

DATEN UND FAKTEN

Modul-Schallanalysator — 2260 Investigator™
mit Schallanalyse-Software BZ 7206 und BZ 7210



Der 2260 Investigator™ ist ein handgehaltener, programmierbarer Schallanalysator. Sein eingebettetes Betriebssystem gleicht der PC-Architektur und ist eng mit einem digitalen Signalprozessor (DSP) und Signalkonditionierung für zwei Mikrofonkanäle integriert. Damit stellt er eine vielseitige Plattform für hochwertige Schallanalysen in Echtzeit dar.

Wie beim PC wird Anwendungssoftware für verschiedene Aufgabenstellungen in den 2260 Investigator geladen. Die Basis-Schallanalyse-Software BZ 7210 wird mit dem 2260 Investigator geliefert und verwandelt ihn in einen Präzisions-Schallpegelanalysator. Weitere Anwendungen sind:

- Lärmprofile (BZ 7203)
- Bauakustik (BZ 7204)
- Schallintensität (BZ 7205)
- Erweiterte Schallanalyse (BZ 7206)
- Raumakustik (BZ 7207)
- FFT-Analyse (BZ 7208)

Mit seiner Kombination aus hochwertiger Hardware und spezieller Anwendungssoftware ist der 2260 Investigator weiterhin das Spitzenprodukt unter den handgehaltenen Schallanalysatoren.

2260/BZ 7206/BZ 7210

ANWENDUNGEN

- Umfassende Schallmessungen
- Detaillierte Oktav- und Terzbandanalyse
- Lärmüberwachung
- Beurteilung von Maßnahmen zur Lärmbekämpfung
- Datenerfassung vor Ort für die spätere Analyse
- Forschung und Entwicklung

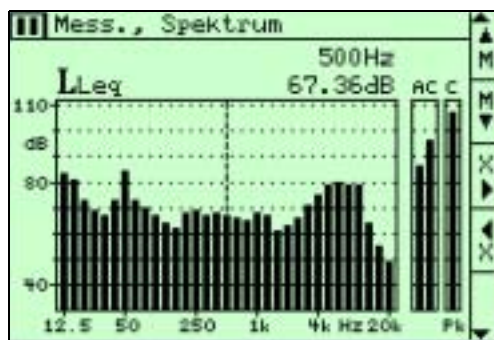
MERKMALE

- Schallpegelmesser der Klasse 1 (IEC und ANSI)
- Echtzeitanalyse in Terzbändern im Frequenzbereich 6,3 Hz – 20 kHz
- Breitband-Statistik
- Online-Anmerkungen und Datenausschluss
- Steuerung der Schallaufzeichnung auf PC
- Abspeicherraten bis hinab zu 1 s
- Fernsteuerung über Modem-Link
- Automatische CIC-Kalibrierprüfung (Charge Injection Calibration)
- Spektrale Statistik*
- Automatische Ereignisprotokollierung*
- Abspeicherraten bis hinab zu 100 ms*

Einführung und Übersicht

Der 2260 Investigator™ ist ein Präzisions-Schallanalysator mit einem einzigartigen Plattform-Konzept. Hervorragende technische Daten für Hardware und Software (siehe Abschnitt "Technische Daten") machen ihn zu einem äußerst flexiblen Gerät für Schallanalysen aller Art. Dieses Datenblatt beschreibt den 2260 Investigator mit der Basis-Schallanalyse-Software BZ 7210 (im Lieferumfang des Gerätes) und der Erweiterten Schallanalyse-Software BZ 7206 (optional).

Abb. 1
Terzspektrum-
Anzeige in Echtzeit



Mit der Software BZ 7210 oder BZ 7206 ist der Analysator ein Schallpegelmesser der Klasse 1, der Echtzeit-Frequenzanalyse in Terzbändern ausführt und Statistikfunktionen für Breitband und Spektren* liefert. Es sind auch Schallaufzeichnungen auf einem PC und automatische CIC-Kalibrierprüfungen (Charge Injection Calibration) des Mikrofonzustandes möglich. Messungen können mit Hilfe automatischer Sequenzen oder Zeitgeber programmiert werden.

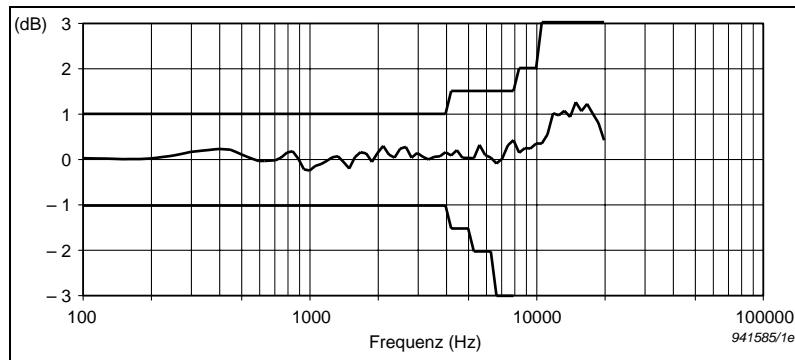
Design

Die schlanke Gestalt des 2260 Investigator dient nicht nur dem guten Aussehen: Das Schallfeld wird minimal beeinflusst und damit die Genauigkeit der Schallmessungen verbessert, wenn das Gerät auf einem Stativ angebracht wird. Abb. 2 zeigt den Einfluss

* nur BZ 7206

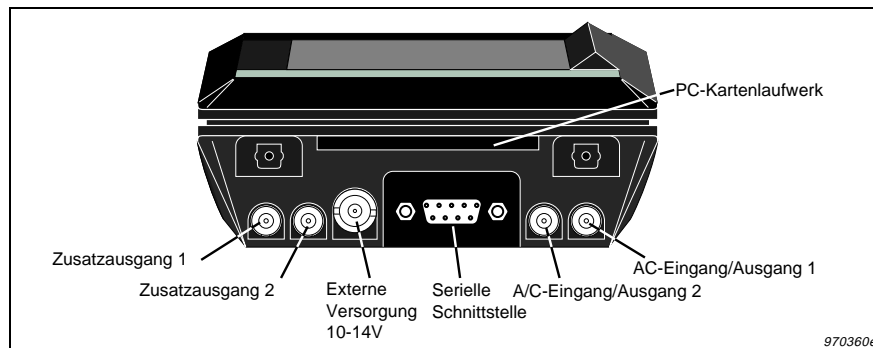
des Analysatorgehäuses auf den Frequenzgang, sowie die Toleranzen nach IEC Typ 1 (als Maske dargestellt). Beachten Sie, wie gut der tatsächliche Frequenzgang innerhalb der Toleranzgrenzen für Typ 1 liegt.

