



SCHALLPEGELANALYSATOR HD 2110

Das **HD 2110** ist ein integrierendes Schallpegelmessgerät zur spektralen und statistischen Analyse. Die Messdynamik von 110dB und die Fähigkeit, gleichzeitig mit verschiedenen Zeit- und Frequenzbewertungsfiltren zu messen, gestatten die beschleunigte Ausführung von Messungen auch in schwierigsten Fällen.

Eine Schallprobe kann durch das HD2110 durch die Programmierung von 5 Parametern, durch freie Wahl der zeitlichen- sowie der Frequenzbewertung, im Breit-, Oktav- oder Terzoktavband analysiert werden. Gleichzeitig wird das zeitliche Profil eines weiteren Parameters erfasst, deren letzte 100 Stichproben grafisch dargestellt werden.

Die Möglichkeit der Visualisierung, des Ausdruckes oder der Speicherung der Schallpegelanalyse durch mehrere Parameter, ermöglichen dem HD 2110 den Schallpegel wie ein Aufnahmegerät zu speichern, indem 6 verschiedene Parameter über einen Zeitraum von 10 Stunden bei maximaler Geschwindigkeit gespeichert werden können.

Während der Erfassung der 6 Parameter wird gleichzeitig die Spektralanalyse in Echtzeit durchgeführt, als Oktav- sowie als Terzoktavanalyse.

Das HD2110 berechnet das Schallsignalspektrum 2 mal pro Sekunde und kann dieses linear bis zu 99 Stunden integrieren. Wahlweise ist es möglich, Multispektrumanalysen durchzuführen, auch maximale und minimale sowie linear oder exponentiell gewichtete. Die Spektren werden gleichzeitig mit einem A, C oder Z-bewertetem Breitbandpegel visualisiert. Ausser im Standardfrequenzband von 16Hz bis 20kHz kann die Terzoktavanalyse auch mit einem zu einer sechsten Oktave nach unten verschobenem Band, von 14Hz bis 18kHz, zur Suche von versteckten Tonkomponenten in sich überschneidenden, naheliegenden Standardbändern durchgeführt werden. Während der Visualisierung des Terzoktavspektrums kann in Echtzeit die Berechnung der psychoakustischen Messkurve (in Form von Isophonen, nach ISO 226:2003) zur schnellen Analyse der Hörbarkeit der verschiedenen Komponenten des Spektrums aktiviert werden.

Durch die Option „Nachhallzeit“ berechnet das HD2110 32 Spektren pro Sekunde, dies gestattet die Messung der Nachhallzeit sowohl durch die Methode der Unterbrechung der Schallquelle als auch durch die Technik der impulsiven Schallquelle. Die Analyse erfolgt gleichzeitig im Breitband, Oktavband und in Terzoktave. Der Schallpegelabfall kann dabei in jeglichem Band direkt mit dem Gerät analysiert werden.

Als statistischer Analysator tastet das HD2110 Schallsignale mit Frequenzbewertung A und FAST Zeitkonstante 8 mal pro Sekunde ab und führt eine statistische Analyse in Klassen zu 0.5dB durch. Es ist möglich, bis zu 4 frei programmierbare Perzentilebenen aus den äquivalenten Pegeln L_1 bis L_{99} zu visualisieren.

Alle diese Daten können automatisch im grossen Datenspeicher des Gerätes permanent gespeichert werden und werden in diesem mit einem alphanumerischen Marker und numerischen Marker assoziiert, letzterer enthält die Registrationsnummer, das Datum und die Uhrzeit. Der alphanumerische Marker kann vom Benutzer eingegeben werden. Die verschiedenen Registrierungen können in Folge durch die Funktion „Replay“ im Datenspeicher lokalisiert und auf dem grafischen Display visualisiert werden, die Funktion reproduziert den zeitlichen Verlauf der Tonspur. Im Falle der Nichtzulänglichkeit des vorhandenen Datenspeichers, der bis 4MB aufrüstbar ist, kann bei sehr langen Registrierungen die Funktion „Monitor“, unabhängig oder auch gleichzeitig zu bereits laufenden Registrierungen, aktiviert werden.

Durch diese Funktion wird über die serielle Schnittstelle RS232 ein Teil der visualisierten Daten direkt zum Festspeicher des PC's übertragen.

