

DATI TECNICI

**Analizzatore sonoro modulare di precisione — 2260 Investigator™
con software per l'analisi sonora BZ7206 e BZ7210**



Il 2260 Investigator™ è un analizzatore sonoro portatile, programmabile, funzionante a batterie. Il suo sistema operativo, che si basa su un'architettura informatica standard, viene accuratamente integrato con un processore del segnale digitale (DSP) ed un'elettronica condizionata da un microfono a due canali; l'insieme forma una piattaforma versatile indispensabile ad analisi sonore in tempo reale di "alta-qualità".

Come un personal computer, il 2260 Investigator funziona tramite software applicativi specifici per diverse procedure. Ciascun 2260 Investigator viene consegnato all'utente con installato il software di base per l'analisi sonora BZ 7210, che converte la piattaforma in un analizzatore di precisione del livello sonoro. In commercio sono disponibili, per il 2260 Investigator, altri software applicativi come:

- Analisi dei profili di rumore (BZ 7203)
- Acustica architettonica (BZ 7204)
- Intensità sonora (BZ 7205)
- Analisi sonora avanzata (BZ 7206)
- Acustica negli ambienti interni (BZ 7207)
- Analisi FFT (BZ 7208)

La combinazione tra le capacità avanzate del suo hardware e le caratteristiche uniche dei diversi software, rende il 2260 Investigator uno strumento potente e flessibile, il più avanzato nel modo degli analizzatori sonori portatili.

2260/BZ 7206/BZ 7210

UTILIZZO

- Misure sonore globali
- Analisi dettagliate in bande d'ottava ed 1/3 d'ottava
- Monitoraggio del rumore
- Valutazione dei tentativi di riduzione del rumore
- Raccolta dati sul campo per ulteriori analisi
- Ricerca e sviluppo

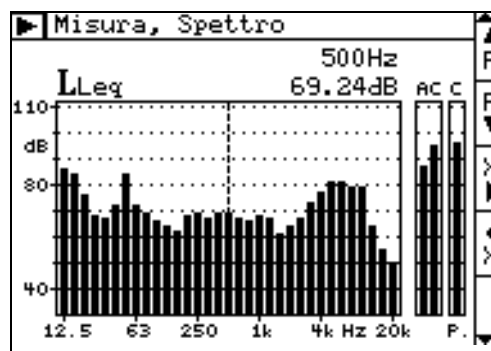
CARATTERISTICHE

- Fonometro di classe 1 per le normative CEI ed ANSI
- Gamma di frequenza, 6.3 Hz – 20 kHz, in tempo reale in bande di 1/3 d'ottava
- Statistiche a banda larga
- Annotazioni in tempo reale ed esclusione dei dati
- Controllo della registrazione sonora su PC
- Velocità di campionamento fino a 1 s
- Funzionamento a distanza tramite collegamento modem
- Controllo della calibrazione ad iniezione di carica (CIC)
- Statistiche spettrali*
- Registrazione automatica dell'evento*
- Velocità di campionamento fino a 100 ms*

Introduzione e visione d'insieme

Il 2260 Investigator™ è un analizzatore sonoro di precisione che si basa su un concetto di piattaforma senza uguali, dotata di un hardware innovativo e software specifici (consultare le pagine relative alle caratteristiche tecniche) che creano uno strumento estremamente flessibile, indispensabile per le attuali necessità di analisi sonore e per quelle future. Questa scheda di dati tecnici descrive il 2260 Investigator, con installato il software di base per l'analisi sonora BZ 7210 (sempre compreso con lo strumento) ed il software per l'analisi sonora avanzata BZ 7206 (opzionale).

*Fig. 1
Display dello spettro in
1/3 d'ottava*

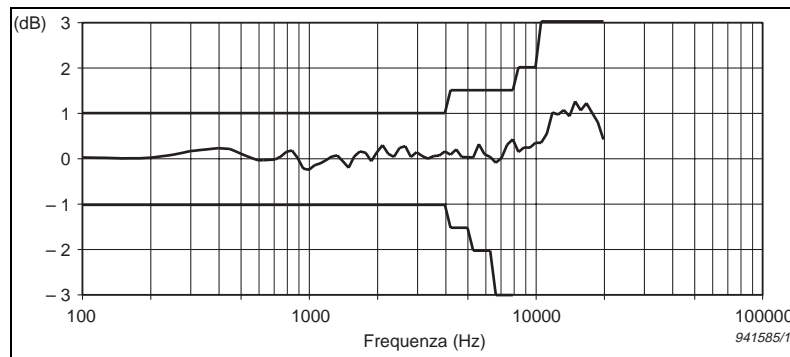


Con il software per l'analisi sonora BZ 7210 oppure BZ 7206, l'analizzatore diventa un fonometro di classe 1, capace di effettuare analisi di frequenza in tempo reale in 1/3 d'ottava con distribuzioni statistiche a banda larga e spettrali*. Include inoltre funzioni per la registrazione sonora su PC e la calibrazione ad iniezione di carica (CIC) automatica per il controllo delle condizioni del microfono. Le misure possono essere programmate usando le sequenze automatiche o i temporizzatori.

* Solo con BZ 7206

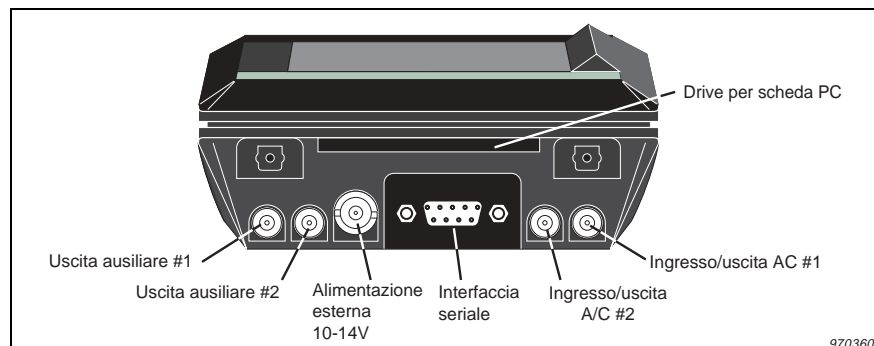
La forma sottile ed aerodinamica del 2260 Investigator ha lo scopo di minimizzare l'effetto della sua presenza all'interno del campo magnetico, assicurando che le misure sonore rilevate siano assolutamente precise, quando viene montato su un treppiede. La Fig. 2 mostra l'influenza dell'analizzatore sulla risposta in frequenza, insieme alle tolleranze di classe 1 della normativa CEI (mostrata come mascheramento). Notare come la risposta reale si trovi all'interno del massimo consentito per la classe 1.