Abb. 2
Wirkung des
Analysator-
gehäuses auf den
Frequenzgang.
Maske zeigt
Toleranzen nach
IEC Typ 1



Eingänge und Ausgänge

Abb. 3
Die Eingänge und
Ausgänge des 2260
Investigator



Mikrofon/Eingangsstufe – Der 2260 Investigator wird mit einem Falcon™ ½"-Mikrofon und einer Eingangsstufe geliefert, die IEC-Normen und ANSI Type 1 erfüllen. An die Eingangsstufe können bis zu 100 m Verlängerungskabel angeschlossen werden. Dies ist vorteilhaft, wenn das Mikrofon vom Gerät entfernt angebracht werden muss, z.B. mit dem Außenmikrofon-Kit UA 1404.

AC-Eingang/Ausgang – Diese Anschlüsse können als analoger Eingang oder Ausgang dienen, z.B., um mit einem DAT-Recorder aufgezeichnete Signale für die weitere Analyse an den 2260 Investigator zu senden.

Zusatzausgänge – Es gibt zwei davon, einen für jeden Kanal. Sie können unabhängig voneinander für Pegelschreiber, zum Triggern von DAT-Recordern, Schallaufzeichnungen in Kombination mit PC-Software von Brüel & Kjær oder zum Kontrollieren des Mikrofonsignals eingesetzt werden.

PC-Kartenlaufwerk – Durch das Speichern von Messdateien auf einer in den 2260 Investigator eingesteckte Flash-Speicherkarte UL1008 lassen sich die Daten rasch zu einem PC mit einem Steckplatz für Standard-PC-Karten (PCMCIA) übertragen.

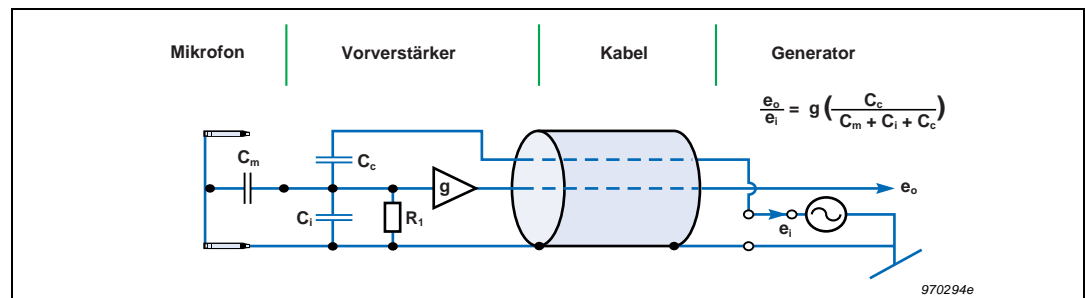
Serielle Schnittstelle – Der 2260 Investigator besitzt eine serielle RS-232 Standardschnittstelle für die Datenübertragung und Fernsteuerung des Gerätes, die in der Regel mit einem Programm vom Typ 78xx der PC-Softwaresuite von Brüel & Kjær angewendet wird.

Kalibrierfunktionen

Die Kalibrierung des Systems vor und nach der Messung ist ein wichtiger Teil der Schallmessung. Die Basis-Schallanalyse-Software BZ 7210 verfügt über mehrere Funktionen, die für zuverlässige Messergebnisse sorgen.

- **Interne Kalibrierung** – Beruht auf einem stabilen, internen elektrischen Bezugssignal, das direkt am Vorverstärkerausgang anliegt. Auf diese Weise wird die Messkette mit Ausnahme von Mikrofon und Vorverstärker kalibriert. Durch Eingabe des Mikrofon-Übertragungsmaßes ist eine sehr rasche und zuverlässige Kalibrierung möglich.
- **Externe Kalibrierung** – Bei der externen Methode muss das Mikrofon an eine stabile Bezugsschallquelle angekoppelt werden, wie den Akustischen Kalibrator Typ 4231, das Pistonphon Typ 4228 oder den Multifunktionskalibrator Typ 4226 von Brüel & Kjær. Diese Methode, bei der die gesamte Messkette kalibriert wird, wird für Routinekalibrierungen vor Ort empfohlen.
- **Erst- und akkreditierte Kalibrierung** – Der Analysator “erinnert sich” an seine Erst-Kalibrierung mit der Seriennummer seines Mikrofons und gibt bei Abweichungen von der Erst-Kalibrierung eine Warnung aus. Akkreditierte Erst-Kalibrierungen werden nur im Werk ausgeführt. Bei Bedarf wenden Sie sich bitte an Ihr Brüel & Kjær Verkaufsbüro.
- **Manuelle oder automatische CIC-Prüfung (Charge Injection Calibration)** – Hier überprüft der Analysator die gesamte Messkette ab der Mikrofonmembran (siehe Abb. 4). Auch bei der internen und externen Kalibrierung erfolgt automatisch eine CIC-Prüfung und wird als Bezugswert gespeichert. Später lässt sich eine manuelle Prüfung durchführen und mit dem Bezugswert vergleichen. Ein stabiler CIC-Quotient sichert den stabilen Betrieb von Mikrofon, Kabel, Vorverstärker und dem restlichen Messsystem.

Abb. 4
CIC-Prüfung. Kondensator C_c wird mit Spannung e_i gespeist. Quotient e_o/e_i ist konstant, wenn g , C_c , C_m und C_i konstant sind. Änderungen dieser Größen beeinflussen e_o/e_i und weisen auf Kalibrierabweichungen hin



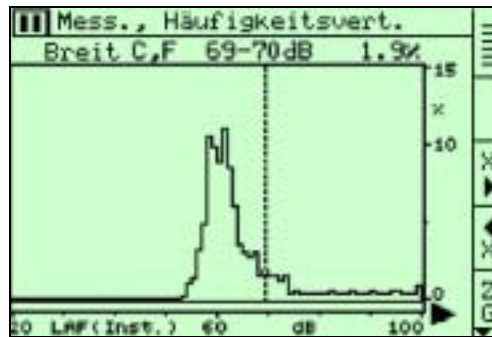
Durchführen von Messungen

Den technischen Daten ist zu entnehmen, dass der 2260 Investigator außerordentlich viele diskrete, spektrale und statistische Parameter messen kann, die auf verschiedenen Kombinationen von Zeit- und Frequenzbewertungen, Filtern, Nachweis von Spitzenwerten usw. beruhen. Unabhängig davon, wie viele Parameter für die Messung mit dem 2260 Investigator gewählt werden, werden alle gleichzeitig gemessen. Auf serielle Messungen, die kostspielig und zeitaufwendig sind (wenn nicht gar unmöglich!), kann verzichtet werden.

Jeder Parameter lässt sich als eine Position auf einem Mehrpunkt-Array betrachten, das ständig aktualisiert wird. Beim Betrachten eines Spektrums können Sie mitverfolgen, wie sich die anderen Parameter entwickeln, z.B. die Werte von L_N (Breitband) oder $L_{Ceq}-L_{Aeq}$ (ein Maß für den niederfrequenten Anteil). Diese Analysetechnik ist bei komplexen Schallquellen vorteilhaft, wenn vor Ort Informationen über tonale Komponenten benötigt werden, z.B. bei der Auswahl von Hörschutzmitteln.