Durch Verwendung eines besonderen Kommunikationsprotokolls können alle Funktionen des HD2110 über die serielle Schnittstelle RS232 kontrolliert werden. Über die Schnittstelle RS232 ist es ausserdem möglich, den Schallpegelmess-

gerät durch Verwendung eines Modems zu kontrollieren.

Die Digital-Audio Schnittstelle ermöglicht die Aufnahme auf Band oder auf ein anderes Magnetaufzeichnungsmedium zur späteren Analyse.

Die Aufnahme im Digitalformat garantiert dabei höchste Genauigkeit. Mit dem HD2110 können weiterhin durch Verwendung des LINE-Eingangs von anderen Geräten aufgenommene Tonspuren analysiert werden.

Die Kalibrierung des Gerätes kann sowohl mit dem zur Ausstattung gehörenden Kalibrator (Klasse 1 nach IEC 60924), als auch mit dem eingebauten Referenzgenerator durchgeführt werden. Die elektrische Kalibrierung, die das Prinzip der Lastenverteilung nutzt, mit welcher der spezielle Vorverstärker ausgestattet ist, überprüft die Antwort des Messkanals unter Miteinbeziehung des Mikrofons. Eine gesicherte Fläche innerhalb des grossen permanenten Datenspeichers des Gerätes ist für die Werkskalibrierung vorgesehen, diese wird vom Benutzer als Anhaltspunkt bei Kalibrierungen verwendet, gestattet die Kontrolle der Abweichungen des Gerätes und verhindert versehentliches Falscheichen. Die Überprüfung aller Funktionen des HD2110 kann, dank eines Diagnoseprogramms, vom Benutzer selbst im Feld durchgeführt werden. Ein Grossteil der möglichen Beschädigungen des Gerätes oder des Mikrofons entgehen einer sofortigen Identifizierung durch das Diagnoseprogramm nicht, das die Ermittlung des Frequenzgangs der gesamten Messkette, aus Mikrophon, Vorverstärker und Schallpegelmessgerät bestehend, einschliesst.

Durch die periodische Durchführung des diagnostischen Programmes kann die Gefahr, dass Messungen wegen später festgestellter Schäden wiederholt werden müssen, ausgeschlossen werden.

Der Mikrophon-Vorverstärker kann, dank eines speziellen Ausgangs-Driver, mit einem bis zu 100m langem Verlängerungskabel an den Körper des Schallpegelmessers angeschlossen werden.

Besondere Aufmerksamkeit wurde der Erweiterungs- und Aktualisierungsmöglichkeit gewidmet, durch welche es möglich wird, die Funktionen des Gerätes auf den neuesten Stand zu bringen. Die Firmware ist direkt vom Benutzer über die serielle Schnittstelle des Gerätes und durch das mitgelieferte Programm DeltaLog5 aktualisierbar.

Das Schallpegel-Messgerät HD2110 entspricht der jüngsten internationalen Norm IEC 61672-1 und auch den üblichen Normen IEC 60651 und IEC 60804. Die Filter mit konstantem Perzentualband entsprechen der Norm IEC 61260, während das Mikrophon und der akustische Kalibrator jeweils den Normen IEC 610944-4 und IEC 60942 entsprechen.

Anwendungen

- Lärmbelastung in Arbeitsbereichen
- Lärmbelastung durch die Umwelt im allgemeinen
- Identifizierung von Geräuschen mit impulsivem Charakter und/oder Tonkomponenten
- Bewertung der Geräuschemissionen von Geräten und Anlagen
- Bewertung der Wirksamkeit von Geräuschkämpfungsmassnahmen und Lärmschutzmassnahmen
- Akustische Überwachung durch Fernkontrolle über PC
- Digitalaufnahme

Technische Eigenschaften

Schallpegel-Integrations-Messgerät der Klasse 1 nach IEC 61672, IEC 60651 und IEC 60804 200

Freifeld-Kondensator-Mikrophon, Polarisations-spannung 200V, 1/2" mit hoher Stabilität, Typ WS2F nach IEC61094-4.

Als Option erhältlich: Kondensator-Mikrophon für diffuses Feld, Polarisationsspannung 200V, 1/2" mit hoher Stabilität, Typ WS2D nach IEC 61094



Messung des Schallpegels im diffusen Feld mit Software-Korrektur der zufälligen Auswirkungen.

Frequenzanalysen in Oktav- und Terzoktavbanden, Klasse 0 nach IEC 61260.