Fig. 2
Effetto della presenza dell'analizzatore sulla risposta in frequenza. Il mascheramento mostra le tolleranze per la classe 1 della normativa CEI



Ingressi e uscite disponibili

Fig. 3
Gli ingressi e le uscite del 2260 Investigator



Microfono/Stadio d'ingresso – il 2260 Investigator viene fornito con un microfono Falcon™ Range da ½" ed uno stadio d'ingresso che conforma l'insieme alla classe 1 delle normative CEI ed ANSI. Lo stadio d'ingresso è in grado di funzionare con cavi d'estensione fino a 100 m; una caratteristica preziosa, nel caso si richieda di posizionare il microfono ad una certa distanza dallo strumento, per esempio nel caso si utilizzi il kit per microfono da esterni UA 1404.

Ingresso/Uscita AC – Questa presa agisce sia come ingresso analogico che come uscita, per esempio quando si invia segnali registrati DAT al 2260 Investigator, per ulteriori analisi.

Uscite ausiliari – Sono presenti due uscite ausiliari, una per ciascun canale. Possono essere impostate individualmente per l'utilizzo con registratori di livello, con registratori DAT, per registrazioni sonore in combinazione con software Brüel & Kjær per PC, oppure per il monitoraggio del segnale microfonico.

Drive per scheda PC – Salvando i file di misura su una scheda Flash Memory UL 1008 inserita nel 2260 Investigator, si è in grado di trasferire rapidamente i dati ad un PC dotato di slot per scheda PC standard (PCMCIA).

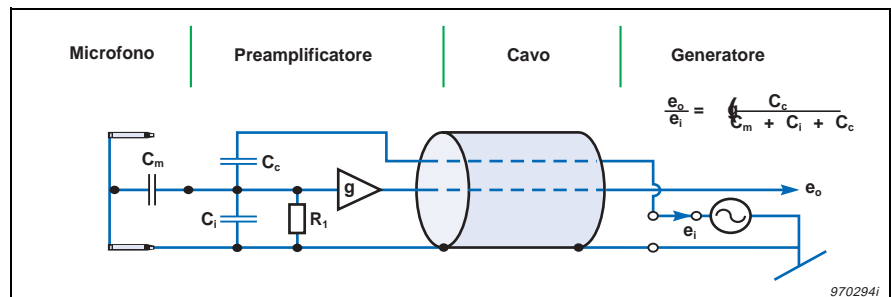
Interfaccia seriale – Il 2260 Investigator è dotato di un'interfaccia seriale standard RS-232 che consente il trasferimento dati ed il controllo a distanza dello strumento, di norma usando uno dei programmi Brüel & Kjær serie 78xx, installati nel PC.

Funzioni di calibrazione disponibili

Ogni volta che si misura il suono, è essenziale effettuare la calibrazione del sistema sia prima che dopo la misura. Il software per l'analisi sonora di base BZ 7210 ha diverse funzioni per garantire l'affidabilità dei risultati.

- **Calibrazione interna** – Il metodo della calibrazione interna usa un segnale di riferimento elettrico interno, stabile che eccita direttamente l'uscita del preamplificatore. L'intera catena di misura, eccetto il microfono ed il preamplificatore viene calibrata in questo modo. Immettendo la sensibilità del microfono è possibile effettuare una calibrazione veloce ed affidabile.
- **Calibrazione esterna** – Questo metodo richiede l'accoppiamento del microfono con una sorgente sonora stabile, come il calibratore di livello sonoro Brüel & Kjær 4231, il pistonofono 4228, o il calibratore acustico multifunzione 4226. Questo metodo calibra l'intera catena di misura ed è raccomandato come metodo di routine sul campo.
- **Calibrazione iniziale ed accreditata** – Ciascun analizzatore è in grado di "ricordare" la sua calibrazione iniziale, insieme al numero di serie del microfono utilizzato, ed ogni deviazione da questo valore iniziale verrà riportata sullo schermo. Una calibrazione iniziale accreditata viene effettuata solo in fabbrica. Se ne occorre una, o occorre rinnovare quella già presente nell'analizzatore, si raccomanda di contattare il rappresentante locale Brüel & Kjær.
- **Calibrazione ad iniezione di carica manuale o automatica (CIC)** – La CIC consente all'analizzatore di monitorare la catena di misura fin dal diaframma del microfono (vedere la Fig. 4). Quando si effettua una calibrazione interna o esterna, viene effettuata automaticamente anche una CIC ed il risultato memorizzato come riferimento. Successivamente si potrebbe avviare una CIC manuale e confrontarla con il riferimento. Un rapporto CIC stabile assicura un funzionamento regolare del microfono, del cavo, del preamplificatore e del restante sistema di misura.

Fig. 4
Calibrazione ad iniezione di carica. Il condensatore C_c viene alimentato con la tensione e_i . Il rapporto e_o/e_i è costante quando g , C_c , C_m e C_i sono costanti. Le variazioni di alcuni di questi valori, modificheranno il rapporto e_o/e_i , e perciò indicheranno probabili variazioni nella calibrazione



Esecuzione delle misure

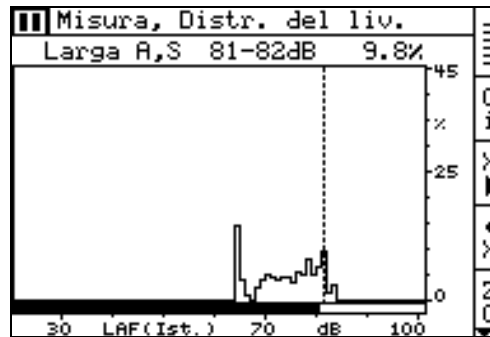
Dalla descrizione riportata nelle pagine delle Caratteristiche, è possibile osservare che il 2260 Investigator può misurare un notevole assortimento di parametri discreti, spettrali e statistici basati su varie combinazioni di ponderazioni in frequenza e temporali, di filtri, di rilevamento picchi, eccetera. Molti dei parametri selezionabili per misurare con il 2260 Investigator, verranno rilevati simultaneamente. Misure seriali, costose e che richiedono molto tempo (oppure impossibili) non sono più necessarie.

Ogni parametro può essere considerato come una posizione in un allineamento multipunto continuamente aggiornato. Mentre si visualizza uno spettro, è facile

notare come ciascuno degli altri parametri si sviluppa, per esempio, i valori di L_N , (banda larga) o di $L_{Ceq}-L_{Aeq}$ (un'indicazione del contenuto a bassa frequenza). Certe tecniche di analisi sono vantaggiose, quando la sorgente sonora è di tipo complesso ed occorre sapere il contenuto tonale in loco, per esempio quando occorre scegliere dei dispositivi auricolari.

