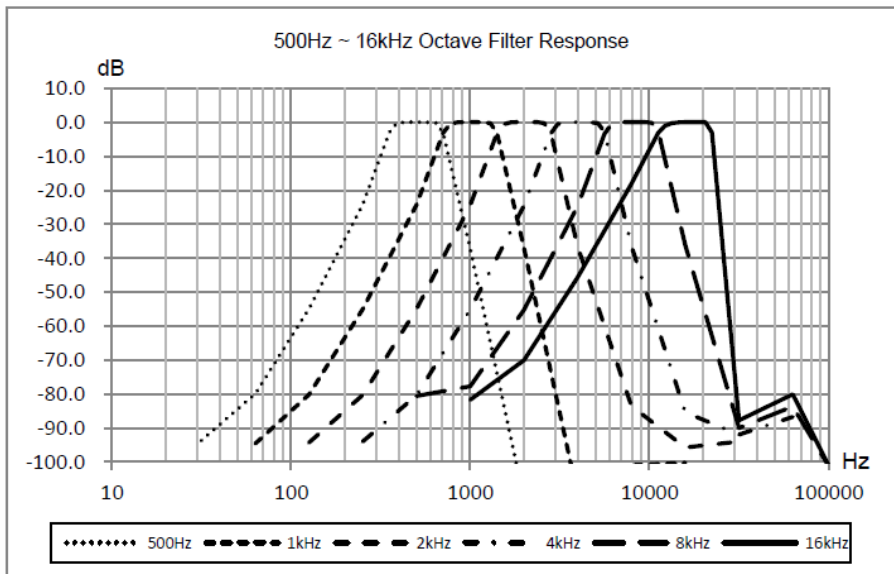
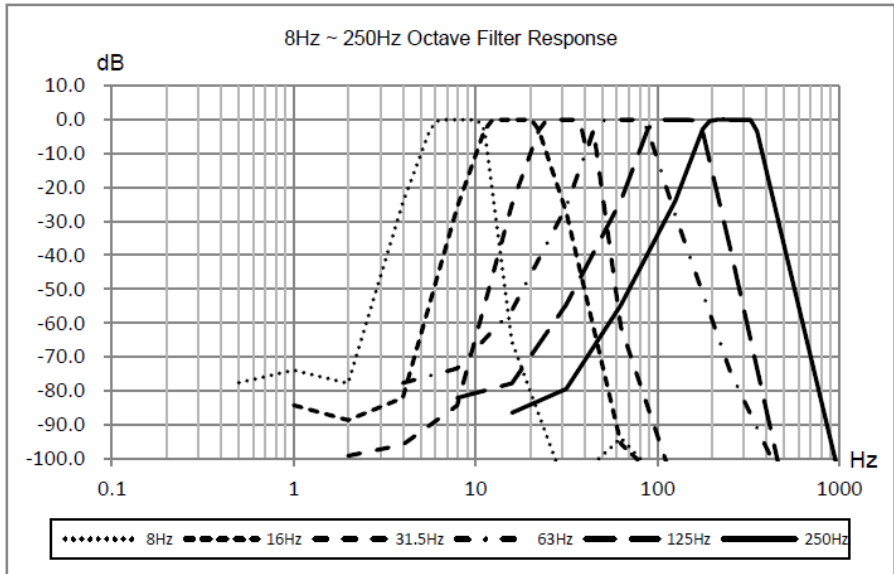
In der folgenden Tabelle finden Sie den Einfluss der Obergrenze des Messbereichs bei A-, B- und C-Gewichtung und einem typischen Frequenzgang wie in der Abbildung.

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

Hinweis *: Nicht für PCE-428 verfügbar.

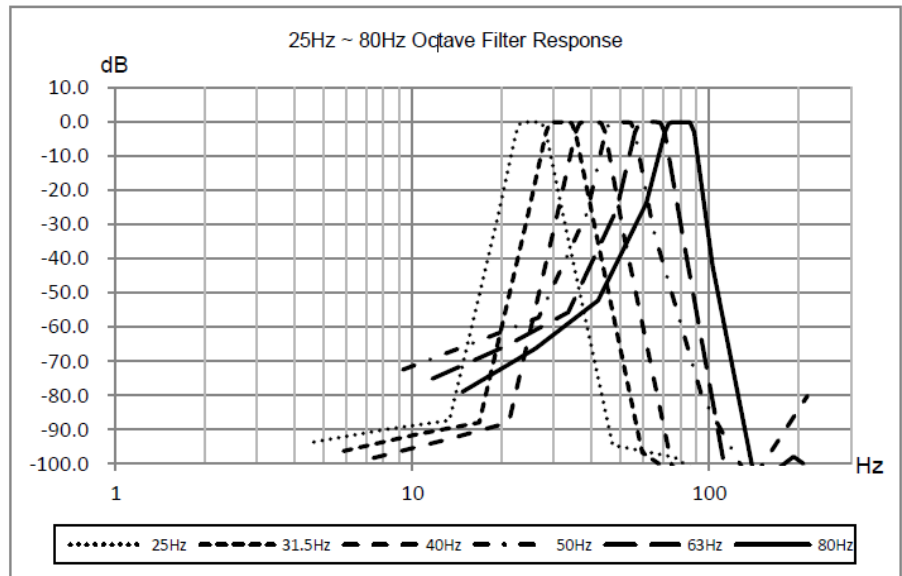
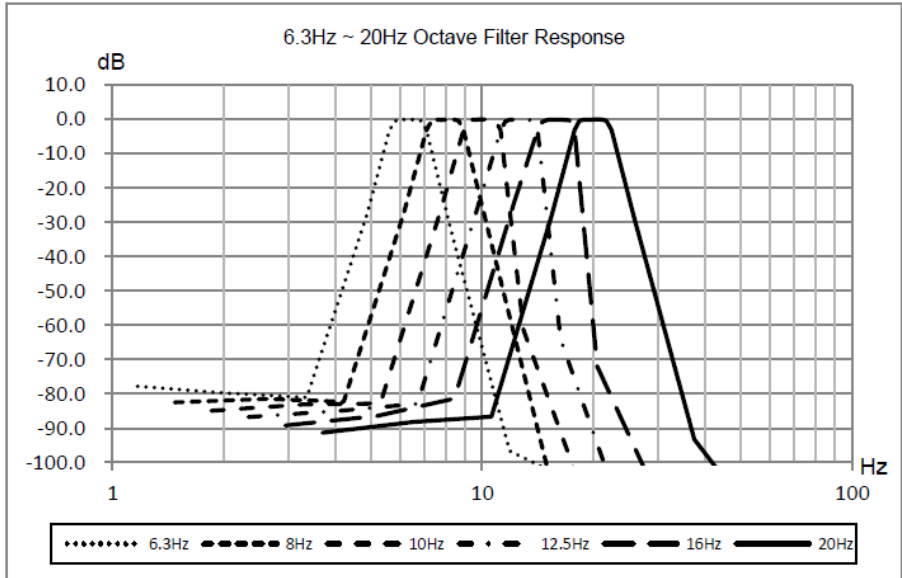
14 Technische Daten des 1/1-Oktavbandfilters

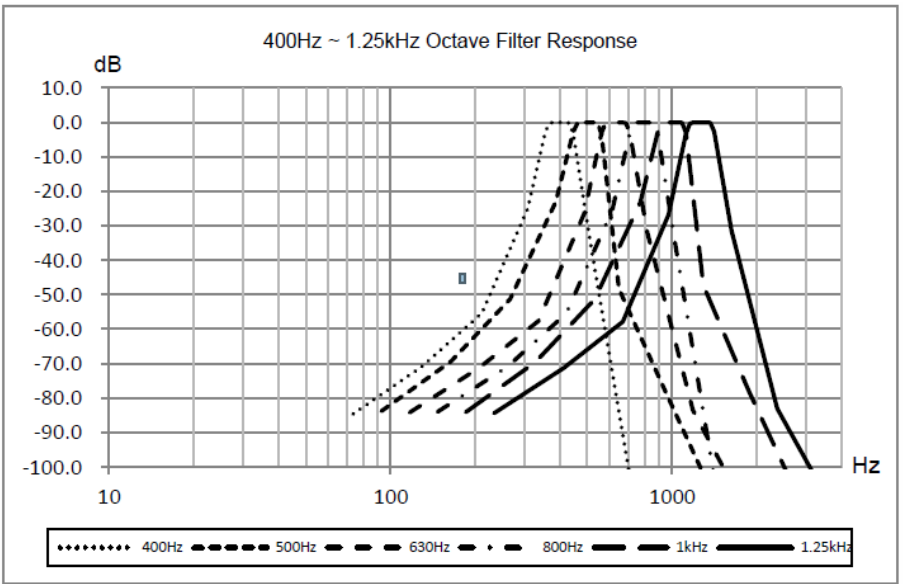
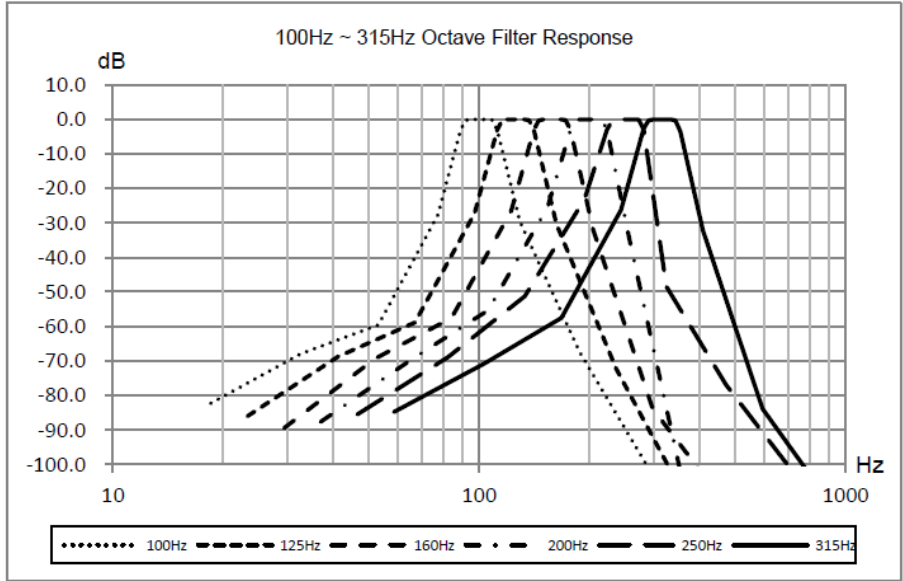
Der 1/1-Oktavbandfilter wurde aus einem Butterworth-Filter mit der Basis 10 entwickelt. Die technischen Daten jedes Filters sind in folgenden Abbildungen angegeben.

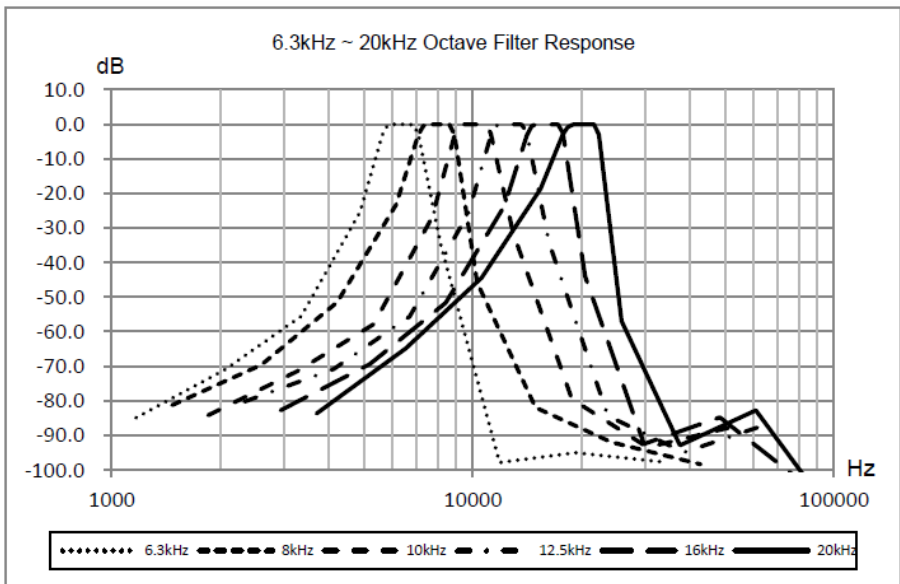
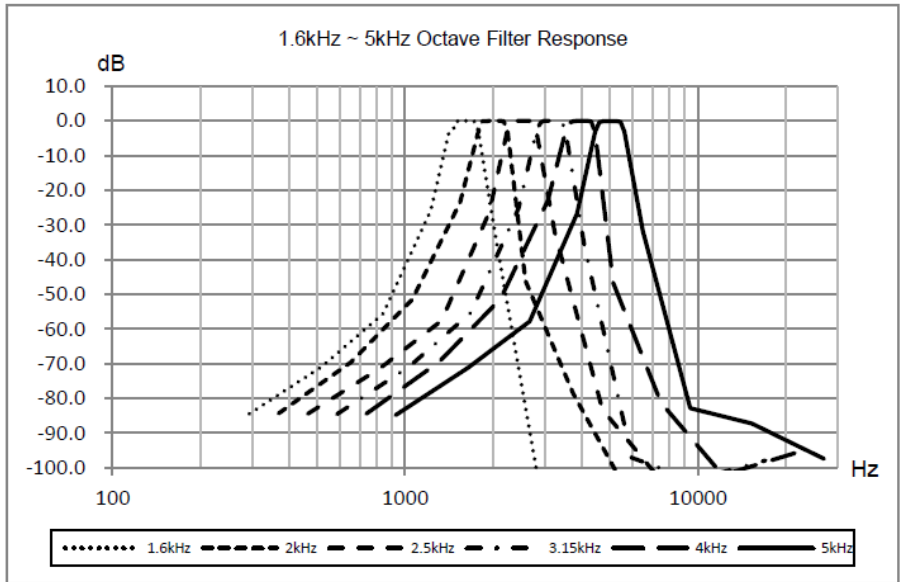


15 Technische Daten des 1/3-Oktavbandfilters

Der 1/3-Oktavfilter wurde aus einem Butterworth-Filter mit der Basis 10 entwickelt. Die technischen Daten jedes Filters sind in folgenden Abbildungen angegeben.







16 Mittenfrequenzen für 1/1- und 1/3-Oktavbandfilter

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

Hinweis: Die genauen Mittenfrequenzen wurden bis auf 5 signifikante Ziffern berechnet.

17 Garantie

Unsere Garantiebedingungen können Sie in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen nachlesen, die Sie hier finden: <https://www.pce-instruments.com/deutsch/agb>.

18 Entsorgung

HINWEIS nach der Batterieverordnung (BattV)

Batterien dürfen nicht in den Hausmüll gegeben werden: Der Endverbraucher ist zur Rückgabe gesetzlich verpflichtet. Gebrauchte Batterien können unter anderem bei eingerichteten Rücknahmestellen oder bei der PCE Deutschland GmbH zurückgegeben werden.

Annahmestelle nach BattV:

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
59872 Meschede

Zur Umsetzung der ElektroG (Rücknahme und Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten) nehmen wir unsere Geräte zurück. Sie werden entweder bei uns wiederverwertet oder über ein Recyclingunternehmen nach gesetzlicher Vorgabe entsorgt. Alternativ können Sie Ihre Altgeräte auch an dafür vorgesehenen Sammelstellen abgeben.

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128



Alle PCE-Produkte sind CE
und RoHS zugelassen.





PCE Instruments Kontaktinformationen

Germany

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

France

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

Spain

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

United States of America

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

United Kingdom

PCE Instruments UK Ltd
Unit 11 Southpoint Business Park
Ensign Way, Southampton
Hampshire
United Kingdom, SO31 4RF
Tel: +44 (0) 2380 98703 0
Fax: +44 (0) 2380 98703 9
info@industrial-needs.com
www.pce-instruments.com/english

Italy

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

The Netherlands

PCE Brookhuis B.V.
Institutenweg 15
7521 PH Enschede
Nederland
Telefoon: +31 (0) 900 1200 033
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
jji@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

Turkey

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



PCE Americas Inc.
711 Commerce Way
Suite 8
Jupiter
FL-33458
USA
From outside US: +1
Tel: (561) 320-9162
Fax: (561) 320-9176
info@pce-americas.com

PCE Instruments UK Ltd.
Unit 11
Southpoint Business Park
Ensign way
Hampshire / Southampton
United Kingdom, SO31 4RF
From outside UK: +44
Tel: (0) 2380 98703 0
Fax: (0) 2380 98703 9
info@industrial-needs.com

www.pce-instruments.com/english
www.pce-instruments.com

User Manual

Sound Level Meter

PCE-428
PCE-430
PCE-432

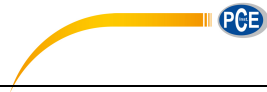


Contents

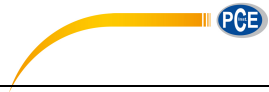
Contents	2
Appearance	6
Buttons of Operation	7
1. Introduction	8
1.1 General Description.....	8
1.2 Applications.....	8
1.3 Features.....	8
1.4 Function Upgrades	9
1.5 Spectification.....	9
1.6 Information for Periodic Tests	12
1.7 Key Component	13
1.8 Packing List.....	13
1.9 Packing Drawing	14
2. The Appearance and Operation.....	15
2.1 Keypad.....	15
2.2 Microphone Connector	16
2.3 Windscreen	17
2.4 Data and Power Supply Connector.....	18
2.5 Battery	19
2.6 GPS	20
3. Measurement Screen.....	22
3.1 Icons and Meaning of Screen Display.....	22
3.2 Screen of Level Meter Mode.....	24
3.3 Screen of 1/1 Octave Mode.....	26



3.4 Screen of 1/3 Octave Mode	26
4. Operation and Setting of the Menu	28
4.1 Function	28
4.2 Calibration	29
4.2.1 Calibration by Measurement	29
4.2.2 Calibration by Cal.Factor	29
4.2.3 Conversion of Cal.Factor and Sensitivity	29
4.2.4 Process of Calibration by Measurement	30
4.3 Measurement	32
4.3.1 MEAS.Setup	32
4.3.2 MEAS.Range	32
4.3.3 ICCP Power	35
4.3.4 Profile 1~3	35
4.3.5 Alarm Threshold	36
4.3.6 Extended Function	36
4.3.7 Statistical	36
4.3.8 Time History	37
4.3.9 Octave	37
4.3.10 Custom Measure	37
4.3.11 Timer	38
4.3.12 24h Measurement by Timer	39
4.4 Setup	40
4.4.1 Contrast	40
4.4.2 Backlight	40
4.4.3 Battery	40
4.4.4 Trigger	41
4.4.5 Date & Time	41
4.4.6 Auto PWR Off	43
4.4.7 RS-232	43
4.4.8 File Manager	44



4.4.9 Boot Mode	45
4.4.10 USB Mode	46
4.4.11 GPS	47
4.4.12 Setup Template	47
4.4.13 About	48
4.5 Language	48
4.6 Output	48
4.6.1 AC OUT	48
4.6.2 DC OUT	49
4.6.3 Printer	49
4.7 Factory Settings	50
5. RS-232 Communication Protocol	51
5.1 Hardware Configuration and Settings of Interface	51
5.2 Transfer Protocol	51
5.2.1 Start/Stop of the Block Transfer	52
5.2.2 Device ID	52
5.2.3 ATTR Attribute Character	52
5.2.4 BCC (Block Check Character)	53
5.2.5 Block Transfer Format	53
5.2.6 Recovery from Transmission Errors	54
5.2.7 Flow Control	55
5.2.8 Multi-Machine Operation	55
5.2.9 Rated Parameters	56
5.3 Instruction	56
5.3.1 Instruction List	58
5.3.2 Instruction Format	61
5.3.3 Instruction Describe	62
6. Operation Notes	96
6.1 Operation	96
6.2 Common Issue And Solutions	96

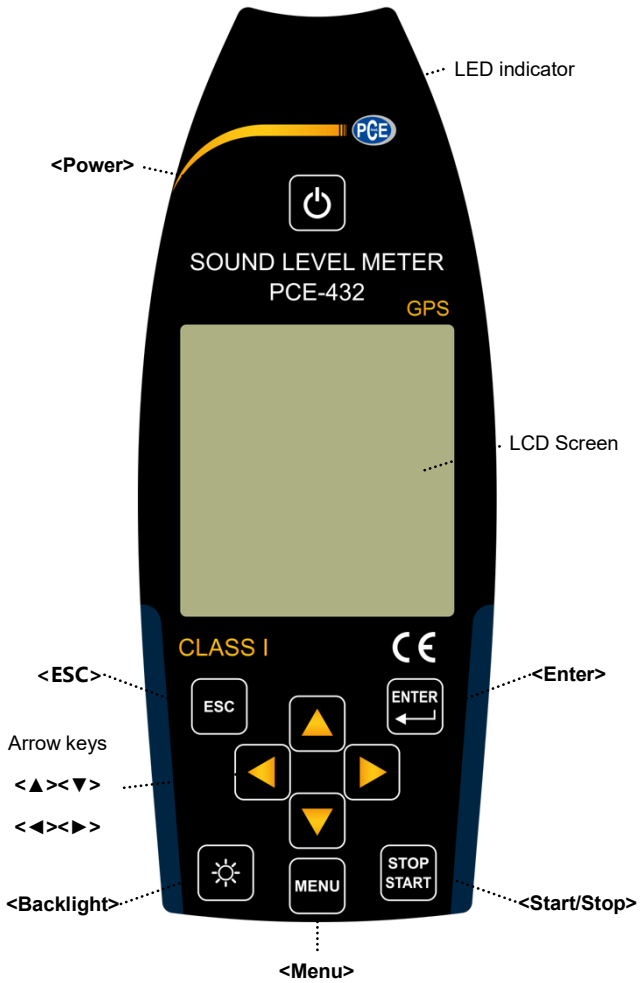


6.3 Calibration.....	97
6.4 Firmware Update.....	97
6.4.1 Install USB Driver	97
6.4.2 Firmware Update Procedure	98
6.5 Warranty	99
Annex 1 Glossary	100
Annex 2 Adjustments at the Calibration Check Frequency	102
Annex 3 Corrections for the Typical Effects of Reflections from the Case of Sound Level Meter and Diffraction of Sound around the Microphone	103
Annex 4 Corrections of Windscreen in Free Field	104
Annex 5 Corrections of Electrostatic Actuator	105
Annex 6 Typical Frequency Response and Corresponding Upper Limit	106
Annex 7 Specification of 1/1 Octave Band Filter	107
Annex 8 Specification of 1/3 Octave Band Filter	108
Annex 9 Mid-band Frequencies for 1/1 Octave Band and 1/3 Octave Band Filters.....	111

Appearance



Buttons of Operation



1. Introduction

1.1 General Description

The new **PCE-428/430/432** are new generation octave sound level meter upgrade from base PCE-428/430/432 to meet the market demand. It fulfill the 1/1 octave requirement of IEC standard and China GB/T standard.

The **PCE-428/430/432** is a digital sound level meter which design and manufacture by PCE . The use of high precision 24 Bits AD converter makes the instruments to be an ideal choice for performing many kinds of measurement, for example, environmental noise, vehicle noise and industrial application.

The new types upgrade the dual-core (DSP+ARM) architecture to single chip ARM with float point unit, and update all fix-point calculation to float-point which significantly improves the accuracy and stability. Re-design analog front end circuit also lower the noise floor and linear range of product. The new developed algorithm brings a single measurement range which can cover more than 120dB dynamic range while still meets the standard.

PCE-430/432 is Class 1 and **PCE-428** is Class 2. Both instruments have certificated by the China CPA (Certification of Pattern Approval) and CMC (China Metrology Certification).

1.2 Applications

- Basic noise measurement
- Environmental noise assessment
- Product quality check
- Evaluation of noise reduction engineering

1.3 Features

- Class 1 (**PCE-430/432**) and Class 2 (**PCE-428**) sound level meter
- Comply with IEC 61672-1:2013, ANSI S1.4-1983 and ANSI S1.43-1997
- Real-time 1/1 and 1/3 Octave in accordance with IEC 61260-1:2014 and ANSI S1.11-2004
- Linearity range: 22dBA~136dBA (**PCE-430/432**), 25dBA~136dBA (**PCE-428**)
- Single range to cover 123dB (**PCE-430/432**) / 122dB (**PCE-428**) dynamic range
- Frequency weighting: A/B/C/Z. Time weighting: Fast/Slow/Impulse
- 3-Profile and 14 custom define measurement are calculate in parallel with different





frequency/time weighting

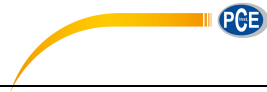
- Calculate SPL, LEQ, Max, Min, Peak, SD, SEL, E
- LN statistical and time history curve display
- User define integral period measurement, integral period up to 24h
- High speed ARM core with FPU (Float Point Unit) to achieve wide frequency response, large dynamic range and low noise floor
- 4G MicroSD card (TF card) mass storage
- RS-232 remote control port
- Mini thermal printer for measurement data print
- Internal GPS module (option), support GPS timing

1.4 Function Upgrades

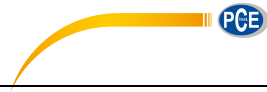
➢ Single chip high speed ARM with FPU	➢ USB port function implemented
➢ White backlight LCD	➢ Update firmware via USB (also power supply)
➢ Integral period from 1s~24h	➢ Timer feature support auto measurement
➢ 0.1s, 0.2s, 0.5s logger step added	➢ Internal GPS (option) with GPS timing
➢ 5 templates to save user setting	➢ Single range to cover 123dB dynamic range
➢ B-weighting added to for ANSI standard	➢ Reduce the noise floor (only for Class 1)
➢ Automatic power on with external supply, ease of integration	➢ Upper limit of measurement: 136dBrms/139dBpeak (40mV/Pa)

1.5 Spectification

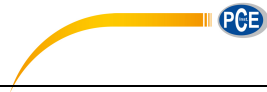
Specifications		
Type	PCE-430/432	PCE-428
Accuracy	Class 1 (Group X)	Class 2 (Group X)
Standard	GB/T 3785.1-2010, IEC 60651:1979, IEC 60804:2000 IEC 61672-1:2013, ANSI S1.4-1983, ANSI S1.43-1997	
Octave ¹	Real-time 1/1 Octave: 8Hz~16kHz Real-time 1/3 Octave (Option): 6.3Hz~20kHz GB/T 3241-2010, IEC 61260-1:2014 ANSI S1.11-2004. Base 10 system.	Real-time 1/1 Octave: 20Hz~8kHz Real-time 1/3 Octave (Option): 20Hz~12.5kHz GB/T 3241-2010, IEC 61260-1:2014 ANSI S1.11-2004. Base 10 system.