Ansicht und Display

Abb. 5
Schnappschuss einer Häufigkeitsverteilung mit der aktuellen Statistik während der Messung

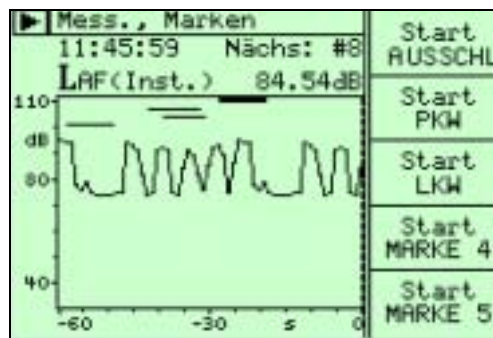


Der digitale Echtzeit-Signalprozessor (DSP) des 2260 Investigator gestattet jederzeit alle messbaren Parameter zu betrachten. Während der Messung oder wenn sich eine Messserie im Speicher befindet, lassen sich die Ergebnisse auf verschiedene Weise betrachten. Spektrumdaten (in Oktav- oder Terzbändern) und statistische Daten (Häufigkeitsverteilung und Summenhäufigkeit) können grafisch dargestellt werden, wobei Zoom- und Cursorfunktionen zur Verfügung stehen.

Wenn die Messungen ausgeführt sind, können die Ergebnisse in einer Datei gespeichert und später auf dem Analysator betrachtet werden, oder mit Hilfe einer PC-Software aus der großen Auswahl für die 2260 Plattform weiter untersucht werden.

Markierungen

Abb. 6
Display des 2260 Investigator mit drei Marken



Mit Hilfe von Markierungs-Softtasten lassen sich bestimmte Messbedingungen identifizieren. Es stehen vier Marken plus eine "AUSSCHLUSS" Marke zur Verfügung. Die Marken können sinnvolle Namen erhalten. Bei BZ 7206 lässt sich die Dauer der Markierung redigieren, bis zu einer Minute nach dem Auftreten des Ereignisses. Die Marken werden gleichzeitig mit den Messergebnissen gespeichert – bei aktivierter Schallaufzeichnung wird auf dem PC eine Wave-Datei gespeichert.

Die Marken sind auf dem PC zu sehen, wenn die Daten zu Noise Explorer Typ 7815, Evaluator Typ 7820 oder Protector Typ 7825 übertragen wurden. Reihenfolge und Dauer der Marken lassen sich beliebig wählen. Markierungen können automatisch nach einer vorgewählten Zeit beendet werden oder bis zum manuellen Stopp fortgesetzt werden.

Schallaufzeichnung auf PC

Abb. 7
Die Marken "PKW" und "LKW" sind vorgewählt, so dass eine Schallaufzeichnung beginnt, wenn sie aktiviert werden

Setup, Marken			Setup-Menu
PC-Schallaufzeichnung			
Markengesteuert			
Unbegrenzte Dauer			
Markenname		Aufnahme	
1:	AUSSCHLUSS	Aus	Namen ändern
2:	PKW	Ein	
3:	LKW	Ein	
4:	MARKE 4	Aus	
5:	MARKE 5	Aus	
Ereignis		Ein	
Pre-Marke:		05 s	

Um die Ursache für ein Ereignis zu dokumentieren, können mit Noise Explorer 7815, Evaluator 7820 oder Protector 7825 Geräusche direkt auf der Festplatte des PC aufgezeichnet werden. Dabei kann der 2260 Investigator die Schallaufzeichnung auf der Festplatte bei laufender Messung steuern. Hierbei stellt die Speicherkapazität der Festplatte die einzige Begrenzung dar. Ein 60 s-Soundpuffer im PC gestattet, Marken bis zu 1 Minute nachträglich zu redigieren (nur BZ 7206).

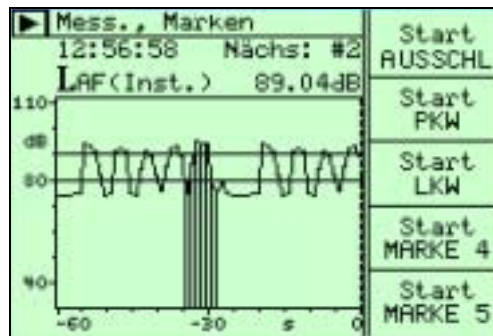
Eine Aufnahme kann einer oder mehreren Marken zugeordnet sein (siehe Abb. 7). Die Aufnahmen werden zeitgestempelt und als Wave-Dateien gespeichert. Nach der Übertragung der Messdaten vom 2260 Investigator zu Typ 7815/20 werden die Daten automatisch mit den Schallaufzeichnungen verknüpft. Die Aufnahmen sind dann in der Profilanzeige von Typ 7815/20/25 markiert und können abgespielt werden.

DAT-Aufnahme

Der 2260 Investigator bietet auch eine Funktion zur DAT-Aufzeichnung, bei der das Mikrofonsignal direkt auf Magnetband aufgezeichnet wird. Der 2260 kann ferngesteuert Beginn und Ende der DAT-Aufnahme triggern. Vom Standby aus startet die DAT-Aufnahme innerhalb von 1–2 s. DAT-Aufnahme kann entweder bei Ereignissen oder während der gesamten Messung erfolgen.

Protokollierung

Abb. 8
BZ 7206 zeigt ein abgespeichertes Profil mit einem Ereignis



Neben manuell ausgelösten Einzelmessungen und automatisch wiederholten Einzelmessungen stehen auch die Betriebsarten "Protokollierung" und "Ereignis-Protokollierung" zur Verfügung (nur BZ 7206). Beim Protokollieren kann der 2260 Investigator mit einem definierten Parametersatz Hintergrundschallpegel messen. Mit BZ 7206 lässt sich ein weiterer Parametersatz für die Dauer von Ereignissen definieren (Ereignis-Protokollierung). Auf diese Weise erhält man für Ereignisse eine höhere Auflösung.

Ereignisschwelle bei BZ 7206

Um zu verhindern, daß ein kurzzeitiger Pegelanstieg sehr viele Ereignisse auslöst, kann für den Schwellenwert eine Zeitgrenze (in 1 s-Intervallen) definiert werden. Das Signal muss den Schwellenwert länger als die vorgewählte Zeitdauer überschreiten, bevor ein Ereignis registriert wird. Um den Ereignisbeginn nicht zu verpassen, können Messdaten vor dem Triggerzeitpunkt aufgenommen werden (Pre-Triggerung). Triggern ist auch ferngesteuert über die RS-232-Schnittstelle möglich (Senden eines Start/Stop-Befehls), durch Anschluss eines Schalters an den 2260 Investigator oder manuell durch eine Softtaste.

Unbeaufsichtigte Überwachung und Fernzugriff

Abb. 9
Schutzkoffer
Typ 3592



Für die Schallüberwachung an abgelegenen Orten bietet der Schutzkoffer Typ 3592 dem 2260 Investigator Sicherheit und Wetterschutz. Das modulare System besteht aus einem wetterfesten Koffer, Außenmikrofon-Kit, Mikrofonverlängerungskabel, Mikrofonstativ oder Mast, versiegeltem Bleiakкумуляtor, Ladegerät, DAT-Recorder (nicht bei Brüel & Kjær erhältlich) und Verbindungskabeln.