Visualizzazione e display

Fig. 5
Display di distribuzione del livello che mostra le statistiche correnti durante una misura

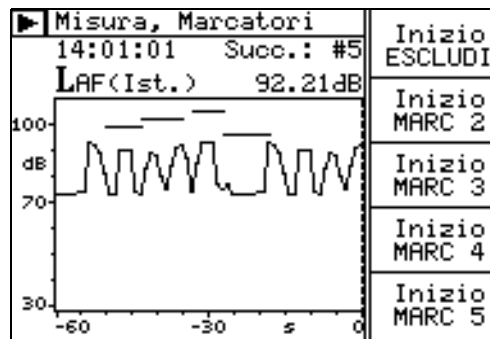


Il processore del segnale digitale (DSP) in tempo reale del 2260 Investigator consente di accedere ai parametri misurabili in qualsiasi momento. Durante la misura, oppure quando un set di misure è in memoria, si può visualizzare i dati in un certo numero di modi. I dati spettrali (in ottava o 1/3 d'ottava) ed i dati statistici (distribuzioni cumulativa e del livello) possono essere rappresentati graficamente, in modo completo con funzioni di zoom e cursore.

Una volta eseguita la misura, i risultati finali sono memorizzati in un file per essere osservati successivamente sull'analizzatore, o esaminati ulteriormente usando uno dei programmi Brüel & Kjær basati su PC.

Marcatori

Fig. 6
Display del 2260 Investigator che mostra quattro marcatori



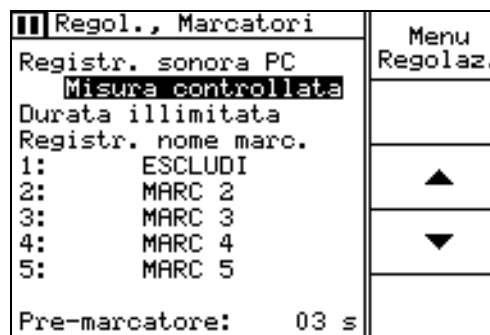
I tasti funzione dei marcatori consentono di identificare le condizioni specifiche di una misura. Sono presenti quattro marcatori oltre ad un marcatore "ESCLUDI", che possono essere rinominati dall'utente in modo da facilitare la loro identificazione in rapporto al tipo di condizione che si presenta. Per il software BZ 7206, la durata del marcatore può essere posizionata sullo schermo entro il minuto successivo a quando l'evento è stato rilevato. I marcatori vengono salvati contemporaneamente ai dati di misura e, se la funzione di registrazione sonora è attiva, sul computer viene salvato un file .wav (vedere di seguito).

I marcatori verranno visualizzati sul PC dal momento che i dati sono stati trasferiti ai programmi Noise Explorer 7815, Evaluator 7820 o Protector 7825. I marcatori possono essere selezionati in qualsiasi ordine e per qualsiasi durata. Possono essere tutti posizionati per terminare automaticamente dopo un tempo predefinito o altrimenti per continuare fino all'interruzione manuale di ognuno.

I marcatori verranno visualizzati sul PC dal momento che i dati sono stati trasferiti ai programmi Noise Explorer 7815, Evaluator 7820 o Protector 7825. I marcatori possono essere selezionati in qualsiasi ordine e per qualsiasi durata. Possono essere tutti posizionati per terminare automaticamente dopo un tempo predefinito o altrimenti per continuare fino all'interruzione manuale di ognuno.

Registrazione sonora su PC

Fig. 7
I marcatori "2" e "3" possono essere nominati come "auto" o "camion", per avviare la registrazione sonora al momento dell'attivazione



Per valutare il motivo che ha causato un evento marcato, è possibile registrare il suono direttamente sul disco fisso del computer, usando i programmi di Noise Explorer 7815, Evaluator 7820 oppure di Protector 7825, installati sul PC. Con questi software è possibile utilizzare il 2260 per controllare il suono sul disco fisso, mentre si effettua la misura. Il solo limite alla durata della registrazione è lo spazio disponibile sul disco stesso. Nel

PC sono disponibili 60 secondi di buffer sonoro, che consentono di posizionare dei marcatori fino ad un minuto dopo che l'evento sia occorso (solo con il BZ 7206).

La registrazione sonora può essere etichettata con uno o più marcatori (vedere la Fig. 7). Le registrazioni vengono contrassegnate dalla durata e memorizzate come file .wav. Dopo il trasferimento dal 2260 Investigator ai programmi 7815/20/25, i dati di misura vengono automaticamente combinati insieme alle registrazioni sonore che, nel display del profilo dei 7815/20/25, vengono poi marcate e possono essere riascoltate.

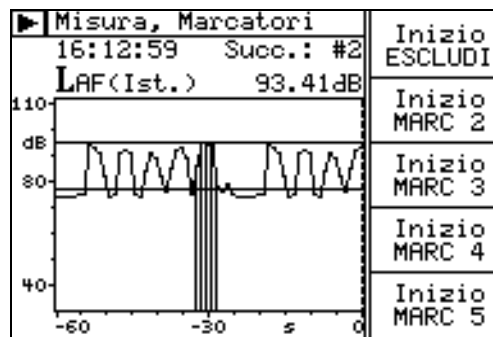
Registrazione DAT

Oltre alla registrazione sonora è possibile impiegare anche la funzione di registrazione DAT offerta dall'analizzatore 2260 Investigator, dove il segnale ricevuto dal microfono è inviato direttamente al nastro. Il 2260 può inviare al DAT, a distanza, un segnale trigger, per avviare o arrestare la registrazione. Dal modo stand-by, il registratore inizia la registrazione nei primi due secondi successivi.

La registrazione DAT può rendersi necessaria sia durante il presentarsi di eventi che durante l'intera misura.

Autoregistrazione

Fig. 8
Display del BZ 7206 che mostra un profilo registrato con un evento



Con le funzioni del 2260 è possibile avviare delle singole misure manualmente oppure ripetere automaticamente delle sequenze di una singola misura. In aggiunta, è possibile selezionare anche quelle funzioni chiamate "Autoregistrazione" o "Autoregistrazione eventi" (solo con il BZ 7206) che consentono al 2260 di misurare, usando un gruppo di parametri definiti, i livelli del rumore di fondo, oppure, quando attivati da eventi (con il BZ 7206), di utilizzare un altro

gruppo di parametri, per la durata dell'evento stesso (autoregistrazione eventi). In questo modo si otterrà, durante l'evento, una registrazione dei livelli sonori a più alta risoluzione.