Supplied Microphone	MPA231T: 1/2" prepolarized measurement microphone, Class 1. Sensitivity: 40mV/Pa. Frequency Range: 3Hz~20kHz.	MPA309T: 1/2" prepolarized measurement microphone, Class 2. Sensitivity: 40mV/Pa. Frequency Range: 20Hz~12.5kHz.
Mic Interface	TNC connector with ICCP power supply (4mA)	
Detector / Filter	Fully float-point digital signal processing (digital detector and filter)	
Integral Period	Infinite or 1s~24h user define integral period. Repeat time: Infinite or 1~9999	
Logger Step	0.1s, 0.2s, 0.5s, 1s~24h	
Measurement Functions	L _{XY(SPL)} , L _{Xeq} , L _{XYSD} , L _{XSEL} , L _{XE} , L _{XYmax} , L _{XYmin} , L _{XPeak} , L _{XYN} . Where X is the frequency weighting: A, B, C, Z; Y is time weighting: F, S, I; N is the statistical percentage: 1~99. 3-Profile and 14 custom define measurement are calculate in parallel with different frequency/time weighting	
24h Measurement	Automatic measurement based on user define date/time and save the history data	
Frequency Weighting	Parallel A, B, C, Z (It can also be applied to 1/1 and 1/3 Octave)	
Time Weighting	Parallel F, S, I and Peak detection	
Self-Noise ²	Sound: 19dB(A), 25dB(C), 31dB(Z) Electrical: 13dB(A), 17dB(C), 24dB(Z)	Sound: 20dB(A), 26dB(C), 31dB(Z) Electrical: 14dB(A), 19dB(C), 24dB(Z)
Upper Limit ²	136dB(A) Increase to 154dB(A) with 5mV/Pa Microphone	136dB(A) Increase to 154dB(A) with 5mV/Pa Microphone
Frequency Response ¹	10Hz~20kHz	20Hz~12.5kHz
Level Linearity Range ^{2, 3, 4}	22dB(A)~136dB(A) Octave: 30dB~136dB	25dB(A)~136dB(A) Octave: 33dB~136dB
Dynamic Range ²	123dB (13dB(A)~136dB(A))	122dB (14dB(A)~136dB(A))



Peak C Range ^{2, 3}	47dB~139dB	50dB~139dB
Electrical Input	Maximum input voltage: 5Vrms (7.07Vpeak). Input impedance of preamplifier: >6GΩ	
Range Setting	Single range to cover whole dynamic range	
Resolution	24Bits	
Sampling Rate	48kHz (Sampling interval for LN: 20ms)	
Time History	Time domain noise curve display. Duration time: 1min, 2min, 10min	
LCD Display	160x160 LCD with white backlight, 14 step contrast level, 1s display update rate	
Mass Storage	4G MicroSD card (TF card)	
Post-Processing	Post-processing software VA-SLM can read, analyze and generate reports of store data.	
Export Data	Directly connect to the computer to read the memory card (USB disk)	
Output	AC Output (max 5V _{RMS} , ±15mA), DC Output (10mV/dB, max 15mA), RS-232 serial interface and USB (USB disk mode or modem mode)	
Alarm	User define alarm threshold. LED indicate the alarm status	
Setup Template	5 templates to save user setup for different application, template can be save in MicroSD card	
Auto Power On	Automatic power on and start measurement when power supply available, ease of integration	
Power Supply	4x1.5V alkaline batteries (LR6/AA/AM3), sustainable use of approx.10 hours (depends on battery). It also can be supply by external DC power (7V~14V 500mA) and USB power (5V 1A)	
RTC	Built-in backup battery has been calibrated at factory to the error <26s in 30days (<10ppm, (25±16) °C). It can keep RTC running when replacing the main batteries. GPS timing function available (option with GPS module)	
Language	English, Chinese, Portuguese, Spanish, German, French	
Firmware Update	Update firmware via USB port	



Conditions	Temperature: -10°C~50°C. Humidity: 20%~90%RH
RT Temperature	Real-time temperature display on the main screen
Size (mm)	W70 x H300 x D36
Weight	Approx. 620g, including 4 alkaline batteries
Option	
GPS	Receiver Type: 50 Channels; Time-To-First-Fix: Cold Start 27s, Warm Start 27s, Hot Start 1s; Sensitivity: Tracking -161dBm, Reacquisition -160dBm, Cold Start -147dBm, Hot Start -156dBm; Horizontal position accuracy: 2.5m, Timing accuracy: 30ns, Velocity accuracy: 0.1m/s; Update Rate: 1Hz, Operation Limits: Dynamic≤4g, Altitude<50000m, Velocity<500m/s
Calibrator	CA111, Class 1, 94dB/114dB, 1kHz
Printer	Mini thermal or dot-matrix printer, RS-232 port

Note 1: Ignore the result outside 20Hz~12.5kHz for type PCE-428 alone due to microphone frequency response of Class 2.

Note 2: The data was measured with 40mV/Pa microphone for PCE-430/432 and PCE-428.

Note 3: Measurement according to GB/T 3785 and IEC 61672.

Note 4: Measurement according to GB/T 3241 and IEC 61260.

1.6 Information for Periodic Tests

- Reference sound level: 94.0dB.
- Reference incidence direction: parallel to the incident direction of the microphone.
- Reference point of microphone: the central point of microphone diaphragm.
- Reference incidence direction: direction perpendicular to the microphone diaphragm.
- Reference attenuation of octave spectra: 0dB.
- Reference input signal level of octave spectra: 40mV (94dB for sensitivity of 40mV/Pa).



1.7 Key Component

Component Name	Manufacturer	Type	Description
Microphone	PCE Instruments	MP231	Class 1 microphone
		MP309	Class 2 microphone

1.8 Packing List

- 1 x sound level meter PCE-428, PCE-430 or PCE-432
- 1 x microphone
- 1 x wind noise suppressor (foam ball)
- 1 x USB cable
- 1 x power supply
- 1 x factory calibration certificate according to ISO 9001
- 1 x user manual
- 1 x carrying case

The software can be downloaded here:

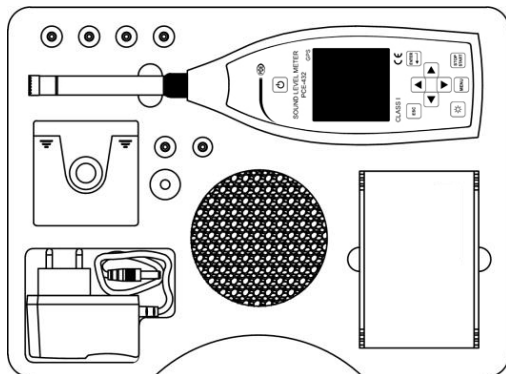
https://www.pce-instruments.com/english/download-win_4.htm

Note: This meter comes as standard with a 1/1 octave band filter. An optional 1/3 octave band filter upgrade is available for an additional fee
Order code below under „**Optional accessories**“.

Optional accessories

Designation	Order code
Firmware upgrade to 1/3 octave band filter	PCE-OCT II
ISO calibration certificate	CAL-SL
DAkKS calibration certificate	CAL-SL-DAkKS
Sound calibrator class 2	PCE-SC 42
Sound calibrator class 1	PCE-SC10
Aluminium tripod	STAT

1.9 Packing Drawing



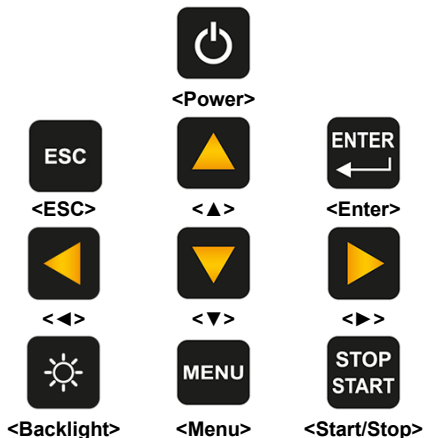
★**Note:** The detail of packing items may vary to follow orders.

2. The Appearance and Operation

PCE-428/430/432 uses the same body and the keypad layout. LCD screen, keypad and LED indicators lay on the front of instrument.

2.1 Keypad

Sound level meter has 10 keys, namely:



<Power>:

Long press 2 seconds of this key will power on the sound level meter. When sound level meter keep in stop state, long press 2 seconds will trigger the shut-down-dialog-box, and then press <Enter> to power off sound level meter.

☆Note: <Enter> is invalid when the sound level meter is running measurement.

<ESC>:

Exit the menu or return to previous menu. Press <ESC> also can clear the history curve at the time history screen.

<Enter>:

Enter the menu of next level, or confirm the changes of the parameters, or save current data as CSD format in stop state.

<Backlight>:

Press to open or close the LCD backlights. Backlight delay can be set in the menu. Refer to [4.4.2 Backlight](#) to earn more details.

<Start/Stop>:

Start or stop the measurement.

<▲>:

Up arrow used to select the menu item or adjust the parameters.

<▼>:

Down arrow used to select the menu item or adjust the parameters.

<◀>:

Left arrow used to select the menu item, or adjust the parameters, or switch measure screens.

<▶>:

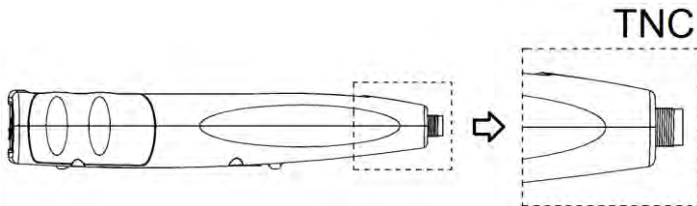
Right arrow used to select the menu item, or adjust the parameters, or switch measure screens.

<Menu>:

Press to enter the main menu list.

2.2 Microphone Connector

The TNC connector on the top of the sound level meter is used to connect to microphone and preamplifier (microphone and preamplifier are usually mounted together). The TNC is threaded coaxial connector.



PCE-430/432 is equipped with Class 1 microphone, while **PCE-428** is equipped with Class 2:

MPA231T:

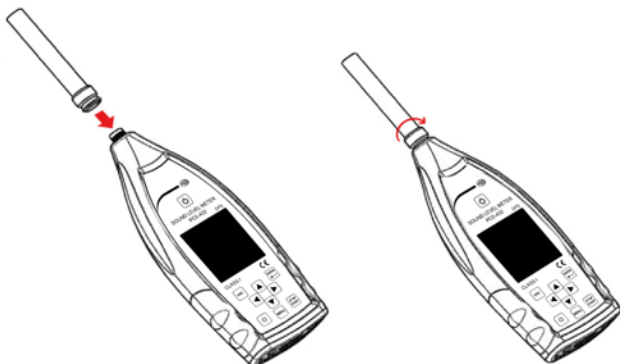
1/2" pre-polarized measurement microphone, class 1. Sensitivity: 40mV/Pa. Frequency range: 3Hz~20kHz. Mounted with ICCP preamplifier and powered by 4mA/24V.

MPA309T:

1/2" pre-polarized measurement microphone, class 2. Sensitivity: 40mV/Pa. Frequency range: 20Hz~12.5kHz. Mounted with ICCP preamplifier and powered by 4mA/24V.

Microphone and preamplifier are mounted together by thread. Unless special situation, please do not separate each other. The microphone is a precision measurement sensor, long-term exposure to high humidity or dust environment would impact microphone. Microphone that is not in use should be placed in a attached box.

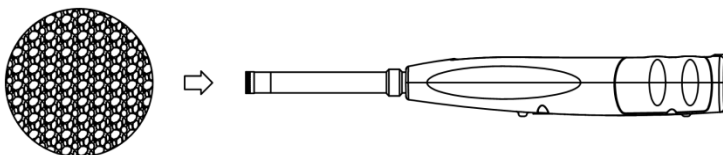
The microphone is ICCP power supply. The supply current specifications are 4mA, voltage 24V. It will damage the microphone if voltage over 30V. **PCE-428/430/432** sound level meter has internal ICCP power which can connect to microphone directly.



Insert microphone to TNC connector. Then rotate the thread until the connection is tight.

2.3 Windscreen

Sound level meter equipped with WS002-9 windscreen for use in windy outdoor environments. No need to use windscreen when used in a windless environment (such as indoor measurement).



Insert the windscreen onto the microphone until stop according to above diagram. Refer to [Annex 4 Corrections of Windscreen in Free Filed](#) to earn more detail.

2.4 Data and Power Supply Connector

There are 7 interfaces at the bottom of the sound level meter. Open the rubber cover to see these interfaces.



PWR:

Power connector, using the standard DC socket (2.1mm core diameter), can connect to the 7~14V 500mA external power supply.

☆Note: Exceed 14V could damage the sound level meter!

MiniUSB:

MiniUSB port which connects to a computer can be select as **USB Disk Mode** or **Modem Mode**, refer to [4.4.10 USB Mode](#) to earn more detail. Additional, MiniUSB can be used as another external power, but the power supply must meet the requirement of 5V/1A.

USB Disk Mode: The files inside the MicroSD card can be access directly at this mode, no need to install driver.

Computer can recognize the MiniUSB as serial port (virtual serial port, need to install driver) and communicate with sound level meter by RS-232 protocol, refer to [5. RS-232 Communication Protocol](#) to earn more detail.

☆Note: At least 1A power current capacity must be meet for power supply and cable (cable with ferrite core is not recommend for power supply). Please select the working mode in time after connected to the computer. Otherwise, the computer can't recognize the USB. The MiniUSB and RS-232 port cannot working at the same time when select **Modem Mode**.

MicroSD:

MicroSD socket, standard MicroSD card can be used to store SWN, OCT and CSD files. Recommend to use card-reader to format the MicroSD card, rather than format it at the U

Disk Mode. Note that the MicroSD card provides with the sound level meter has already formatted before sale.

Note: Keep front side (with silk screen) of MicroSD card down to insert without hot-plug.

RS-232:

It can be use as standard RS-232 port at **Remote** mode, and also can be used to connect thermal printer as **Printer** mode. Refer to [4.6.3 Printer](#) and [5. RS-232 Communication Protocol](#) to earn more detail.

TRIGGER:

Trigger input interface using a standard 3.5mm headphone jack. Refer to [4.4.4 Trigger](#) to earn more detail.

DC OUT:

DC output interface using a standard 3.5mm headphone jack. Refer to [4.6.2 DC OUT](#) to earn more detail.

AC OUT:

AC output interface using a standard 3.5mm headphone jack. Refer to [4.6.1 AC OUT](#) to earn more detail.

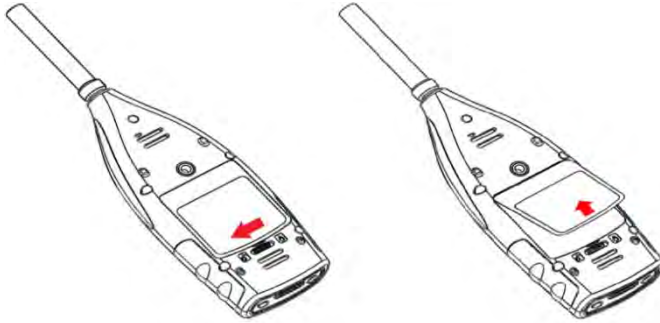
2.5 Battery

Recommend to use 4 cell of alkaline battery (LR6/AA/AM3), paying attention to the battery polarity (+/-) marked in the battery compartment. Do not mix using of old and new batteries at the same time. Remove batteries when the device is not in use. The total voltage of 4 cell battery cannot exceed 14V, otherwise it will damage the sound level meter.

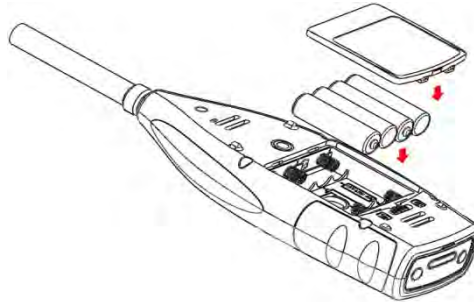
The real test shows that the 4 cell of alkaline battery can support sustainable use of approx.10 hours (depends on battery) for sound level meter. When use rechargeable battery Eneloop BK-3HCCA/4BC (Rated capacity 2450mAh), sound level meter can work about 12 hours continuously. When the battery voltage is lower than the minimum voltage requirement of the sound level meter, it will shut down automatically.

We recommend using external power supply or USB-power-bank rather than batteries for long time running.

Follow the figure below to install or replace the battery:



Turn the button to the left side to unlock the battery compartment cover. Then lift the cover to open it.

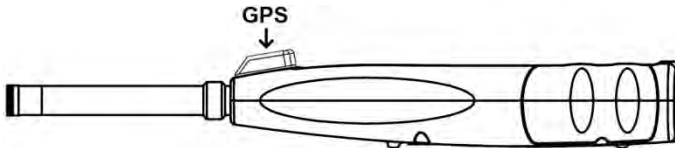


Close and lock the battery compartment after change the battery.

2.6 GPS

GPS antenna cover located on the top surface of sound level meter which select GPS function as option module.

Note: GPS function must be select before delivery to user due to install GPS module should return the sound level meter to factory.

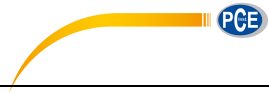


GPS performance is mainly affected by two factors: the satellite ephemeris and the satellite signal noise ratio.

- **Satellite Ephemeris:** GPS satellites orbit information. According to ephemeris, satellite positioning signal and time, the current location can be determined. Ephemeris need to download from the GPS satellites, but the download speed is very low (approx. 50bps), and vulnerable to the impact of satellite signal strength. The high bit error rate may lead to a longer time of download ephemeris, and even download fail. The sound level meter can keep the ephemeris data in memory for approx. 30 minute after turn off GPS module. The ephemeris data is only is valid within 2 hours.
- **Satellite Signal Noise Ratio:** Satellite positioning signal intensity. In rainy days or indoor, signal strength will be affected.

GPS have 3 boot modes: Cold start, warm start and hot start

- **Cold Start:** First location, need to download the latest ephemeris and longer time.
- **Warm Start:** GPS module has the last saved location information, but need to re-download the ephemeris due to expired. Warm start needs almost same time as cold start.
- **Hot Start:** GPS module has valid ephemeris and can reposition in a very short time.



3. Measurement Screen

Sound level meter has three measurement modes: **Level Meter**, **1/1 Octave**, **1/3 Octave**.

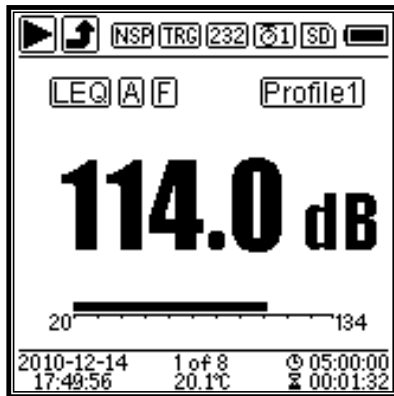
User can select it in the menu of **Function**.

Level Meter has 8 screens which can be switch through <◀>, <▶>. The 8 screens are: Main, 3-Profiles, LN Statistical, Time History, Custom Measurement Page 1, Custom Measurement Page 2, GPS Page 1 and GPS Page 2.

1/1 Octave has 6 screens: Octave Histogram, Octave Table Page 1~3, GPS Page 1 and GPS Page 2.

1/1 Octave has 7 screens: Octave Histogram, Octave Table Page 1~4, GPS Page 1 and GPS Page 2.

3.1 Icons and Meaning of Screen Display



All icons of Main screen is enable, the meaning of each icons are describe as following:

	Start/Stop. Describe the measurement state.
	Overload indicator and under-range indicator. Solid arrow indicates that the current state is overload / under-range. Hollow arrow indicates that overload / under-range event have occurred within the integral period. At the beginning of the new integral period, overload and under-range indicator icon will be clear.
	ICCP power state. Displayed when ICCP is turn off.
	Trigger state. Displayed when trigger is enable.



	RS-232 state. Icon will be displayed at the Remote mode, and icon will be displayed at Printer mode.
	Timer state. Icon means the timer is enabled and only run once. Icon means the timer is enabled and run in loop.
	MicroSD state. Displayed when enable the MicroSD storage.
	Power state. The icons form left to right: external power supply, battery supply (with voltage display) and USB power supply.
	Calculation mode of measurement.
	Filter state.
	Detector state.
	Icon of Profile. Indicate the profile number of current display.

114.0 dB

Measurement value.



Visualize and dynamic bar graph display of measurement values within the current range.

2010-12-14
17:49:56

Date and time.

1 of 8

Current page number and total page number.

20.1°C

Internal temperature display.

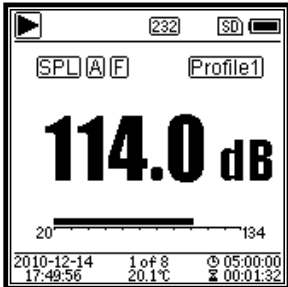
05:00:00
 00:01:32

Icon means the integral period, icon means the elapsed time. The measurement stop when elapsed time equal to total measurement time (Itg.Period * Repeat).

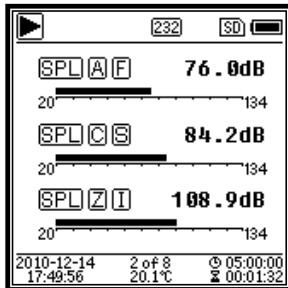
Icons in the same row will display one at the same time. All icons can be display on each screen and keep the same meaning.



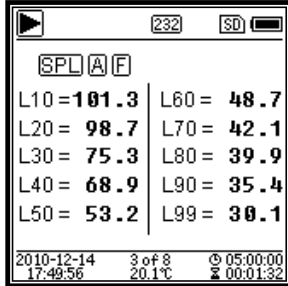
3.2 Screen of Level Meter Mode



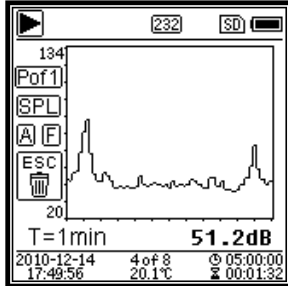
Main screen. Display the measurement data, filter, detector, mode and Profile number. Main screen only display one group data of 3-Profile. Press <▲>, <▼> to switch within 3-Profile.



3-Profile. Display the data and corresponding mode, filter and detector of 3-Profile measurement at the same time. 3-Profile data can be saved into SWN file.

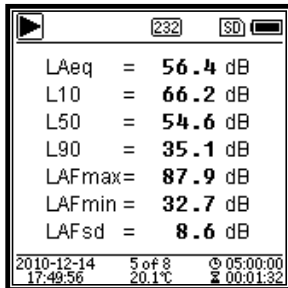


LN Statistical. Display 10 groups of statistical results. Each group of data sources (fix mode to SPL, filter and detector can be customize) and the percentage value can be set through the menu.

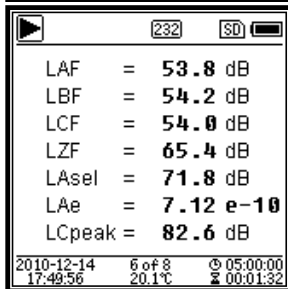


Time History. Display the current noise value and time domain curve. The data sources (one of 3-Profile) and the time-line length (1min, 2min and 10min) can be customize.

Press <ESC> to clear the screen and re-display the curve.



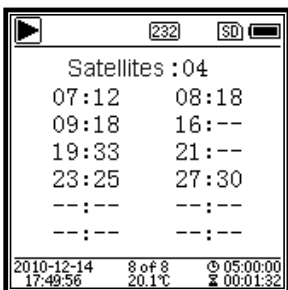
Custom Measurement Page 1. User can set the parameters of the 14 sets of measurement. This screen can display the first 7 sets.



Custom Measurement Page 2. User can set the parameters of the 14 sets of measurement. This screen can display the last 7 sets.



GPS Page 1. Display GPS information: GPS state, GPS date, GPS time, latitude, longitude, altitude and speed.

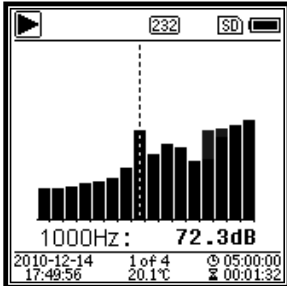


GPS Page 2. Display number of satellite which contribute to positioning, and signal noise ratio of all visible satellites (0dB~99dB).

☆ Note: Number of visible satellites may be greater than the number of positioning satellites due to some satellites is unavailable for positioning.



3.3 Screen of 1/1 Octave Mode



1/1 Octave Spectra. Display 12 bands of 8Hz~16kHz and L_{Aeq} , L_{Beq} , L_{Ceq} , L_{Zeq} as bar graph. Press \blacktriangleleft , \blacktriangleright to display the detail value of each band. A threshold can be set for each band. The LED indicator will turn red when the data exceed the threshold.

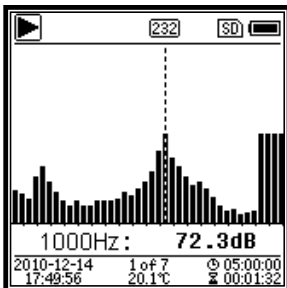
Hz	dBZ	Hz	dBZ
8	78.4	16	78.4
31.5	78.4	63	45.6
125	64.2	250	43.1
500	38.6	1k	23.8
2k	42.5	4k	18.9
8k	69.1	16k	11.5

Octave Table Page 1. Display the measurement data of 8Hz~16kHz. The LED indicator will turn red and dB value will display as invert color when the data exceed the threshold.

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

Octave Table Page 2. Display the measurement data of L_{Aeq} , L_{Beq} , L_{Ceq} , L_{Zeq} . The LED indicator will turn red and $\triangle!$ will be display when the data exceed the threshold.

3.4 Screen of 1/3 Octave Mode



1/3 Octave Spectra. Display 36 bands of 6.3Hz~20kHz and L_{Aeq} , L_{Beq} , L_{Ceq} , L_{Zeq} as bar graph. Press \blacktriangleleft , \blacktriangleright to display the detail value of each band. A threshold can be set for each band. The LED indicator will turn red when the data exceed the threshold.



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 2 of 7 05:00:00
17:49:56 20.1°C 00:01:32

Octave Table Page 1. Display the measurement data of 6.3Hz~80Hz. The LED indicator will turn red and dB value will display as invert color when the data exceed the threshold.