Statistischer Schallpegelanalysator, mit A-Bewertung und FAST-Zeitkonstante, 8 Stichprobenmessungen pro Sekunde in Klassen zu 0.5dB mit Berechnung von 4 Perzentil-Ebenen wahlweise von L_1 bis L_{99} .

Konstante Messdynamik im Breitbandkanal und Bandanteilen: 20...140dBA auf zwei Tonbereichen von 110dB (20...130dBA und 30...140dBA).

3 RMS Messkanäle (A, C und LIN) und zwei Kanäle zur simultanen Messung des Spitzenwertes (C und Z).

Simultanzeitverhalten FAST, SLOW und IMPULSE.

Angabe des Min. und Max. Schalldruckwertes.

Berechnung der DOSIS mit programmierbaren Parametern.

Programmierbare Integrationszeit von 1Sek. bis 99 Stunden, mit Back Erase Funktion.

Parallele Echt-Zeit Filterbank in Oktavbandbreite von 16Hz bis 20kHz und Terzoktaven von 16Hz bis 20kHz

Parallele, um eine sechstel Oktave nach unten verschobene real-time Terzoktav-Filterbank, von 14Hz bis 18kHz.

Berechnung der psychoakustischen Kurve (in Form von Isophonen) nach ISO 226:2003

Mittelwertspektrum, Multispektrum auch MAX oder MIN mit Messzeit-Intervall von 0.5 S bis 1 Stunde.

Grosses grafisches Display 128x64 pixel

Grafische Visualisierung des Zeitprofils eines wählbaren Parameters mit Messzeit-Intervall von 1/8 Sekunde bis zu einer Stunde.

Grafische Visualisierung der Spektren nach Oktav- oder Terzoktavband mit eventueller Überlagerung der isophonischen, in Echt-Zeit berechneten Kurve.

Visualisierung 5 wählbarer Parameter in numerischer Form.

Data-Logging-Funktion mit 2MB Fest-Speicher

(entspricht mehr als 500.000 Messdaten, oder 17- stündiger Datenspeicherung mit einer Geschwindigkeit von 8 Messproben pro Sekunde). Auf Anfrage Datenspeicher-Aufrüstung bis 4MB.

Kalibration: akustisch mit Kalibrator (Eichschallquelle) oder elektrisch mit eingebautem Generator.

Kommunikations-Software für PC mit Windows-Betriebssystem zum Entladen und Verarbeiten der gespeicherten Daten (DeltaLog5).

Optionelle PC-Software (Windows-Betriebssystem) zur Fernüberwachung des Schallpegels und zur Fernkontrolle des Schallpegelmessers, auch über Modem (DeltaLog5Monitor).

Optionelle PC-Software (Windows-Betriebssystem) zur Verwaltung und automatischen Analyse der erfassten Daten (DeltaLog5Ambiente)

Optionelle PC-Software (Windows-Betriebssystem) zur automatischen Verwaltung der Nachhallzeitmessungen (DeltaLog5Edilizia - „Bauakustik“)

Direkter Ausdruck der gesammelten Daten durch einfachen Tastendruck.

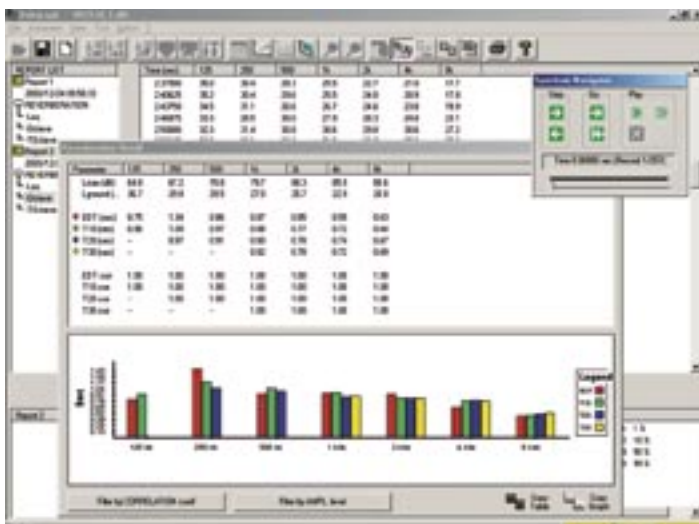
Durchgehender Druck (Monitor).

Auto-Power-Off Funktion.