Soglia limite dell'evento nel BZ 7206

Per limitare dei fenomeni transitori che causano un ampio numero di eventi, si può imporre sul valore della soglia un limite di tempo (di 1 secondo), in modo che nel momento in cui accade un evento, la registrazione si avvia solo se il suo livello supera il valore della soglia per un periodo superiore al tempo preselezionato. Per accertarsi che l'avvio dell'evento non venga perso, anche i dati di misura vengono ritardati. Il trigger può essere avviato anche a distanza tramite l'interfaccia RS-232, inviando il giusto comando avvio/arresto, tramite un interruttore manuale collegato al 2260, o premendo il tasto funzione.

Monitoraggio senza sorveglianza ed accesso a distanza

Per il monitoraggio del rumore in posti non accessibili, il gruppo accessori per esterni 3592 offre al 2260 sicurezza e protezione dagli agenti atmosferici. Il sistema modulare consiste di una valigetta impermeabile, un kit per microfono da esterni, un cavo d'estensione microfonico, un treppiede o montante, una batteria di accumulatori a piombo a tenuta stagna, un caricabatterie, un registratore DAT (non fornito da Brüel & Kjær), e cavi per il collegamento.

Fig. 9
Gruppo accessori per esterni 3592



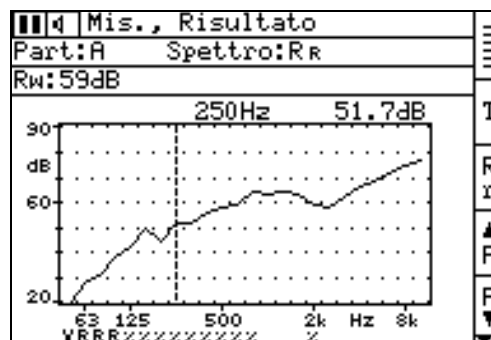
L'analizzatore può operare senza sorveglianza per oltre tre giorni, protetto ed asciutto all'interno della robusta valigetta gialla riflettente il calore. Per periodi più lunghi la batteria può essere sostituita senza l'interruzione delle misure. Usando una linea telefonica fissa o mobile, si evita anche di doversi presentare sul campo per raccogliere i dati. La valigetta del 3592 è fornita di alloggiamento per il modem/telefono cellulare, che non interferisce con le onde radio.

Il software Evaluator 7820, installato su PC, controlla il processo di comunicazione e consente ai file di misura di essere scaricati direttamente sul disco fisso del computer, in modo da liberare dello spazio nella memoria dell'analizzatore.

Altri software applicativi

Fig. 10
Risultati della misura di una partizione architettonica che mostra lo spettro dell'indice di riduzione sonora, R , e l'indice di riduzione sonora ponderato, R_w . Entrambi i parametri sono calcolati dal 2260

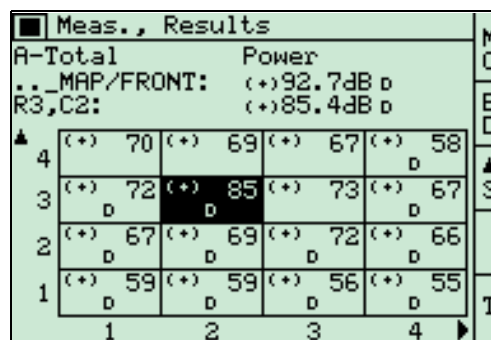
Acustica architettonica



Se occorre effettuare misure di acustica architettonica è utile scegliere, per il 2260 Investigator, il software applicativo BZ 7204. Una volta completate le misure, è possibile osservare sullo schermo dell'analizzatore, in modo immediato, l'indice di riduzione sonora o la curva di decadimento del riverbero. Per calcolare la riduzione del rumore sul posto di lavoro e determinare le correzioni acustiche in ambienti interni, è utile scegliere il software per l'acustica negli ambienti interni BZ 7207 (calcolo del tempo di riverbero). Per effettuare analisi ancora più dettagliate e per stilare documentazioni e report, occorre utilizzare il software per PC, Qualifier™ 7830, dedicato ad elaborare i dati provenienti dai software BZ 7204 e BZ 7207.

Fig. 11
Risultati di misura della potenza sonora per una griglia 4 x 4

Intensità sonora

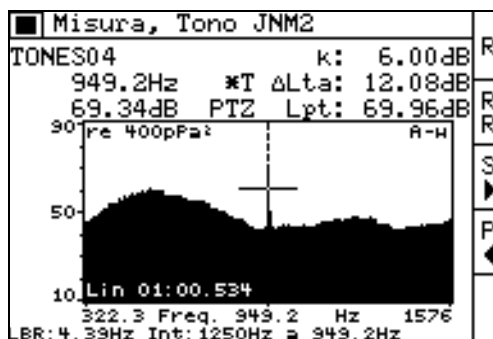


Il software BZ 7205 è dedicato alla misura dell'intensità sonora ed al calcolo della potenza sonora. Installando questo software nel 2260 e montando una sonda d'intensità si ottiene un sistema completo portatile per la misura dell'intensità. La sonda è parte integrante dello strumento e grazie a ciò si evita di ingarbugliare i cavi durante la misura i luoghi non accessibili. Il display rappresentato è una guida che attraversa, per esempio la griglia di misura richiesta e se ci sono dei dubbi riguardo la validità di una misura, il software indurrà l'utente a ripeterla senza arrischiare il resto della misura totale.

Analisi FFT

Fig. 12

La valutazione tonale di uno spettro FFT, usando l'algoritmo JNM2. È stato trovato il tono più prominente a 949.2



Quando si desidera indagare sul rumore emesso da un macchinario, riparare a possibile guasti, oppure ricercare un tono puro, o effettuare analisi nello sviluppo di un prodotto, nel controllo qualità o nella vibrazione di fabbricati, si consiglia di utilizzare il software per l'analisi FFT BZ 7208. Questo sistema portatile, unico per effettuare analisi FFT, fornisce un funzionamento a canale singolo, in tempo reale (senza perdita di dati) con funzioni di trigger interno ed

esterno. Da' la possibilità di misurare segnali transitori e continui con un intervallo massimo di frequenza di 20 kHz (minimo 156 Hz).

Lo spettro rappresentato da 429 linee (con una risoluzione migliore di 50 Hz ad un intervallo di 20 kHz), può essere zoomato fino ad una risoluzione di 0.5 Hz. È possibile osservare l'autospettro FFT, Lin o ponderato A e confrontare uno spettro misurato con spettri di riferimento memorizzati. Per ulteriori ed approfondite analisi è possibile trasferire questi dati ad un software per PC, per stilare documentazioni ed archiviazioni.