Hz	dBZ	Hz	dBZ
100	78.4	125	78.4
160	78.4	200	45.6
250	64.2	315	43.1
400	38.6	500	23.8
630	42.5	800	18.9
1k	69.1	1.25k	11.5

2010-12-14 3 of 7 05:00:00
17:49:56 20.1°C 00:01:32

Octave Table Page 2. Display the measurement data of 100Hz~1.25kHz. The LED indicator will turn red and dB value will display as invert color when the data exceed the threshold.

Hz	dBZ	Hz	dBZ
1.6k	78.4	2k	78.4
2.5k	78.4	3.15k	45.6
4k	64.2	5k	43.1
6.3k	38.6	8k	23.8
10k	42.5	12.5k	18.9
16k	69.1	20k	11.5

2010-12-14 4 of 7 05:00:00
17:49:56 20.1°C 00:01:32

Octave Table Page 3. Display the measurement data of 1.6kHz~20kHz. The LED indicator will turn red and dB value will display as invert color when the data exceed the threshold.

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 5 of 7 05:00:00
17:49:56 20.1°C 00:01:32

Octave Table Page 4. Display the measurement data of L_{Aeq} , L_{Beq} , L_{Ceq} , L_{Zeq} . The LED indicator will turn red and \triangle will be display when the data exceed the threshold.

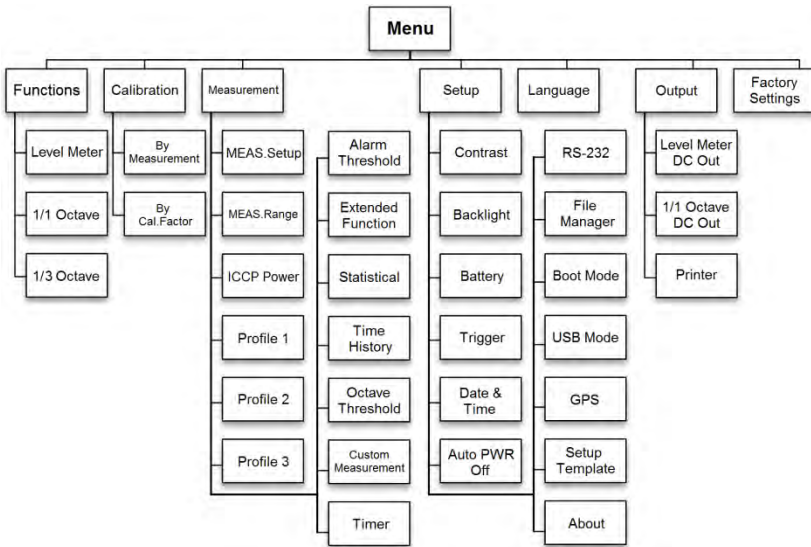


4. Operation and Setting of the Menu

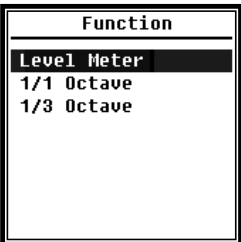


Press <Menu> to access the next level menu. All parameters related to measurement can be set in the menu.

Menu Tree



4.1 Function



Select **Function** and press <Enter> to enter this menu. 3 kind of measurement can be select: **Level Meter**, **1/1 Octave** and **1/3 Octave**. Press <▲>, <▼> can select mode of measurement. Press <Enter> to save setting and return to previous menu. Press <ESC> to return to previous menu.

4.2 Calibration

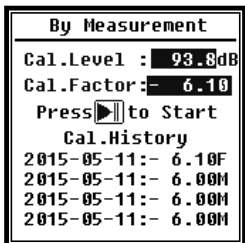


Select **Calibration** and press **<Enter>** to enter this menu.

Many factors include temperature, humidity and air pressure will impact the microphone's sensitivity. Therefore, user must run calibration at least once before measurement.

There are two calibration methods: **By Measurement** and **By Cal.Factor**. Method of **By Measurement** is recommend for calibration with sound calibrator. Method of **By Cal.Factor** can manually adjust the calibration factor by user.

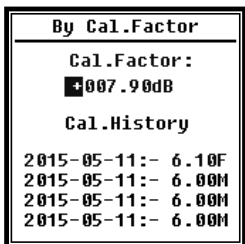
4.2.1 Calibration by Measurement



Select **By Measurement** and press **<Enter>** to enter this menu. Refer to [Annex 2 Adjustments at the Calibration Check Frequency](#) to earn more detail of the stated calibrator and corresponding adjustment value.

Cal.Level can be adjusted between 0dB~199.9dB. Press **<Left>**, **<Right>** and **<Up>**, **<Down>** can change the Cal.Level and press **<Start>** to start calibration. After calibration finished, the new Cal.Factor will be update as the result and user can press **<Enter>** or **<ESC>** to save or ignore this result. This menu also displays the calibration history. Ending with symbol **M** indicate the record was calibrate by the method of **By Measurement**.

4.2.2 Calibration by Cal.Factor



Select **By Cal.Factor** and press **<Enter>** to enter this menu.

Users can adjust the calibration factor manually. Press **<Left>**, **<Right>** can select the digit of factor, press **<Up>**, **<Down>** can adjust the value, press **<Enter>** to save and press **<ESC>** to return to previous menu. Ending with symbol **F** indicate the record was calibrate by the method of **By Cal.Factor**.

4.2.3 Conversion of Cal.Factor and Sensitivity

The sensitivity can be calculated by the following formulas, and the calibration factor also can be calculated from sensitivity and type into sound level meter directly.

$$Cal.F = 20 * \log (Sens / 40) + offset$$

$$Sens = 40 * 10^{((Cal.F - offset) / 20)}$$

Where:

Cal.F is the calibration factor, expressed in decibels (dB);

Sens is sensitivity of microphone, expressed in mV/Pa;

offset is the calibration factor, expressed in decibels (dB). This value is the calibration result by the method of **By Measurement** with 40mV signal. This offset is inherent deviation which is different for each sound level meter.

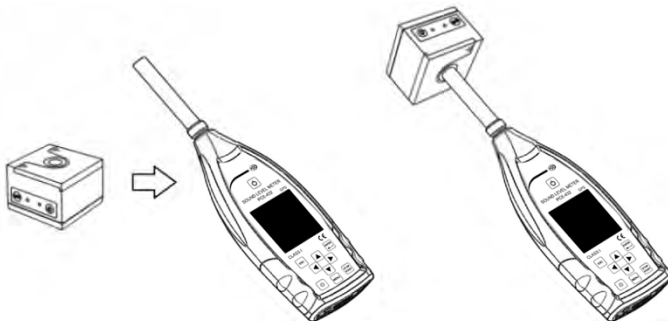
4.2.4 Process of Calibration by Measurement

Calibration by measurement is the recommend method of calibration with sound calibrator.

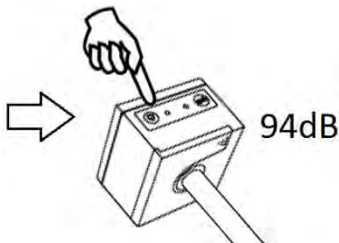
PCE-428/430/432 can provide class 1 and class 2 sound calibrator comply with the GB/T 15173-2010, IEC60942: 2003 standard.

The process of calibration by measurement is shown as following:

- (1) Insert the microphone into the cavity of the calibrator until stop without loosening.

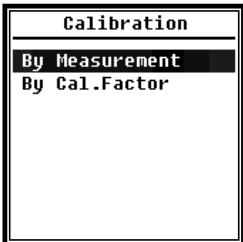


- (2) Then open the power of the calibrator and set to a constant sound pressure level (for example 94dB).

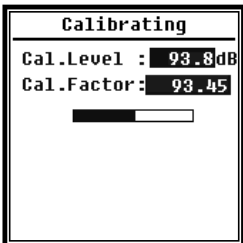
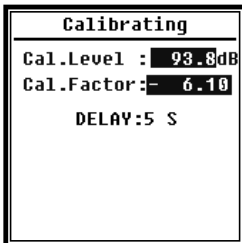




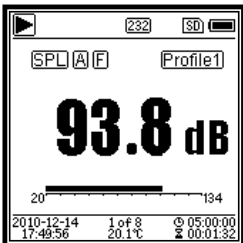
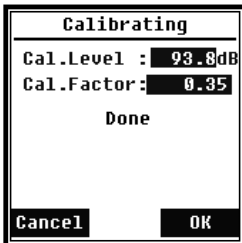
- (3) Select **Calibration** in the menu and then press **<Enter>** to enter **By Measurement**.



- (4) Adjust **Cal.Level** in the menu, for example adjust to 93.8dB. There is 5s delay after press **<Start>** to run calibration.



- (5) After the end of calibration, sound level meter will update the calibration factor. Press **<Enter>** to apply the results.



- (6) Return to **Main screen** and press **<Start/Stop>** to start the measurement. The current measurement result will be 93.8dB in this example if calibrator is still working.



4.3 Measurement

Measurement
MEAS.Setup
MEAS.Range
ICCP Power
Profile 1
Profile 2
Profile 3
Alarm Threshold

Measurement
Alarm Threshold
Extended Function
Statistical
Time History
Octave Threshold
Custom Measure
Timer

There are 13 items in the menu of **Measurement**. Press <▲>, <▼> can choose and select, press <Enter> to access next level of menu.

4.3.1 MEAS.Setup

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

Menu of **MEAS.Setup** is the most important menu related to measurement. It can set the parameter of **Delay**, **Itg.Period**, **Repeat**, **SWN Logger**, **SWN Log.Step**, **CSD Logger** and **CSD Log.Step**. Press <▲>, <▼> can choose and select.

▷Delay:

Delay time between press <Start> and the beginning of the measurement. Press <◀>, <▶> can select the delay time: Sync 1m, Sync 15m, Sync 30m, Sync 1h, 1s~60s.

The delay time can skip the impact come from the key pressing or vibration before the measurement.

▷Itg.Period:

Itg.Period is the integral period of each single measurement. At the beginning of each integral period, all of the integral data and time-hold data will be reset, and the overload and under-range indicator will be clear. Integral data and time-hold data include LEQ, Max, Min, Peak, SD, SEL, E and LN. Press <◀>, <▶> can select the option: Inf, 1s~59s, 1m~59m, 1h~24h.

▷Repeat:

Repeat is the number of repeat time of measurement. Total measurement period = **Itg.Period** x **Repeat**. Press <◀>, <▶> can select the option: Inf, 1~9999.

▷SWN Logger:

Press <◀>, <▶> to switch. If selected, sound level meter will save the SWN/OCT files.



SWN/OCT saves the time history data into file. The data source in **Level Meter** mode is Profile 1~3 (select in **SWN Save** of Profile 1~3 menu) and store as SWN file; in 1/1 Octave mode save all bands of octave and LAeq, LBeq, LCEq, LZeq, store as OCT file.

▷**SWN Log.Step:**

SWN Log.Step is the logger step (interval time) to save data as SWN/OCT file. Press <◀>, <▶> can select the option: 0.1s, 0.2s, 0.5s, 1s~59s, 1m~59m, 1h~24h.

★**Note:** The **SWN Log.Step** of 1/3 Octave starts from 0.5s (0.1s and 0.2s are disable).

▷**CSD Logger:**

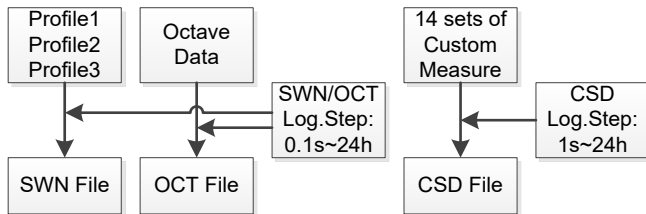
Press <◀>, <▶> to switch. If selected, sound level meter will save the CSD files.

CSD save the instantaneous data into file. The data source in **Level Meter** mode is 14 group results of **Custom Measure** and store as CSD file; in 1/1 Octave mode save all bands of octave and LAeq, LBeq, LCEq, LZeq, store as CSD file.

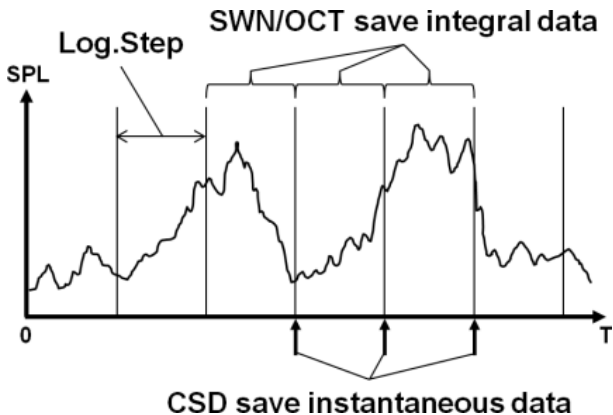
★**Note:** If selected, press <Enter> at the main screen can save the data into CSD file manually when measurement is stop.

▷**CSD Log.Step:**

CSD Log.Step is the logger step (interval time) to save data as CSD file. Press <◀>, <▶> can select the option: 1s~59s, 1m~59m, 1h~24h.



★**Note:** SWN/OCT file only store integral data. The logger step can be considered as the integral period. All the data within logger step (integral period) will be store as one line into SWN/OCT file. CSD file only store instantaneous data without integration. Once the CSD logger step is reached, 14 group data of custom measure will be store as one line into CSD file, just as a screenshot.



4.3.2 MEAS.Range

MEAS.Range
Linearity Range: 20.00dBa - 134.00dBa
Dynamic Range: 11.00dBa - 134.00dBa
Peak C Range: 45.00dBa - 137.00dBa

Menu of **MEAS.Range** display the **Linearity Range, Dynamic Range** and **Peak C Range**.

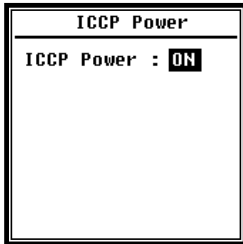
The new developed algorithm brings a single measurement range that no needs to change the range anymore. The algorithm can meet the requirement of toneburst response down to 0.25ms with only 0.1dB error at 4kHz. And the error is 0.4dB for 0.125ms toneburst test at 4kHz.

▷**Linearity Range:** The measurement result can be considered to be correct only when the result located in the linearity range. Otherwise, the error of measurement result is over the acceptance limits. Sometimes linearity range also can be called measurement range.

▷**Dynamic Range:** Dynamic range is the range between the self-generated noise level and the maximum input signal level. Dynamic range is the maximum range which can be display on the sound level meter. Note the measurement result near the self-generated noise level can be considered is non-linear.

▷**Peak C Range:** Peak C range is the linearity range of Peak C measurement. The Peak C measurement result located in this range can be considered to be correct.

4.3.3 ICCP Power



Menu of ICCP power control the 4mA/24V constant current source which can supply all kind of ICCP sensor. Please disable ICCP power before connect to other kind of sensor or directly connect to signal source. Press <◀>, <▶> can choose and select.

4.3.4 Profile 1~3



Menu of **Profile 1~3** can set the **Filter**, **Detector**, **Mode** and **SWN Save**. Press <▲>, <▼> can choose and select.

▷Filter:

Set the filter of Profile 1~3. Press <◀>, <▶> can select the option: **A**, **B**, **C** and **Z** (Z-weighting means no weighting and sometimes it is called Flat or Linear).

▷Detector:

Set the detector of Profile 1~3. Press <◀>, <▶> can select the option: **Fast**, **Slow**, and **Imp.**.

▷Mode:

Set the integral mode of Profile 1~3. Press <◀>, <▶> can select the option: **SPL**, **PEAK**, **LEQ**, **MAX** and **MIN**.

▷SWN Save:

This option is used to set which data should be store in the SWN file, since the data source of SWN file is Profile 1~3. So this option is no relationship with screen display.

Press <◀>, <▶> can select the option: **LEQ**, **PEAK**, **MAX** or **MIN**.

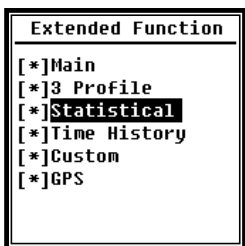


4.3.5 Alarm Threshold



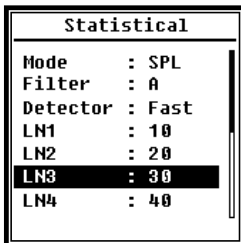
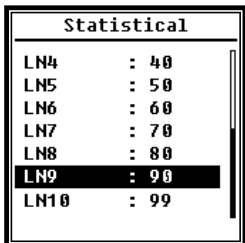
If measurement result of Profile 1~3 exceeds the **Alarm Threshold**, the LED indicator above **<Power>** will turn red. Alarm threshold can be set to 20dB~200dB. Press **<▲>**, **<▼>** can increase and reduce 1dB. Press **<◀>**, **<▶>** can add and reduce 10dB.

4.3.6 Extended Function



Extended Function can set which screen can be display. If the screen is not selected, it will not be display. Note that **Main** screen is designed to be displayed all the time.

4.3.7 Statistical



The data source of statistical is SPL which is fixed. User can't change it. But user can set the filter and detector of SPL and the statistical percentage value through this menu.

▷**Mode:**

It's fixed to SPL and cannot be changed.

▷**Filter:**

Press **<◀>**, **<▶>** can set the filter of statistical analysis: **A, B, C** and **Z** (Flat).

▷**Detector:**

Press **<◀>**, **<▶>** can set the detector of statistical analysis: **Fast, Slow** and **Imp.**.

▷**LN1~LN10:**

Press **<◀>**, **<▶>** can set the percentage of 10 group of LN to 1%~99%.

For example: **LN1:10=80dB** means that in integral period, 10% of measurement data is



greater than 80dB. The LN result related to integral period. It will be reset when a new integral period start.

4.3.8 Time History



Press <▲>, <▼> can set the data source and duration time of Time History.

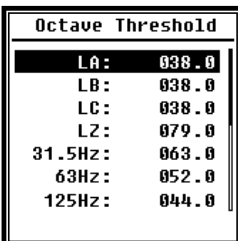
▷Profile:

Press <◀>, <▶> can set the data source of time history: **Profile1, Profile 2, Profile 3.**

▷Duration:

Press <◀>, <▶> can set the timeline of time history: **1min, 2min, 10min.**

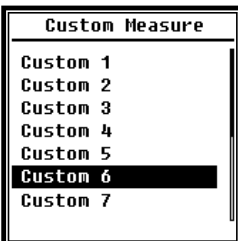
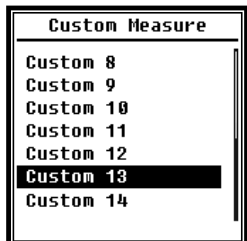
4.3.9 Octave



Menu of **Octave** can set filter and detector before octave calculation and the alarm threshold of each octave band, LA, LB, LC, LZ. If the measurement result exceeds the threshold, the LED indicator

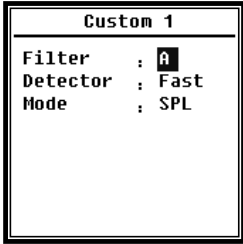
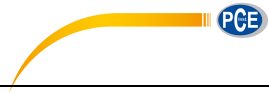
will turn red. Press <◀>, <▶> can set the option to 0.1dB~199.9dB.

4.3.10 Custom Measure



There are 14 items in menu of **Custom Measure** which can set the parameters of group 1~14 custom measurement. Press <▲>, <▼> can choose and select, press <Enter> to access next

level of menu.



Press <▲>, <▼> can set the option of each group of custom measurement: **Filter, Detector and Mode.**

▷Filter:

Press <◀>, <▶> can set the filter of custom measurement: **A, B, C** and **Z** (Flat).

▷Detector:

Press <◀>, <▶> can set the detector of custom measurement: **Fast, Slow** and **Imp..**

▷Mode:

Press <◀>, <▶> can set the integral mode of custom measurement: **SPL, SD, SEL, E, Max, Min, Peak, LEQ, LN1~LN10.**

4.3.11 Timer



Menu of **Timer** can set the **Timer, Start Day, Start Time** and **Repeat Interval.** Press <▲>, <▼> can choose and select.

A new function named **Timer** was introduced to start measurement by program. User can set the measurement start from 00:00 of next day, measure several minutes and repeat each hour, in order to achieve 24h auto measurement.

▷Timer:

Press <▲>, <▼> can set **Timer** working mode: **OFF, Once** and **Loop.**

▷Start Day:

Press <▲>, <▼> can set **Timer** trigger date: **Ignore** and the certain day in the future 30 days. If select **Ignore**, the **Timer** will ignore the date and only use **Start Time** to trigger.

▷Start Time:

Press <▲>, <▼> can set **Timer** trigger time: **00:00~23:59.**

▷Repeat Period:

If **Timer** is triggered, it will be trigger all the time by the **Repeat Period.** Press <◀>, <▶> can set the option: **1m~59m, 1h~24h.**



☆**Note:** **Repeat Period** must greater than total integral time (**Itg.Period** x **Repeat**) +5s, since there is fixed 3s delay for **Timer** triggered measurement and another 2s is needed before the delay. It is forbidden to change the settings when the **Timer** is working. Otherwise, there will be something wrong with the **Timer**.

4.3.12 24h Measurement by Timer

User can use the **Timer** to implement 24-hour-measurement. Following description show an example of how to implement the 24-hour -measurement.

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

Purpose: The measurement will be first start at 2015/3/14 00:00, measure first 5m of each hour. It will store CSD file when the stop measurement and store SWN file every second. Delay setting in the MEAS.Setup will be ignored if the measurement is triggered by Timer. Set **Itg.Period** as **5m** and set **Repeat** as **1**. Enable the SWN Logger and CSD Logger.

Set the SWN Log.Step to 1s and set the CSD Log.Step to 5min.

Timer	
Timer	: Loop

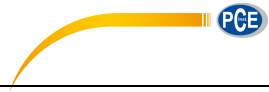
Start Day	
Start Day	: 2015-3-14

Set the **Timer** work at **Loop** mode, so that the measurement will be triggering all the time.
Set the **Start Day** as the wanted date.

Start Time	
Start Time	: 00:00

Repeat Interval	
Repeat Interval	: 1h

Set the **Start Time** to **00:00** which means the first time of measurement to be triggered.
Set the **Repeat Interval** to **1h**, so that the measurement will be triggering each hour.

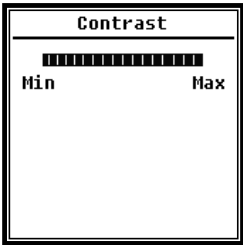


4.4 Setup



Menu of **Setup** include the basic function setup and condition display. Press <▲>, <▼> can choose and select, press <Enter> to access next level menu.

4.4.1 Contrast



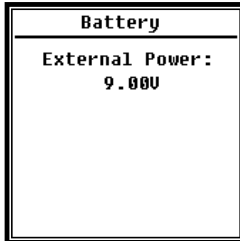
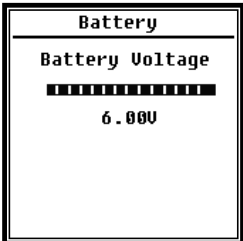
Menu of **Contrast** can set the contrast of LCD display for 14 levels adjustable. Press <▲>, <▼> can choose and select.

4.4.2 Backlight



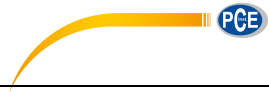
Sound level meter provide the auto turn off function of backlight to reduce the power consume and extend battery life. Menu of **Backlight** can set the backlight timeout on-off and delay time. Press <▲>, <▼> can choose and select.

4.4.3 Battery

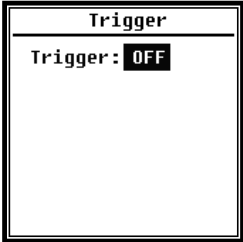


Menu of **Battery** display the power state and power voltage. The discharge cut-off voltage of single cell LR6/AA/AM3 alkaline battery is approx. 0.9V, therefore sound level meter will power off

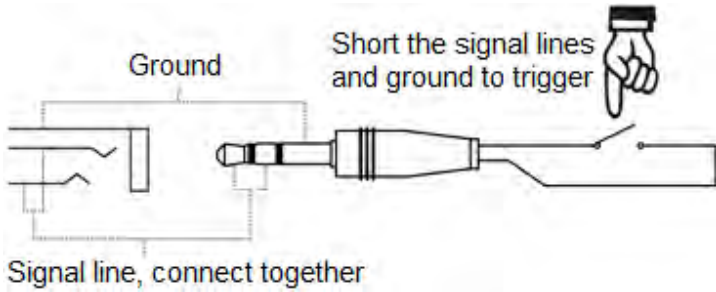
automatically when the total voltage of 4 cell alkaline battery falls below 3.6V.



4.4.4 Trigger



Menu of **Trigger** can set the function of trigger on-off. **Trigger** is an analog input which remote control the sound level meter to start or stop the measurement. The trigger input located on the bottom of sound level meter as a 3.5mm connector.

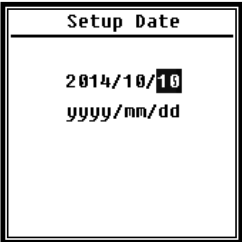
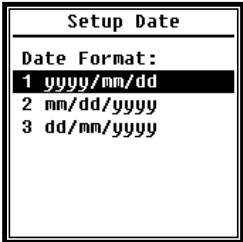


Short the signal lines and ground to trigger measurement to start, otherwise to stop the measurement. Notice that when enable the **Trigger** function, the **<Start/Stop>** button is unavailable.

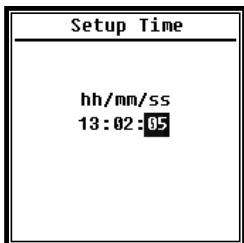
4.4.5 Date & Time



Menu of **Date & Time** can set the RTC time of sound level meter. Press **<▲>**, **<▼>** can choose and select.



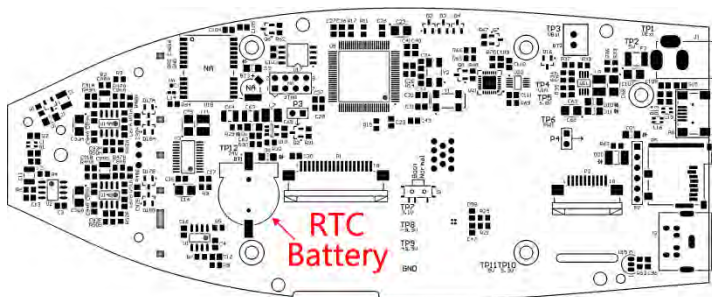
Press **<▲>**, **<▼>** can select date format and turn to date setting. Press **<◀>**, **<▶>** can choose year, month and day, press **<▲>**, **<▼>** can modify the value. Press **<Enter>** to save the setting.