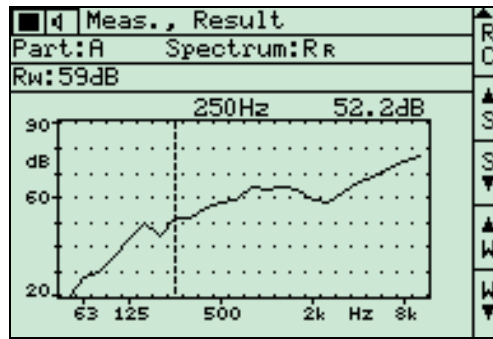
Der Analysator ist sicher und trocken im robusten, wärmereflektierenden Koffer in Signalgelb untergebracht und arbeitet unbeaufsichtigt länger als 3 Tage. Bei längerer Messzeit kann der Akku gewechselt werden, ohne die Messung zu unterbrechen. Über Modem (Festnetz oder Mobilfunk) lassen sich die Ergebnisse abrufen, ohne den Messort zu besuchen. Der 3592-Koffer hat Platz für das Modem/Mobiltelefon.

Die Software Evaluator Typ 7820 auf dem PC steuert die Kommunikation, so daß die Messdateien direkt auf die Festplatte geladen werden und im Messgerät Platz für weitere Ergebnisse schaffen.

Weitere Anwendungssoftware

Bauakustik

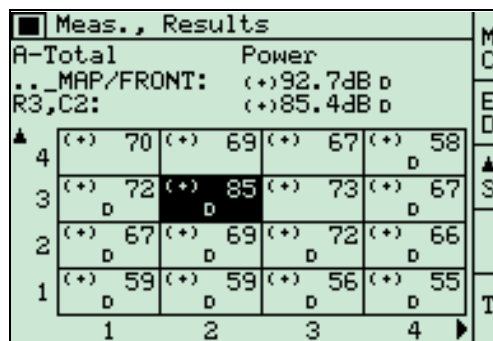
Abb. 10
Trennwand-
Messergebnisse mit
Spektrum für das
Schalldämm-Maß,
R, und Wert für das
Bewertete
Schalldämm-Maß,
R_w. Der 2260
berechnet beide
Parameter



Für bauakustische Messaufgaben sollten Sie den 2260 Investigator mit Bauakustik-Software BZ 7204 wählen. U.a. steht sofort nach der Messung das Schalldämm-Maß oder die Nachhallkurve auf dem Display des Analysators zur Verfügung. Für Lärminderung am Arbeitsplatz und zur Überprüfung von Nachhallzeiten in Räumen ist die Nachhallzeit-Software BZ 7207 zu wählen. Eine noch gründlichere Analyse ist mit der PC-Software Qualifier™ Typ 7830 möglich, die speziell dazu dient, die Daten von BZ 7204 und BZ 7207 zu verarbeiten.

Schallintensität

Abb. 11
Schallleistungs-
Ergebnisse für ein
4 x 4 Gitter

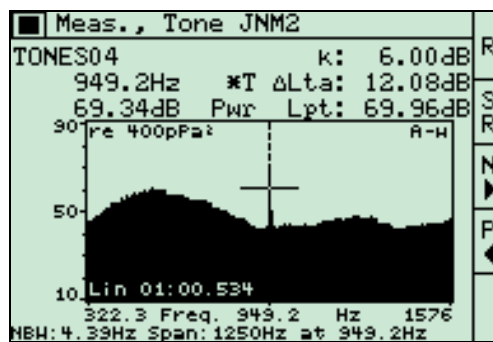


Die BZ 7205 Software dient zum Messen der Schallintensität und Berechnen der Schallleistung. Installieren Sie dieses Programm im 2260 Investigator, befestigen Sie die Sonde - und Sie besitzen ein komplettes tragbares Intensitätsmesssystem. Da die Intensitätssonde im Gerät integriert ist, gibt es bei der Messung vor Ort keine Probleme mit herabhängenden Leitungen. Die Anzeige auf dem Display führt Sie z.B. durch das verwendete Messgitter, und sollte es den geringsten Zweifel an der Gültigkeit der Messung geben, fordert die BZ 7205-Software zur Wiederholung auf, ohne damit den Rest der Gesamtmessung aufs Spiel zu setzen.

Die BZ 7205-Software zur Wiederholung auf, ohne damit den Rest der Gesamtmessung aufs Spiel zu setzen.

FFT-Analyse

Abb. 12
Bewertung der
Tonhaltigkeit eines
FFT-Spektrums mit
dem integrierten
JNM2 Algorithmus.
Der am meisten
hervortretende Ton
wurde bei 949,2 Hz
gefunden



Verwenden Sie die BZ 7208 FFT-Software mit Ihrem 2260 Investigator zur FFT-Analyse von Schall und Schwingungen für Untersuchungen an Maschinen, Fehlersuche, Bewertung der Tonhaltigkeit, Produktentwicklung, Qualitätskontrolle und Analyse von Gebäudeschwingungen. Das FFT-Analysesystem liefert Einkanal-Messungen in Echtzeit (kein Datenverlust) mit internem und externem Trigger. Transiente und kontinuierliche Signale lassen sich über einen maximalen Frequenzbereich von 20 kHz messen (mindestens 156 Hz).

Es gibt 429 Linien (Auflösung besser als 50 Hz bei 20 kHz-Bereich) und bei Zoombetrieb lässt sich eine Auflösung besser als 0,5 Hz erreichen. Sie können Lin- oder A-bewertete FFT-Autospektren betrachten und gemessene Spektren mit einer gespeicherten Referenz vergleichen. Es steht auch PC-Software für die Analyse, Berichterstellung und Archivierung zur Verfügung.

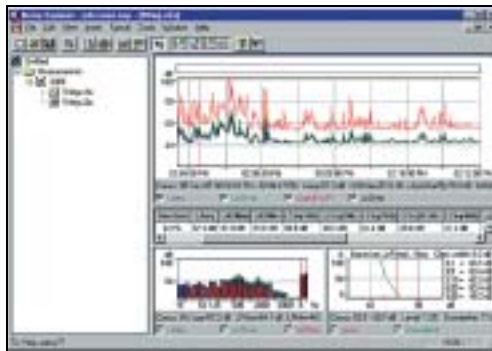
Datenverwaltung und Berichterstellung

Umfassende Datenverwaltung und Berichterstellung ist mit dem 2260 Investigator und einem der folgenden PC-Softwarepakete möglich:

- Typ 7815 Noise Explorer – Software für die Datendarstellung
- Typ 7820 Evaluator – Software für Datendarstellung und Berechnung
- Typ 7825 Protector – Software für die Berechnung der persönlichen Lärmexposition
- Typ 7830 Qualifier – Software für die Darstellung und Berechnung von Luftschalldämmung, Trittschalldämmung und Nachhallzeit

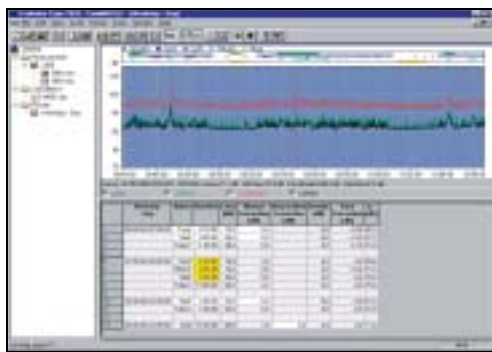
Mit allen diesen Programmen lassen sich relevante Messdaten vom 2260 Investigator zum PC übertragen, mit PC-Karten oder über die serielle Schnittstelle. Evaluator kann darüber hinaus die Anwahl über Modem als Teil des seriellen Links verwenden – optimal für Langzeitüberwachung an abgelegenen Orten.