Gestione e documentazione dei dati

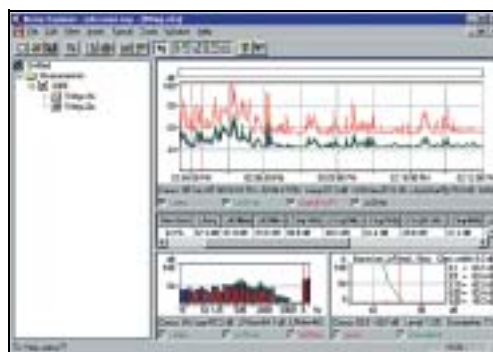
Per una gestione globale dei dati per la creazione di report, è necessario considerare il 2260 Investigator insieme ad uno dei seguenti software per PC dedicati:

- 7815 Noise Explorer – visualizzazione dati
- 7820 Evaluator – visualizzazione dati e calcolo del Rating Level
- 7825 Protector – calcolo dell'esposizione individuale al rumore
- 7830 Qualifier – visualizzazione e calcolo dell'isolamento acustico del rumore per via aerea, dell'isolamento acustico del rumore da impatto e del tempo di riverbero.

Tutti i programmi consentono di trasferire i dati di misura dal 2260, usando schede per PC oppure tramite l'interfaccia seriale. Inoltre, con Evaluator si ha anche la possibilità di usare un modem telefonico come parte del collegamento seriale - l'ideale per lavori di monitoraggio a lungo termine in luoghi non facilmente accessibili.

Fig. 13

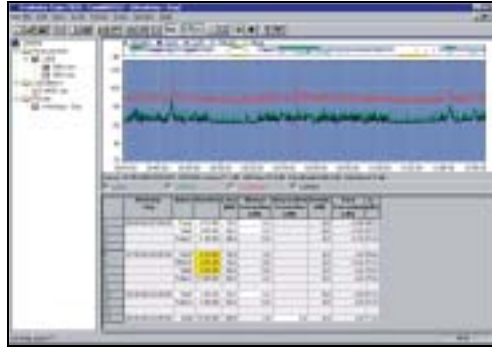
Una schermata tipica di Noise Explorer con i display del profilo, dello spettro e delle statistiche dei dati di misura



Noise Explorer, Evaluator, Protector e Qualifier supportano tutti una vasta gamma di display di grafici e tabelle definite dall'utente. I grafici e le tabelle possono essere importati in programmi Windows come word processor e fogli elettronici. Inoltre, Noise Explorer, Evaluator e Protector sono in grado di essere controllati dal 2260 Investigator, tramite il collegamento seriale, per produrre file sonori identificati dal tempo, memorizzati nel computer. Il segnale sonoro analogico proveniente dal 2260 In-

vestigator viene inviato al PC tramite la sua scheda sonora.

Fig. 14
Una schermata tipica di Evaluator. La tabella mostra i risultati del calcolo del Rating Level basati sulle parti marcate del profilo misurato



Evaluator 7820 è dotato di un algoritmo di calcolo che consente di produrre, con l'insieme di contributi diversi, dei livelli sonori composti (come descritto nella Fig. 14), alcuni con penalizzazioni dovute alla presenza di rumore impulsivo o di toni puri; ciò in conformità alla normativa di misura selezionata, come ad esempio ISO 1996, DIN 45 645, TA Lärm, NFS 31-010, BS 4142.

Protector 7825 calcola l'esposizione al rumore in accordo alla normativa ISO

9612.2. Per situazioni dove sono disponibili solo misure del rumore nella postazione di lavoro, il programma può combinare queste misure con un profilo dei movimenti del personale, simulando l'esposizione al rumore di ciascun individuo.


Qualifier 7830 può elaborare e documentare le misure, effettuate con il 2260, di rumore per via area, di rumore da impatto o del tempo di riverbero. Con Qualifier è possibile regolare manualmente i dati usati nei calcoli, per esempio per modificare i livelli o i tempi di riverbero ed il risultato può essere osservato immediatamente.

Stampa ed esportazione diretta

Quando si collega l'analizzatore direttamente ad una stampante, per esempio la stampante portatile 2322, si possono stampare i dati graficamente o numericamente giusto come vengono rappresentati sullo schermo del 2260.

Per di più, il 2260 Investigator può esportare i dati (tramite la sua interfaccia seriale) ad un formato di foglio elettronico per ulteriori elaborazioni o presentazioni in forma di report.

Conformità con le normative

	Il marchio CE indica la conformità con la Direttiva sui campi elettromagnetici e con la Direttiva per le basse tensioni. Il marchio C indica la conformità con i requisiti sui campi elettromagnetici di Australia e Nuova Zelanda
Sicurezza	EN 61010-1 e CEI 61010-1: requisiti di sicurezza per le apparecchiature elettriche di misura, controllo e uso in laboratorio. UL 3111-1: normativa per la sicurezza - Apparecchiature elettriche di misura e verifica.
Emissioni elettromagnetiche	EN/CEI 61000-6-3: standard sulle emissioni generiche. Uso domestico, commerciale e industria leggera. EN/CEI 61000-6-2: standard sulle emissioni generiche - ambiente industriale. CISPR 22: limiti e metodi delle caratteristiche dei disturbi radio delle apparecchiature tecnologiche per l'informazione. Limiti di classe B. Limiti FCC, parte 15: conforme con i limiti per un dispositivo digitale di classe B. Nota: quanto sopra è garantito solo utilizzando accessori elencati in questa scheda di dati tecnici.
Immunità elettromagnetica	EN/CEI 61000-6-1: standard sulle emissioni generiche. Uso domestico, commerciale e industria leggera. EN/CEI 61000-6-2: standard sulle emissioni generiche - ambiente industriale. EN/CEI 61326: strumentazione elettrica intesa per la misura, il controllo e l'uso in laboratorio - Requisiti emissioni elettromagnetiche. Nota: quanto sopra è garantito solo utilizzando accessori elencati in questa scheda di dati tecnici.
Temperatura	CEI 60068-2-1 & CEI 60068-2-2: verifica ambientale. Freddo e caldo asciutto. Temperatura di funzionamento: < 0.5 dB, da -10 a +50 °C Temperatura di stoccaggio: da -25 a +70 °C
Umidità	CEI 60068-2-3: caldo umidi: 90% RH (senza condensazione a 40 °C). Effetti dell'umidità: < 0.5 dB per 30% < RH < 90% (a 40 °C (104 °F) e 1 kHz)
Effetti meccanici	Non funzionante: CEI 60068-2-6: vibrazione: 0.3 mm, 20 m/s ² , 10-500 Hz CEI 60068-2-27: urto: 1000 m/s ² CEI 60068-2-29: colpo: 1000 colpi a 250 m/s ²
Calibrazione	Calibrazione iniziale di fabbrica rintracciabile, in conformità alla ISO 9001