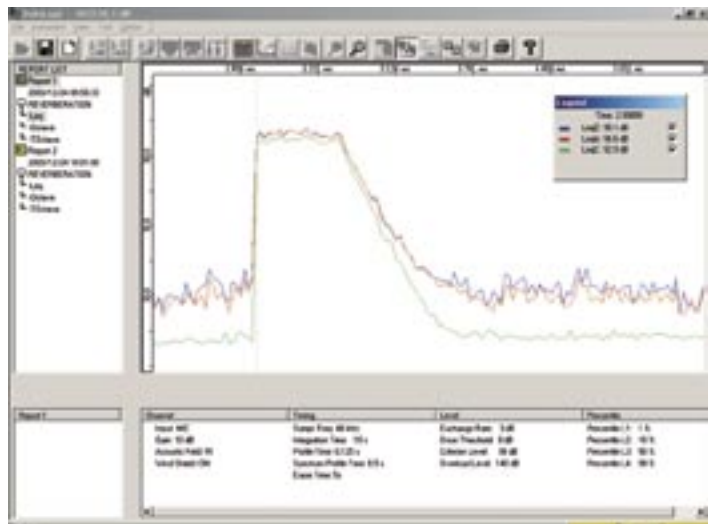
Stativanschluss.

Windschutz.

Selbst-Diagnostik-Programm.



Nachhallzeit nach Oktavbanden.



Abfallprofil des Schallpegels (unterbrochene Schallquelle).

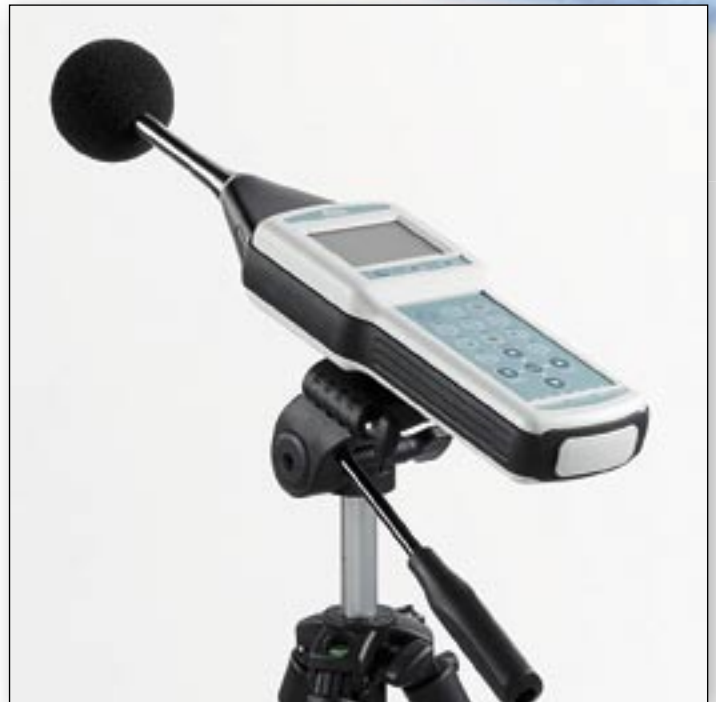
Option Riverbero “Nachhallzeit”

Messung der Nachhallzeit durch Unterbrechung der Schallquelle als auch durch die Technik der impulsiven Schallquelle.
 Simultanmessung der Nachhallzeit im Breitband, im Oktavband von 125 Hz bis 8 KHz und Terzoktavband von 100 Hz bis 10 KHz. Stichprobenintervall von 1/32 Sek.
 Automatische Berechnung der Nachhallzeiten EDT, T10, T20 und T30 in allen Banden und Analyse des Schallabfallprofils mit möglicher Berechnung der Nachhallzeit eines wählbaren Intervalls.

Option: “Fortgeschrittener Analysator”

Diese Option vervollständigt den Schallpegel-analysator mit folgenden Funktionen:

- Leq-Profil in Intervallen von 1/32 s.
- Statistische Analyse in grafischer Form als auch Möglichkeitsverteilung und kumulative Verteilung
- Feinband-Spektralanalyse (FFT) im gesamten Audio-Bereich mit variabler Auflösung in Funktion der Frequenzen von 1.5Hz bis 100Hz.
- Trigger zum Auffangen der Schallereignisse mit Schwelle und Zeit-Filter.
- Aufnahmen in Zeitintervallen von 1 Sek. bis 1 Stunde mit eigens gewidmetem Parameter-Set der die gesamte statistische Analyse einschliesst.
- Aufnahme der Ereigniss-Parameter mit Möglichkeit der Einstellung maximaler Zeitaufösung zur Aufnahme der Ereignisse und niedrigerer Auflösung zur Aufnahme des Hintergrundes.
- Möglichkeit der Speicherung von Markern.
- Timer zur Einstellung zeitverschobener Datenerfassungen.