Abb. 13
Typische Anzeige von Noise Explorer mit Profil, Spektrum und Statistikfunktionen der Messdaten



Noise Explorer, Evaluator, Protector und Qualifier unterstützen alle eine große Anzahl benutzerdefinierter Darstellungen in Grafik- und Tabellenform. Grafik und Tabellen lassen sich in Windows-Standardanwendungen wie Textverarbeitungen und Tabellenkalkulationen importieren. Noise Explorer, Evaluator und Protector können auch durch den 2260 Investigator über das serielle Link gesteuert werden, um zeitgestempelte Sounddateien zu erzeugen und auf dem PC zu speichern. Das analoge Schallsignal vom 2260 Investigator wird durch die Soundkarte des PC eingegeben.

Abb. 14
Typische Evaluator-Anzeige. Die Tabelle zeigt Beurteilungspegel, die anhand der markierten Teile des gemessenen Profils berechnet wurden



Mit seinen eingebauten Algorithmen kann Evaluator Typ 7820 Schallpegelwerte bestimmen, die aus mehreren Beiträgen zusammengesetzt sind (siehe Abb. 14), darunter mit Zuschlägen für Impuls- oder Tonhaltigkeit, je nach der gewählten Norm, z.B. ISO 1996, DIN 45 645, TA Lärm, NFS 31-010, BS 4142.

Protector Typ 7825 berechnet die Lärmexposition gemäß ISO 9612.2. Dort wo nur Messungen an Arbeitsplätzen möglich sind, zwischen denen das Personal sich bewegt, kann Protector die Arbeitsplatzmessungen


mit einem Personalprofil kombinieren, um die persönliche Lärmbelastung zu simulieren.

Qualifier Typ 7830 kann die mit dem Typ 2260 durchgeführten Messungen von Luftschall-, Fassaden-, Trittschalldämmung und Nachhallzeit weiterverarbeiten und dokumentieren. Mit Qualifier ist es möglich, die für Berechnungen verwendeten Daten manuell zu redigieren, z.B. durch Ändern von Pegeln oder Nachhallzeiten. Die Ergebnisse können sofort betrachtet werden.

Direktausdruck und Datenexport

Bei einem direkt angeschlossenen Drucker, z.B. Portable Printer Typ 2322, können die Daten grafisch oder numerisch ausgedruckt werden, so wie sie auf dem Display des 2260 erscheinen. Der 2260 Investigator kann jedoch auch Daten in einem Tabellenformat ausgeben (über die serielle Schnittstelle), so dass sich die Messwerte leicht in eine Tabellenkalkulation importieren und dort weiterverarbeiten oder in Berichten darstellen lassen.

Normerfüllung

	Das CE-Zeichen zeigt die Einhaltung folgender Normen an: EMV-Richtlinie und Niederspannungsrichtlinie. Das abgehakte C-Zeichen zeigt die Einhaltung der EMV-Vorschriften von Australien und Neuseeland an.
Sicherheit	EN 61010-1 und IEC 61010-1: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte. UL 3111-1: Standard for Safety – Electrical measuring and test equipment.
EMV Störaussendung	EN/IEC 61000-6-3: Fachgrundnorm Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe. EN/IEC 61000-6-4: Fachgrundnorm Störaussendung für Industriebereich. CISPR 22: Funkstöreigenschaften von Geräten der Informationstechnologie. Grenzwerte der Klasse B. FCC-Grenzwerte, Teil 15: Einhaltung der Grenzwerte für Klasse B. Hinweis: Die Einhaltung wird nur mit dem in diesem Datenblatt aufgeführten Zubehör garantiert.
EMV Störfestigkeit	EN/IEC 61000-6-1: Fachgrundnorm – Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe. EN/IEC 61000-6-2: Fachgrundnorm – Störfestigkeit für Industriebereich. EN/IEC 61326: Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz – EMV-Anforderungen. Hinweis: Die Einhaltung wird nur mit dem in diesem Datenblatt aufgeführten Zubehör garantiert.
Temperatur	IEC 60068-2-1 und IEC 60068-2-2: Umweltprüfverfahren. Kälte und trockene Wärme. Betriebstemperatur: < 0,5 dB, -10 bis +50 °C Lagertemperatur: -25 bis +70 °C
Feuchte	IEC 60068-2-3: Feuchte Wärme: 90% rF (ohne Kondensation bei 40 °C). Einfluss der Feuchte: < 0,5 dB für 30% < rF < 90% (bei 40 °C und 1 kHz)
Mechanisch	Außer Betrieb: IEC 60068-2-6: Schwingungen: 0,3 mm, 20 m/s ² , 10–500 Hz IEC 60068-2-27: Schocken: 1000 m/s ² IEC 60068-2-29: Dauerschocken: 1000 Schocks bei 250 m/s ²
Kalibrierung	Werkseitige Erst-Kalibrierung in Verbindung mit ISO 9001 rückführbar.

Technische Daten – 2260 Investigator mit BZ 7210 oder BZ 7206

Technische Daten gelten für den 2260 Investigator mit mitgeliefertem Mikrofon und Eingangsstufe und installierter Software BZ 7210 oder BZ 7206

NORMEN

Erfüllt folgende Normen:

- IEC 60651 (1979) plus Änderung 1 (1993-02) und Änderung 2 (200-10), Typ 1
- IEC 60804 (2000-10) Typ 1
- IEC 61672-1 (2002-05) Klasse 1
- DIN 45657 (1997-07)
- IEC 61260 (1995-07) plus Änderung 1 (2001-09), Oktav- und Terzbänder, Klasse 0
- ANSI S1.4-1983 (R 1997) plus ANSI S1.4A-1985 Amendment, Type 1
- ANSI S1.43-1997 Type 1
- ANSI S1.11-1986 (R 1993), Octave and 1/3-octave Bands, Order 3, Type 0-C, Optional Range

MITGELIEFERTES MIKROFON

Typ 4189: Dauerpolarisiertes 1/2"-Freifeldmikrofon

Nominelles Übertragungsmaß: -26 dB ± 1,5 dB re 1 V/Pa

Kapazität: 14 pF (bei 250 Hz)