Caratteristiche – 2260 Investigator con BZ 7210 o BZ 7206

Le caratteristiche tecniche descritte di seguito sono riferite all'analizzatore 2260 Investigator dotato di microfono e stadio d'ingresso e con installato il software BZ 7210 o il software BZ 7206

NORMATIVE

Conforme alle seguenti:

- Tipo 1, CEI 60651 (1979) più emendamento 1 (1993-02) ed emendamento 2 (2000-10)
- Tipo 1, CEI 60804 (2000-10)
- Classe 1, CEI 61672-1, Disegno (2001-05)
- Classe 0, CEI 61260 (1995-07) bande d'ottava e bande in 1/3 d'ottava più emendamento 1 (2001-09)
- Tipo 1, ANSI S1.4-1983 (R 1997) più emendamento ANSI S1.4A-1985
- Tipo 1, ANSI S1.43-1997
- Tipo 0-C, ordine 3, gamma opzionale, ANSI S1.11-1986 (R 1993) bande d'ottava e 1/3 d'ottava
- DIN 45657 (1997-07)

MICROFONO IN DOTAZIONE

4189: prepolarizzato a campo libero da 1/2"

Sensibilità nominale: -26 dB ±1.5 dB rif 1 V/Pa

Capacitanza: 14 pF (a 250 Hz)

STADIO D'INGRESSO

ZC 0026

Cavo d'estensione: tra lo stadio d'ingresso ed il 2260 si possono aggiungere fino ad 100 m di lunghezza, senza che le misure possano esserne influenzate

GAMMA DI MISURA

Gamma lineare di funzionamento: 80 dB regolabile per ottenere letture di fondo scala da 80 dB a 130 dB in passi di 10 dB

Livello di picco massimo: 3 dB sopra la lettura di fondo scala

Limite superiore (RMS) per fattore di cresta = 10: 17 dB al di sotto della lettura di fondo scala

Attenuazione passiva: l'attenuatore microfonico ZF 0023 (in dotazione) aumenta tutte le letture di fondo scala di 20 dB

FILTRI IN BANDE D'OTTAVA ED 1/3 D'OTTAVA

Frequenze centrali in banda d'ottava: da 8 Hz a 16 kHz

Frequenze centrali in banda in 1/3 d'ottava: da 6.3 Hz a 20 kHz

RILEVATORI

Rilevatori paralleli per ogni misura:

Rilevatore a banda larga ponderato A con tre ponderazioni temporali esponenziali (Fast, Slow, Impulse), un rilevatore di media lineare ed rilevatore di picco

Ponderazione C o L (regolabile) come sopra per la ponderazione A

Filtri in banda d'ottava e 1/3 d'ottava, pre-ponderato A, C o L, ognuno con un canale rilevatore contenente un rilevatore di media lineare ed uno di media esponenziale regolabile tra Slow o Fast

Rilevatore di sovraccarico che monitorizza le uscite in sovraccarico di tutti i canali ponderati in frequenza

FILTRI DI CORREZIONE

Incidenza sonora: filtri incorporati per la correzione dell'incidenza sonora, frontale/random

Schermi antivento: filtri incorporati per la correzione dell'influenza della copertura protettiva UA 1236 e degli schermi antivento UA 0459 e UA 0237

LIVELLO DI RUMORE INERENTE

(Combinazione di rumore elettrico e rumore termico del microfono a 20°C). Valori tipici con il microfono in dotazione di sensibilità nominale:

Ponderazione	Rumore elettrico (2260)	Rumore termico (4189)	Rumore combinato
"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

MISURE

V = ponderazioni in frequenza C o L

X = ponderazioni in frequenza A, C o L

Y = ponderazioni temporali S, F

N = numero

M = livello impostato

Per display e memorizzazione (banda larga)

Avvia data	Avvia ora	
Arresto data	Arresto ora	Mis. nr.
Tempo trasc.	Nr. di pause	Sovraccarico %
Sottogamma %	L _{Apk(MaxP)}	L _{Vpk(MaxP)}
#Picchi A>M	# Picchi>M	L _{AE(ASEL)}
L _{Aeq}	L _{Veq}	L _{Alm}
L _{Vlm}	L _{Veq-LAeq}	L _{Alm-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 _{VSMMax}	L _{VFMax}	L _{VIMMax}
L _{VSMMin}	L _{VFMin}	L _{VIMMin}
L _{XYN1}	L _{XYN2}	L _{XYN3}
L _{XYN4}	L _{XYN5}	L _{AEP,d}
Distribuzione livello	Distribuzione cumulativa	
Evento nr.*	Camp. evento nr.*	

Per display e memorizzazione (bande d'ottava o 1/3 d'ottava)

L _{Xeq}	L _{XYMax}	L _{XYMin}
L _{XYN1*}	L _{XYN2*}	L _{XYN3*}
L _{XYN4*}	L _{XYN5*}	
Distribuzione livello*	Distribuzione cumulativa*	

Solo per display come numeri o grafici a barre (banda larga)

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(Picco)}	L _{Vpk(Picco)}	

Per memorizzazione durante la registrazione (banda larga)

Niente o

Tutti i parametri o

Tutti i parametri senza statistiche o

6 maggiori parametri:

L _{Aeq}	L _{Cpk(MaxP)}	(o L _{Lpk(MaxP)} se L è selezionato)
L _{AFMax}	L _{Ceq}	(o L _{Leq} se L è selezionato)
L _{AFMin}	L _{Alm}	

Per memorizzazione durante la registrazione (spettro)

Niente o

Tutti i parametri o

Tutti i parametri senza statistiche* o

L_{eq} (pre-ponderazione A, C o L come selezionato)

Solo per display come numeri o spettri (in ottava o 1/3 d'ottava)

L _{XY(SPL)}	L _{XY(1st)}
----------------------	----------------------

CAMPIONAMENTO PER LE STATISTICHE

La distribuzione del livello, la distribuzione cumulativa* e le statistiche $L_{XYN1.5}$ * in ottava o 1/3 d'ottava* si basano sul campionamento $L_{XY(1st)}$ ogni 100 ms in classi con ampiezza di 1 dB su una gamma di 80 dB

La distribuzione del livello, la distribuzione cumulativa e le statistiche $L_{XYN1.5}$ a banda larga si basano sul campionamento $L_{XY(1st)}$ ogni 10 ms in classi con ampiezza di 0.2 dB su 80 dB

REGISTRAZIONE VELOCE (solo con BZ 7206)

$L_{AF(1st)}$ a banda larga può essere memorizzato ogni 100 ms durante la registrazione del rumore di fondo e/o durante la registrazione di un evento

CALIBRAZIONE

La calibrazione iniziale viene memorizzata per il confronto con calibrazioni successive.