Ein- und Ausgänge

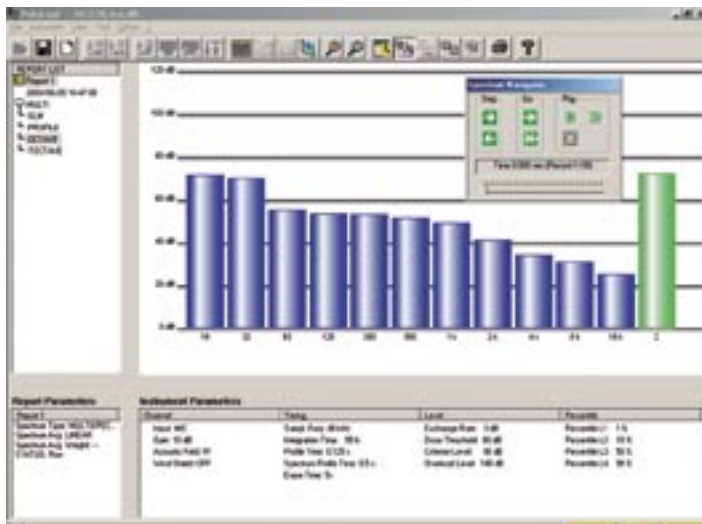
Digital Audio Eingang/Ausgang (IEC 60958:1999 type II) mit Stecker RCA (S/PDIF).
 LINE Aus- u. Eingang, nicht gewichtet (Buchse Ø 3.5mm).
 TRIGGER Ein.- und Ausgang (Buchse Ø 3.5mm), in Verbindung mit Option 2 „Fortgeschrittener Analysator“.
 Serielle Standard-Schnittstelle RS232C entsprechend der EIA/TIA574. Baud Rate von 300 bis 57600 baud.
 Externe Versorgung (Buchse Ø 5.5mm).

DeltaLog5

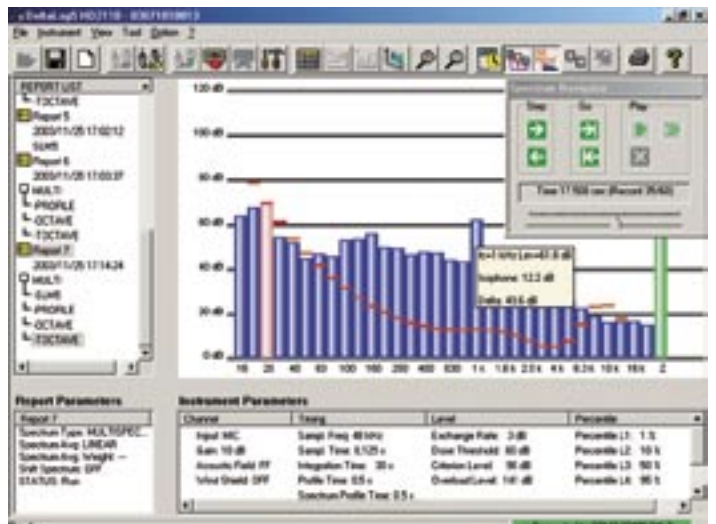
Durch das Programm DeltaLog5 kann der Schallpegelmessers auf einfache und intuitive Weise mit dem PC kommunizieren. Es hat folgende Hauptfunktionen:

- Übertragung der Daten aus dem Datenspeicher des Gerätes zum PC.
- Visualisierung der erfassten Daten in tabellarischer oder grafischer Form
- Datenexport in Excel
- Vergleich der Spektren nach Terzoktaven mit psychoakustischer Kurve (in Form von Isofonen)
- Starten und Stoppen der Datenerfassung vom PC aus
- Verwaltung des Set-up des Schallpegelmessers
- Aktualisierung der Firmware des Schallpegelmessers

Die Abfassung der Dokumentation der jeweiligen Schallpegelvermessungen wird durch die Möglichkeit die mit dem Programm DeltaLog5 visualisierten Diagramme oder Tabellen in andere Anwendungen zu kopieren sehr vereinfacht.