EINGANGSSTUFE

ZC 0026

Verlängerungskabel: Die Eingangsstufe betreibt Kabel bis zu 100m Länge zwischen Eingangsstufe und dem Typ 2260

MESSBEREICHE

Linearer Betriebsbereich: 80 dB einstellbar für Skalenendwerte von 80 dB bis 130 dB in 10 dB-Schritten

Max. Spitzenwert: 3 dB über Vollausschlag

Obere Grenze für Eff.-Signale mit Scheitelfaktor = 10: 17 dB unter Vollausschlag

Passive Dämpfung: Mikrofon-Eingangsteiler ZF 0023

(mitgeliefert) erhöht alle Skalenendwerte effektiv um 20 dB

OKTAV- UND TERZFILTER

Oktavband-Mittenfrequenzen: 8 Hz bis 16 kHz

Terzband-Mittenfrequenzen: 6,3 Hz bis 20 kHz

DETEKTOREN

Parallele Detektoren für alle Messungen:

A-bewerteter Breitband-Detektorkanal mit drei exponentiellen Zeitbewertungen (Fast, Slow, Impuls), einem linear mittelnden Detektor und einem Spitzenwert-Detektor

C- oder L-bewerteter (umschaltbar) siehe oben für A-bewerteten **Oktav- und Terzfilter** mit Vorbewertung A, C oder L, mit je einem Detektorkanal mit einem linear mittelndem Detektor und einem exponentiell mittelnden Detektor, umschaltbar zwischen Slow und Fast

Übersteuerungsdetektor überwacht Übersteuerung aller frequenzbewerteten Kanäle

INHÄRENTES RAUSCHEN

(Kombination aus elektrischem Rauschen und dem thermischen Rauschen des Mikrofons bei 20°C). Typische Werte für ein mitgeliefertes Mikrofon mit nominellem Übertragungsmaß:

Bewertung	Elektrisches Rauschen (2260)	Thermisches Rauschen (4189)	Kombiniertes Rauschen
"A"	12,3 dB	14,6 dB	16,6 dB
"C"	14,0 dB	15,3 dB	17,7 dB
Lin. 5 Hz-20 kHz	19,2 dB	15,3 dB	20,7 dB
Lin. 3 Hz-20 kHz	26,4 dB	15,3 dB	26,7 dB

KORREKTURFILTER

Schallfeld: Eingebaute Filter für Schallfeldkorrektur (freies/diffuses Schallfeld)

Windschirm: Eingebaute Filter für Korrektur von Staubkappe UA 1236 und den Windschirmen UA 0459 und UA 0237

MESSUNGEN

V = Frequenzbewertung C oder L

V = Frequenzbewertung A, C oder L

Y = Zeitbewertung S, F

N = eine Zahl

M = eingestellter Pegel

Anzeige und Speichern möglich (Breitband)

Start-Datum	Start-Zeit	Anzahl Mess.
Stopp-Datum	Stopp-Zeit	Übersteuerung %
Verstrichene Zeit	Anzahl Pausen	
Unter Bereich %	$L_{Apk(MaxP)}$	$L_{Vpk(MaxP)}$
#Peaks A>M	# Peaks V>M	$L_{AE(ASEL)}$
L_{Aeq}	L_{Veq}	L_{AIm}
L_{VIm}	$L_{Veq-LAeq}$	$L_{AIm-LAeq}$
L_{ASTm3}	L_{AFTm3}	L_{AITm3}
L_{VSTm3}	L_{VFTm3}	L_{VITm3}
L_{ASTm5}	L_{AFTm5}	L_{AITm5}
L_{VSTm5}	L_{VFTm5}	L_{VITm5}
L_{ASMax}	L_{AFMax}	L_{AIMax}
L_{ASMin}	L_{AFMin}	L_{AIMin}
L_{VSMax}	L_{VFMax}	L_{VIMax}
L_{VSMin}	L_{VFMin}	L_{VIMin}
L_{XYN1}	L_{XYN2}	L_{XYN3}
L_{XYN4}	L_{XYN5}	L_{AEPd}
Häufigk.verteilung	Summenhäufigkeit	
Ereignis Nr.*	Ereignis Probe Nr.*	

Anzeige und Speichern möglich (Oktav- oder Terzband)

L_{Xeq}	L_{XYMax}	L_{XYMin}
L_{XYN1}^*	L_{XYN2}^*	L_{XYN3}^*
L_{XYN4}^*	L_{XYN5}^*	
Häufigkeitsverteilung	Summenhäufigkeit*	

Nur zur Anzeige als Zahl oder Balkendiagramm (Breitband)

$L_{AS(SPL)}$	$L_{AF(SPL)}$	$L_{AI(SPL)}$
$L_{VS(SPL)}$	$L_{VF(SPL)}$	$L_{VI(SPL)}$
$L_{AS(Inst)}$	$L_{AF(Inst)}$	$L_{AI(Inst)}$
$L_{VS(Inst)}$	$L_{VF(Inst)}$	$L_{VI(Inst)}$
L_{AST3}	L_{AFT3}	L_{AIT3}
L_{VST3}	L_{VFT3}	L_{VIT3}
L_{AST5}	L_{AFT5}	L_{AIT5}
L_{VST5}	L_{VFT5}	L_{VIT5}
$L_{Apk(Peak)}$	$L_{Vpk(Peak)}$	

Nur zum Speichern beim Protokollieren (Breitband)

Nichts *oder*

Alle Parameter *oder*

Alle Parameter ohne Statistik *oder*

6 Hauptparameter:

L_{Aeq}	$L_{Cpk(MaxP)}$	($L_{Lpk(MaxP)}$, wenn L gewählt ist)
L_{AFMax}	L_{Ceq}	(oder L_{Leq} , wenn L gewählt ist)
L_{AFMin}	L_{AIm}	

Nur zum Speichern beim Protokollieren (Spektrum)

Nichts *oder*

Alle Parameter *oder*

Alle Parameter ohne Statistik* *oder*

L_{eq} (Vorbewertung A, C oder L wie gewählt)

Nur zur Anzeige als Zahl oder Spektrum (Oktav- oder Terzband)

$L_{XY(SPL)}$	$L_{XY(Inst)}$
---------------	----------------

ABTASTEN FÜR STATISTIKFUNKTIONEN

Häufigkeitsverteilung*, Summenhäufigkeit* und die statistischen L_{XYN1-5} * für Oktav- und Terzbänder beruhen auf $L_{XY(Inst)}$ -Werten, die alle 100 ms abgetastet und in 1 dB breite Klassen über 80 dB eingeteilt werden

Breitband-Häufigkeitsverteilung, -Summenhäufigkeit und die statistischen L_{XYN1-5} beruhen auf $L_{XY(Inst)}$ -Werten, die alle 10 ms abgetastet und in 0,2 dB breite Klassen über 80 dB eingeteilt werden

HOHE ABSPEICHERRATE (nur BZ 7206)

Bei Hintergrund-Protokollierung und/oder Ereignis-Protokollierung kann der Breitband- $L_{AF(Inst)}$ alle 100 ms abgespeichert werden

KALIBRIERUNG

Erst-Kalibrierung wird für den Vergleich mit späteren Kalibrierungen gespeichert.