Acustica: con calibratore acustico multifunzione 4226, pistonofono 4228 e calibratore di livello sonoro 4231.

Interna (elettrica): segnale elettrico generato internamente, combinato con il valore digitato relativo alla sensibilità del microfono.

CIC (Calibrazione ad iniezione di carica): segnale elettrico generato internamente parallelo al diaframma del microfono.

- Durante la calibrazione interna o esterna, viene eseguita automaticamente una calibrazione CIC di riferimento e memorizzata per il confronto con calibrazioni CIC future
- È possibile eseguire una CIC manuale ogni qualvolta non vi sono misure in corso
- Una calibrazione CIC automatica può essere parte integrante di una autoregistrazione ed è possibile impostarne l'esecuzione sino a 4 volte ogni 24 ore
- Una calibrazione CIC automatica avvia un'interruzione "logica" in una autoregistrazione, abbreviando il periodo di misura seguente di 15 s

CONTROLLO DELLA MISURA

Tipi di misura:

Manuale – misura singola controllata manualmente

Automatica – con tempo di misura selezionato da 1 s a 100 ore in passi di 1 s (solo con BZ 7210)

Sequenza – ripetizione di una singola misura sino a 9999 volte (risultati memorizzati con o senza dati statistici). Tempo di misura selezionabile da 1 s a 100 ore in passi di 1 s (solo con BZ 7206)

Autoregistrazione – una singola misura con durata selezionabile da 1 s a 100 giorni in passi di 1 s. Durata della registrazione divisa in intervalli da 1 s a 100 ore in passi di 1 s.

Autoregistrazioni eventi – come **Autoregistrazione**, ma con la possibilità di misurare un gruppo distinto di parametri al riconoscimento di un trigger dell'evento (solo con BZ 7206)

Tempo trascorso:

Se la funzione Autoregistrazione non è attivata, il tempo trascorso si azzerava/avvia e si interrompe/riparte in base al rispettivo comando. Durante la funzione Autoregistrazione, il tempo trascorso continua in tempo reale, indipendentemente dalle pause effettuate nell'ambito di una misura.

TRIGGER (solo con BZ 7206)

Sono disponibili quattro tipi di trigger dell'evento:

- **Livello** – monitorizza il valore $L_{AF(1st)}$ ogni secondo. Il trigger dell'evento si verifica quando $L_{AF(1st)}$ supera il livello impostato per il periodo preselezionato (entrambi definibili dall'utente con incrementi di 1 dB/1 s)
- **Tasto funzione** – uso dei tasti funzione <Avvio evento> e <Arresto evento>
- **Esterno** – +5V sul pin 9 dell'interfaccia seriale
- **Remoto** – comandi di avvio e arresto trasmessi tramite l'interfaccia seriale

Per tutti i trigger è possibile impostare intervalli di pre- e post-trigger sino a 15 s (in incrementi di 1 s).

DATI GPS

La misura può essere associata a una postazione mediante l'immissione di dati provenienti da un ricevitore GPS (Global Positioning System) tramite l'interfaccia seriale.

Standard di ricezione supportati: NMEA 0183 versione 2.20, correzione opzionale per GPS differenziale usando RTCM 104 versione 2.1

Tasso Baud: 4800 bps

TEMPORIZZATORI

Possono essere impostati fino a nove temporizzatori indipendenti. Ogni temporizzatore "avvia" l'analizzatore ad una data ed ora specificate ed esegue la procedura di misura secondo le impostazioni preselezionate dall'operatore. Una misura programmata può essere ripetuta da 1 a 999 volte. È possibile combinare temporizzatori di diversi software applicativi.

CANCELLAZIONE A RITOSO

I dati misurati compresi nei 15 secondi che precedono, possono essere cancellati dalla misura

MARCATORI

Un marcatore per l'esclusione dei dati e quattro marcatori definibili dall'utente per commenti on-line delle categorie del suono udito durante la misura (solo per l'autoregistrazione).

I marcatori possono essere creati durante la misura, fino a 60 s dopo che il rumore è stato udito (solo con BZ 7206)

CONTROLLO DELLA REGISTRAZIONE SONORA

Registrazione sonora (file .wav su un PC che utilizza i programmi 7815, 7820 o 7825) controllati dal 2260 tramite l'interfaccia RS-232 e l'uscita Aux. collegata la scheda sonora del PC.

Marcatori eD eventi (solo con BZ 7206) possono essere usati per controllare la registrazione sul computer

DISPLAY DELLA MISURA

Le misure possono essere visualizzate in sei modi diversi:

Fonometro: un parametro principale, cinque parametri secondari più una barra analogica (sulla quale si possono effettuare operazioni di zoom)

Distribuzione cumulativa: per una delle bande in ottava (solo con BZ 7206) o in bande di 1/3 d'ottava (solo con BZ 7206), oppure per bande larghe più una barra analogica

Distribuzione del livello: per una delle bande in ottava (solo con BZ 7206) o in bande di 1/3 d'ottava (solo con BZ 7206), oppure per bande larghe. È possibile specificare l'intervallo di classe. Si possono effettuare operazioni di zoom sull'asse Y. Anche con una barra analogica

Profilo: gli ultimi 15 s di $L_{AF(1st)}$ più una barra analogica, oppure gli ultimi 60 s con i marcatori per misure di autoregistrazione.

Spettro: spettro in banda d'ottava o 1/3 d'ottava, più due barre a banda larga e una barra per i picchi. Si possono effettuare operazioni di zoom sull'asse Y.

Le quattro rappresentazioni grafiche sono munite di cursore per la lettura.

CIC: display visualizzato durante o dopo la misura

SISTEMA DI MEMORIZZAZIONE

Disco interno: 32 Mbyte per la memorizzazione dei software applicativi, delle regolazioni definite dall'utente e dei dati di misura

Scheda di memoria esterna: per la memorizzazione e il richiamo dei dati di misura e il trasferimento dei medesimi da e su PC (flash card SRAM o ATA)

MS-DOS®: sistema di file compatibile (dalla versione 3.3)

USCITA/STAMPANTE SERIALE

Le regolazioni e i dati di misura possono essere stampati su stampanti IBM® Proprinter® (o compatibili) oppure su stampante grafica 2318 o stampante portatile 2322. I formati possono essere screendump, tabulari o grafici.

I dati di misura possono essere trasferiti in formato di foglio elettronico o come file binari per ulteriori elaborazioni su PC.