Spektrum nach Oktavbanden.



Spektrum nach Terzoktaven.

DeltaLog5Monitor

Zusätzlich zu den Funktionen des Programmes DeltaLog5 gestattet das Programm DeltaLog5Monitor die komplette Kontrolle des Schallpegelmessers über PC durch folgende Funktionen:

- Anschluss des Schallpegelmessers über Modem
- Verwaltung der Monitor-Funktion
- Verwaltung der diagnostischen- und Kalibrierfunktionen
- Programmierung der automatischen Datenerfassungen und Überwachung
- Echt-Zeit-Visualisierung der erfassten Daten in tabellarischer oder grafischer Form

DeltaLog5Ambiente

Das Programm DeltaLog5Ambiente gestattet die Analyse der vom Schallpegelmessers erfassten Daten und vereinfacht die Erstellung von Messprotokollen. Seine Hauptfunktionen sind:

- Automatische Suche der Ton- und impulsiven Komponenten
- Statistische Analyse
- Verwaltung eines Messarchivs
- Neuberechnung des äquivalenten Schallpegels mit Ausblendfunktion
- Visualisierung der erfassten Daten in grafischer oder tabellarischer Form

DeltaLog5 Edilizia „Bauakustik“

DeltaLog5Edilizia verwendet die vom Schallpegelmessers erfassten Daten und führt die zur Beurteilung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden notwendigen Berechnungen nach ISO Normen durch. Die zur Analyse eines Gebäudes notwendigen Messungen können innerhalb eines Projektes zusammengefasst werden, was deren Archivierung und Suche vereinfacht. Darüber hinaus können den Messwerten technische Berichte, Kommentare, grafische Darstellungen, Fotos usw. hinzugefügt werden, die das Projekt vervollständigen und bei Bedarf einfach wiederzufinden sind.

Das Programm ermöglicht folgende Berechnungen:

- Mittlere Nachhallzeit
- Äquivalente Absorptionsfläche und Absorptionsgrad (ISO 354)
- Luftschallschutz: Kennwerte R , R' und D_{nT} (ISO 140/III und IV).
- Schalldämmung an Fassaden und Fassadenbauteilen: Kennwerte $D_{2m'nT}$ und R_0 (ISO 140/V)
- Trittschallschutz: Kennwerte L_n , DL , L'_n , L'_{nT} (ISO 140/VI, VII, und VIII)

Zur Berechnung einiger dieser Kennwerte ist das Vorhandensein der Option 4 (Nachhallzeit) notwendig.

Bezugsnormen

- IEC 60651:2001, Klasse 1
- IEC 60804:2000, Klasse 1
- IEC 61672-1:2002, Klasse 1, Gruppe X
- IEC 61260:1995 für Oktavbandbreite und Terzoktaven, Einordnung 3, Klasse 0
- ANSI S1.4-1983,
- ANSI S1.43-199X (draft 1993)
- ANSI S1.11-1986, für Oktavbandbreite und Terzoktaven, Klasse 0 Ord.3, Typ 1-D. Gamma Ausdehnung.

Betriebsbedingungen

Lagertemperatur: $-25 \div 70^\circ\text{C}$.

Betriebstemperatur: $-10 \div 50^\circ\text{C}$.

Relative Feuchte : $25 \div 90\% \text{r.F.}$, kein Kondensat .

Statische Druckausübung: $65 \div 108 \text{ kPa}$.

Schutzgrad: IP64.

Versorgung

4 Alkali 1.5V AA-Batterien. Betriebsdauer: ~10 Stunden im Dauerbetrieb.

Netzversorgung mit Gleichspannung von 9 bis 12 Vdc/300mA.

Abmessungen und Gewicht: 445x100x50mm komplett mit Sonde, 740g (mit Batterien).

Zubehör

Ausstattung:

Windschutzschirm

Kalibrator HD9101 Klasse 1 nach IEC60942:1997.

Kommunikations-Software DeltaLog5 für PC mit Betriebssystem Windows.

Seriell Kabel RS232 Null-Modem HD206/54.

Mikrofon-Verlängerungskabel, Länge 5m.

(Auf Anfrage auch andere Längen).