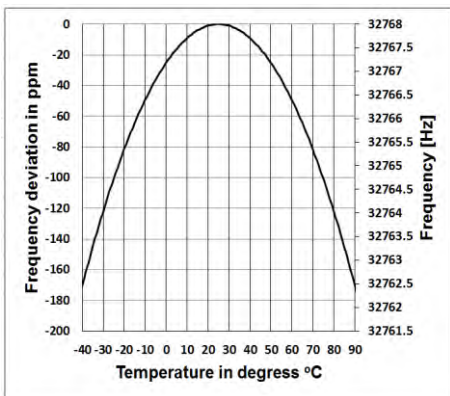
The operation of time setting is almost the same. Press <<<>, <>>> can select hour, minute and second, press <▲>, <▼> can modify the value. Press <Enter> to save the setting.

The power supply for RTC comes from an internal battery. Please replace the RTC battery when sound level meter cannot keep the date and time due to voltage of RTC battery is

too low. How to replace RTC battery: remove the 5 screws on the backside of sound level meter to open the cover. The RTC battery is located on the surface of PCB as the following figure. The model of battery is CR-1220.



☆Note: The RTC of sound level meter has calibrated to a reference clock with average error 2ppm (maximum error 3ppm). The time accuracy keep <10ppm (<26s within 30 days) at room temperature. The maximum time error is approx. 5s~8s at 25°C in internal test.



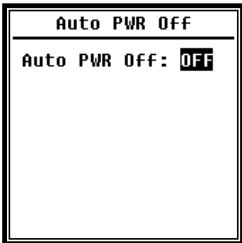
The RTC accuracy may vary by the temperature due to no temperature compensation. As the figure show the typical temperature curve, the RTC keep its basic frequency at 25°C. When the temperature increase or decrease, RTC frequency change according to $-0.04\text{ppm}/\text{C}^2$. Therefore, when the temperature is 0°C, the change value of RTC is $-0.04 \times (0-25)^2$



= -25ppm, equal to slow 2.16s daily. when the temperature is 40°C, the change value of RTC is $-0.04 \times (40-25)^2 = -9\text{ppm}$, equal to slow 0.78s daily.

The maximum error (<10ppm) given by user manual can be calculated as approx. 16°C difference to reference temperature (25°C). Therefore, the RTC can keep every 30 day the error <26s at 9°C~41°C which can be recognized as room temperature. Notice that the real RTC error may beyond the value shown in user manual if exceed the temperature range.

4.4.6 Auto PWR Off



Sound level meter provide the auto power off function to reduce the power consume. When sound level meter keep stop state and no key press for a while, it will power off base on the setting. The Auto PWR Off option: **1min, 5min, 10min, 30min, Off**. Press <◀>, <▶> can choose and select, press <Enter> to save the setting.

4.4.7 RS-232



Menu of RS-232 can set the option of serial port, refer to [5. RS-232 Communication Protocol](#) to earn more detail.

▷**RS-232 Mode:**

RS-232 Mode option: **Remote, Printer**. Press <◀>, <▶> can choose. Sound level meter can be control and send out data via RS-232 port at **Remote** mode. And RS-232 can be used to connect thermal printer (option) at **Printer** mode.

▷**ID Setup:**

ID Setup (refer to [5.2.2 Device ID](#) to earn more detail) can set the ID number which is used to distinguish among a network of more than one sound level meter. The ID can be set as: 1~255. Press <◀>, <▶> can choose and select.

▷**Baud Rate:**

Baud Rate (refer to [5.1 Hardware Configuration and Settings of Interface](#) to earn more



detail) can set the communication baud rate of RS-232, the option is: **4800bps**, **9600bps**, **19200bps**. Press <◀>, <▶> can choose and select.

▷**Flow Control:**

Flow Control (refer to [5.2.7 Flow Control](#) to earn more detail) can set the flow control mode under remote control, the option is: **Software**, **Hardware**. Press <◀>, <▶> can choose and select.

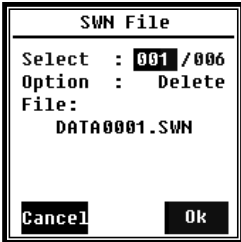
▷**Response:**

Response (refer to [5.3 Instruction](#) to earn more detail) can enable or disable the response signal (ACK/NAK), the option is: **ON**, **OFF**. Press <◀>, <▶> can choose and select.

4.4.8 File Manager



File Manager can manage the stored SWN, OCT and CSD file. The numbers display at the right side of each line is the file count for each kind of file type. Press <▲>, <▼> can choose and select, press <Enter> to access next level of menu.

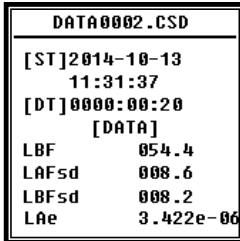
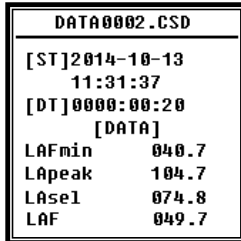


Menu of **SWN File** can delete SWN files, press <▲>, <▼> to select the file number which want to be delete. The whole file name will be display on the bottom of the screen. Select 0000 as the file

number can delete the entire existing SWN file.



Menu of **OCT File** can delete the OCT file. The operation is same to menu of **SWN File**.



Menu of **CSD File** can view, print and delete the CSD file. Press **<▲>**, **<▼>** can change the cursor between **Select** and **Option**.

Delete operation is same to menu of **SWN File**.

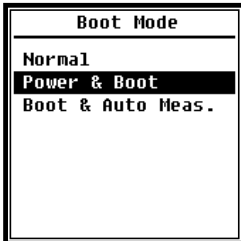
Select **Option** in menu of **CSD File**, and then press **<◀>**, **<▶>** can **View** or **Print** the CSD file.

After select file number and action, press **<Enter>** to view or print the content of file.

Press **<▲>**, **<▼>**, **<◀>**, **<▶>** can brown file contents at **View** mode.

The **Print** mode is almost same to **View** mode. Press **<Enter>** can print the current displayed content of CSD file.

4.4.9 Boot Mode



In menu of **Boot Mode**, press **<▲>**, **<▼>** can select **Normal**, **Power & Boot**, **Boot & Auto Meas.** mode.

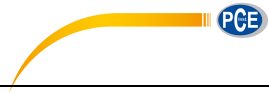
★Note: The hardware mode switch located in the battery compartment need to be set to fit to different boot mode.

▷Normal:

Need to change hardware mode switch to **Normal**. This is the normal working mode of sound level meter.

▷Power & Boot:

Need to change hardware mode switch to **Boot**. After select this mode, sound level



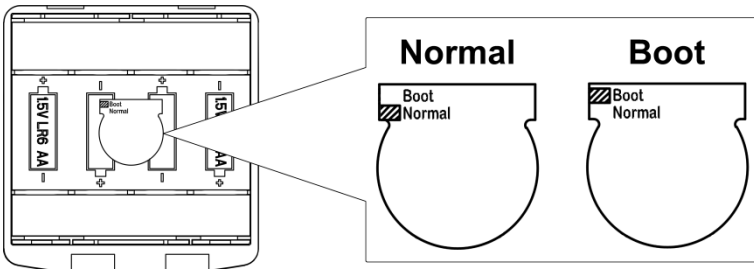
meter will power on when proper power supply available. It's suitable for integrate into other system, especially in those cases where power failure, sound level meter can power on automatically from power shutdown.


▷**Boot & Auto Meas.:**

Need to change hardware mode switch to **Boot**. After select this mode, sound level meter will not only power on when proper power supply available, but also start measurement. When sound level meter was integrated into other system, it will power on and start measurement automatically from power failure.

▷**Hardware Mode Switch:**

The hardware mode switch located in the battery compartment. It's easily to be found after remove the batteries. Please select the switch to Boot or Normal by nib or tweezers.



 **★Note:** Static electricity sensitive area. Eliminate static electricity before operation.

4.4.10 USB Mode



Menu of **USB Mode** can set the working mode when connect sound level meter to computer by USB cable. **Always Ask**, **USB Disk Mode** and **Modem Mode** can be select.

▷**Always Ask:**

It always ask which mode should apply when connect to computer by USB. Please make choose in time, otherwise computer could not recognize the sound level meter due to



timeout.

▷ **USB Disk Mode:**

It always working at **USB Disk Mode** without ask when connect to computer by USB. Sound level meter can be recognized as removable USB disk by computer without driver install, and the files stored in MicroSD card can be access by explorer directly.

▷ **Modem Mode:**

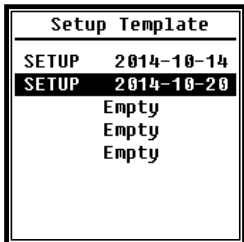
It always working at **Modem Mode** without ask when connect to computer by USB. Sound level meter can be recognized as serial port (virtual serial port) by computer and follow the same protocol as RS-232 (refer to [5. RS-232 Communication Protocol](#) to earn more detail of protocol).

4.4.11 GPS



Menu of **GPS** can set the **GPS** and **Auto Time Sync** on-off. When **GPS** is turn off, the internal GPS module is shutdown. If enable **Auto Time Sync**, the RTC of sound level meter will be synchronized when get GPS time and then keep synchronization once per hour.

4.4.12 Setup Template



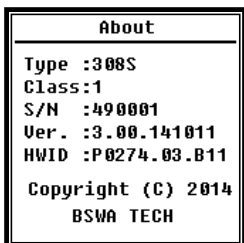
The Setup Template is used to store 5 group user setting parameter of sound level meter for different application.

☆**Note:** Template will not touch the Cal.Factor. Please do not try to load the old version template in new version firmware due to some modification could be apply in template format.



Press **<Enter>** on blank template can save 1 group setting which user can define the name by 5 letter or number. Press **<Enter>** on one existing template can load or delete it.

4.4.13 About



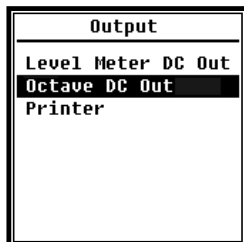
About menu shows the Type, Class, S/N (serial number), Ver., and HWID (hardware ID) of sound level meter.

4.5 Language



Sound level meter support 6 language: **English, Chinese, Portuguese, Spanish, German** and **French**. Press <▲>, <▼> can select appropriate language and press <Enter> to save the setting.

4.6 Output



Menu of **Output** can select which measurement data should be output at **DC OUT**. There are **Level Meter DC Out** and **Octave DC Out** option for level meter mode and 1/1 octave mode. The **Printer** option also be include in this menu. Press <▲>, <▼> can choose and select.

4.6.1 AC OUT

There are two analog output ports on sound level meter: **DC OUT** and **AC OUT**. Please use coaxial cable to connect **DC OUT**, **AC OUT** to other device or system. Recommend input resistance of terminal device or system should above 5kΩ.

AC OUT port is located on the bottom of sound level meter. It output the signal of microphone directly without and setting can be apply. The maximum output voltage is 5Vrms ($\pm 7V_{peak}$), and maximum output current is $\pm 15mA$.

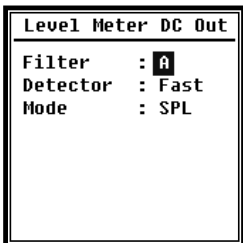
☆Note: Please add impedance transformation circuit when input resistance of terminal device or system is not so high enough. **AC OUT** is only can be used for noise recording or



monitor due to noise floor is higher than the lower limit of linear range of sound level meter.

4.6.2 DC OUT

DC OUT is used to output the analog DC signal which is proportional to measurement result with 10mV/dB ratio. For example, it output 938mV for 93.8dB. Recommend to filter or average the output signal to remove noise.

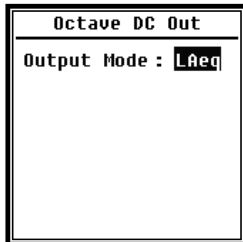


Level Meter DC Out can set the signal output of level meter mode. Press <▲>, <▼>, <◀>, <▶> can choose and select.

Filter: A, B, C, Z (Flat)

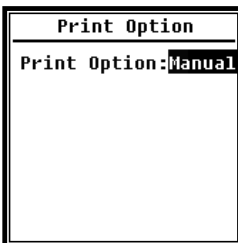
Detector: Fast, Slow, Imp.

Mode: SPL, LEQ, Peak



Octave DC Out can set the signal output of octave mode. The option is: LAeq, LBeq, LCeq, LZeq and 6.3Hz~20kHz. Press <◀>, <▶> can choose and select. If select unavailable band for current function, it will display "Invalid Octave Band!".

4.6.3 Printer



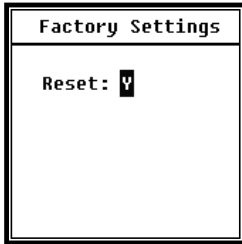
Print Option can set the printer option to Auto or Manual. Select **Auto** will print measurement result automatically after stopped measurement.



If user selects **Manual** option, select **Print Now** and press <Enter> to print measurement data.

☆**Note**: Please set to **Printer** mode in **RS-232** menu before print operation.

4.7 Factory Settings



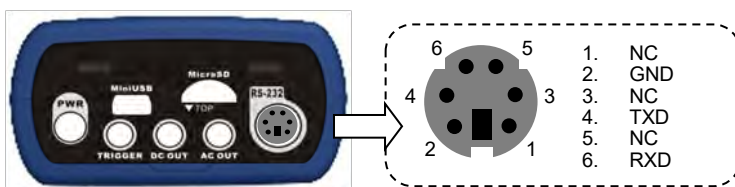
Factory Settings provides the function for reset all the parameters which has been modify by users. The parameters will be initialized to the default value. Press <◀>, <▶> can select **Y** (Yes) or **N** (No). Choose **Y** and pressing <Enter> will initialize the parameter. Choose **N** or press <ESC> will cancel the reset.

5. RS-232 Communication Protocol

The Sound Level Meter **D79!** (& # ' \$# ' & has an RS-232 serial interface. User can modify the configuration of the sound level meter via a serial interface and control the sound level meter to run and to stop, and get the current measurement parameters and results for further processing. Operation via serial interface does not affect keyboard operation.

5.1 Hardware Configuration and Settings of Interface

D79! (& # ' \$# ' & uses three-wire serial interface, the physical socket is PS/2-6 pins. Below is the definition of RS-232 interface:



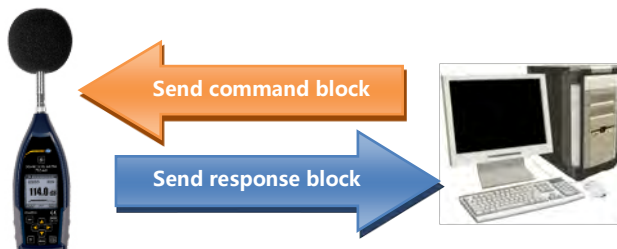
RS-232 transfer settings:

Transfer Mode	Full-duplex
Synchronous / Asynchronous Mode	Asynchronous transfer
Baudrate	4800 bps, 9600 bps, 19200 bps
Data Bits	8 bit
Stop Bits	1 bit
Parity	None
Flow Control	Follow the time data in the rated parameters table

☆Note: RS-232 connector housing should be grounded and recommended to use ground shield wire. Please be sure to use quality and reliable RS-232 to RS-485 adaptor.

5.2 Transfer Protocol

D79! (& # ' \$# ' & RS-232 interface protocol is based on a block transfer, as shown below:





A typical command block or response block consists of “starting character, ID, attribute character, command or data, end character, block check character, carriage returns, line feeds”, as shown below:

<STX>	ID	ATTR	Command or Data	<ETX>	BCC	<CR>	<LF>
-------	----	------	-----------------	-------	-----	------	------

5.2.1 Start/Stop of the Block Transfer

A command block or response block contains start characters, end characters and other control character as shown below:

Name	Hex	Meaning
<STX>	02H	Start Character
<ETX>	03H	Stop Character
<CR>	0DH	Carriage Returns
<LF>	0AH	Line Feeds

5.2.2 Device ID

Each command block contains an ID. It is used to distinguish among a network of more than one sound level meter. When the sound level meter receives a command block, it will match the ID contained in the command block and its own ID. If matched, the corresponding operation will be performed. If not, then ignore this command. The response block returned from the sound level meter also contains the ID which is used to indicate that the block is sent by which one.

☆Note: Please ensure that the ID of sound level meter in the same network are different from each other, otherwise the error will occur during operation!

ID is one byte of binary. It ranges from 1~255. The corresponding hex value is 01H~FFH.

It means that the command is a broadcast command if the ID contained in command block is 00H. The sound level meter will execute the instruction without any return data, regardless of its own ID when the command is a broadcast command.

Name	Hex	Meaning
ID	01H~FFH	Device ID
	00H	Broadcast Command

5.2.3 ATTR Attribute Character

ATTR attribute characters indicate the type of command or response.



Name	Hex	Meaning
'C'	43H	Command Block
'A'	41H	Response Block
<ACK>	06H	Normal Response
<NAK>	15H	Error Response

5.2.4 BCC (Block Check Character)

BCC check bit which include in block is calculated by the sender. The receiver can calculate the block's BCC value and will compare with the BCC value contained in the send block. If same, it indicates that the received block is correct. BCC value is calculated by using bytes between <STX> and <ETX> with XOR operation. Sound level meter will not verify operation and directly authorized instruction if BCC is 00H. This way you can simplify the sending of the instruction block, but do not recommend this way for long-distance applications, because the BCC is the only way to guarantee reliability of data transmission.

Name	Hex	Meaning
BCC	01H~FFH	XOR Checksum
	00H	Ignore the Checksum

5.2.5 Block Transfer Format

Block transfer of data have four types: command block, response block, normal response block and error response block. The following were to describe the four types of instruction format.

(1) Command Block: sent by the computer.

<STX>	ID	ATTR	Instruction	Parameter	<ETX>	BCC	<CR>	<LF>
-------	----	------	-------------	-----------	-------	-----	------	------

1 1 1 3 N 1 1 1 1 Byte

Where: ATTR='C'.

All instructions occupy 3 bytes. If more than one parameter included, all parameters should be separated by spaces.

(2) Response Block: sent by the sound level meter.

<STX>	ID	ATTR	Response	<ETX>	BCC	<CR>	<LF>
-------	----	------	----------	-------	-----	------	------

1 1 1 N 1 1 1 1 Byte



Where: ATTR='A'.

If more than one response data, each data should be separated by a comma ','.

(3) Normal Response: sent by the sound level meter.

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

Where: ATTR=<ACK>.

(4) Error Response: sent by the sound level meter

<STX>	ID	ATTR	Error code	<ETX>	BCC	<CR>	<LF>
1	1	1	4	1	1	1	1 Byte

Where: ATTR=<NAK>.

The error code occupies 4 bytes. All possible error code is listed in the following table. The meaning of error code is described in section [5.2.6](#).

Error Code	Meaning
0001H	Instruction Error
0002H	Parameter Error
0003H	Unavailable on the Current State

5.2.6 Recovery from Transmission Errors

Various errors may occur when transfer the command block or response block. The following describe how the sound level meter will deal with and restore to the initial state when an error occurs.

(1) Block Transfer Not Complete

Section [5.2.5](#) describes the 4 kinds of block transmission format. When the sound level meter receives the beginning of a block of characters <STX>, it will continue to receive the remaining data until the end of the block <CR>, <LF>. When the data reception is complete and correct parity, the sound level meter will conduct follow-up actions. If received the character <STX> again before <CR>, <LF>, the sound level meter will ignore all the information previously received and re-start the reception of a block.

(2) Validation Failure

After receiving the data block, sound level meter will verify it (except when BCC=00H). When validation fails, the sound level meter will ignore this instruction.

(3) Instruction Error

The sound level meter may not recognize the instruction received due to the computer sends an undefined instruction, or unexpected error has occurred during transmission. When the above errors occur, the sound level meter will return a NAK block, which contains the error code 0001H.

(4) Parameter Error

Parameters include in command block also could be wrong due to the parameters not separate by a space, over the available range, or an incorrect number of arguments. When the above error occurs, the sound level meter will return NAK block, which contains the error-code 0002H.

(5) Unavailable on the Current State

The current state cannot make the appropriate operating when the following happens:

1	Be request to return octave data in level meter mode, or be request to return level meter data in octave mode.
2	Be request to perform the calibration operation when running the measurement.
3	Be request to change the measurement parameters or system parameters when running the measurement.

When the above error occurs, the sound level meter will return NAK block, which contains the error-code 0003H.

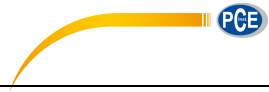
5.2.7 Flow Control

The sound level meter uses three-wire serial interface by P/S2-6 pin socket, which doesn't contain the hardware flow control pins. Sound level meter doesn't support software flow control. Operation along to the requirements of the rated section [5.2.9 Rated Parameters](#) can guarantee the correctness of the send data and receive data.

5.2.8 Multi-Machine Operation

More than one sound level meter can be connected to the RS-232 bus, to form a measurement network. Users can change the setting of all sound level meter in same network through broadcast instruction, or access to data and parameters of an each sound level meter by ordinary instruction.

Need to pay attention:



- (1) Ensure that no same ID of sound level meter in each network.
- (2) User cannot broadcast command which can return any data.

5.2.9 Rated Parameters

Name	Min.	Rated	Max.	Description
Response time of sound level meter	—	—	2s	Time-out processing should be operating when the value exceeds.
Time interval of instruction sending to sound level meter	—	100ms	—	—
Waiting time after received <STX> for sound level meter	—	Unlimited	—	Means that the sound level meter will waiting for the remaining data forever.
Time interval between each byte for sound level meter to receive	—	Unlimited	—	Means that the sending speed of the computer could be very slow.

5.3 Instruction

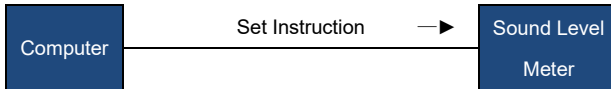
The instruction has two types: set instructions and query instructions.

Set Instructions: Set the measurement parameters and system parameters of sound level meter.

Query Instructions: Query the parameters and data of the sound level meter.

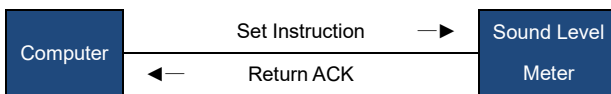
There are 3 kind of situation for sending instruction to sound level meter: set instruction (no response), set instructions (with response), query instructions.

(1) Set Instruction (no response):

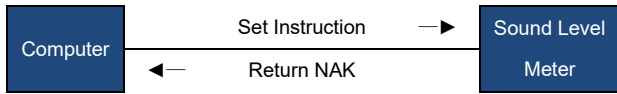


(2) Set instructions (with response):

Normal response:

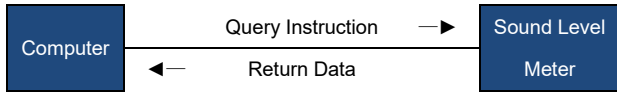


Error response:

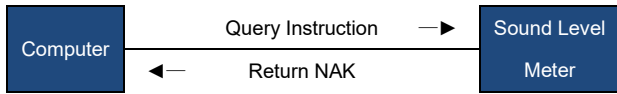


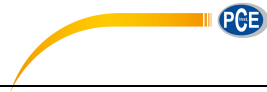
(3) Query command:

Normal response:



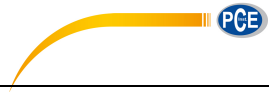
Error response:





5.3.1 Instruction List

IDXp1: Setup ID.....	62
IDX?: Query ID	62
BRTp1: Set the RS-232 Baud Rate	63
BRT?: Query The RS-232 Baud Rate Setting.....	63
XONp1: Set the Flow Control	64
XON?: Query Flow Control Setting.....	64
RETp1: Set Response Mode.....	64
RET?: Query Response Mode Setting.....	65
MEMp1: Set the Measurement Mode	65
MEM?: Query Measurement Mode Setting.....	66
CALp1: Set Calibration Level and Calibrate by Measurement.....	66
CAL?: Query Calibration Level and Calibration Factor.....	67
CAFP1: Calibrate by Calibration Factor	67
CAF?: Query Calibration History	67
BSEp1_p2_p3_p4_p5_p6_p7: Measurement Setup	68
BSE?: Query Measurement Setup	69
RNS?: Query Measurement Range.....	69
ICPp1: Set ICCP Power	70
ICP?: Query ICCP Power State.....	70
PR1p1_p2_p3_p4: Set Profile1	70
PR1?: Query Profile1 Setting	71
PR2p1_p2_p3_p4: Set Profile2.....	71
PR2?: Query Profile2 Setting	71
PR3p1_p2_p3_p4: Set Profile3.....	71
PR3?: Query Profile3 Setting	71
ALMp1: Set Alarm Threshold	72
ALM?: Query the Alarm Threshold Setting.....	72
ETFP1_p2_p3_p4_p5: Set Extended Function	72
ETF?: Query Extended Function Setting	73



STSp1_p2_p3.....p11_p12: Set Statistical 73

STS?: Query Statistical..... 74

HISp1_p2: Set Time History 74

HIS?: Query Time History Setting..... 75

OCSp1_p2.....p13_p14: Set Octave Threshold..... 75

OCS?: Query Octave Threshold Setting 76

CUSp1_p2_p3_p4: Set Custom Measure 77

CUSp1_?: Query Custom Measure Setting 78

TISp1_p2_p3_p4_p5: Set Timer..... 78

TIS?: Query Timer Setting..... 79

CONp1: Set Contrast 79

CON?: Query Contrast Setting..... 79

BLTp1_p2: Set Backlight 80

BLT?: Query Backlight Setting..... 80

BAT?: Query Battery State 80

TRGp1: Set Trigger 81

TRG?: Query Trigger Setting 81

DATp1_p2_p3_p4: Set Date..... 82

DAT?: Query Date Setting 82

HORp1_p2_p3: Set Time 82

HOR?: Query Time Setting..... 83

PWOp1: Set Auto Power Off..... 83

PWO?: Query Auto Power Off Setting..... 83

OPMp1: Set Boot Mode..... 84

OPM?: Query Boot Mode Setting..... 84

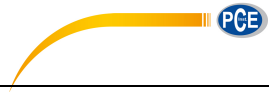
UMDp1: Set USB Mode 85

UMD?: Query USB Mode Setting 85

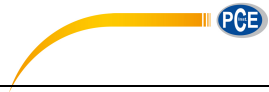
GPDp1_p2: Set GPS 85

GPD?: Query GPS Setting 86

VER?: Query About Information..... 86



LNGp1: Set Language.....	86
LNG?: Query Language Setting.....	87
OUTp1_p2_p3_p4: Set Output	87
OUT?: Query Output Setting	88
RES: Apply Factory Settings	88
STAp1: Start / Stop Measurement	88
STA?: Query Measurement State	89
DMAp1_?: Query the Main Screen Data	89
TPRp1_?: Query 3-Profile Screen Data	90
DLNp1_?: Query Statistical Analysis Data (LN).....	90
DCU?: Query Custom Measure Data.....	91
DSLp1_p2_?: Query All the Data of the Sound Level Meter	92
DOT?: Query Octave Data	93
CSD: Save Custom Data into MicroSD	95



5.3.2 Instruction Format

In this section, “□□□” on behalf of the 3 characters of the instruction, “p1, p2 ……” on behalf of the parameter “d1, d2 …” means the data, “_” means a space.