Akustisch: Mit Multifunktionskalibrator Typ 4226, Pistophon Typ 4228 oder Akustischem Kalibrator Typ 4231

Elektrisch (intern): Intern erzeugtes elektrisches Signal, kombiniert mit eingegebenem Wert des Mikrofon-Übertragungsmaßes.

Erst-Kalibrierung wird für den Vergleich mit späteren Kalibrierungen gespeichert.

CIC (Charge Injection Calibration): Injiziert intern erzeugtes elektrisches Signal parallel zur Mikrofonmembran.

Bezugsquotient für CIC wird für den Vergleich mit folgenden CICs gespeichert

- Bezugs-CIC erfolgt automatisch bei der externen oder internen Kalibrierung und wird für den späteren Vergleich mit neuer CIC gespeichert
- Manuelle CIC kann jederzeit durchgeführt werden, wenn keine Messung läuft
- Automatische CIC kann Teil einer protokollierten Messung sein und bis zu 4mal innerhalb einer 24 h-Periode durchgeführt werden.
- Automatische CIC startet in einer "logischen" Pause der protokollierten Messung und verkürzt die folgende Messperiode um 15 s

MESSTEUERUNG

Typen von Messungen:

Manuell – manuell gesteuerte Einzelmessung

Automatisch – mit vorgewählter Messzeit von 1 s bis 100 Stunden in 1 s-Schritten (nur BZ 7210)

Sequenz – Wiederholung einer Einzelmessung bis zu 9999mal (Ergebnisspeicherung mit oder ohne statistische Daten). Messzeit wählbar von 1 s bis 100 Stunden in 1 s-Schritten (nur BZ 7206)

Protokollierung – Einzelmessung mit einer wählbaren Dauer von 1 s bis 100 Tagen in 1 s-Schritten. Eingeteilt in Abspeicherintervalle von 1 s bis 100 Stunden in 1 s-Schritten
Ereignisprotokollierung – wie *Protokollierung*, doch kann mit einem anderen Parametersatz und einer anderen zeitlichen Auflösung gemessen werden, während ein Ereignis stattfindet (nur BZ 7206)

Verstrichene Zeit:

Wenn die Protokollierfunktion nicht verwendet wird, wird die verstrichene Zeit mit den entsprechenden Befehlen zurückgesetzt/gestartet und pausiert/fortgesetzt. Beim Protokollieren läuft die verstrichene Zeit in Echtzeit weiter, ohne Rücksicht auf eventuelle Messpausen

TRIGGER (nur BZ 7206)

Es stehen vier Arten Ereignistrigger zur Verfügung:

- *Pegel* – überwacht $L_{AF(Inst)}$ einmal pro Sekunde. Triggert ein Ereignis, wenn $L_{AF(Inst)}$ den vorgewählten Pegel länger als die gewählte Zeitdauer überschreitet (beides anwenderdefiniert in 1 dB/1 s-Stufen)
- *Softkey* – mit den Softtasten < Ereignis starten > und < Ereignis stoppen >
- *Extern* – +5V an Pin 9 der seriellen Schnittstelle

* nur BZ 7206

- Fern – Start- und Stoppbefehle werden über die serielle Schnittstelle gesendet

Allen Triggern können Zeitintervalle vor und nach der Triggerung bis zu 15 s (in 1 s-Stufen) zugeordnet werden

GPS-DATEN

Einer Messung kann eine Position zugeordnet werden, indem Daten von einem GPS-Empfänger (Global Positioning System) über die serielle Schnittstelle eingegeben werden

Unterstützte Empfängerstandards: NMEA 0183 Version 2.20, optional korrigiert zu Differential-GPS mit RTCM 104 Version 2.1

Baudrate: 4800 bps

ZEITGEBER

Es lassen sich bis zu neun unabhängige Zeitgeber einstellen. Jeder "weckt" den Analysator zu einem festgelegten Datum/ Uhrzeit und führt einen Messvorgang mit anwenderdefinierten Setups aus. Eine zeitgebergesteuerte Messung kann bis zu 999mal wiederholt werden. Zeitgeber verschiedener Anwendungssoftware können kombiniert werden

RÜCKWÄRTS LÖSCHEN

Daten der letzten 1 bis 15 s lassen sich entfernen.

MARKEN

Eine Marke für den Ausschluss von Daten und vier benutzerdefinierbare Marken zur Online-Kennzeichnung von Geräuschkategorien, die während der Messung gehört wurden (nur Protokollierung).

Marken können während der Messung redigiert werden (bis zu 60 s, nachdem das Geräusch gehört wurde) (nur BZ 7206)

STEUERUNG VON SCHALLAUFZEICHNUNGEN

Schallaufzeichnungen (Wave-Dateien auf einem PC mit 7815, 7820 oder 7825) können vom 2260 über die RS-232-Schnittstelle gesteuert werden, wobei einer der Zusatzausgänge mit der Soundkarte des PC verbunden ist

Die Aufnahme auf dem PC kann mit Hilfe von Marken und Ereignissen gesteuert werden (nur BZ 7206)

ANZEIGE DER MESSERGEBNISSE

Schallpegelmesser: Es können ein Haupt- und fünf sekundäre Parameter gewählt werden plus ein Analogbalken (Zoom möglich)

Summenhäufigkeit: für ein Oktavband (nur BZ 7206) oder Terzband (nur BZ 7206) oder Breitband plus einen Analogbalken

Häufigkeitsverteilung: für ein Oktavband (nur BZ 7206) oder Terzband (nur BZ 7206) oder Breitband plus einen Analogbalken Klassenbreite wählbar. Auch mit Analogbalken. Zoom möglich

Profil: Die letzten 15 s von $L_{AF(Inst)}$ plus ein Analogbalken bei manueller Messung oder Messsequenz oder die letzten 60 s mit Marken bei Protokollierung

Spektrum: Oktav- oder Terzspektrum plus zwei Breitbandbalken plus ein Peak-Balken. Zoom möglich.