PAGINE DI AIUTO E LINGUA

Testo chiaro e conciso per la descrizione dei tasti e dei menu, disponibile in inglese, tedesco, francese, italiano, spagnolo e ceco

OROLOGIO

Orologio alimentato a batteria. Precisione migliore di 1 minuto al mese

DISPLAY

Tipo: LCD 192 x 128 a matrice di punti anti-riflettente retroilluminato con compensazione interna della temperatura

COLLEGAMENTO STADIO D'INGRESSO

*. solo con BZ 720

Connettore: LEMO da 10-pin

USCITE AUX. (ausiliari) (2 indipendenti)

Possono essere impostate su:

LAF(Ist.): segnale DC da 0 a 4 V aggiornato ogni 100 s.

Riferimento: onda quadra 4 V per la calibrazione dell'uscita

Stato della misura: per il trigger di apparecchiature esterne durante le misure (incl. SONY® TCD-D7/D8 e TCD-D100 DAT)

Segnale: dal segnale amplificato ponderato in frequenza (A, C/L)

Evento: dal segnale amplificato ponderato in frequenza (A, C/L), ma solo durante gli eventi

Stato evento: come per Stato della misura, ma solo durante gli eventi (solo con BZ 7206)

Stato evento limitato: come per Stato evento, ma solo con una durata massima specificata (da 1 s a 100 min.) (solo con BZ 7206)

INGRESSI/USCITE(2) AC

Come uscita: segnale microfonico bufferizzato non ponderato

Impedenza d'uscita: $2 \times 200 \Omega$

Carico massimo: $47 \text{ k}\Omega \parallel 200 \text{ pF}$ (protetto da corto circuiti)

Come ingresso normale: alternativo all'ingresso microfonico

Come ingresso Vibrazioni mano-braccio: per l'uso con il Front-end a 3 canali per la vibrazione del corpo umano 1700 – letture speciali di a_{hw} in m/s^2 nel display dello spettro

Come ingresso Vibrazioni corpo umano: per l'uso con il Front-end a 3 canali per la vibrazione del corpo umano 1700 – letture speciali di a_{wx} , a_{wy} , a_{wz} e a_v in m/s^2 nel display dello spettro

Informazioni per l'ordine

- 2260 Analizzatore sonoro modulare di precisione con software di base per l'analisi sonora BZ 7210
- 2260F Analizzatore sonoro modulare di precisione con software per l'analisi sonora avanzata BZ 7206
- BZ 7206 Software per l'analisi sonora avanzata

Accessori compresi con l'analizzatore sonoro modulare di precisione

- BZ 7210 Software per l'analisi sonora
- 4189 Microfono prepolarizzato a campo libero da 1/2"
- ZC 0026 Stadio d'ingresso
- ZF 0023 Attenuatore da 20 dB
- AO 1442 Cavo per PC da 9-pin a 25-pin o cavo d'interfaccia seriale
- UA 1236 Copertura protettiva
- UA 0237 Schermo antivento grande
- DH 0696 Cintura strap per tracolla
- KE 0342 Tracolla (con alloggiamento per 2260 e 4231)
- 6 x QB 0009 pile alcaline LR 14/C da 1.5 V

Accessori opzionali

CALIBRAZIONE

- 4226 Calibratore acustico multifunzione
- 4228 Pistonofono
- 4231 Calibratore di livello sonoro (alloggiabile nella KE 0342)
- 2260 CAI Calibrazione iniziale accreditata del 2260
- 2260 CAF Calibrazione accreditata del 2260

POSSIBILITÀ D'INTERFACCIA

- 7815 Noise Explorer – software per l'elaborazione e documentazione dei dati

MARCHI DI FABBRICA

SONY è un marchio registrato di Sony Corporation · Windows e MS-DOS sono marchi registrati di Microsoft Corporation negli Stati Uniti e/o in altri paesi · IBM e Proprinter sono marchi registrati di International Business Machines Corporation

Brüel & Kjær si riserva il diritto di poter apportare modifiche ai dati tecnici ed agli accessori sopra descritti, senza nessun tipo di preavviso

Connettore: LEMO a 3-pin (ingresso bilanciato)

USCITA/INGRESSO SERIALE

Conforme alla EIA ITIA 574 (RS232), accoppiata come strumentazione terminale dati (DTE)

Connettore: maschio tipo D a 9-pin

Tassi Baud: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 115200

Lunghezza parola: 8 bit, nessuna parità o bit di arresto

Handshake: nessuno, XON/XOFF, RTS/CTS

INGRESSO/USCITA PCMCIA

Computer con PCMCIA/JEIDA versione 1.0.

TEMPO DI ASSESTAMENTO

Dall'accensione: circa 35 s

BATTERIE

Tipo: 6 alcaline x LR14/C da 1.5 V

Durata (a 20°C): da 5 a 9 ore di funzionamento continuo

ALIMENTAZIONE DC ESTERNA

Tensione: regolata o continua da 10 a 14 V, massima ondulazione 100 mV

Potenza: 3.5 W, corrente: 300 mA, corrente di punta: 1000 mA

Presa: $\varnothing 5.5 \text{ mm}$ con pin $\varnothing 2.1 \text{ mm}$ (positivo)

PESO E DIMENSIONI

1.2 kg con batterie; $375 \times 120 \times 52 \text{ mm}$

7820 Evaluator – software per l'analisi del rumore nella comunità

7825 Protector – software per il calcolo dell'esposizione individuale al rumore

7830 Qualifier – software per i calcoli in acustica architettonica e negli ambienti interni

Stampante portatile

2322 Scheda di memoria da 32 Mbyte ATA Flash

ALIMENTAZIONE IN RETE

ZG 0386 Versione EU

ZG 0387 Versione UK

ZG 0388 Versione US

ACCESSORI DI MISURA

3592 Gruppo accessori per esterni (vedere la scheda di dati tecnici BP 1997-11 Italiano)

AO 0440 Cavo ingresso/uscita AC

AO 0441 Cavo estensione micr. da 3 m

AO 0442 Cavo estensione micr. da 10 m

AO 0522 Adattatore auricolari

AO 0543 Cavo da 2260 a presa Jack

AO 0586 Cavo da 2260 ad ingresso audio su PC

AQ 1698 Cavo per alimentazione 12 V

AQ 1700 Cavo per controllo a distanza per SONY TCD – D7/D8

KE 0371 Valigetta per trasporto 2260 ed accessori

QB 0051 Batteria da 12 V

UA 0459 Schermo antivento piccolo

UA 0587 Treppiede

UA 0801 Treppiede piccolo

UA 1317 Portamicrofono

UA 1404 Kit per microfono esterni

ZG 0404 Caricabatterie, 100 – 240 V AC

ZH 0631 Interruttore manuale dell'evento