(1) Separate The Parameters By Space For Multiple Parameters In One Instruction:

- Instruction without parameters
- p1 Instruction with 1 parameter
- p1_p2 Instruction with 2 parameters
- ? Instruction with query parameter
- p1_? Instruction with 1 parameter and a query parameter
- p1_p2_? Instruction with 2 parameters and a query parameter

The parameters can be a wide range, for example from 1 to 255. These parameters are sending by the format of ASCII. Therefore, you may need to send 1~3 bytes.

- 93 Parameter is 93
- 124 Parameter is 124

Note that both of 93 and 124 are single parameter. So the individual numbers don't need to be separated by spaces.

- 1_64 2 individual parameters, 1 and 64

Note that 1 and 64 are two parameters in one instruction. So those parameters need to be separated by space.

The parameter is possible to be decimal or integer type. However, if the actual value is integer type, decimal point and decimal bits can be omitted.

(2) Separate The Data By Comma For Multiple Data In One Response

- d1,d2,d3 Return 3 data

Response block, the data bits actually returned is less than its maximum possible number of digits, leading zeros. For example, return 2 data with the maximum possible value 255 (3 digits), and the actually data is 76 and 9, the response is:

- 076,009 Return data 76 and 9

If the returned data contains date and time, use the slash “/” to separate data and use the colon “:” to separate the time:

- 2011/08/05, 12:13:55



5.3.3 Instruction Describe

Note in This Section:

- In the following description, the value, range and default value of parameter are show as ASCII code.
- The default value means the sound level meter just delivery to user or restore to the factory settings.

IDXp1: Setup ID

ID of sound level meters in one network must be different. Otherwise, there will be a communication error.

☆Note: When the IDX instruction is correctly received by sound level meter, ACK signal will be returned with the new ID.

	Instruction			Parameters
Explanation	IDX			p1: ID number; Range: 1~255; Default: 1
ASCII	I	D	X	1
Hex	49H	44H	58H	31H
Byte	1	1	1	1~3
Return	ACK / NAK			

Example 1: set the ID as 3.

```
02 01 43 49 44 58 33 03 25 0D 0A
```

Return: ACK. Note where ID has been changed to 3 (03H).

```
02 03 06 03 040D 0A
```

Example 2: set the ID as 255.

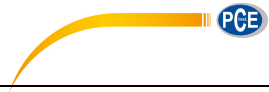
```
02 01 43 49 44 58 32 35 35 03 24 0D 0A
```

Return: ACK. Note where ID has been changed to 255 (FFH).

```
02 FF 06 03 F8 0D 0A
```

IDX?: Query ID

	Instruction			Parameters
Explanation	IDX			Query parameter: ?
ASCII	I	D	X	?
Hex	49H	44H	58H	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return the current ID number			



Example: query ID.

02 01 43 **49 44 58 3F** 03 29 0D 0A

Return: the current ID 001.

02 01 41 **30 30 31** 03 70 0D 0A

BRTp1: Set the RS-232 Baud Rate

★Note: When the BRT instruction is correctly received by the sound level meter, it will return the ACK by previous baud rate, and then update the baud rate.

	Instruction			Parameters
Explanation	BRT			p1: RS-232 baud rate; 2=4800bps; 3=9600bps; 4=19200bps; Default: 3
ASCII	B	R	T	3
Hex	42H	52H	54H	33H
Byte	1	1	1	1
Return	ACK / NAK			

Example: set the baud rate to 9600bps.

02 01 43 **42 52 54 33** 03 34 0D 0A

Return: ACK.

02 01 06 03 06 0D 0A

BRT?: Query The RS-232 Baud Rate Setting

	Instruction			Parameters
Explanation	BRT			Query parameter: ?
ASCII	B	R	T	?
Hex	42H	52H	54H	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return the current baud rate			

Example: query the current baud rate.

02 01 43 **42 52 54 3F** 03 38 0D 0A

Return: the current baud rate is 9600bps.

02 01 41 **33** 03 72 0D 0A



XONp1: Set the Flow Control

	Instruction			Parameters
Explanation	XON			p1: Flow control mode; 0=Hardware flow control; 1=Software flow control; Default: 1
ASCII	X	O	N	1
Hex	58H	4FH	4EH	31H
Byte	1	1	1	1
Return	ACK / NAK			

Example: set to software flow control mode.

```
02 01 43 58 4F 4E 31 03 2B 0D 0A
```

Return: ACK.

```
02 01 06 03 06 0D 0A
```

XON?: Query Flow Control Setting

	Instruction			Parameters
Explanation	XON			Query parameter: ?
ASCII	X	O	N	?
Hex	58H	4FH	4EH	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return flow control mode			

Example: query flow control mode.

```
02 01 43 58 4F 4E 3F 03 25 0D 0A
```

Return: the current flow control mode is software flow control.

```
02 01 41 31 03 70 0D 0A
```

RETP1: Set Response Mode

Response means the ACK / NAK signal returned from the sound level meter (HIS and OCS instruction returns MicroSD card state or NAK). User can enable or disable such a response.

Note: RET instruction itself is not affected by response mode. When the sound level meter receive the RET instruction, it will return ACK/NAK whether the current state is enabled or disabled. RET? Query command is also not subject to the influence of response mode.

	Instruction			Parameters
Explanation	RET			p1: Response mode; 0=Disabled; 1=Enabled;



				Default: 1
ASCII	R	E	T	1
Hex	52H	45H	54H	31H
Byte	1	1	1	1
Return	ACK / NAK			

Example: set to enable response.

02 01 43 **52 45 54 31** 03 31 0D 0A

Return: ACK.

02 01 06 03 06 0D 0A

RET?: Query Response Mode Setting

	Instruction			Parameters
Explanation	RET			Query parameter: ?
ASCII	R	E	T	?
Hex	52H	45H	54H	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return response mode			

Example: query response mode.

02 01 43 **52 45 54 3F** 03 3F 0D 0A

Return: the current response mode is to enable the response.

02 01 41 **31** 03 70 0D 0A

MEMp1: Set the Measurement Mode

When MEM instruction is correctly received by the sound level meter, it will switch to the main screen of the octave mode or the main screen of level meter mode according to the corresponding parameter in instruction.

★**Note**: The 1/3 octave band is optional function.

	Instruction			Parameters
Explanation	MEM			p1: Measurement mode; 0=1/1 Octave; 1=Level meter mode; 2=1/3 Octave (Optional); Default: 1
ASCII	M	E	M	1
Hex	4DH	45H	4DH	31H
Byte	1	1	1	1
Return	ACK / NAK			



Example: set the sound level meter mode.

02 01 43 **4D 45 4D 31** 03 37 0D 0A

Return: ACK.

02 01 06 03 06 0D 0A

MEM?: Query Measurement Mode Setting

	Instruction			Parameters
Explanation	MEM			Query parameter: ?
ASCII	M	E	M	?
Hex	4DH	45H	4DH	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return the measurement mode			

Example: query the measurement mode.

02 01 43 **4D 45 4D 3F** 03 39 0D 0A

Returns: the current measurement mode is level meter mode.

02 01 41 **31** 03 70 0D 0A

CALp1: Set Calibration Level and Calibrate by Measurement

☆Note: When CAL instruction is correctly received by the sound level meter, two ACK will be returned at the beginning and the end of the calibration (several seconds will be spent by the calibration). In the calibration history, ending with symbol **M** indicate the record was calibrate by the method of by Measurement.

	Instruction			Parameters
Explanation	CAL			p1: Calibration level; Range: 0~199.9; Default: 93.8
ASCII	C	A	L	93.8
Hex	43H	41H	4CH	39H, 33H, 2EH, 38H
Byte	1	1	1	1~5
Return	ACK / NAK			

Example 1: set the calibration level as 94dB and calibrate by measurement.

02 01 43 **43 41 4C 39 34** 03 00 0D 0A

Return: ACK.

02 01 06 03 06 0D 0A

Return again after calibration finished: ACK

02 01 06 03 06 0D 0A

Example 2: set the calibration level as 113.8dB and calibrate by measurement.



02 01 43 **43 41 4C 31 31 33 2E 38** 03 28 0D 0A

Return: ACK.

02 01 06 03 06 0D 0A

Return again after calibration finished: ACK

02 01 06 03 06 0D 0A

CAL?: Query Calibration Level and Calibration Factor

	Instruction			Parameters
Explanation	MEM			Query parameter: ?
ASCII	C	A	L	?
Hex	43H	41H	4CH	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return the value of the calibration level and calibration factor			

Example: query the calibration level and calibration factor.

02 01 43 **43 41 4C 3F** 03 32 0D 0A

Return: the current calibration level is 094.0dB, the calibration factor is 000.00dB.

02 01 41 **30 39 34 2E 30 2C 2B 30 30 30 2E 30 30** 03 7B 0D 0A

CAFP1: Calibrate by Calibration Factor

This instruction can modify the calibration factor. In the calibration history, code “F” at the end of each line means by calibration factor.

	Instruction			Parameters
Explanation	CAF			p1: Calibration factor; Range: -199.99~+199.99 (“+” sign can be omitted); Default: 0
ASCII	C	A	F	0
Hex	43H	41H	46H	30H
Byte	1	1	1	1~7
Return	ACK / NAK			

Example: set the calibration factor value as 0.74dB (“+” sign is omitted).

02 01 43 **43 41 46 30 2E 37 34** 03 1A 0D 0A

Return: ACK.

02 01 06 03 06 0D 0A

CAF?: Query Calibration History

Query the most recent 4 group history of calibration.



	Instruction			Parameters
Explanation	CAF			Query parameter: ?
ASCII	C	A	F	?
Hex	43H	41H	46H	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Returns the most recent 4 group history of calibration. Format "Year/Month/day, hour:minute:second, calibration factor, code". Code: M=By Measurement, F=By Calibration Factor.			

Example: query the calibration history.

```
02 01 43 43 41 46 3F 03 38 0D 0A
```

Return: the data returned by this instruction use a slash "/" split date, use a colon ":" split time. Calibration history is 2011/08/04, 17:03:28, +001.29, F, 2011/08/04, 17:03:02, +001.25, F, 2011/08/04, 17:02:20, +000.71, F, 2011/08/04, 17:02:00, +001.27, M.

```
02 01 41 32 30 31 31 2F 30 38 2F 30 34 2C 31 37 3A 30 33 3A 32 38 2C 2B
30 30 31 2E 32 39 2C 46 2C 32 30 31 31 2F 30 38 2F 30 34 2C 31 37 3A 30
33 3A 30 32 2C 2B 30 30 31 2E 32 35 2C 46 2C 32 30 31 31 2F 30 38 2F 30
34 2C 31 37 3A 30 32 3A 32 30 2C 2B 30 30 30 2E 37 31 2C 46 2C 32 30 31
31 2F 30 38 2F 30 34 2C 31 37 3A 30 32 3A 30 30 2C 2B 30 30 31 2E 32 37
2C 4D 03 62 0D 0A
```

BSEp1_p2_p3_p4_p5_p6_p7: Measurement Setup

Set the delay, integral period, repeat, and logger setup.

	Instruction	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Explanation	BSE	p1: delay; 1~60=1~60s; 61=Sync. 1m; 62=Sync. 15m; 63=Sync. 30m; 64=Sync. 1h; Default: 1	p2: integral period; 0=Inf; 1~59=1~59s; 60~118=1~59m; 119~142=1h~24h; Default: 0	p3: repeat; 0=Inf; 1~9999=1~9999 times; Default: 0	p4: SWN logger; 0=disable; 1=enable; Default: 0	p5:SWN logger;st ep 0=0.1s; 1=0.2s; 2=0.5s; 3~61=1~59s; 62~120=1~59m; 121~144=1h~24h; Default: 3	p6:CSD logger; 0=disable; 1=enable; Default: 0	p7:CSD logger step; 0~58=1~59s; 59~117=1~59m; 118~141=1~24h; Default: 59
ASCII	B S E	1	0	0	0	3	0	59



Hex	42H	53H	45H	31H	30H	30H	30H	33H	30H	35H, 39H
Byte	1	1	1	1~2	1~3	1~4	1	1~3	1	1~2
Return	Returns: 0=setting succeed, MicroSD card is OK; 1=setting succeed, but the MicroSD card is abnormal; 2=setting succeed, but no MicroSD card detected.									

Example: set delay as 2s, integral period as 5m, repeat as infinite, SWN logger enable, SWN logger step as 0.2s, CSD logger enable, CSD logger step as 2s.

```
02 01 43 42 53 45 32 20 36 34 20 30 20 31 20 31 20 31 20 31 03 17 0D 0A
```

Returns: setting succeeds, MicroSD card is OK.

```
02 01 41 30 03 71 0D 0A
```

BSE?: Query Measurement Setup

	Instruction			Parameters
Explanation	BSE			Query parameter: ?
ASCII	B	S	E	?
Hex	42H	53H	45H	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return parameter of measurement setup: delay, integral period, repeat, SWN logger, SWN logger step, CSD Logger, CSD Logger step.			

Example: query the measurement setup.

```
02 01 43 42 53 45 3F 03 28 0D 0A
```

Returns: the current measurement setup: delay=2s, integral period=5min, repeat=infinite, SWN logger=enable, SWN logger step= 0.2s, CSD logger=enable, CSD logger step=2s.

```
02 01 41 30 32 2C 30 36 34 2C 30 30 30 30 2C 31 2C 30 30 31 2C 31 2C 30 30 31 03 71 0D 0A
```

RNS?: Query Measurement Range

	Instruction			Parameters
Explanation	RNG			Query parameter: ?
ASCII	R	N	S	?
Hex	52H	4EH	53H	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return measurement range			

Example: query measurement range.

```
02 01 43 52 4E 53 3F 03 33 0D 0A
```

Return: linearity, dynamic and peak C range is 22.8-133.8, 12.8-133.8, 44.8-136.8.



02 01 41 30 32 32 2E 38 7E 31 33 33 2E 38 2C 30 31 32 2E 38 7E 31 33 33
2E 38 2C 30 34 34 2E 38 7E 31 33 36 2E 38 03 38 0D 0A

ICPp1: Set ICP Power

	Instruction			Parameters
Explanation	ICP			p1: ICCP power state; 0=Enable; 1=Disable; Default: 0
ASCII	I	C	P	0
Hex	49H	43H	50H	30H
Byte	1	1	1	1
Return	ACK / NAK			

Example: enable ICCP power:

02 01 43 49 43 50 30 03 29 0D 0A

Return: ACK.

02 01 06 03 06 0D 0A

ICP?: Query ICCP Power State

	Instruction			Parameters
Explanation	ICP			Query parameter: ?
ASCII	I	C	P	?
Hex	49H	43H	50H	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return ICCP power state			

Example: query ICCP power state

02 01 43 49 43 50 3F 03 26 0D 0A

Return: ICCP power is enable

02 01 41 30 03 71 0D 0A

PR1p1_p2_p3_p4: Set Profile1

	Instruction	P1	P2	P3	P4
Explanation	PR1	p1: Filter; 0=A; 1=B; 2=C;	p2: Detector; 0=Fast; 1=Slow; 2=Imp;	p3: Integration mode; 0=SPL; 1=PEAK;	p4: SWN Logger; 0=LEQ; 1=PEAK;



				3=Z; Default: 0	Default: 0	2=LEQ; 3=MAX; 4=MIN; Default: 0	2=MAX; 3=MIN; Default: 0
ASCII	P	R	1	0	0	0	0
Hex	50H	52H	31H	30H	30H	30H	30H
Byte	1	1	1	1	1	1	1
Return	ACK / NAK						

Example: set Profile1 as A, Fast, SPL and save LEQ.

```
02 01 43 50 52 31 30 20 30 20 30 20 30 03 50 0D 0A
```

Return: ACK.

```
02 01 06 03 06 0D 0A
```

PR1?: Query Profile1 Setting

	Instruction			Parameters
Explanation	PR1			Query parameter: ?
ASCII	P	R	1	?
Hex	50H	52H	31H	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return Profile1 setting			

Example: query Profile1 setting.

```
02 01 43 50 52 31 3F 03 4F 0D 0A
```

Return: current Profile1 setting is A, Fast, SPL, save LEQ.

```
02 01 41 30 2C 30 2C 30 2C 30 03 6D 0D 0A
```

PR2p1_p2_p3_p4: Set Profile2

Except the instruction is "PR2" and the default filter is 2 (C-weighting), all others are same to the "PR1".

PR2?: Query Profile2 Setting

Except the instruction is "PR2", all others are same to the "PR1?".

PR3p1_p2_p3_p4: Set Profile3

Except the instruction is "PR3" and the default filter is 3 (Z-weighting), all others are same to the "PR1".

PR3?: Query Profile3 Setting



Except the instruction is "PR3", all others are same to the "PR1?".

ALMp1: Set Alarm Threshold

	Instruction			Parameters
Explanation	ALM			p1: Alarm threshold; Range: 20~200; Default: 100
ASCII	A	L	M	100
Hex	41H	4CH	4DH	31H, 30H, 30H
Byte	1	1	1	1~3
Return	ACK / NAK			

Example: setting alarm threshold as 100dB.

```
02 01 43 41 4C 4D 31 30 30 03 32 0D 0A
```

Return: ACK.

```
02 01 06 03 06 0D 0A
```

ALM?: Query the Alarm Threshold Setting

	Instruction			Parameters
Explanation	ALM			Query parameter: ?
ASCII	A	L	M	?
Hex	41H	4CH	4DH	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return alarm threshold			

Example: query alarm threshold.

```
02 01 43 41 4C 4D 3F 03 3C 0D 0A
```

Return: the current alarm threshold is 100dB.

```
02 01 41 31 30 30 03 70 0D 0A
```

ETFP1_p2_p3_p4_p5: Set Extended Function

	Instruction			P1	P2	P3	P4	P5
Explanation	ETF			p1: 3Profile Screen; 0=Disable; 1=Enable	p2: Statistical Screen; 0=Disable; 1=Enable	p3: Time History Screen; 0=Disable; 1=Enable	p4: Custom Screen; 0=Disable; 1=Enable	p5: GPS Screen; 0=Disable; 1=Enable
ASCII	E	T	F	1	1	1	1	1
Hex	45H	54H	46H	31H	31H	31H	31H	31H



Byte	1	1	1	1	1	1	1	1
Return	ACK / NAK							

Example: enable 3Profile, statistical, time history, custom, GPS.

02 01 43 **45 54 46 31 20 31 20 31 20 31 20 31** 03 25 0D 0A

Return: ACK

02 01 06 03 06 0D 0A

ETF?: Query Extended Function Setting

	Instruction			Parameters
Explanation	ETF			Query parameter: ?
ASCII	E	T	F	?
Hex	45H	54H	46H	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return the extended function setting			

Example: query the extended function setting

02 01 43 **45 54 46 3F** 03 2B 0D 0A

Return: 3Profile, statistical, time history, custom and GPS are all enable

02 01 41 **31 2C 31 2C 31 2C 31 2C 31** 03 70 0D 0A

STSp1_p2_p3.....p11_p12: Set Statistical

	Instruction			P1	P2	P3-P12
Explanation	STS			p1: Filter 0=A; 1=B; 2=C; 3=Z; Default: 0	p2: Detector 0=F; 1=S; 2=I; Default: 0	p3~p12: statistical percentage; Range: 1~99; Default: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 99
ASCII	S	T	S	0	0	10_20_30_40_50_ 60_70_80_90_99
Hex	53H	54H	53H	30H	30H	31H, 30H, 20H, 32H, 30H, 20H, 33H, 30H, 20H, 34H, 30H, 20H, 35H, 30H, 20H, 35H, 30H, 20H, 36H, 30H, 20H, 37H, 30H, 20H, 38H, 30H, 20H, 39H, 30H, 20H, 39H, 39H
Byte	1	1	1	1	1	10~20+9 (spaces)
Return	ACK / NAK					



Example: set filter as B, detector as I, percentage as 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 and 99.

```
02 01 43 53 54 53 31 20 32 20 31 30 20 32 30 20 33 30 20 34 30 20 35 30 20 36 30
20 37 30 20 38 30 20 39 30 20 39 39 03 35 0D 0A
```

Return: ACK.

```
02 01 06 03 06 0D 0A
```

STS?: Query Statistical

	Instruction			Parameters
Explanation	STS			Query parameter: ?
ASCII	S	T	S	?
Hex	53H	54H	53H	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return filter, detector and 10 percentage of statistical			

Example: query statistical

```
02 01 43 53 54 53 3F 03 28 0D 0A
```

Return: filter=B, detector=I, percentage=10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 99.

```
02 01 41 31 2C 32 2C 31 30 2C 32 30 2C 33 30 2C 34 30 2C 35 30 2C 36 30
2C 37 30 2C 38 30 2C 39 30 2C 39 39 03 6F 0D 0A
```

HISp1_p2: Set Time History

	Instruction			Parameters 1	Parameters 2
Explanation	HIS			p1: Profile; 0=Profile1; 1=Profile2; 2=Profile3; Default: 1	p2: Duration; 0=1min; 1=2min; 2=10min; Default: 1
ASCII	H	I	S	1	1
Hex	48H	49H	53H	31H	31H
Byte	1	1	1	1	1
Return	ACK / NAK				

Example: set Profile2 as data sources and duration as 2min.

```
02 01 43 48 49 53 31 20 31 03 31 0D 0A
```

Return: ACK.

```
02 01 06 03 06 0D 0A
```




```

33 38 2E 32 2C 30 33 38 2E 33 2C 30 33 38 2E 34 2C 30 33 38 2E 35 2C 30
33 38 2E 36 2C 30 33 38 2E 37 2C 30 33 38 2E 38 2C 30 33 38 2E 39 2C 30
33 38 2E 31 2C 30 33 38 2E 32 2C 30 33 38 2E 33 2C 30 33 38 2E 34 2C 30
33 38 2E 35 2C 30 33 38 2E 36 2C 30 33 38 2E 37 2C 30 33 38 2E 38 2C 30
33 38 2E 39 03 7D 0D 0A
    
```

CUSp1_p2_p3_p4: Set Custom Measure

	Instruction			P1	P2	P3	P4
Explanation	CUS			p1: Group; Range: 1~14	p2: Filter; 0=A; 1=B; 2=C; 3=Z	p3: Detector; 0=Fast; 1=Slow; 2=Imp.	p4: Mode; 0=SPL; 1=SD; 2=SEL; 3=E; 4=Max; 5=Min; 6=Peak; 7=LEQ; 8=LN1; 17=LN10
				ASCII	C	U	S
Hex	43H	55H	53H	31H	30H	30H	30H
Byte	1	1	1	1~2	1	1	1~2
Return	ACK / NAK						

Example: set custom measurement of group 1 to B-weighting, Fast, Peak.

```
02 01 43 43 55 53 31 20 31 20 30 20 36 03 20 0D 0A
```

Return: ACK

```
02 01 06 03 06 0D 0A
```

Default value of each group in custom measurement (parameter with * is actually useless):

	Filter	Detector	Mode	Meaning
Custom 1	0	0	7	A, Fast*, LEQ
Custom 2	0	0	8	A*, Fast*, LN1
Custom 3	0	0	12	A*, Fast*, LN5
Custom 4	0	0	16	A*, Fast*, LN 9
Custom 5	0	0	4	A, Fast, Max
Custom 6	0	0	5	A, Fast, Min



Custom 7	0	0	1	A, Fast, SD
Custom 8	0	0	0	A, Fast, SPL
Custom 9	1	0	0	B, Fast, SPL
Custom 10	2	0	0	C, Fast, SPL
Custom 11	3	0	0	Z, Fast, SPL
Custom 12	0	0	2	A, Fast*, SEL
Custom 13	0	0	3	A, Fast*, E
Custom 14	2	0	6	C, Fast*, Peak

CUSp1_?: Query Custom Measure Setting

	Instruction			P1	P2
Explanation	CUS			p1: Group 1~14	Query parameter: ?
ASCII	C	U	S	1	?
Hex	43H	55H	53H	31H	3FH
Byte	1	1	1	1~2	1
Return	Return custom measure setting				

Example: query custom measure settings of group 12.

```
02 01 43 43 55 53 31 32 20 3F 03 1A 0D 0A
```

Return: the setting of group 12 is A-weighting, Fast, E.

```
02 01 41 31 32 2C 30 2C 30 2C 30 33 03 6D 0D 0A
```

TISp1_p2_p3_p4_p5: Set Timer

	Instruction			P1	P2	P3	P4	P5
Explanation	TIS			P1: Switch; 0=OFF; 1=ON; Default: 0	p2: Start Day; 0=Ignore; 1~31= 1~31 day form today; Default: 0	p3: Start hour; 0~23= 0~23h; Default: 12	p4: Start minute; 0~59= 0~59m; Default: 0	P5: Repeat period; 1~59= 1~59m; 60~83= 1~24h; Default: 1
ASCII	T	I	S	0	0	12	0	1
Hex	54H	49H	53H	30H	30H	31H, 32H	30H	31H
Byte	1	1	1	1	1	1~2	1~2	1~2
Return	ACK / NAK							

Example: set the Timer as switch: ON, start day: Ignore, start hour: 12:00, repeat period: 1m.



02 01 43 **54 49 53 31 20 30 20 31 32 20 30 20 31** 03 0E 0D 0A

Return: ACK

02 01 06 03 06 0D 0A

TIS?: Query Timer Setting

	Instruction			Parameters
Explanation	TIS			Query parameter: ?
ASCII	54H	49H	53H	?
Hex	1	1	1	3FH
Byte	54H	49H	53H	1
Return	Return Timer setting			

Example: query Timer setting.

02 01 43 **54 49 53 3F** 03 32 0D 0A

Return: Timer setting is switch=OFF, start day=Ignore, Start Time=12:00, Repeat period=1m.