Für die vier graphischen Anzeigen gibt es Cursorfunktionen zum Ablesen der Werte

CIC: Periodische CIC-Prüfungen während und nach der Messung anzeigbar

SPEICHERSYSTEM

Interne Festplatte: 32 Mbyte für Anwendungssoftware, Anwendersetups und Messdaten

Externe Speicherkarte zum Speichern/Aufrufen von Setups und Messdaten (SRAM- oder SanDisk ATA-Flash-Karten)

MS-DOS®-kompatibles Dateisystem (ab Ver. 3.3)

SERIELLER DRUCKER/AUSGABE

Setups und Messdaten lassen sich auf einem IBM® Proprinter® (oder kompatibel), dem tragbaren Drucker Typ 2322 oder 2318 ausdrucken. Als Formate sind Bildschirmausdrucke, Tabellen oder Grafik möglich

Für die Weiterverarbeitung auf PC können Messdaten im Tabellenkalkulationsformat oder als Binärdatei ausgegeben werden

HILFE UND SPRACHEN

Kurzgefasste kontextbezogene Hilfe in Englisch, Deutsch, Französisch, Italienisch, Spanisch, Tschechisch

UHR

Durch Backup-Batterie versorgte Uhr. Genauigkeit besser als 1 Minute pro Monat

DISPLAY

Typ: Von hinten beleuchtete LCD 192 × 128 Punktmatrix mit interner Temperaturanpassung

ANSCHLUSS DER EINGANGSSTUFE

Buchse: 10-pol. LEMO

ZUSATZAUSGÄNGE (2 unabhängige)

Mögliche Einstellungen:

$L_{AF(Inst)}$: 0 bis 4 V-DC-Signal, alle 100 ms aktualisiert

Bezugssignal: 4 V Rechteckwelle für Ausgangskalibrierung

Messtatus: zum Triggern externer Geräte während der Messung (einschließlich SONY TCD-D7/D8 und TCD-D100 DAT).

Signal vom verstärkten frequenzbewerteten Signal (A, C/L)

Ereignis vom verstärkten frequenzbewerteten Signal (A, C/L), doch nur bei Ereignissen

Ereignisstatus: wie Messtatus, doch nur bei Ereignissen (nur BZ 7206)

Begrenzter Ereignisstatus: wie Ereignisstatus, doch mit festgelegter Maximaldauer (1 s bis 100 min) (nur BZ 7206)

AC-EINGÄNGE/AUSGÄNGE (2)

Als Ausgang: Unbewertetes Mikrofonsignal

Ausgangsimpedanz: $2 \times 200 \Omega$

Maximale Last: $47 \text{ k}\Omega \parallel 200 \text{ pF}$ (kurzschlussfest)

Als normaler Eingang: Alternativ zum Mikrofoneingang

Als Eingang für Hand-Arm-Vibrationen: Für den Einsatz mit dem 3-kanaligen Humanschwingungs-Frontend Typ 1700 – Anzeige von a_{hw} in m/s^2 in der Spektrumdarstellung

Als Eingang für Ganzkörpervibrationen: Für den Einsatz mit dem 3-kanaligen Humanschwingungs-Frontend Typ 1700 – Anzeige von a_{wx} , a_{wy} , a_{wz} und a_v in m/s^2 in der Spektrumdarstellung

Buchse: 3-pol. LEMO (symmetrischer Eingang)

SERIELLER EINGANG/AUSGANG

Entspricht EIA ITIA 574 (RS 232), als Terminal (Data Terminal Equipment, DTE) gekoppelt

Buchse: 9-pol. Typ "D", männlich

Baudraten: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 115200

Wortlänge: 8 Bits, keine Parität oder Stopbits

Handshake: Kein, XON/XOFF, RTS/CTS

PCMCIA EINGANG/AUSGANG

Computer nach PCMCIA/JEIDA-Norm, Ausgabe 1.0.

ANSPRECHZEIT

Ab Einschalten: ca. 35 s

BATTERIEN

Typ: $6 \times \text{LR14/Größe C}$, 1,5 V Alkaline

Lebensdauer (bei 20°C): 5 bis 9 Stunden Dauerbetrieb

EXTERNE GLEICHSPANNUNGSVERSORGUNG

Spannung: geregelt oder geglättet 10 bis 14 V, max. Welligkeit 100 mV

Leistung: 3,5 W, Strom: 300 mA, Einschaltstoßstrom: 1000 mA

Buchse: $\varnothing 5,5 \text{ mm}$ mit $\varnothing 2,1 \text{ mm}$ -Stift (positiv)

GEWICHT UND ABMESSUNGEN

1,2 kg mit Batterien

$375 \times 120 \times 52 \text{ mm}$

Bestell-Informationen

Typ 2260 Modul-Schallanalysator einschließlich Basis-Schallanalyse-Software BZ 7210
Typ 2260F Modul-Schallanalysator mit Erweiterter Schallanalyse-Software BZ 7206
BZ 7206 Erweiterte Schallanalyse-Software

Im Lieferumfang des Modul-Schallanalysators

BZ 7210 Schallanalyse-Software
Typ 4189 Dauerpolarisiertes 1/2"-Freifeldmikrofon
ZC 0026 Eingangsstufe
ZF 0023 Kapazitiver 20 dB Eingangsteiler
AO 1442 Schnittstellenkabel 9-polig/25-polig für PC oder seriellen Drucker
UA 1236 Staubkappe
UA 0237 Großer runder Windschirm
DH 0696 Trageriemen
KE 0342 Tragetasche (mit Platz für 2260 und 4231)
6 x QB 0009 1,5 V-Alkalinebatterien LR 14/C

Lieferbares Zubehör

KALIBRIERUNG

Typ 4226 Multifunktionskalibrator
Typ 4228 Pistonphon
Typ 4231 Akustischer Kalibrator (passt in KE 0342)
2260 CAI Akkreditierte Erst-Kalibrierung von Typ 2260
2260 CAF Akkreditierte Kalibrierung von Typ 2260

SCHNITTSTELLE/DOKUMENTATION

Typ 7815 Noise Explorer – Software zur Datendarstellung
Typ 7820 Evaluator – Software für Datendarstellung und Berechnung
Typ 7825 Protector – Software zur Berechnung der persönlichen Lärmexposition

WARENZEICHEN

SONY ist ein eingetragenes Warenzeichen der Sony Corporation
Windows und MS-DOS sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation in der Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern
IBM und Proprinter sind eingetragene Warenzeichen der International Business Machines Corporation

Typ 7830 Qualifier – Software zur Darstellung und Berechnung von Luftschalldämmung, Trittschalldämmung und Nachhallzeit
Typ 2322 Tragbarer Drucker
UL 1008 32 Mbyte ATA-Flash-Speicherkarte

NETZGERÄTE

ZG 0386 EU-Version
ZG 0387 Britische Version
ZG 0388 USA-Version

FÜR DIE MESSUNG

Typ 3592 Schutzkoffer (siehe Datenblatt BP 1770)
AO 0440 AC-Eingangs/Ausgangskabel
AO 0441 Mikrofonverlängerungskabel 3 m
AO 0442 Mikrofonverlängerungskabel 10 m
AO 0522 Kopfhöreradapter
AO 0543 Kabel von 2260 zu Klinke
AO 0586 Kabel vom 2260 zum Audioeingang am PC
AQ 1698 Kabel für 12 V-Versorgung
AQ 1700 Kabel zur Fernsteuerung von SONY TCD – D7/D8
KE 0371 Tragekoffer für 2260 und Zubehör
QB 0051 12 V-Batterie
UA 0237 Kleiner runder Windschirm
UA 0587 Stativ
UA 0801 Kleines Stativ
UA 1317 Mikrofonhalter
UA 1404 Außenmikrofon-Kit
ZG 0404 Ladegerät, 100 – 240 V AC
ZH 0631 Handschalter

Brüel & Kjær behält sich das Recht vor, technische Daten und Zubehör zu ändern