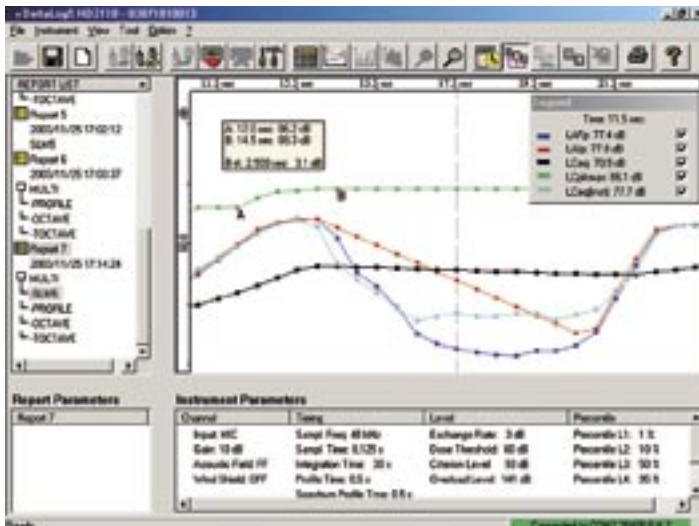
Optionen:

- Mikrofon für diffuses Schallfeld, Polarisierungsspannung 200V MK231.
- Mikrofoneinheit zum Aussengebrauch mit Regenschutz und Vogelabweiser
- Netzteil zur Versorgung durch Netzspannung 230Vac.
- Seriell Kabel RS232 für Modem oder Drucker mit 25-poligem Stecker HD2110/CSM
- Stativ
- Tragbarer serieller Drucker
- Halterung zur Befestigung des Vorverstärkers an das Stativ
- Kommunikations-Software **DeltaLog5Monitor** für PCs mit Windows-Betriebssystem.
- Analyse-Software **DeltaLog5Ambiente** für PCs mit Windows-Betriebssystem.
- Analyse-Software **DeltaLog5Edilizia „Bauakustik“** für PCs mit Windows-Betriebssystem.

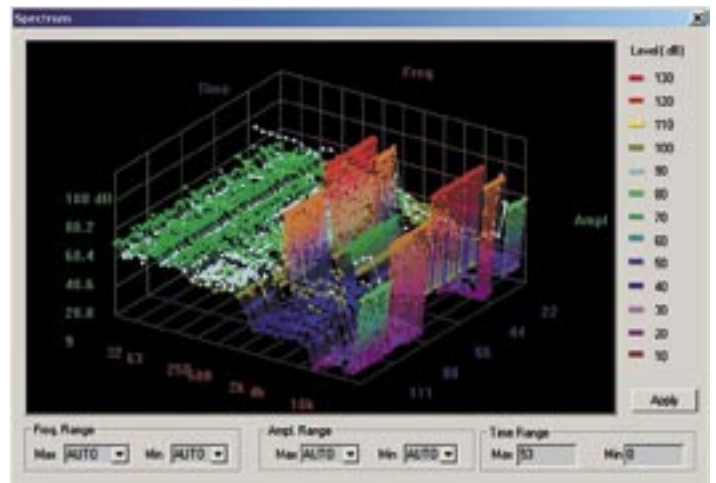
Bestellnummern:

HD2110 KIT 1: Das Kit beinhaltet Schallpegel-Messer HD2110, Mikrofon MK221, Tragekoffer, Eichgerät HD9101, seriell Null-Modem Kabel HD2110/CSNM, Verlängerungskabel CPA/5 Länge 5m, Windschutzschirm HDSA, Kommunikations-Software für PC DeltaLog5.

HD2110 kit 2: Schallpegelmessers mit Aussen-Mikrofon der Klasse 1: das Kit beinhaltet Schallpegelmessers HD2110 mit Aussenmikrofoneinheit HD.WME950N, Kalibrator HD9101, Tragekoffer, seriell Null-Modem Kabel HD2110/CSNM, Kommunikationssoftware für PC DeltaLog5.



5-Parameter Zeitprofil.



Zeitprofil des Spektrum nach Terzoktavbanden:

Optionen und Zubehör

Option: Speicheraufrüstung um 2MB.

Option "Nachhallzeit": Messung der Nachhallzeit durch Unterberechnung der Schallquelle als auch durch die Technik der impulsiven Schallquelle.

Option "Fortgeschrittener Analysator": Komplette statistische Analyse, spektrale Analyse mit Fast Fouriertransformation, Protokollierung von Schallereignissen und Aufzeichnung mit Zeitintervall.