02 01 41 **30 2C 30 30 2C 31 32 3A 30 30 2C 30 31** 03 65 0D 0A

CONp1: Set Contrast

	Instruction			Parameters
Explanation	CON			p1: Contrast; Range:0~14; Default: 7
ASCII	C	O	N	7
Hex	43H	4FH	4EH	37H
Byte	1	1	1	1
Return	ACK / NAK			

Example: set the contrast as 9.

02 01 43 **43 4F 4E 39** 03 38 0D 0A

Return: ACK

02 01 06 03 06 0D 0A

CON?: Query Contrast Setting

	Instruction			Parameters
Explanation	CON			Query parameter: ?
ASCII	C	O	N	?
Hex	43H	4FH	4EH	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return contrast setting			



Example: query contrast setting

```
02 01 43 43 4F 4E 3F 03 3E 0D 0A
```

Returns: the current contrast is 7

```
02 01 41 30 37 03 46 0D 0A
```

BLTp1_p2: Set Backlight

	Instruction			Parameter 1	Parameter 2
Explanation	BLT			p1: TimeOut; 0=ON, Auto shut down; 1=OFF, Never turn off; Default: 0	p2: Delay; 0=10s; 1=20s; 2=30s; 3=40s; 4=50s; 5=60s; Default: 0
ASCII	B	L	T	0	0
Hex	42H	4CH	54H	30H	30H
Byte	1	1	1	1	1
Return	ACK / NAK				

Example: set backlight as timeout: ON, delay: 20s

```
02 01 43 42 4C 54 30 20 31 03 38 0D 0A
```

Return: ACK

```
02 01 06 03 06 0D 0A
```

BLT?: Query Backlight Setting

	Instruction			Parameters
Explanation	BLT			Query parameter: ?
ASCII	B	L	T	?
Hex	42H	4CH	54H	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return backlight settings			

Example: query the backlight settings

```
02 01 43 42 4C 54 3F 03 26 0D 0A
```

Return: the current backlight setting is timeout=OFF, delay=20s (delay is useless when backlight timeout is OFF)

```
02 01 41 31 2C 31 03 6D 0D 0A
```

BAT?: Query Battery State

	Instruction			Parameters
Explanation	BAT			Query parameter: ?
ASCII	B	A	T	?



Hex	42H	41H	54H	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Returns the power state and supply voltage Power state: 0=Battery; 1=External power; 2=USB power Supply voltage: xx.xx V			

Example: query battery state

```
02 01 43 42 41 54 3F 03 2B 0D 0A
```

Returns: the current battery state is external power supply, supply voltage is 9.24V

```
02 01 41 31 2C 30 39 2E 32 34 03 7D 0D 0A
```

TRGp1: Set Trigger

	Instruction			Parameters
Explanation	TRG			p1: Trigger switch; 0=OFF; 1=ON; Default: 0
ASCII	T	R	G	0
Hex	54H	52H	47H	30H
Byte	1	1	1	1
Return	ACK / NAK			

Example: set trigger as OFF

```
02 01 43 54 52 47 30 03 32 0D 0A
```

Return: ACK

```
02 01 06 03 06 0D 0A
```

TRG?: Query Trigger Setting

	Instruction			Parameters
Explanation	TRG			Query parameter: ?
ASCII	T	R	G	?
Hex	54H	52H	47H	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return Trigger settings			

Example: query trigger setting

```
02 01 43 54 52 47 3F 03 3D 0D 0A
```

Returns: the current trigger setting is OFF

```
02 01 41 30 03 71 0D 0A
```



DATp1_p2_p3_p4: Set Date

	Instruction			P1	P2	P3	P4
Explanation	DAT			p1: Date format; 0=Year/Month/Day; 1=Month/Day/Year; 2=Day/Year/Month; Default: 0	p2: Year; Range: 2000~2999	p3: Month; Range: 1~12	p4: Day; Range: 1~31
ASCII	D	A	T	0	2011	1	1
Hex	44H	41H	54H	30H	32H, 30H 31H, 31H	31H	31H
Byte	1	1	1	1	4	1~2	1~2
Return	ACK / NAK						

Example: set the date format as year/month/day, date: 5th August 2011

```
02 01 43 44 41 54 30 20 32 30 31 31 20 38 20 35 03 0D 0D 0A
```

Return: ACK

```
02 01 06 03 06 0D 0A
```

DAT?: Query Date Setting

	Instruction			Parameters
Explanation	DAT			Query parameter: ?
ASCII	D	A	T	?
Hex	44H	41H	54H	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return date setting			

Example: query date

```
02 01 43 44 41 54 3F 03 2D 0D 0A
```

Return: the current date format=year/month/day, date=5th August 2011

```
02 01 41 30 2C 32 30 31 31 2F 30 38 2F 30 35 03 52 0D 0A
```

HORp1_p2_p3: Set Time

	Instruction			P1	P2	P3
Explanation	HOR			p1: Hour; Range: 0~23h	p2: Minute; Range: 0~59m	p3: Second; Range: 0~59s
ASCII	H	O	R	1	1	1
Hex	48H	4FH	52H	31H	31H	31H



Byte	1	1	1	1~2	1~2	1~2
Return	ACK / NAK					

Example: set the time as 18:37:30

02 01 43 **48 4F 52 31 38 20 33 37 20 33 30** 03 18 0D 0A

Return: ACK

02 01 06 03 06 0D 0A

HOR?: Query Time Setting

	Instruction			Parameters
Explanation	HOR			Query parameter: ?
ASCII	H	O	R	?
Hex	48H	4FH	52H	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return time settings			

Example: query time setting

02 01 43 **48 4F 52 3F** 03 29 0D 0A

Returns: the current time is 18:37:48

02 01 41 **31 38 3A 33 37 3A 34 38** 03 40 0D 0A

PWOp1: Set Auto Power Off

	Instruction			Parameters
Explanation	PWO			p1: Auto power off time; 0=1min; 1=5min; 2=10min; 3=30min; 4=OFF; Default: 4
ASCII	P	W	O	4
Hex	50H	57H	4FH	34H
Byte	1	1	1	1
Return	ACK / NAK			

Example: set auto power off as OFF

02 01 43 **50 57 4F 34** 03 3F 0D 0A

Return: ACK

02 01 06 03 06 0D 0A

PWO?: Query Auto Power Off Setting

	Instruction			Parameters
Explanation	PWO			Query parameter: ?



ASCII	P	W	O	?
Hex	50H	57H	4FH	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return auto power off settings			

Example: query auto power off settings

02 01 43 **50 57 4F 3F** 03 34 0D 0A

Returns: the current auto power off setting is OFF

02 01 41 **34** 03 75 0D 0A

OPMp1: Set Boot Mode

	Instruction			Parameters
Explanation	OPM			p1: Boot mode; 0=Normal; 1=Power & Boot; 2=Boot & Auto Measure; Default: 0
ASCII	O	P	M	0
Hex	4FH	50H	4DH	30H
Byte	1	1	1	1
Return	ACK / NAK			

Example: set bott mode as normal

02 01 43 **4F 50 4D 30** 03 21 0D 0A

Return: ACK

02 01 06 03 06 0D 0A

OPM?: Query Boot Mode Setting

	Instruction			Parameters
Explanation	OPM			Query parameter: ?
ASCII	O	P	M	?
Hex	4FH	50H	4DH	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return boot mode setting			

Example: query boot mode

02 01 43 **4F 50 4D** 3F 03 2E 0D 0A

Return: the current boot mode is normal

02 01 41 **30** 03 71 0D 0A



UMDp1: Set USB Mode

	Instruction			Parameters
Explanation	UMD			p1: USB Mode; 0=Always Ask; 1=U Disk Mode; 2=Modem Mode; Default: 0
ASCII	U	M	D	0
Hex	55H	4DH	44H	30H
Byte	1	1	1	1
Return	ACK / NAK			

Example: set to modem mode

```
02 01 43 55 4D 44 32 03 2D 0D 0A
```

Return: ACK

```
02 01 06 03 06 0D 0A
```

UMD?: Query USB Mode Setting

	Instruction			Parameters
Explanation	UMD			Query parameter: ?
ASCII	U	M	D	?
Hex	55H	4DH	44H	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return USB mode setting			

Example: query USB mode setting

```
02 01 43 55 4D 44 3F 03 20 0D 0A
```

Return: the current USB mode is modem mode

```
02 01 41 32 03 73 0D 0A
```

GPDp1_p2: Set GPS

	Instruction			P1	P2
Explanation	GPD			p1: GPS switch; 0=OFF; 1=ON; Default: 0	p2: Auto time sync; 0=OFF; 1=ON; Default: 0
ASCII	G	P	D	0	0



Hex	47H	50H	44H	30H	30H
Byte	1	1	1	1	1
Return	ACK / NAK				

Example: set GPS as switch: ON, auto time sync: ON

```
02 01 43 47 50 44 31 20 31 03 30 0D 0A
```

Return: ACK

```
02 01 06 03 06 0D 0A
```

GPD?: Query GPS Setting

	Instruction			Parameters
Explanation	GPD			Query parameter: ?
ASCII	G	P	D	?
Hex	47H	50H	44H	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return GPS setting			

Example: query GPS setting

```
02 01 43 47 50 44 3F 03 2D 0D 0A
```

Returns: the current GPS setting is switch=ON, auto time sync=ON

```
02 01 41 31 2C 31 03 6F 0D 0A
```

VER?: Query About Information

	Instruction			Parameters
Explanation	VER			Query parameter: ?
ASCII	V	E	R	?
Hex	56H	45H	52H	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return the about information			

Example: query about information

```
02 01 43 56 45 52 3F 03 3D 0D 0A
```

Returns: type=309S, class=2, S/N=490001, version=3.00.141020, HWID=P0274.03.B11

```
02 01 41 33 30 39 53 2C 32 2C 34 39 30 30 30 31 2C 33 2E 30 30 2E 31 34
31 30 32 30 2C 50 30 32 37 34 2E 30 33 2E 42 31 31 03 33 0D 0A 03 70 0D
0A
```

LNGp1: Set Language

	Instruction	Parameters
Explanation	LNG	p1: Language selection;



				0=English; 1=Chinese; 2=Portuguese; 3=Spanish; 4=German; 5=French; Default: 0
ASCII	L	N	G	0
Hex	4CH	4EH	47H	30H
Byte	1	1	1	1
Return	ACK / NAK			

Example: set the language as Chinese

02 01 43 **4C 4E 47 31** 03 37 0D 0A

Return: ACK

02 01 06 03 06 0D 0A

LNG?: Query Language Setting

	Instruction			Parameters
Explanation	LNG			Query parameter: ?
ASCII	L	N	G	?
Hex	4CH	4EH	47H	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return the language setting			

Example: query language setting

02 01 43 **4C 4E 47 3F** 03 39 0D 0A

Returns: the current language is Chinese

02 01 41 **31** 03 70 0D 0A

OUTp1_p2_p3_p4: Set Output

	Instruction			P1	P2	P3	P4
Explanation	OUT			p1: Filter of SLM; 0=A; 1=B; 2=C; 3=Z; Default: 0	p2: Detector of SLM; 0=Fast; 1=Slow; 2=Imp.; Default: 0	p3: Mode of SLM; 0=SPL; 1=LEQ; 2=Peak; Default: 0	p4: Output of Octave; 0=LAeq; 1=LBeq; 2=LCEq; 3=LZeq; 4~39=6.3Hz~20kHz; Default: 0
ASCII	O	U	T	0	0	0	0
Hex	4FH	55H	54H	30H	30H	30H	30H



Byte	1	1	1	1	1	1	1~2
Return	ACK / NAK						

Example: set the output to A-weighting, Fast, SPL for SLM. Set the output to LAeq for Octave

02 01 43 **4F 55 54 30 20 30 20 30 20** 30 03 2D 0D 0A

Return: ACK

02 01 06 03 06 0D 0A

OUT?: Query Output Setting

	Instruction			Parameters
Explanation	OUT			Query parameter: ?
ASCII	O	U	T	?
Hex	4FH	55H	54H	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return output setting			

Example: query output setting

02 01 43 **4F 55 54 3F** 03 32 0D 0A

Return: the output for SLM=A-weighting, Fast, SPL. For Octave=LAeq

02 01 41 **30 2C 30 2C 30 2C 30** 03 6D 0D 0A

RES: Apply Factory Settings

☆**Note:** After receipt of the ACK, user must wait at least 6 seconds to finish the operation.

	Instruction			Parameters
Explanation	RES			None
ASCII	R	E	S	None
Hex	52H	45H	53H	None
Byte	1	1	1	None
Return	ACK / NAK			

Example: apply the factory settings

02 01 43 **52 45 53** 03 07 0D 0A

Return: ACK. Wait at least 6 seconds after receipt of ACK

02 01 06 03 06 0D 0A

STAp1: Start / Stop Measurement

	Instruction	Parameters
Explanation	STA	p1: Start / Stop measurement; 0=Stop; 1=Start



ASCII	S	T	A	1
Hex	53H	54H	41H	31H
Byte	1	1	1	1
Return	ACK / NAK			

Example: start measurement

```
02 01 43 53 54 41 31 03 34 0D 0A
```

Return: ACK

```
02 01 06 03 06 0D 0A
```

STA?: Query Measurement State

	Instruction			Parameters
Explanation	STA			Query parameter: ?
ASCII	S	T	A	?
Hex	53H	54H	41H	3FH
Byte	1	1	1	1
Return	Return measurement state			

Example: query the measurement state

```
02 01 43 53 54 41 3F 03 3A 0D 0A
```

Returns: the measurement state is start (running)

```
02 01 41 31 03 70 0D 0A
```

☆Note: The following instructions are to query the sound level meter measurements data. They contain the "return manner" parameter, it means:

Stop return: The sound level meter no longer to return measurements data every second after received this instruction.

Single return: The sound level meter will return the measurements data on time after received the instruction.

Continuous return: Automatically return the measurements data every second after received the instruction.

Therefore, the "return manner" parameter in the instruction can be set to 2 and send to the sound level meter, sound level meter will return the latest measurements data every second.

DMAp1_?: Query the Main Screen Data

	Instruction	P1	P2
Explanation	DMA	p1:Return manner 0=Stop return 1=Single return 2=Continuous return	Query parameter: ?



ASCII	D	M	A	1	?
Hex	44H	4DH	41H	31H	3FH
Byte	1	1	1	1	1
Return	Return the main screen data Filter: 0=A, 1=B, 2=C, 3=Z Detector: 0=Fast, 1=Slow, 2=Imp. Mode: 0=SPL, 1=PEAK, 2=LEQ, 3=MAX, 4=MIN Measurement data: The value of the main screen				

Example: query the data of the main screen, and return only once

```
02 01 43 44 4D 41 31 20 3F 03 25 0D 0A
```

Returns: the current main screen is: B-weighting, Slow, measurement data 066.1dB

```
02 01 41 31 2C 31 2C 32 2C 30 36 36 2E 31 03 70 0D 0A
```

TPRp1_?: Query 3-Profile Screen Data

	Instruction			P1	P2
Explanation	TPR			p1: Return manner; 0=Stop return; 1=Single return; 2=Continuous return	Query parameter: ?
ASCII	T	P	R	1	?
Hex	54H	50H	52H	31H	3FH
Byte	1	1	1	1	1
Return	Return 3-Profile screen data Profile 1: Filter, Detector, Mode, Data Profile 2: Filter, Detector, Mode, Data Profile 3: Filter, Detector, Mode, Data				

Example: query 3-Profile screen data

```
02 01 43 54 50 52 31 20 3F 03 3B 0D 0A
```

Returns: the current 3-Profile screen data: profile 1: B-weighting, LEQ, 066.1dB; profile 2: C-weighting, Fast, SPL, 067.1dB; profile 3: Z-weighting, Fast, SPL, 067.4dB

```
02 01 41 31 2C 31 2C 32 2C 30 36 36 2E 31 2C 32 2C 30 2C 30 2C 30 36 37 2E 34 03 74 0D 0A
```

DLNp1_?: Query Statistical Analysis Data (LN)

	Instruction			P1	P2
Explanation	DLN			p1: Return manner; 0=Stop return;	Query parameter: ?



				1=Single return; 2=Continuous return	
ASCII	D	L	N	1	?
Hex	44H	4CH	4EH	31H	3FH
Byte	1	1	1	1	1
Return	Return statistical analysis (LN) data Filter: 0=A, 1=B, 2=C, 3=Z Detector: 0=Fast, 1=Slow, 2=Imp. Mode: 0=SPL Group 1 LN percentages and LN statistics Group 10 LN percentages and LN statistics				

Example: query statistical analysis (LN) data

```
02 01 43 44 4C 4E 31 20 3F 03 2B 0D 0A
```

Returns: the current statistical analysis data is: A-weighting, Fast, SPL, LN10=065.4dB, LN20=065.4dB, LN30=065.4dB, LN40=065.3dB, LN50=065.3dB, LN60=065.3dB, LN70=035.2dB, LN80=065.2dB, LN 90=065.2dB, LN99=065.1dB

```
02 01 41 30 2C 30 2C 30 2C 31 30 2C 30 36 35 2E 34 2C 32 30 2C 30 36 35
2E 34 2C 33 30 2C 30 36 35 2E 34 2C 34 30 2C 30 36 35 2E 33 2C 35 30 2C
30 36 35 2E 33 2C 36 30 2C 30 36 35 2E 33 2C 37 30 2C 30 36 35 2E 32 2C
38 30 2C 30 36 35 2E 32 2C 39 30 2C 30 36 35 2E 32 2C 39 39 2C 30 36 35
2E 31 2C 03 58 0D 0A
```

DCU?: Query Custom Measure Data

	Instruction			P1	P2
Explanation	DCU			p1: Return manner; 0=Stop return; 1=Single return; 2=Continuous return	Query parameter: ?
ASCII	D	C	U	1	?
Hex	44H	43H	55H	31H	3FH
Byte	1	1	1	1	1
Return	Return custom measure data: Group 1Filter, Detector, Mode, Data Group 14Filter, Detector, Mode, Data				

Example: query custom measure data

```
02 01 43 44 43 55 31 20 3F 03 3F 0D 0A
```



Returns: the current custom measure data: Group 0: A-weighting, Fast*, L10, 065.4dB; Group 1: A-weighting, Fast*, L20, 065.4dB; Group 2: A-weighting, Fast*, L60, 065.3dB; Group 3: A-weighting, Fast*, L99, 065.1dB; Group 4: A-weighting, Fast, Min, 064.4dB; Group 5: A-weighting, Fast*, Peak, 081.9dB; Group 6: A-weighting, Fast, Sel, 083.8dB; Group7: A-weighting, Fast, SPL, 065.3dB; Group 8: B-weighting, Fast, SPL, 066.4dB; Group 9: A-weighting, Fast, SD, 005.6dB; Group10: B-weighting, Fast, SD, 007.2dB; Group 11: A-weighting, Fast*, E, 2.696E-05dB; Group 12: A-weighting, Fast, Max, 65.5dB; Group 13: B-weighting, Fast*, Leq, 066.2dB. **★Note:** Parameters with * are useless

```
02 01 41 30 2C 30 2C 30 38 2C 30 36 35 2E 34 2C 30 2C 30 2C 30 2C 30 39 2C 30
36 35 2E 34 2C 30 2C 30 2C 31 33 2C 30 36 35 2E 33 2C 30 2C 30 2C 30 31 37
2C 30 36 35 2E 31 2C 30 2C 30 2C 30 35 2C 30 36 34 2E 34 2C 30 2C 30 2C
30 36 2C 30 38 31 2E 39 2C 30 2C 30 2C 30 32 2C 30 38 33 2E 38 2C 30 2C
30 2C 30 30 2C 30 36 35 2E 33 2C 31 2C 30 2C 30 30 2C 30 36 36 2E 34 2C
30 2C 30 2C 30 31 2C 30 30 35 2E 36 2C 31 2C 30 2C 30 31 2C 30 30 37 2E
32 2C 30 2C 30 2C 30 33 2C 32 2E 36 39 36 65 2D 30 35 2C 30 2C 30 2C 30
34 2C 30 36 35 2E 35 2C 31 2C 30 2C 30 37 2C 30 36 36 2E 32 03 2F 0D 0A
```

DSLp1_p2_?: Query All the Data of the Sound Level Meter

	Instruction			P1	P2	P3
Explanation	DSL			p1: Data group; 0=SPL; 1=SD; 2=SEL; 3=E; 4=Max; 5=Min; 6=Peak; 7=Leq; 8=LN	p2: Return manner; 0=Stop return; 1=Single return; 2=Continuous return	Query parameter: ?
ASCII	D	S	L	0	1	?
Hex	44H	53H	4CH	30H	31H	3FH
Byte	1	1	1	1	1	1
Return	Return the corresponding group data: Group 0: LAF, LAS, LAI, LBF, LBS, LBI, LCF, LCS, LCI, LZf, LZs, LZI Group 1: LAFsd, LASsd, LAIsd, LBFsd, LBSsd, LBIsd, LCFsd, LCSsd, LCIsd, LZfsd, LZssd, LZIsd Group 2: LASel, LBsel, LCsel, LZsel					



	Group 3: LAe, LBe, LCe, LZe Group4: LAFmax, LASmax, LAImax, LBFmax, LBSmax, LBImax, LCFmax, LCSmax, LCImax, LZFmax, LZSmax, LZImax Group 5: LAFmin, LASmin, LAImin, LBFmin, LBSmin, LBImin, LCFmin, LCSmin, LCImin, LZFmin, LZSmin, LZImin Group 6: LApeak, LBpeak, LCpeak, LZpeak Group 7: LAeq, LBeq, LReq, LZeq Group 8: Percentage values and statistics of ten LN
--	---

Example: query group 7 (LEQ)

```
02 01 43 44 53 4C 37 20 31 20 3F 03 21 0D 0A
```

Returns: the LEQ data: LAeq=065.0dB, LBeq=066.2dB; LReq=067.0dB; LZeq=067.2dB

```
02 01 41 30 36 35 2E 30 2C 30 36 36 2E 32 2C 30 36 37 2E 30 2C 30 36 37
2E 32 03 6E 0D 0A
```

DOT?: Query 1/1 Octave Band Data

	Instruction			P1	P2
Explanation	DOT			p1: Return manner; 0=Stop return; 1=Single return; 2=Continuous return;	Query parameter: ?
ASCII	D	O	T	1	?
Hex	44H	4FH	54H	31H	3FH
Byte	1	1	1	1	1
Return	Return 1/1 octave band data: Filter, LAeq, LBeq, LReq, LZeq, 8Hz, 16Hz, 31.5Hz, 63Hz, 125Hz, 250Hz, 500Hz, 1kHz, 2kHz, 4kHz, 8kHz, 16kHz				

Example: query 1/1 octave data

```
02 01 43 44 4F 54 31 20 3F 03 32 0D 0A
```

Returns: the current 1/1 octave band filter is C-weighting, and data are: LAeq=064.7dB, LBeq=066.0dB, LReq=066.8dB, LZeq=067.1dB, 8Hz=030.7dB, 16Hz=041.6dB, 31.5Hz=048.4dB, 63Hz=053.9dB, 125Hz=056.8dB, 250Hz=059.5dB, 500Hz=060.8dB, 1kHz=060.3dB, 2kHz=057.8dB, 4kHz=053.6dB, 8kHz=047.0dB, 16kHz=035.4dB

```
02 01 41 31 2C 30 36 34 2E 37 2C 30 36 36 2E 30 2C 30 36 36 2E 38 2C 30
36 37 2E 31 2C 30 33 30 2E 37 2C 30 34 31 2E 36 2C 30 34 38 2E 34 2C 30
35 33 2E 39 2C 30 35 36 2E 38 2C 30 35 39 2E 35 2C 30 36 30 2E 38 2C 30
36 30 2E 33 2C 30 35 37 2E 38 2C 30 35 33 2E 36 2C 30 34 37 2E 30 2C 30
33 35 2E 34 03 7F 0D 0A
```




DTT?: Query 1/3 Octave Band Data

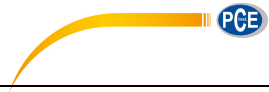
	Instruction			P1	P2
Explanation	DTT			p1: Return manner; 0=Stop return; 1=Single return; 2=Continuous return;	Query parameter: ?
ASCII	D	T	T	1	?
Hex	44H	54H	54H	31H	3FH
Byte	1	1	1	1	1
Return	Return 1/3 octave band data: Filter, LAeq, LBeq, LCeq, LZeq, 6.3Hz, 8Hz, 10Hz, 12.5Hz, 16Hz, 20Hz, 25Hz, 31.5Hz, 40Hz, 50Hz, 63Hz, 80Hz, 100Hz, 125Hz, 160Hz, 200Hz, 250Hz, 315Hz, 400Hz, 500Hz, 630Hz, 800Hz, 1kHz, 1.25kHz, 1.6kHz, 2kHz, 2.5kHz, 3.15kHz, 4kHz, 5kHz, 6.3kHz, 8kHz, 10kHz, 12.5kHz, 16kHz, 20kHz				

Example: query 1/3 octave band data.

```
02 01 43 44 54 54 31 20 3F 03 00 0D 0A
```

Return: current Filter is C-weighting, LAeq=064.8dB, LBeq=066.0dB, LCeq=066.9dB, LZeq=067.1dB, 6.3Hz=017.8dB, 8Hz=023.5dB, 10Hz=028.0dB, 12.5Hz=032.2dB, 16Hz=035.4dB, 20Hz=038.4dB, 25Hz=041.0dB, 31.5Hz=043.6dB, 40Hz=045.9dB, 0Hz=047.0dB, 63Hz=048.5dB, 80Hz=049.8dB, 100Hz=050.9dB, 125Hz=052.1dB, 160Hz=053.0dB, 200Hz=054.1dB, 250Hz=054.7dB, 315Hz=055.5dB, 400Hz=055.9dB, 500Hz=056.2dB, 630Hz=056.3dB, 800Hz=056.1dB, 1kHz=055.6dB, 1.25kHz=054.9dB, 1.6kHz=054.2dB, 2kHz=053.0dB, 2.5kHz=051.8dB, 3.15kHz=050.4dB, 4kHz=048.8dB, 5kHz=046.9dB, 6.3kHz=044.6dB, 8kHz=041.8dB, 10kHz=038.1dB, 12.5kHz=033.3dB, 16kHz=026.2dB, 20kHz=015.0dB

```
02 01 41 31 2C 30 36 34 2E 38 2C 30 36 36 2E 30 2C 30 36 36 2E 39 2C 30
36 37 2E 31 2C 30 31 37 2E 38 2C 30 32 33 2E 35 2C 30 32 38 2E 30 2C 30
33 32 2E 32 2C 30 33 35 2E 34 2C 30 33 38 2E 34 2C 30 34 31 2E 30 2C 30
34 33 2E 36 2C 30 34 35 2E 39 2C 30 34 37 2E 30 2C 30 34 38 2E 35 2C 30
34 39 2E 38 2C 30 35 30 2E 39 2C 30 35 32 2E 31 2C 30 35 33 2E 30 2C 30
35 34 2E 31 2C 30 35 34 2E 37 2C 30 35 35 2E 35 2C 30 35 35 2E 39 2C 30
35 36 2E 32 2C 30 35 36 2E 33 2C 30 35 36 2E 31 2C 30 35 35 2E 36 2C 30
35 34 2E 39 2C 30 35 34 2E 32 2C 30 35 33 2E 30 2C 30 35 31 2E 38 2C 30
35 30 2E 34 2C 30 34 38 2E 38 2C 30 34 36 2E 39 2C 30 34 34 2E 36 2C 30
34 31 2E 38 2C 30 33 38 2E 31 2C 30 33 33 2E 33 2C 30 32 36 2E 32 2C 30
31 35 2E 30 03 72 0D 0A
```



CSD: Save Custom Data into MicroSD

	Instruction			Parameters
Explanation	CSD			None
ASCII	C	S	D	None
Hex	43H	53H	44H	None
Byte	1	1	1	None
Return	Return state: 0= Stored successfully, MicroSD OK; 1= Failure to store, MicroSD error; 2=No MicroSD.			

Example: Save CSD

02 01 43 43 53 44 03 17 0D 0A

Return: save successfully, MicroSD OK

02 01 41 30 03 71 0D 0A

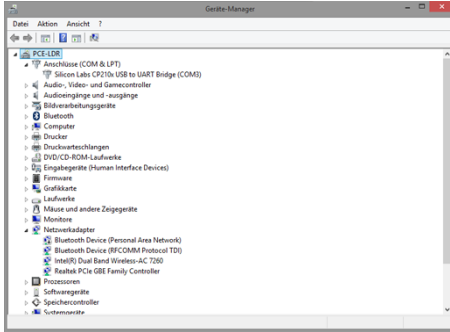
6. Operation Notes

6.1 Operation

- Please minimize the influence of vibration when using sound level meter, mechanical vibration could affect indicated levels at the lower boundary of the measurement range at frequencies within the range of the sound level meter (10Hz~20kHz).
- Sound level meter need at least 6 hours to reach equilibrium with the ambient environment before switching on the power. After the equilibrium process and switching on the power, no initial time need before sound level meter measure the level of sound.
- The measurement microphone is a sensitive component, please use it careful. Store the microphone in the attached box which can protect it against damage from outside.
- Please follow the introduction and using step in the user manual. Do not drop, knock or shake the product. Any operation over the limit could damage the product.
- Keep out the water and any other liquid due to no waterproof design on this product.
- Using qualified alkaline battery can extend your operation time and bring benefit to device. Do not mix using of old and new batteries at the same time. Remove batteries when the device is not in use. Long-term place the battery inside the product could cause battery leakage and damage to the product.

6.2 Common Issue And Solutions

Issue	Possible Root Cause And Solution
Boot up failure.	<ul style="list-style-type: none"> ● Low battery: replace battery; ● Power adapter failure: replace power adapter; ● Power button failure: please return to factory.
Inaccurate measurements.	Please try to calibrate again.
Measurement data don't have observable changes when sound source changed a lot.	<ul style="list-style-type: none"> ● Damaged microphone: return microphone to factory. ● Bad contact between microphone and main body: please return the main body to factory.
Button failure.	Button was damaged: please return to factory.
Slow response when operation.	Too much files in the MicroSD card: please delete the trashy files.



After driver installation, connect sound level meter to computer via USB cable, a new device named **Silicon Labs CP210x USB to UART Bridge (COMx)** could be found in Device Manager.

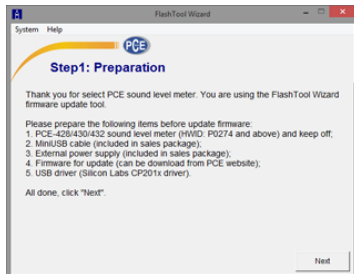
Note: Power sound level meter by external supply when connect to computer.

6.4.2 Firmware Update Procedure

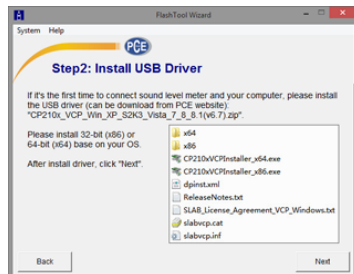


The firmware update software FlashTool Wizard is very easy to use. Please just follow the prompt step by step.

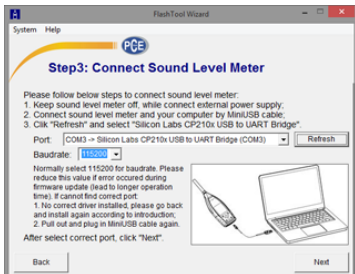
Run FlashTool Wizard and select language.



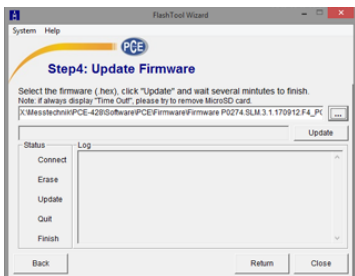
Step 1: prepare the list items for update firmware.




Step 2: Install the driver. Please skip if you already install deriver before.



Step 3: Connect sound level meter and computer according to the prompt. Note that sound level meter needs external power supply. If driver is working properly, it will automatically select **Port** of CP210x. The default value of **Baudrate** is 115200, which relate to the computer. Higher **Baudrate** can fast the update procedure.



Step 4: first press the button located on the top right corner  to select firmware, and then press **Update** button to start. The whole procedure need 3~4 minutes.

☆ Note: Reset to factory settings and run calibration at least one time after firmware update, otherwise sound level meter may not work

properly. If always display "Time Out!", remove MicroSD card and try again.

There is no limitation for firmware to upgrade or downgrade, so user can update to any version. Hence, we advise to keep the latest version of firmware. Please no hesitate to contact us by phone call or e-mail to request support for any issue or bugs of firmware.

☆ Note: Firmware update is a feature only available for new sound level meter with HWID: P0274 or above. The old type of HWID: P0115 cannot update firmware by user. Following list the difference between old type and new type:

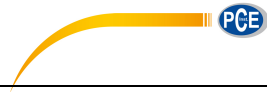
- In **About** page, P0115 displays type PCE-428/430/432, while P0274 displays type 308S/309S.
- RS-232 port of P0115 using Lemo 3-pin socket, while P0274 using PS/2 6-pin socket.
- P0115 USB port is unavailable in function, while P0274 USB function is available.
- P0115 has two measurement ranges: High and Low, some early product also has Auto range, while P0274 has only one range.

6.5 Warranty

PCE Instruments can provide warranty service during the warranty period. The component could be replaced according to the determination of PCE Instruments to solve the issue caused by materials, design or manufacture.

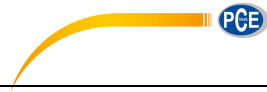
Annex 1 Glossary

- **Frequency Weighting¹**: Difference, as a specified function of frequency, between the level of the frequency weighted signal indicated on the display device and the corresponding level of a constant amplitude sinusoidal input signal. Level difference is expressed in decibels (dB). Frequency weighting usually have A, B, C and D-weighting, which can simulate the response of human hearing. The A and C-weighting are more commonly used and defined in IEC and GB/T standard. B-weighting is only defined in ANSI standard. D-weighting related international standard is already withdrawn. Only some old type instrument has D-weighting. No frequency weighting or to say flat response always named as Z-weighting, Flat or Linear.
- **Time Weighting¹**: Exponential function of time, of a specified time constant, that weights the square of a sound pressure signal. The weighting of sound pressure is more higher if it closer to the current time, and vice versa. Time weighting Fast and Slow are more commonly used, while Impulse is not recommended to use and was reserved only for historical reasons.
- **SPL**: Sound pressure level, SPL calculated in sound level meter is the greatest time weighted sound level within 1 second.
- **LEQ¹**: Time averaged sound level or equivalent continuous sound level. Ten times the logarithm to the base 10 of the ratio of the time average of the square of a frequency weighted sound pressure signal during a stated time interval to the square of the reference value. The LEQ is actually integral value of sound level within stated duration. The longer the integration period, the slower LEQ changes. LEQ is widely used in the noise overall evaluation.
- **Peak¹**: Peak sound level. Ten times the logarithm to the base 10 of the ratio of the square of a frequency weighted peak sound pressure signal to the square of the reference value. It's usually used to evaluate the very short pulse of noise.
- **E¹**: Sound exposure. Time integral of the square of a frequency weighted sound pressure signal over a stated time interval or event of stated duration. It's always used to evaluate the impact of noise to human being.



- **SEL¹**: Sound exposure level. Ten times the logarithm to the base 10 of the ratio of a sound exposure to the reference value. It sometime called single event level.
- **LN**: Statistical analysis result. The noise level exceeded for N% of the measurement period.
- **Max¹**: Maximum time weighted sound level within stated duration.
- **Min**: Minimum time weighted sound level within stated duration.
- **SD**: Time weighted sound level of standard deviation within stated duration. SD is used to describe the degree of dispersion changes of sound level.

Note 1: Refer to the definition of IEC 61672.1:2013 to earn more details.



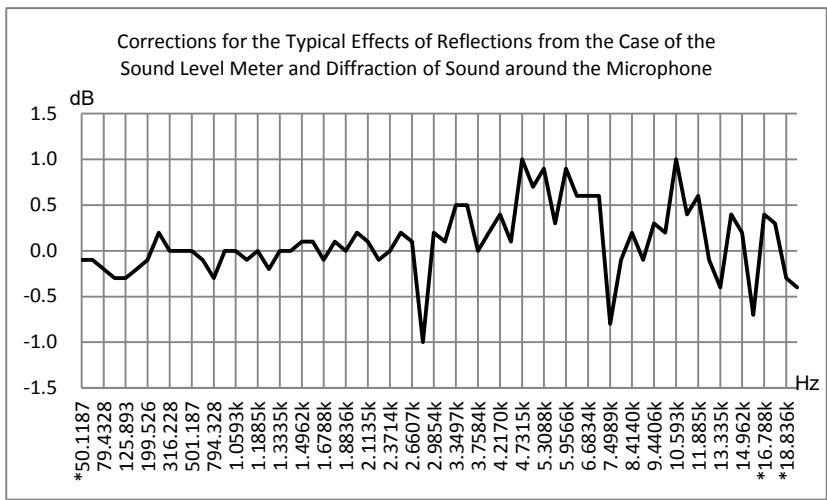
Annex 2 Adjustments at the Calibration Check Frequency

Recommend to use PCE-SC 10 sound calibrator for sensitivity calibration before the measurement. The manual of sound calibrator provide the equivalent free field sound level for 1/2" microphone as shown in the following table:

Type of Sound Calibrator	Frequency	Calibration Sound Level for PCE-428/430/432	
		Nominal 94dB	Nominal 114dB
PCE-SC 10	1000Hz	93.8dB	113.8dB



Annex 3 Corrections for the Typical Effects of Reflections from the Case of Sound Level Meter and Diffraction of Sound around the Microphone



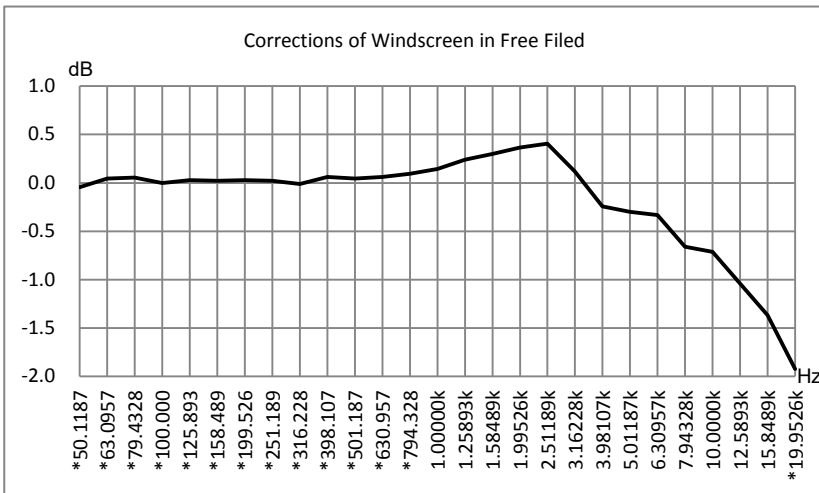
Freq. [Hz]	value [dB]	Freq. [Hz]	value [dB]	Freq. [Hz]	value [dB]	Freq. [Hz]	value [dB]	Freq. [Hz]	value [dB]	Freq. [Hz]	value [dB]
*50.119	-0.1	630.96	-0.1	1678.8	-0.1	3162.3	0.1	5956.6	0.9	11220	0.4
63.096	-0.1	794.33	-0.3	1778.3	0.1	3349.7	0.5	6309.6	0.6	11885	0.6
79.433	-0.2	1000.0	0.0	1883.6	0.0	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

Expanded Uncertainties: U=0.17 (k=2) @ <=4kHz, U=0.29 (k=2) @ >4kHz

Note: the frequency with * is not requirement of standard, refer to IEC 61672-1 for exact frequency.



Annex 4 Corrections of Windscreen in Free Field



Freq. [Hz]	Value [dB]	Freq. [Hz]	Value [dB]	Freq. [Hz]	Value [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	6309.6	-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

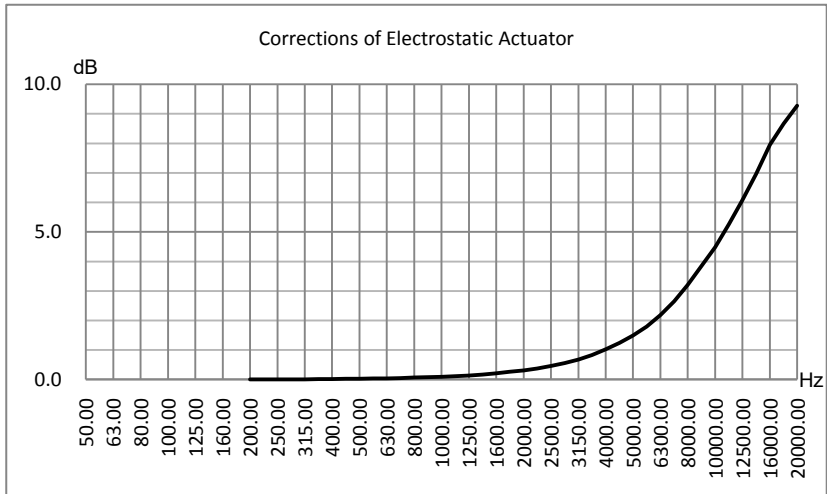
Expanded Uncertainties: U=0.15 (k=2) @ ≤4kHz, U=0.21 (k=2) @ >4kHz.

Note: the frequency with * is not requirement of standard, refer to IEC 61672-1 for exact frequency.



Annex 5 Corrections of Electrostatic Actuator

The following corrections are measured by EA002 electrostatic actuator and AS001 power supply.



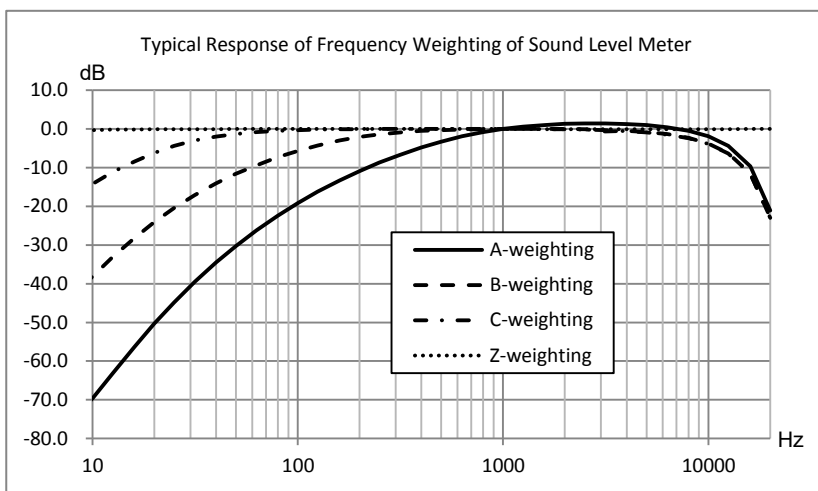
Freq. [Hz]	Value [dB]	Freq. [Hz]	Value [dB]	Freq. [Hz]	Value [dB]	Freq. [Hz]	Value [dB]
200	0.000	630	0.043	2000	0.312	6300	2.184
224	0.002	710	0.053	2240	0.378	7100	2.651
250	0.004	800	0.065	2500	0.456	8000	3.204
280	0.006	900	0.080	2800	0.554	9000	3.840
315	0.009	1000	0.096	3150	0.678	10000	4.488
355	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

Expanded Uncertainties: U=0.19 (k=2) @ <=4kHz, U=0.34 (k=2) @ 4kHz~10kHz, U=0.39 (k=2) @ >=10kHz.

Annex 6 Typical Frequency Response and Corresponding Upper Limit

Each microphone was test carefully before go out of factory, the calibration chart in the attached box describe the real response of electrostatic actuator and free filed.

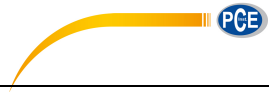
The typical response of frequency weighting of sound level meter as shown in the following figure. The typical response plus free field response of microphone can be considered as the totally response of sound level meter in free field. The certificate of calibration also include the real test result of response of A, C and Z-weighting.



Base on the typical response of above figure, the impact to upper limit of measurement range for A, B and C-weighting as shown in the following table:

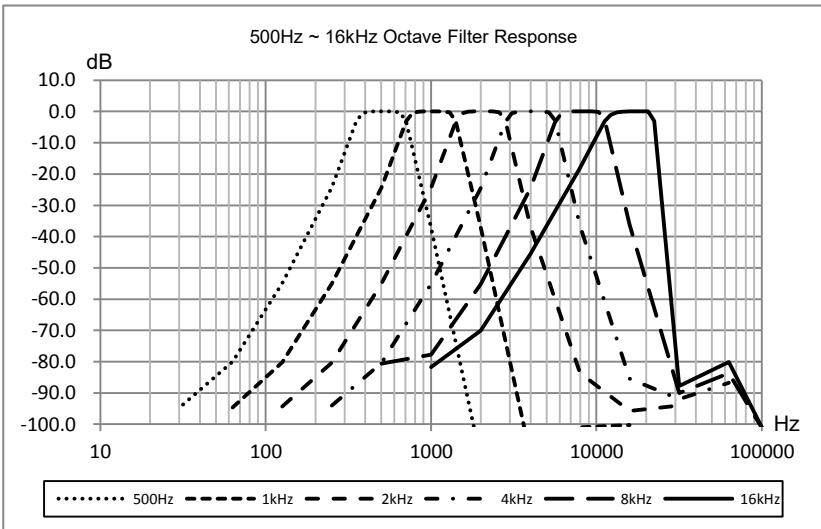
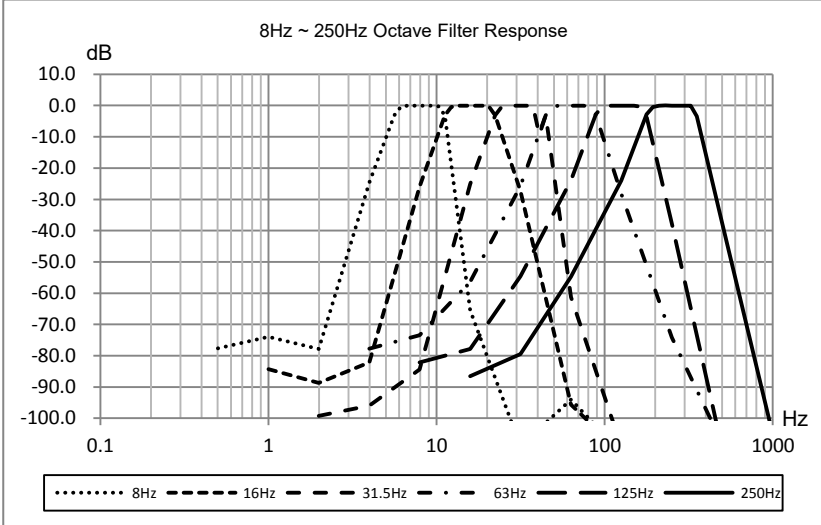
Freq. [Hz]	8*	16*	31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	12.5k	16k*
A-weighting [dB]	-74.8	-56.3	-39.5	-26.2	-16.2	-8.7	-3.3	0.0	+1.3	+1.2	-0.5	-4.4	-9.7
B-weighting [dB]	-43.2	-28.2	-17.1	-9.4	-4.3	-1.4	-0.3	0.0	0.0	-0.5	-2.3	-6.3	-11.6
C-weighting [dB]	-17.4	-8.4	-3.0	-0.8	-0.2	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.6	-2.4	-6.4	-11.7

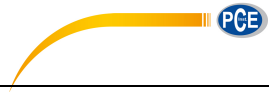
Note *: only available for PCE-430/432.



Annex 7 Specification of 1/1 Octave Band Filter

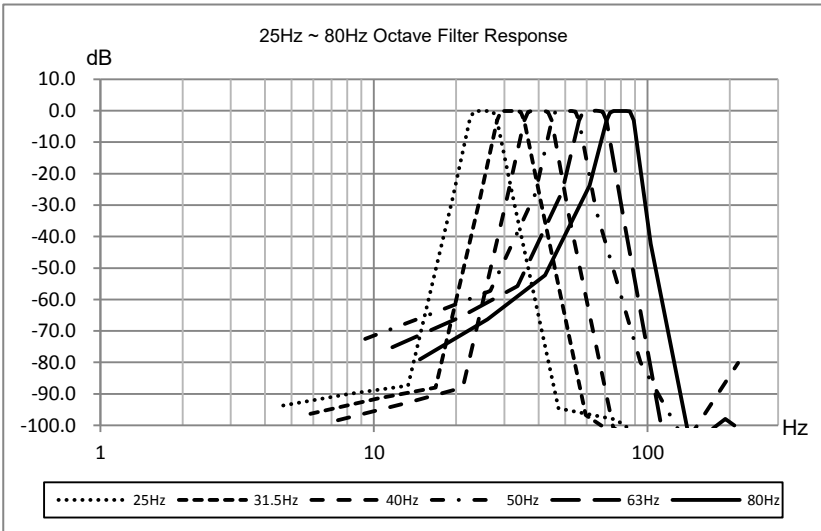
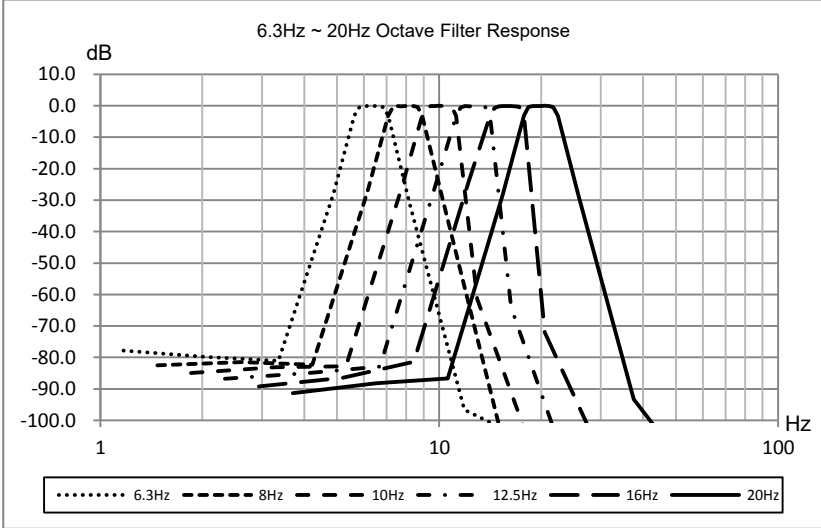
1/1 octave filter was designed by the Butterworth filter and base 10 system. The specification of each filter as the shown in the following figure:

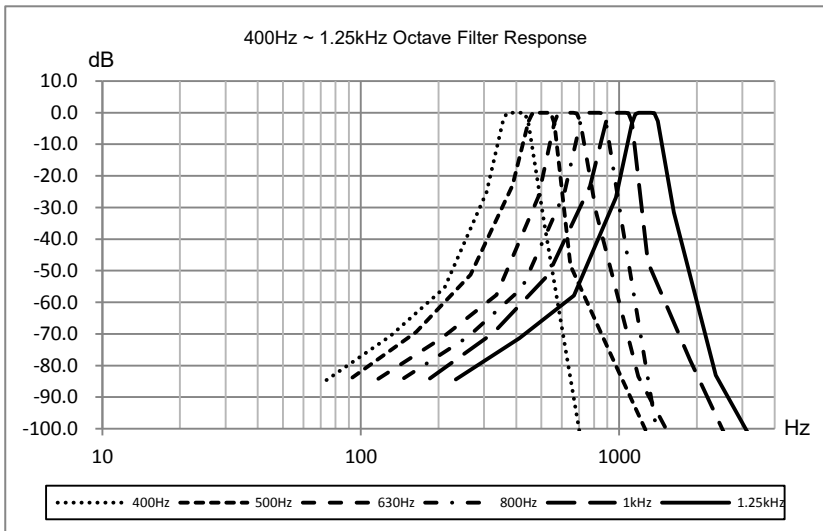
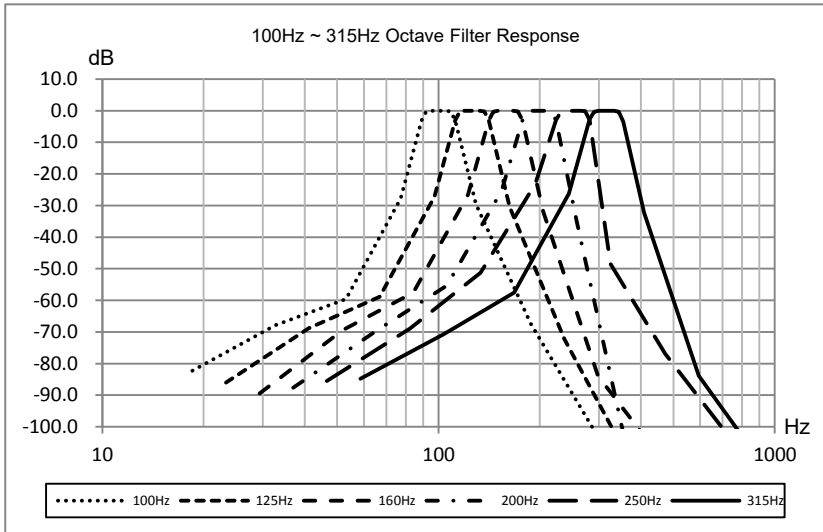
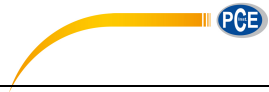