HD9101: Eichgerät Klasse 1 nach IEC 60942:1997. Frequenz 1000Hz, Schallpegel 94dB/114dB.

HD2110P: Mikrofon-Vorverstärker mit Standardanschluss für 1/2" Mikrofone mit CTC Vorrichtung zur elektrischen Kalibrierung und driver für Verlängerungskabel bis 100m.

HD2110PW: Mikrofon-Vorverstärker für Einheit HD.WME950N mit Standard-Anschluss für 1/2" Mikrofone. Beheizt und mit CTC Vorrichtung zur elektrischen Kalibrierung und Driver für Verlängerungskabel bis zu 100m Länge ausgestattet.

MK223: Freifeld-Mikrofon der Klasse 1 mit geschützter Membrane Typ WS2F nach IEC 61094-4:1995.

MK221: Freifeld-Mikrofon der Klasse 1 Typ WS2F nach IEC61094-4:1995.

MK231: Mikrofon der Klasse 1, Typ WS2D nach IEC61094-4:1995 für Messungen in diffusum Feld.

HDWME950: Mikrofoneinheit zum Aussengebrauch. Beinhaltet das 1/2" Standard-Mikrofon MK223 mit geschützter Membrane, Vorverstärker HD2010PNW mit Beheizung Windschutz, Regenschutz, Vogelabweiser und Verbindungskabel Länge 5m (auf Anfrage andere Längen verfügbar).

HD2110/CSNM: Serielles Null-Modem Kabel mit Mini-Din Stecker und DB9 Standard – Steckerbuchse zum Anschluss an PC.

HD2110/CSM: Serielles Kabel mit DB25 Standard – Steckerbuchse zum Anschluss an PC.

HD2110/CSP: Serielles Kabel für für Modem oder Drucker mit DB9 Standard -Steckerbuchse.

CPA/5: Mikrofon-Verlängerungskabel Länge 5m.

CPA/10: Mikrofon-Verlängerungskabel Länge 10m .

CPA/20: Mikrofon-Verlängerungskabel Länge 20m.

CPA/50: Mikrofon-Verlängerungskabel Länge 50m.

AF209.60: Stabilisiertes Netzteil zur Versorgung vom Spannungsnetz: Vin=230Vac / Vout=9Vdc/300mA.

HD SAV: Windschutz für 1/2" Mikrofone.

HD SAV2: Windschutz mit Vogelabweiser für Aussenmikrofoneinheit HDWME950.

HD SAVP: Regenschutz für Aussenmikrofoneinheit HDWME950.

VTRAP: Stativ Höhe Max. 1550mm.

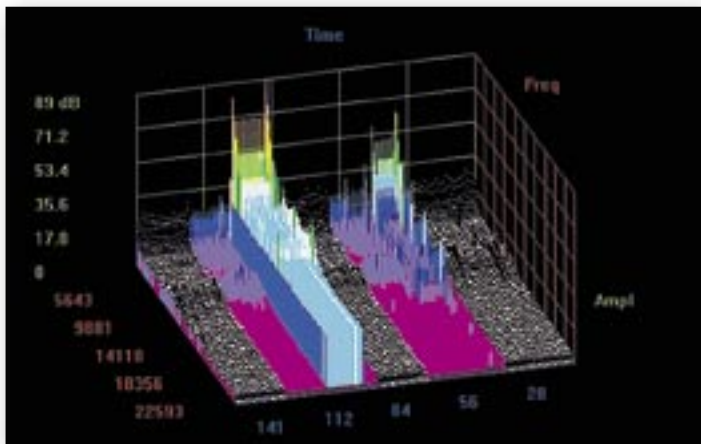
HD2110/SA: Halterung zur Befestigung des Vorverstärkers an das Stativ.

S'print SB: Tragbarer serieller Drucker

DeltaLog5Monitor: Software für PCs mit Betriebssystem Version Windows 95/98/ME/2000/XP zur akustischen Überwachung und Fernkontrolle.

DeltaLog5Ambiente: Software für PCs mit Betriebssystem Version Windows 95/98/ME/2000/XP zur Analyse und Bearbeitung der erfassten Daten.

DeltaLog5Edilizia (Bauakustik): Software für PCs mit Betriebssystem Windows 95/98/ME/2000/XP zur Beurteilung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden (Option "Nachhallzeit" notwendig).



Spektrale Analyse mit Fast Fourier - Transformation.



HD2110CSNM