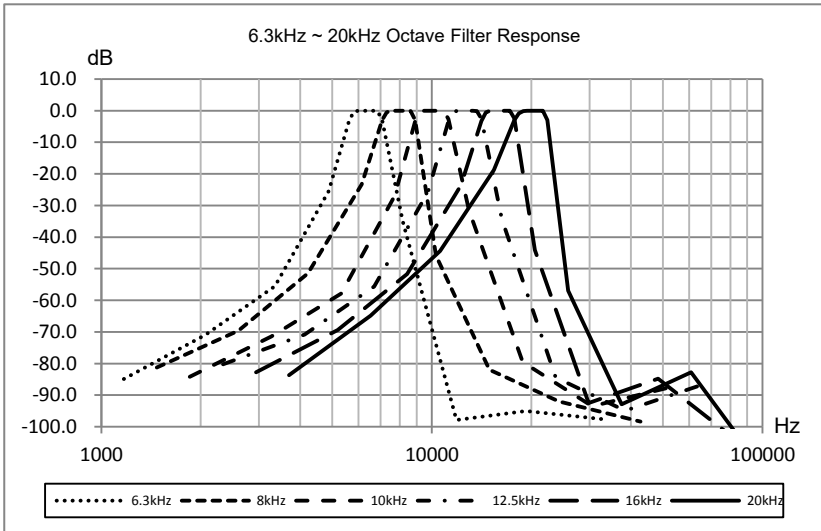
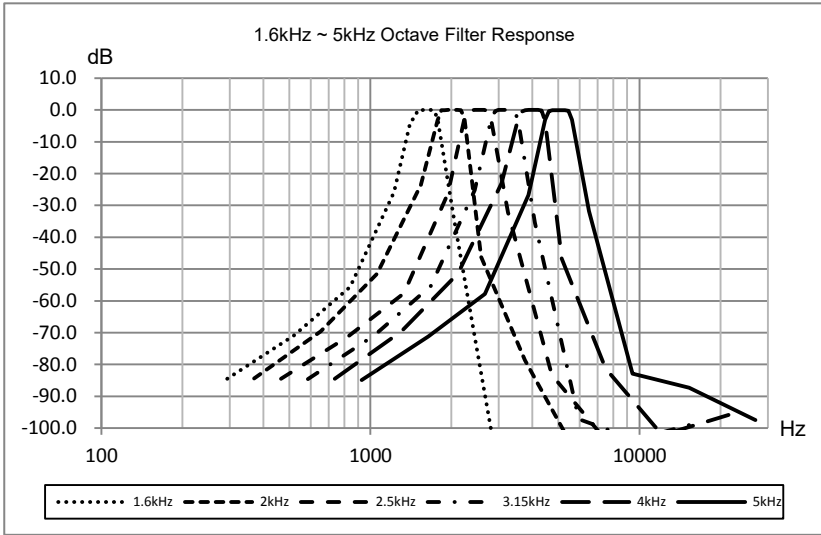


Annex 8 Specification of 1/3 Octave Band Filter

1/3 octave filter was designed by the Butterworth filter and base 10 system. The specification of each filter as the shown in the following figure:







Annex 9 Mid-band Frequencies for 1/1 Octave Band and 1/3 Octave Band Filters

Base 10 Exact f_m [Hz]	Nominal Midband Frequency [Hz]	1/1 Octave Band	1/3 Octave Band
6.3096	6.3		X
7.9433	8	X	X
10.000	10		X
12.589	12.5		X
15.849	16	X	X
19.953	20		X
25.119	25		X
31.623	31.5	X	X
39.811	40		X
50.119	50		X
63.096	63	X	X
79.433	80		X
100.00	100		X
125.89	125	X	X
158.49	160		X
199.53	200		X
251.19	250	X	X
316.23	315		X
398.11	400		X
501.19	500	X	X
630.96	630		X
794.33	800		X
1000.0	1000	X	X
1258.9	1250		X
1584.9	1600		X
1995.3	2000	X	X
2511.9	2500		X
3162.3	3150		X
3981.1	4000	X	X
5011.9	5000		X
6309.6	6300		X
7943.3	8000	X	X
10000	10000		X
12589	12500		X
15849	16000	X	X
19953	20000		X

Note: Exact mid-band frequencies were calculated to five significant digits.



Bedienungsanleitung User Manual

Schallmesskoffer | Outdoor Noise Meter Kit PCE-4XX-EKIT



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

Letzte Änderung / last change: 8 October 2019
v1.0



Deutsch
Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitsinformationen.....	1
2	Einleitung.....	2
3	Lieferumfang.....	2
4	Spezifikationen.....	2
5	Gerätebeschreibung.....	3
6	Messsystem aufbauen.....	4
7	Akkus wiederaufladen.....	5
8	Garantie.....	5
9	Entsorgung.....	5

English

Contents

1	Safety notes	6
2	Introduction	7
3	Delivery contents	7
4	Specifications	7
5	Device description	8
6	Installing the measuring system	9
7	Recharging the batteries	10
8	Warranty	10
9	Disposal	10



1 Sicherheitsinformationen

Bitte lesen Sie dieses Benutzer-Handbuch sorgfältig und vollständig, bevor Sie das Gerät zum ersten Mal in Betrieb nehmen. Die Benutzung des Gerätes darf nur durch sorgfältig geschultes Personal erfolgen. Schäden, die durch Nichtbeachtung der Hinweise in der Bedienungsanleitung entstehen, entbehren jeder Haftung.

- Dieses Messgerät darf nur in der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Art und Weise verwendet werden. Wird das Messgerät anderweitig eingesetzt, kann es zu gefährlichen Situationen kommen.
- Verwenden Sie das Messgerät nur, wenn die Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte, ...) innerhalb der in den Spezifikationen angegebenen Grenzwerte liegen. Setzen Sie das Gerät keinen extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, extremer Luftfeuchtigkeit oder Nässe aus.
- Setzen Sie das Gerät keinen Stößen oder starken Vibrationen aus.
- Das Öffnen des Gerätegehäuses darf nur von Fachpersonal der PCE Deutschland GmbH vorgenommen werden.
- Benutzen Sie das Messgerät nie mit nassen Händen.
- Es dürfen keine technischen Veränderungen am Gerät vorgenommen werden.
- Das Gerät sollte nur mit einem Tuch gereinigt werden. Verwenden Sie keine Scheuermittel oder lösungsmittelhaltige Reinigungsmittel.
- Das Gerät darf nur mit dem von der PCE Deutschland GmbH angebotenen Zubehör oder gleichwertigem Ersatz verwendet werden.
- Überprüfen Sie das Gehäuse des Messgerätes vor jedem Einsatz auf sichtbare Beschädigungen. Sollte eine sichtbare Beschädigung auftreten, darf das Gerät nicht eingesetzt werden.
- Das Messgerät darf nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre eingesetzt werden.
- Der in den Spezifikationen angegebene Messbereich darf unter keinen Umständen überschritten werden.
- Wenn die Sicherheitshinweise nicht beachtet werden, kann es zur Beschädigung des Gerätes und zu Verletzungen des Bedieners kommen.
- Entfernen Sie die Batterien, wenn das Gerät länger als 60 Tage nicht verwendet wird.
- Schalten Sie das Gerät aus, wenn es nicht verwendet wird.

Für Druckfehler und inhaltliche Irrtümer in dieser Anleitung übernehmen wir keine Haftung.

Wir weisen ausdrücklich auf unsere allgemeinen Gewährleistungsbedingungen hin, die Sie in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden.

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH. Die Kontaktdaten finden Sie am Ende dieser Anleitung.

2 Einleitung

Das Zusatzkit für die Outdoor Schallmessung PCE-4xx-EKIT ist mit den Schallpegelmessgeräten PCE-428, PCE-430 und PCE-432 kombinierbar. Dieses Kit ermöglicht es, den Außenlärm mit einem Schallpegelmessgerät über einen langen Zeitraum zu messen. Das Außenlärm Schallmesskit besteht aus einem wasserfesten Peli-Transportkoffer mit Rollen mit weiterem Zubehör. In diesem Koffer sind ein Ladegerät und zwei zusätzliche Bleigelakkus verbaut, die einen Betrieb des Schallpegelmessers von bis zu 10 Tagen ermöglichen. Während der Outdoor Schallmessung kann der Koffer geschlossen bleiben. Durch die außenliegenden Anschlüsse für das Mikrofon und die Spannungsversorgung sind alle elektronischen Komponenten vor Wasser geschützt.

3 Lieferumfang

- 1 x Wasserdichter PELI Transportkoffer
- 1 x Wind und Regenschutz für Mikrofon der PCE-4xx Serie
- 1 x Ladegerät für interne Akkus
- 2 x 12 V Blei-Gel Akkus
- 1 x Stativ
- 1 x 2 m Mikrofonleitung
- 1 x Anschlussleitung für Spannungsversorgung (Wahlweise Schuko oder US Anschluss)

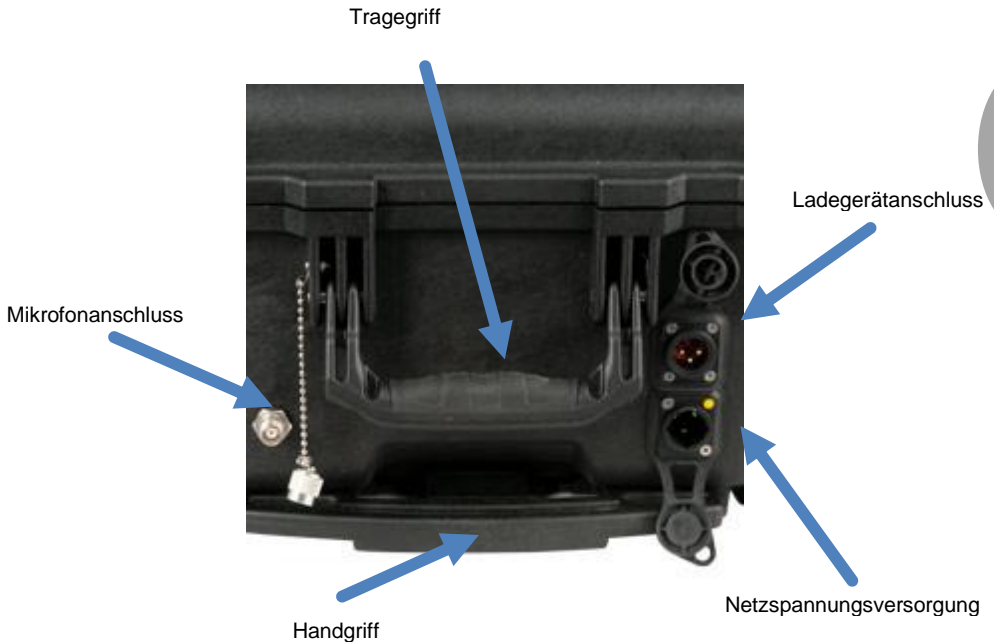
4 Spezifikationen

Transportkoffer	PELI 1510 mit Rollen
Schutzart	IP65
Anschlüsse am Koffer	Mikrofon: TNC
	12 V Ladespannung: XLR
	110 V / 230 V Ladespannung: PowerCon TRU
Ladegerät	Victron Blue Smart 12 V / 4 A IP65
Interne Akkus	2 x 12 V / 12 Ah Bleigel
Batterielaufzeit	min. 10 Tage
Spannungsversorgung	Mit Ladegerät EU Version: 180 ... 265 V AC
	Mit Ladegerät US Version: 100 ... 130 V AC
	Akkubetrieb: 2 x 12 V / 12 Ah
Kabellänge	Mikrofonkabel: 2 m mit TNC Verbinder
	Spannungsversorgung: 2 m mit PowerCon TRU
Abmessungen	56 x 35 x 23 cm
Gewicht	ca. 14 kg mit Akkus
	ca. 8 kg ohne Akkus

5 Gerätebeschreibung

Deutsch





6 Messsystem aufbauen

Um das Messsystem aufzubauen, gehen Sie wie folgt vor:

Bauen Sie zunächst das Stativ auf. Führen Sie anschließend das Messsignalkabel durch die Mikrofonhalterung. Verbinden Sie nun das Mikrofon mit dem Messsignalkabel und verschrauben Sie das Mikrofon mit der Mikrofonhalterung. Verschrauben Sie dann die Mikrofonhalterung mit dem Stativ.

Verbinden Sie nun über den Anschluss „Messsignaleingang“ das Messsignalkabel mit dem Messkoffer. Im letzten Schritt verbinden Sie nun im Koffer die Messleitung und das Kabel für die Spannungsversorgung mit Ihrem Schallmessgerät.

Hinweis: Achten Sie immer darauf, dass das Mikrofon senkrecht steht. Andernfalls kann es zu Beschädigungen durch Verwitterung kommen.



7 Akkus wiederaufladen

Die Akkus können Sie je nach Belieben aufladen. Hierbei gibt es zwei Methoden.

Erste Methode

Bei der ersten Methode ist das Ladegerät direkt im Messkoffer verbaut. Schließen Sie dazu das Ladegerät an die Spannungsversorgung und an die Batterieversorgung innerhalb des Koffers an. Das mitgelieferte Versorgungskabel schließen Sie außerhalb des Messkoffers an.

Zweite Methode

Bei der zweiten Methode ist das Ladegerät außerhalb des Messkoffers. Diese Methode sollten Sie anwenden, wenn die Innentemperatur des Messkoffers 50 °C übersteigen könnte. Sollte die Innentemperatur zu hoch sein, könnte sich das Ladegerät wegen Überhitzung automatisch abschalten.

Schließen Sie das Ladegerät an den Ladegerätanschluss außerhalb des Messkoffers an. Schließen Sie nun das mitgelieferte Versorgungskabel direkt an das Ladegerät an.

Durch die verschiedenen Bauformen der Stecker ist es nicht möglich, das Ladegerät falsch anzuschließen.

8 Garantie

Unsere Garantiebedingungen können Sie in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen nachlesen, die Sie hier finden: <https://www.pce-instruments.com/deutsch/agb>.

9 Entsorgung

HINWEIS nach der Batterieverordnung (BattV)

Batterien dürfen nicht in den Hausmüll gegeben werden: Der Endverbraucher ist zur Rückgabe gesetzlich verpflichtet. Gebrauchte Batterien können unter anderem bei eingerichteten Rücknahmestellen oder bei der PCE Deutschland GmbH zurückgegeben werden.

Annahmestelle nach BattV:

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
59872 Meschede

Zur Umsetzung der ElektroG (Rücknahme und Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten) nehmen wir unsere Geräte zurück. Sie werden entweder bei uns wiederverwertet oder über ein Recyclingunternehmen nach gesetzlicher Vorgabe entsorgt. Alternativ können Sie Ihre Altgeräte auch an dafür vorgesehenen Sammelstellen abgeben.

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128



Alle PCE-Produkte sind CE
und RoHs zugelassen.

1 Safety notes

Please read this manual carefully and completely before you use the device for the first time. The device may only be used by qualified personnel and repaired by PCE Instruments personnel. Damage or injuries caused by non-observance of the manual are excluded from our liability and not covered by our warranty.

- The device must only be used as described in this instruction manual. If used otherwise, this can cause dangerous situations for the user and damage to the meter.
- The instrument may only be used if the environmental conditions (temperature, relative humidity, ...) are within the ranges stated in the technical specifications. Do not expose the device to extreme temperatures, direct sunlight, extreme humidity or moisture.
- Do not expose the device to shocks or strong vibrations.
- The case should only be opened by qualified PCE Instruments personnel.
- Never use the instrument when your hands are wet.
- You must not make any technical changes to the device.
- The appliance should only be cleaned with a damp cloth. Use only pH-neutral cleaner, no abrasives or solvents.
- The device must only be used with accessories from PCE Instruments or equivalent.
- Before each use, inspect the case for visible damage. If any damage is visible, do not use the device.
- Do not use the instrument in explosive atmospheres.
- The measurement range as stated in the specifications must not be exceeded under any circumstances.
- Non-observance of the safety notes can cause damage to the device and injuries to the user.
- Remove the batteries when the meter is not used for more than 60 days.
- Turn off the meter when not in use.

We do not assume liability for printing errors or any other mistakes in this manual.

We expressly point to our general guarantee terms which can be found in our general terms of business.

If you have any questions please contact PCE Instruments. The contact details can be found at the end of this manual.

2 Introduction

The kit for outdoor noise measurement PCE-4xx-EKIT is combinable with the noise meters PCE-428, 430 and PCE-432. This outdoor kit makes it possible to measure outdoor noise with an SPL level meter over a longer period of time. The environmental noise monitoring system comes in a a waterproof Peli carrying case with rollers. A charger and two additional lead gel batteries are installed in this case, which allows operation for up to 10 days. During the outdoor noise measurement, the case can remain closed. Due to the external connections for the microphone and the power supply, all electronic components are protected from water.

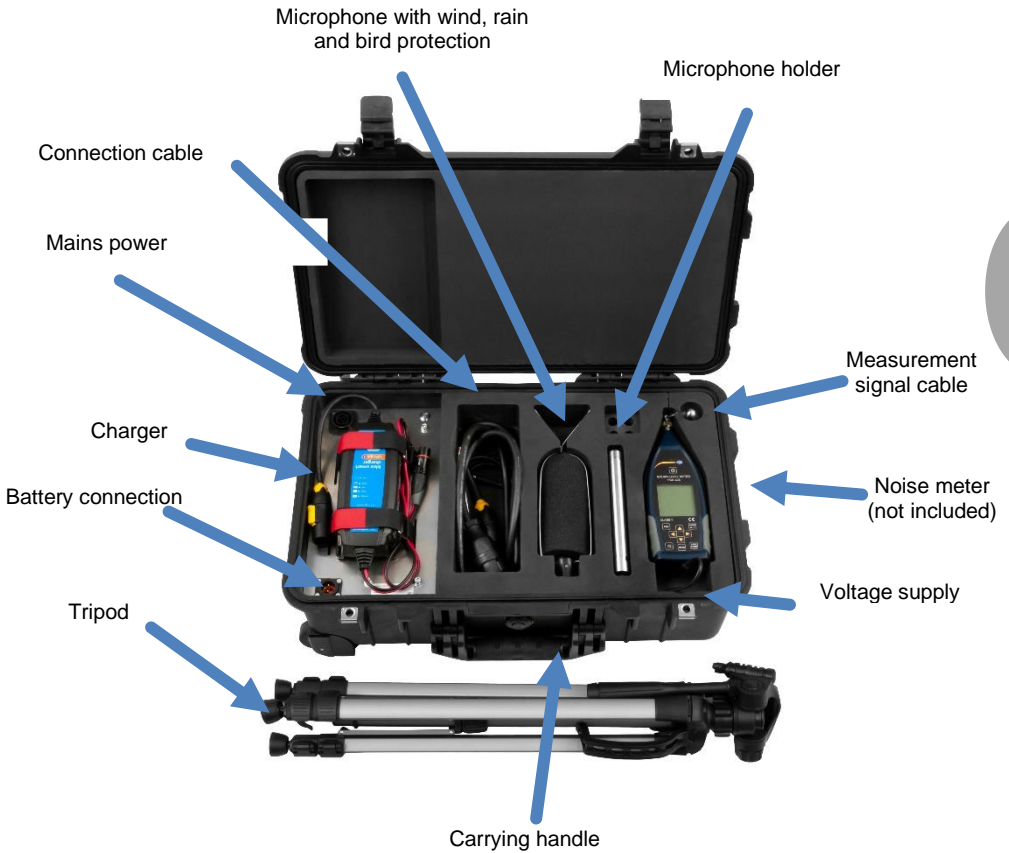
3 Delivery contents

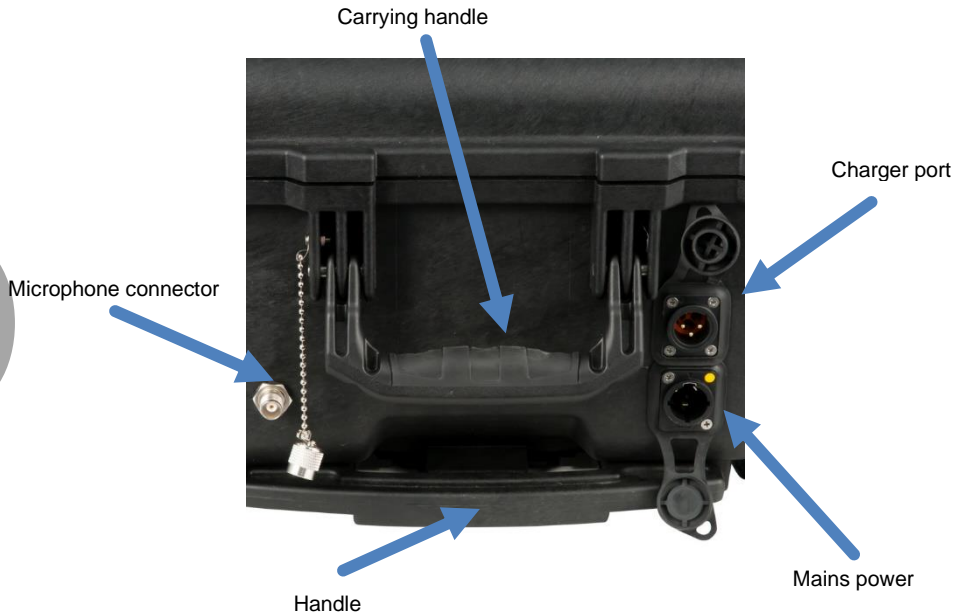
- 1 x Outdoor Sound Monitor Kit PCE-4xx-EKIT
- 1 x Waterproof PELI transport case
- 1 x Wind and rain protection for microphone of the PCE-4xx series
- 1 x Charger for internal batteries
- 2 x 12 V lead gel batteries
- 1 x Tripod
- 1 x 2 m / 6ft 6" microphone cable
- 1 x Connection cable for power supply 110 V / 230 V (optional Schuko or US connection)

4 Specifications

Carrying case	PELI 1510 with rollers with grid foam
Protection	IP65
Connections on the suitcase	Microphone: TNC 12 V charging voltage: XLR 110 V / 230 V charging voltage: PowerCon TRU
Charger	Victron Blue Smart 12 V / 4 A IP65
Internal batteries	2 x 12 V / 12 Ah lead gel
Battery running time	min. 10 days
Power supply	With charger EU Version: 180 ... 265 V AC With charger US Version: 100 ... 130 V AC Battery operation: 2 x 12 V / 12 Ah
Cable length	Microphone cable: 2 m / 6 ft 6" with TNC connector Power supply: 2 m / 6 ft 6" with PowerCon TRU
Dimensions	56 x 35 x 23 cm / 2.2 x 1.3 x 0.9"
Weight	about 14 kg / 30 lb 13 oz with batteries about 8 kg / 17 lb 10 oz without batteries

5 Device description





6 Installing the measuring system

First unfold the tripod. Then guide the measurement signal cable through the microphone holder. Now connect the microphone to the measurement signal cable and screw the microphone onto its holder. Then screw the microphone holder onto the tripod.

Use the measurement signal input to connect the measurement signal cable to the measuring case. Finally connect the measuring cable and the power supply cable to your sound level meter in the case.

Note:

Always ensure vertical position of the microphone. Otherwise, damage through weathering may occur.

7 Recharging the batteries

There are two methods to charge the batteries.

First method

If you wish to charge the batteries with the charger directly installed in the case, connect the charger to the voltage supply and to the battery supply within the case. Connect the included supply cable outside the measuring case.

Second method

When the temperature within the measuring case could possibly exceed 50 °C, it is recommended to use the charging method with the charger outside the case to avoid overheating which can cause the charger to turn off automatically.

Connect the charger to the charger port outside the measuring case. Now connect the included supply cable to the charger directly.

The different shapes of the plugs do not allow incorrect connection of the charger.

8 Warranty

You can read our warranty terms in our General Business Terms which you can find here: <https://www.pce-instruments.com/english/terms>.

9 Disposal

For the disposal of batteries in the EU, the 2006/66/EC directive of the European Parliament applies. Due to the contained pollutants, batteries must not be disposed of as household waste. They must be given to collection points designed for that purpose.

In order to comply with the EU directive 2012/19/EU we take our devices back. We either re-use them or give them to a recycling company which disposes of the devices in line with law.

For countries outside the EU, batteries and devices should be disposed of in accordance with your local waste regulations.

If you have any questions, please contact PCE Instruments.





PCE Instruments contact information

Germany

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

Germany

PCE Produktions- und
Entwicklungsgesellschaft mbH
Im Langel 26
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel.: +49 (0) 2903 976 99 471
Fax: +49 (0) 2903 976 99 9971
info@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/deutsch

The Netherlands

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

United States of America

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

France

PCE Instruments France EURL
23, rue de Strasbourg
67250 Soultz-Sous-Forêts
France
Téléphone: +33 (0) 972 3537 17
Numéro de fax: +33 (0) 972 3537 18
info@pce-france.fr
www.pce-instruments.com/french

United Kingdom

PCE Instruments UK Ltd
Unit 11 Southpoint Business Park
Ensign Way, Southampton
Hampshire
United Kingdom, SO31 4RF
Tel: +44 (0) 2380 98703 0
Fax: +44 (0) 2380 98703 9
info@pce-instruments.co.uk
www.pce-instruments.com/english

China

PCE (Beijing) Technology Co., Limited
1519 Room, 6 Building
Zhong Ang Times Plaza
No. 9 Mentougou Road, Tou Gou District
102300 Beijing, China
Tel: +86 (10) 8893 9660
info@pce-instruments.cn
www.pce-instruments.cn

Turkey

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

Spain

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

Italy

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

Hong Kong

PCE Instruments HK Ltd.
Unit J, 21/F., COS Centre
56 Tsun Yip Street
Kwun Tong
Kowloon, Hong Kong
Tel: +852-301-84912
jyi@pce-instruments.com
www.pce-instruments.cn

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

Specifications are subject to change without notice.

